

zehnder

always the
best climate

Zehnder ZFP

Document d'étude pour les panneaux flexibles pour le chauffage et le rafraîchissement

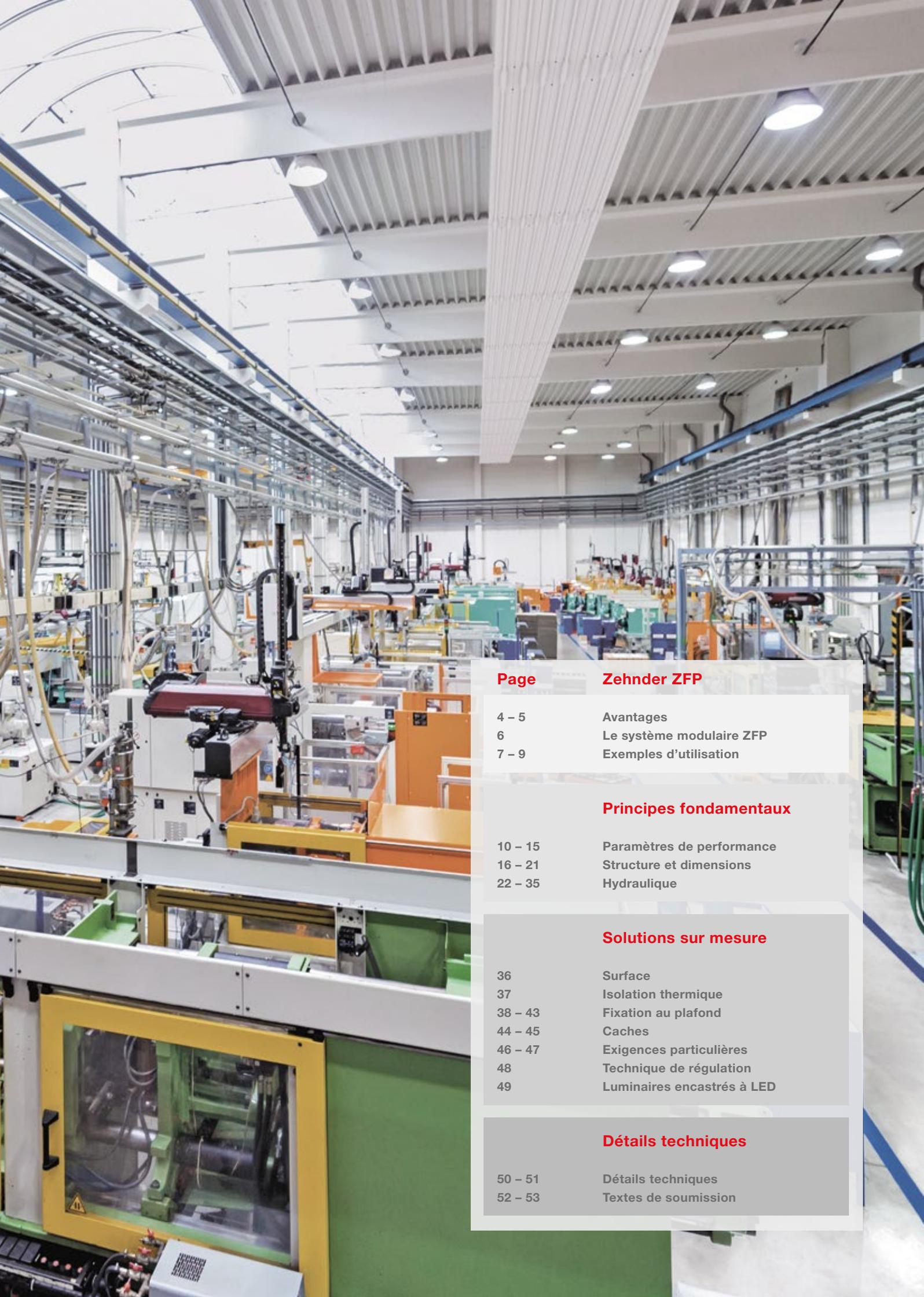


Confortables, économes en énergie, flexibles

Les panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZFP chauffent et rafraîchissent un bâtiment de manière aussi agréable qu'efficace. Ils peuvent être installés dans toutes les pièces dont la hauteur est comprise entre 2 m et 50 m. Comparés à d'autres systèmes, ils permettent cependant d'économiser jusqu'à 40 % d'énergie.

Les panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZFP existent dans de nombreuses exécutions. Les différents éléments de Zehnder ZFP sont conçus sous forme de système modulaire innovant et peuvent se combiner en fonction des exigences du projet afin d'élaborer une solution sur mesure. Chaque projet est réalisé selon les souhaits du client, en fonction de la commande et livré conformément au calendrier des travaux. N'hésitez pas à nous contacter à ce sujet.





Page

Zehnder ZFP

4 – 5

Avantages

6

Le système modulaire ZFP

7 – 9

Exemples d'utilisation

Principes fondamentaux

10 – 15

Paramètres de performance

16 – 21

Structure et dimensions

22 – 35

Hydraulique

Solutions sur mesure

36

Surface

37

Isolation thermique

38 – 43

Fixation au plafond

44 – 45

Caches

46 – 47

Exigences particulières

48

Technique de régulation

49

Luminaire encastrés à LED

Détails techniques

50 – 51

Détails techniques

52 – 53

Textes de soumission

Zehnder ZFP – Flexibilité et efficacité

Solutions sur mesure

Ce système modulaire flexible offre une solution de chauffage et de rafraîchissement adaptée à chaque configuration de pièce.

Résistance à la corrosion maximale

La galvanisation intégrale systématique de tous les composants garantit une grande longévité, le gage d'un investissement d'avenir rentable.

Climat ambiant idéal toute l'année

Zehnder ZFP n'offre pas seulement une chaleur agréable en hiver, ce panneau assure également des températures confortables en été, grâce à un rafraîchissement sans courants d'air.

Montage simple

La grande stabilité des panneaux modulaires permet un nombre limité de points de suspension, ce qui réduit nettement le temps d'installation.





Nombreuses applications

Le poids léger de seulement 14 kg/m² environ permet d'utiliser Zehnder ZFP, même en cas de charge admissible faible sur le toit.

Design ultrafin

Le diamètre des tubes de seulement 15 mm confère à Zehnder ZFP un aspect harmonieux qui s'intègre à tous les styles d'architecture.

Chauffage et rafraîchissement efficaces

Zehnder ZFP permet d'atteindre un taux de rayonnement de plus de 80 %, ce qui permet de transmettre efficacement l'énergie fournie.

Technologie d'avenir

Zehnder ZFP peut fonctionner avec les températures système les plus diverses. Il se combine donc sans problème avec les pompes à chaleur modernes et leurs températures aller faibles.

Un principe modulaire pour chauffer et rafraîchir: Zehnder ZFP

La diversité des projets d'aujourd'hui exige des solutions de chauffage et de rafraîchissement élaborées sur mesure pour chaque client. Outre les dimensions de la pièce, l'utilisation du bâtiment joue un rôle primordial dans la conception du système et le choix des variantes d'exécution. Avec ZFP, Zehnder a développé un système modulaire qui offre une flexibilité optimale. Les différents éléments du produit se combinent en fonction du projet.

Découvrez les nombreuses options possibles. Nous serons ravis de vous épauler pour la planification.

Système modulaire Zehnder ZFP

Principes fondamentaux	<p>Performance</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ▲ ■ Puissance thermique et frigorifique ● ▲ ■ Température limite ● ▲ ■ Débit massique minimal en cas d'agencement incliné 	<p>Structure et dimensions</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ▲ ■ Cotes et dimensions ● ▲ ■ Technique d'assemblage 	<p>Système hydraulique</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ▲ ■ Collecteurs/collecteurs de renvoi ● ▲ ■ Calcul des pertes de charge ● ▲ ■ Equilibrage hydraulique par le régulateur du débit volumétrique
	<p>Surface</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Lisse ● ■ Perforée ▲ Couleur standard ● ■ Couleur spéciale 	<p>Isolation thermique</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Laine minérale dissimulée par de l'aluminium ■ Laine minérale enveloppée dans un film ● Isolation acoustique ● ■ Absorption acoustique 	<p>Fixation au plafond</p> <ul style="list-style-type: none"> Plafond avec poutres en bois Plafond en béton Profilé en acier Profilé trapézoïdal Profilé en acier (incliné/horizontal) Barres de raidissement / axes de suspension variables Profilés en Z Barres d'appui
	<p>Caches</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ▲ ■ Tôle de protection ● Grille anti-ballon Ecran anti-poussière ● ■ Cache-collecteur ● ■ Collecteurs relevés vers le haut 	<p>Exigences particulières</p> <ul style="list-style-type: none"> Tôle rayonnante discontinue Découpes pour installation d'équipements supplémentaires Ecran anti-rayonnement 	<p>Composants supplémentaires</p> <ul style="list-style-type: none"> Technique de régulation ▲ ■ Luminaires à LED
Solutions sur mesure			

- Exemple: système modulaire pour une salle de sport
- ▲ Exemple: système modulaire pour un entrepôt logistique
- Exemple: système modulaire pour un hall de vente

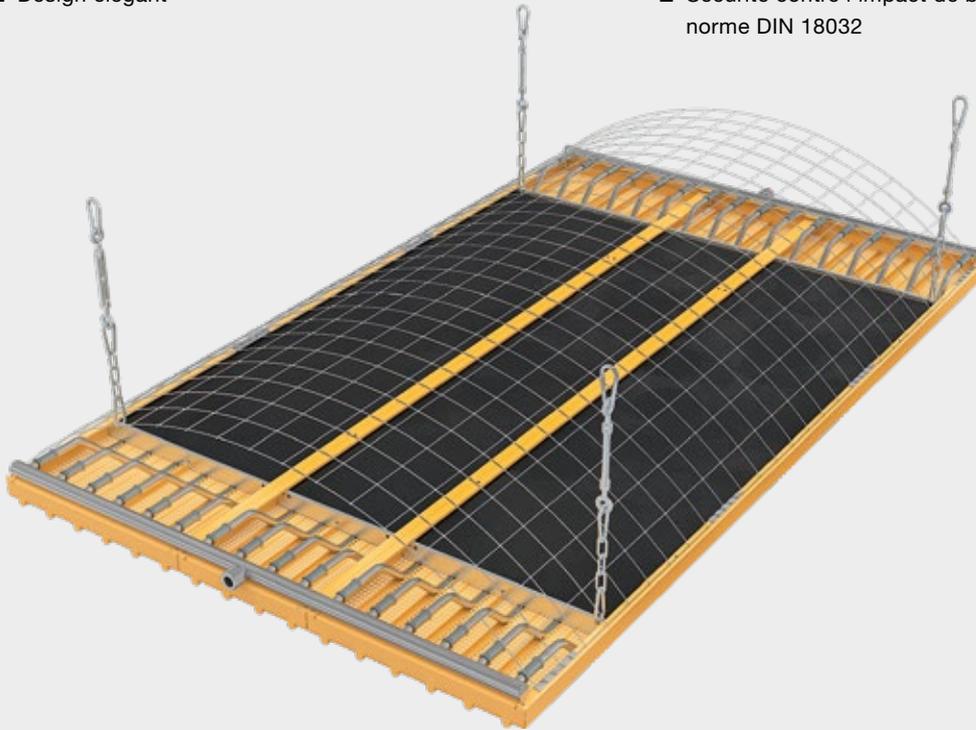
● Exemple: salle de sport

⊕ Perforations et isolation acoustique

- Propriétés acoustiques de la pièce optimisées
- Réverbération acoustique faible
- Design élégant

⊕ Grille anti-ballon

- Pas de perturbation de la pratique des sports due à la perte de ballons
- Sécurité contre l'impact de ballons selon la norme DIN 18032



⊕ Collecteurs relevés vers le haut

- Raccords invisibles
- Intégration au plafond possible
- Aspect uniforme

⊕ Couleur spéciale

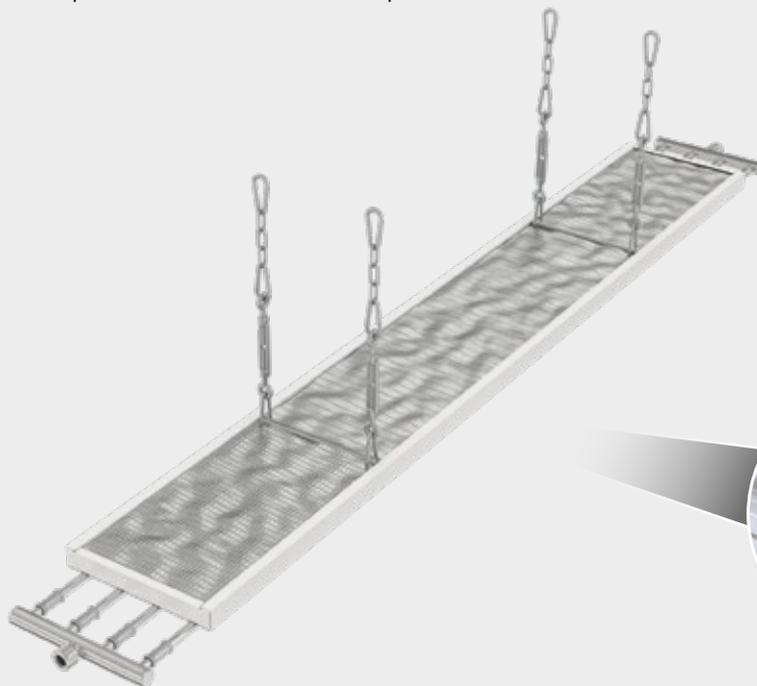
- Plus de 700 couleurs disponibles



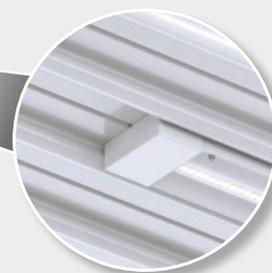
▲ Exemple: entrepôt logistique

⊕ Largeur du modèle

- Exécution étroite – idéale pour les entrepôts à rayonnages hauts
- Utilisation de la chaleur rayonnante en fonction des besoins
- Combinaison possible avec une installation sprinkler



Vue détaillée du dessous



⊕ Luminaires à LED

- Eclairage optimal du local
- Calcul de l'éclairage sur mesure
- Intégration de l'éclairage aux panneaux modulaires



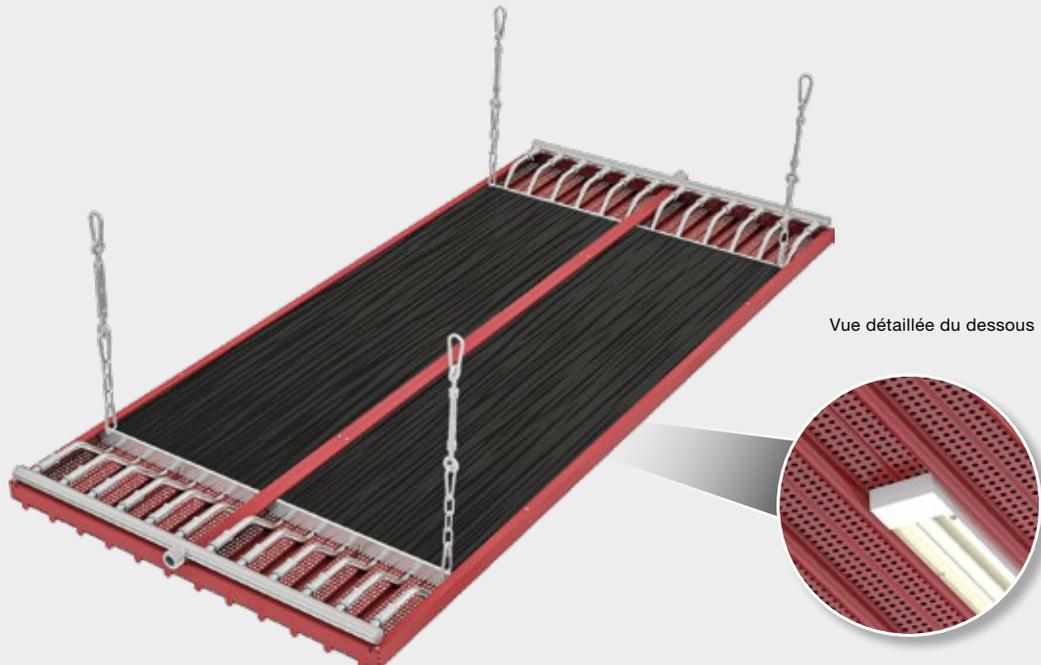
■ Exemple: hall de vente

⊕ Perforations et isolation acoustique

- Propriétés acoustiques de la pièce optimisées
- Réverbération acoustique faible
- Design élégant

⊕ Collecteurs relevés vers le haut

- Raccords invisibles
- Intégration au plafond possible



⊕ Couleur spéciale

- Plus de 700 couleurs disponibles

⊕ Luminaires à LED

- Eclairage optimal du local
- Calcul de l'éclairage sur mesure
- Aspect harmonieux grâce à l'intégration de l'éclairage au panneau



Puissance thermique et frigorifique

Les tableaux ci-après indiquent la puissance thermique et frigorifique des panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZFP en fonction de la surtempérature et de la température inférieure. Les valeurs de puissance thermique sont indiquées selon la norme DIN EN 14037-3, les résultats de mesure de la puissance frigorifique selon la norme DIN EN 14037-4.

Note: le retrait de l'isolation a un impact positif sur la puissance frigorifique. Le retrait de l'isolation permet d'augmenter la puissance thermique, mais il peut provoquer une accumulation de la chaleur sous le plafond.

Les panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZFP peuvent être à tout moment utilisés pour le rafraîchissement, car tous les composants sont fournis en exécution galvanisée ou galvanisée puis peinte.

$$\text{Puissance } \dot{Q} = K \cdot \Delta T^n$$

La surtempérature et la température inférieure peuvent être calculées de manière arithmétique:

$$t_i = t_E = \frac{(t_u + t_L)}{2}$$

$$\Delta T_{\text{sup}} = \frac{(t_{\text{HVL}} + t_{\text{HRL}})}{2} - t_i$$

$$\Delta T_{\text{inf}} = t_i - \frac{(t_{\text{KVL}} + t_{\text{KRL}})}{2}$$

Légende

t_L	Température de l'air (°C)
t_U	Température ambiante (°C)
	= température rayonnée moyenne
	= température moyenne de toutes les surfaces environnantes (°C)
$t_i = t_E$	Température ambiante (°C)
	= température ressentie (°C)
t_{HVL}	Température aller du chauffage (°C)
t_{HRL}	Température retour du chauffage (°C)
t_{KVL}	Température aller du rafraîchissement (°C)
t_{KRL}	Température retour du rafraîchissement (°C)
ΔT_{sup}	Surtempérature (K)
ΔT_{inf}	Température inférieure (K)
K	Constante
n	Exposant
\dot{Q}	Puissance
\dot{Q}_g	Puissance thermique totale
s	Facteur de correction pour l'inclinaison

Unités physiques

Degré Celsius (°C)
Kelvin (K)
Mètre cube (m ³)
Mètre (m)
Millimètre (mm)
Pascal (Pa)
Kilogramme (kg)

Puissance frigorifique avec isolation

	300/4	450/6	600/8	750/10	900/12	1050/14	1200/16	1350/18	1500/20
K	2,752	4,000	5,247	6,383	7,518	8,653	9,789	11,006	12,224
n	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
ΔT_{inf} (K)	W/m								
15	54	79	103	126	148	170	193	216	240
14	50	73	96	116	137	158	178	201	223
13	46	67	88	107	126	145	164	185	205
12	42	62	81	98	116	133	151	169	188
11	38	56	73	89	105	121	137	154	171
10	35	50	66	80	95	109	123	139	154
9	31	45	59	72	84	97	110	123	137
8,5	29	42	55	67	79	91	103	116	129
8	27	39	52	63	74	85	96	108	120
7	23	34	45	54	64	74	83	94	104
6	20	29	38	46	54	62	70	79	88
5	16	23	31	37	44	51	57	65	72

Puissance thermique avec isolation

	300/4		450/6		600/8		750/10		900/12		1050/14		1200/16		1350/18		1500/20	
K	1,695	0,413	2,420	0,613	3,170	0,760	3,839	1,031	4,517	1,334	5,204	1,671	5,899	2,044	6,732	2,087	7,600	2,098
n	1,193	1,219	1,188	1,251	1,184	1,282	1,182	1,267	1,181	1,252	1,179	1,237	1,177	1,222	1,172	1,249	1,166	1,277
ΔT_{sup} (K)	W/m	W/Sp	W/m	W/Sp	W/m	W/Sp	W/m	W/Sp	W/m	W/Sp	W/m	W/Sp	W/m	W/Sp	W/m	W/Sp	W/m	W/Sp
90	363	100	508	170	652	243	784	308	916	373	1048	436	1179	498	1311	576	1443	655
88	354	97	495	166	635	236	764	300	892	362	1020	424	1148	485	1277	560	1406	637
86	344	94	482	161	618	229	743	291	868	352	993	412	1118	471	1243	544	1369	618
84	335	92	468	156	601	223	723	283	845	342	966	400	1087	458	1210	528	1331	600
82	325	89	455	152	584	216	703	274	821	332	939	389	1057	445	1176	513	1295	582
80	316	86	442	147	567	209	682	266	797	322	912	377	1026	432	1142	497	1258	564
78	306	84	429	142	551	202	662	257	774	312	885	365	996	418	1109	482	1221	546
76	297	81	416	138	534	196	642	249	751	302	858	354	966	405	1076	466	1185	528
74	288	79	403	133	517	189	622	241	727	292	832	342	936	392	1043	451	1149	510
72	278	76	390	129	501	183	603	233	704	282	805	331	907	379	1010	436	1112	493
70	269	73	377	124	485	176	583	224	681	272	779	320	877	367	977	421	1077	475
68	260	71	364	120	468	170	563	216	658	262	753	308	848	354	944	406	1041	458
66	251	68	352	116	452	163	544	208	635	253	727	297	818	341	912	391	1005	441
64	242	66	339	111	436	157	524	200	613	243	701	286	789	329	880	376	970	424
62	233	63	326	107	420	151	505	192	590	234	675	275	760	316	847	362	934	407
60	224	61	314	103	404	145	486	185	568	224	649	264	731	304	815	347	899	391
58	215	58	302	98	388	138	467	177	545	215	624	253	703	291	784	333	865	374
56	206	56	289	94	372	132	448	169	523	206	599	242	674	279	752	318	830	358
55	202	55	283	92	364	129	438	165	512	201	586	237	660	273	736	311	813	349
54	198	54	277	90	356	126	429	161	501	197	574	232	646	267	721	304	795	341
52	189	51	265	86	341	120	410	154	479	188	549	221	618	255	690	290	761	325
50	180	49	253	82	325	114	392	146	458	179	524	211	590	243	659	276	727	309
48	172	46	241	78	310	109	373	139	436	170	499	200	562	231	628	263	693	294
46	163	44	229	74	295	103	355	132	415	161	475	190	535	220	597	249	660	278
44	155	42	217	70	280	97	337	125	394	152	451	180	508	208	567	236	626	263
42	146	39	205	66	265	92	319	117	373	144	427	170	481	196	537	222	593	248
40	138	37	194	62	250	86	301	110	352	135	403	160	454	185	507	209	561	233
38	130	35	182	58	235	81	283	103	331	127	379	150	427	174	478	196	528	218
36	122	33	171	54	221	75	266	97	311	118	356	140	401	163	448	183	496	203
34	114	30	160	50	206	70	248	90	290	110	332	131	375	152	419	171	464	189
32	106	28	149	47	192	65	231	83	270	102	310	121	349	141	390	158	432	175
30	98	26	138	43	178	59	214	77	250	94	287	112	323	130	362	146	401	161
28	90	24	127	40	164	54	197	70	231	86	264	103	298	120	334	134	370	148
26	83	22	116	36	150	49	181	64	212	79	242	94	273	109	306	122	339	134
24	75	20	106	33	136	45	164	58	192	71	221	85	249	99	279	110	309	121
22	68	18	95	29	123	40	148	52	174	64	199	76	224	89	252	99	279	109
20	60	16	85	26	110	35	133	46	155	57	178	68	201	79	225	88	250	96
18	53	14	75	23	97	31	117	40	137	50	157	60	177	70	199	77	221	84
16	46	12	65	20	84	27	102	35	119	43	137	52	154	60	173	67	193	72
14	39	10	56	17	72	22	87	29	102	36	117	44	132	51	148	56	165	61
12	33	9	46	14	60	18	72	24	85	30	97	36	110	43	124	46	138	50
10	26	7	37	11	48	15	58	19	68	24	79	29	89	34	100	37	111	40

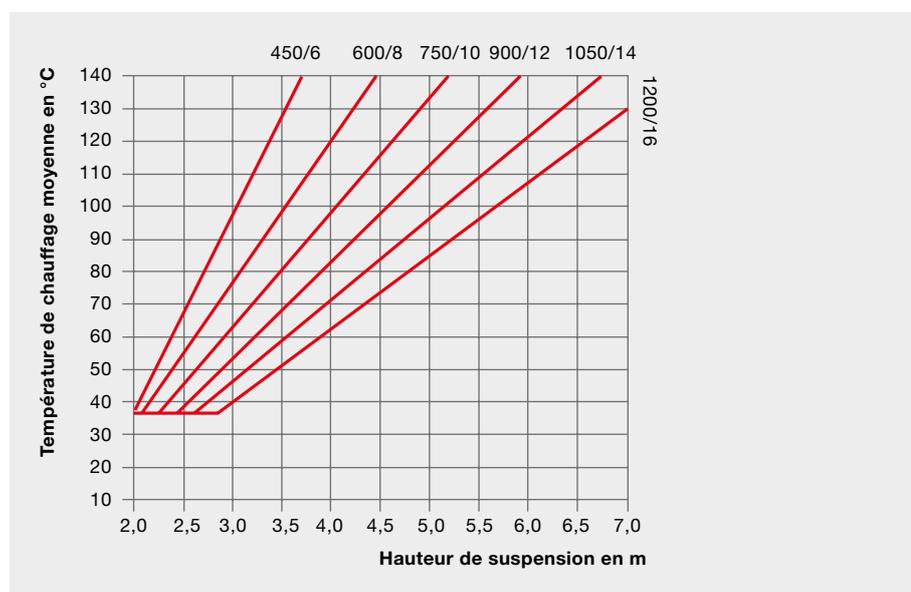
Sp = paire de collecteurs

Températures limites

Pour que le système par rayonnement puisse garantir un climat ambiant de confort, la température choisie lors de la conception doit être adéquate. Cette dernière peut être vérifiée à l'aide du tableau et du diagramme ci-dessous. La température choisie doit être inférieure à la température limite (température de chauffage moyenne). Les températures limites peuvent être plus élevées dans les locaux où les personnes ne séjournent que brièvement et dans les couloirs.

Températures limites						
Hauteur m	Pourcentage de la surface occupée par les panneaux rayonnants de plafond					
	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	35 %
Température de chauffage moyenne en °C						
≤ 3	73	71	68	64	58	56
4	115	105	91	78	67	60
5	> 147	123	100	83	71	64
6		132	104	87	75	69
7		137	108	91	80	74
8		> 141	112	96	86	80
9			117	101	92	87
10			122	107	98	94

1^{er} étape: surface du plafond occupée. La température choisie pour la conception ne doit pas dépasser les valeurs limites définies.



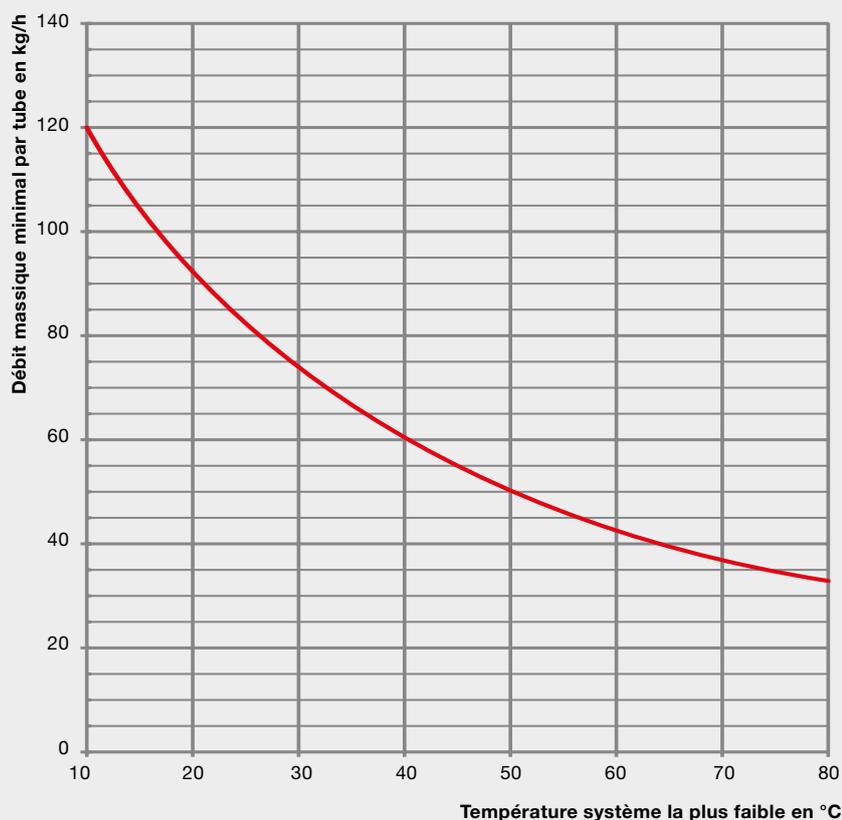
2^e étape: largeur du panneau rayonnant. La température choisie pour la conception ne doit pas dépasser les valeurs limites définies.

Les indications sont une approximation. Un calcul détaillé selon la norme ISO 7730 est possible.

Débit massique minimal

Pour que les performances indiquées dans le tableau puissent être obtenues, il faut qu'un flux turbulent soit assuré dans les tubes des panneaux modulaires. Le débit massique minimal nécessaire à cela dépend de la température système la plus basse. En mode chauffage, celle-ci est égale à la température de retour. En mode rafraîchissement ou en mode combiné chauffage et rafraîchissement, elle est égale à la température aller du rafraîchissement. Si le débit massique minimal par tube n'est pas atteint, cela peut entraîner une perte de puissance allant jusqu'à 15 % environ.

Débit massique minimal

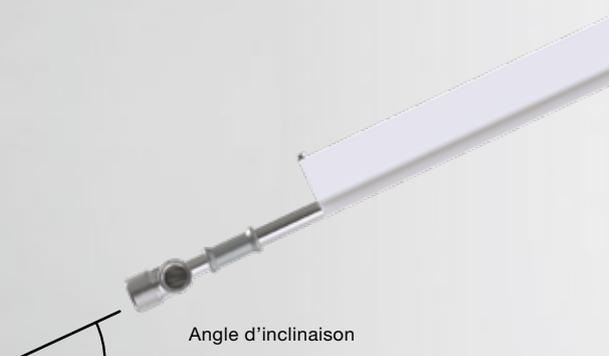


Agencement incliné

Selon la configuration de la pièce, les panneaux rayonnants de plafond peuvent être agencés de manière inclinée dans le sens de la largeur ou de la longueur.

En cas de position inclinée du panneau rayonnant de plafond, la puissance augmente selon la formule $\dot{Q}_g = \dot{Q} \cdot s$.

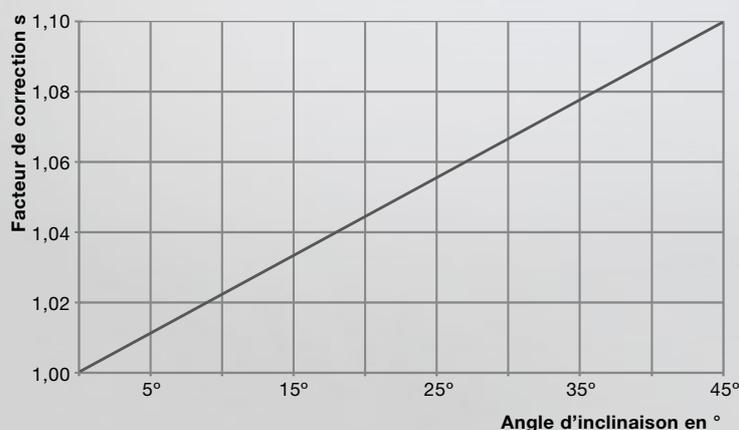
Cette augmentation de puissance doit être prise en compte dans la détermination du débit massique. Les angles d'inclinaison maximums autorisés dépendent de la technique de suspension.



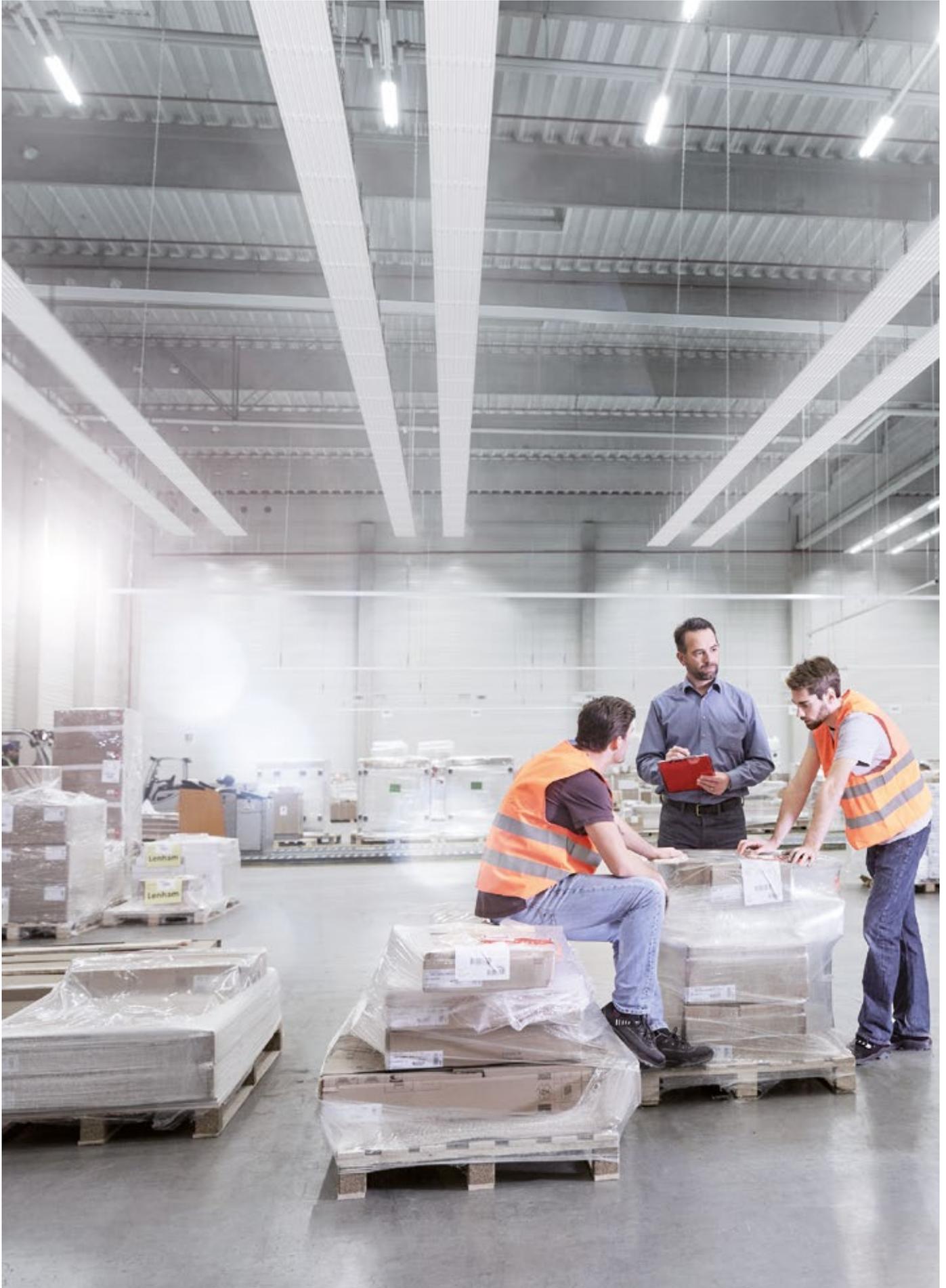
Agencement incliné dans le sens de la longueur du panneau rayonnant de plafond



Agencement incliné dans le sens de la largeur du panneau rayonnant de plafond



Augmentation de la puissance thermique totale \dot{Q}_g en cas d'agencement incliné des panneaux rayonnants de plafond

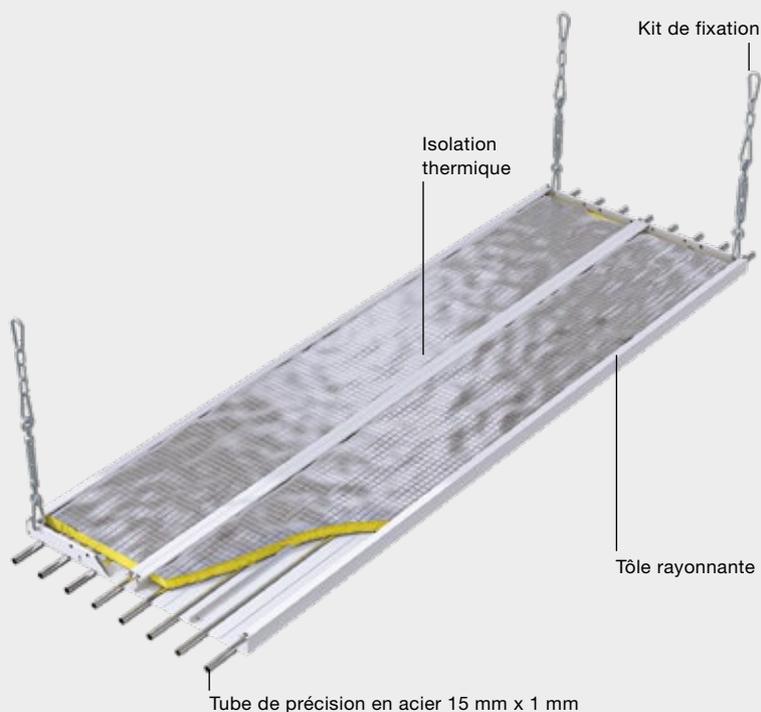


Structure et dimensions

Composition du panneau modulaire

Une tôle métallique galvanisée profilée avec un clip spécial Zehnder constitue la base du panneau rayonnant de plafond Zehnder ZFP. Dans cette tôle sont intégrés quatre à vingt tubes de précision en acier galvanisés sur l'extérieur, les axes de suspension et l'isolation thermique supérieure. Le panneau rayonnant de plafond est rigidifié de manière optimale sur le plan statique par des chanfreins, des doublages spéciaux, des clinchages et des rebords.

Les panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZFP sont fournis en exécution lisse ou avec perforations. La surface rayonnante est galvanisée puis revêtue d'une peinture polyester de qualité supérieure (type RAL 9016 mate).

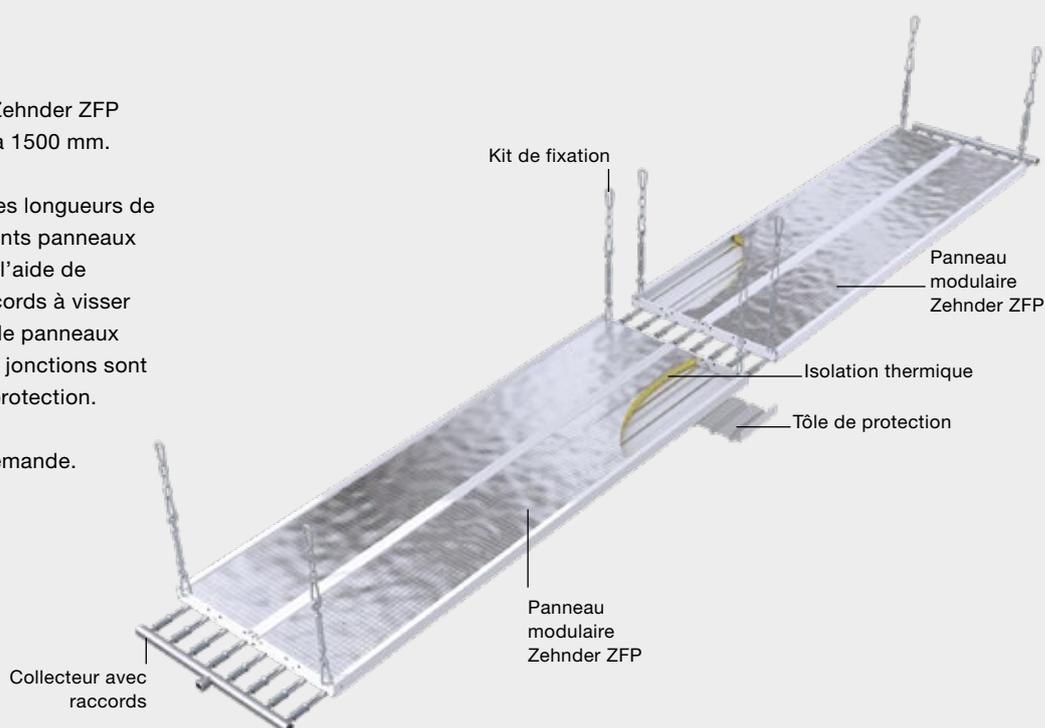


Exécution

Les panneaux modulaires Zehnder ZFP existent en largeur de 300 à 1500 mm.

Ils sont disponibles dans des longueurs de 2, 3, 4, 5 et 6 m. Les différents panneaux modulaires s'assemblent à l'aide de raccords à sertir ou de raccords à visser jusqu'à former une bande de panneaux rayonnants de plafond. Les jonctions sont recouvertes d'une tôle de protection.

Longueurs spéciales sur demande.

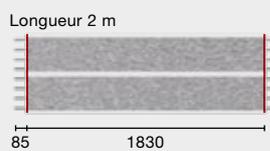
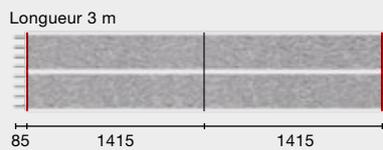
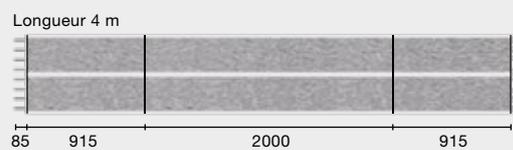
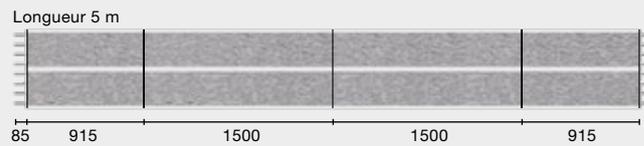
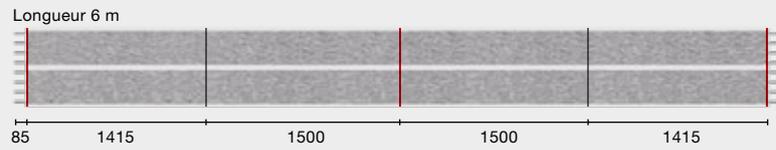


Longueurs standard

Les panneaux modulaires Zehnder ZFP existent dans les longueurs standard 2, 3, 4, 5 et 6 m.

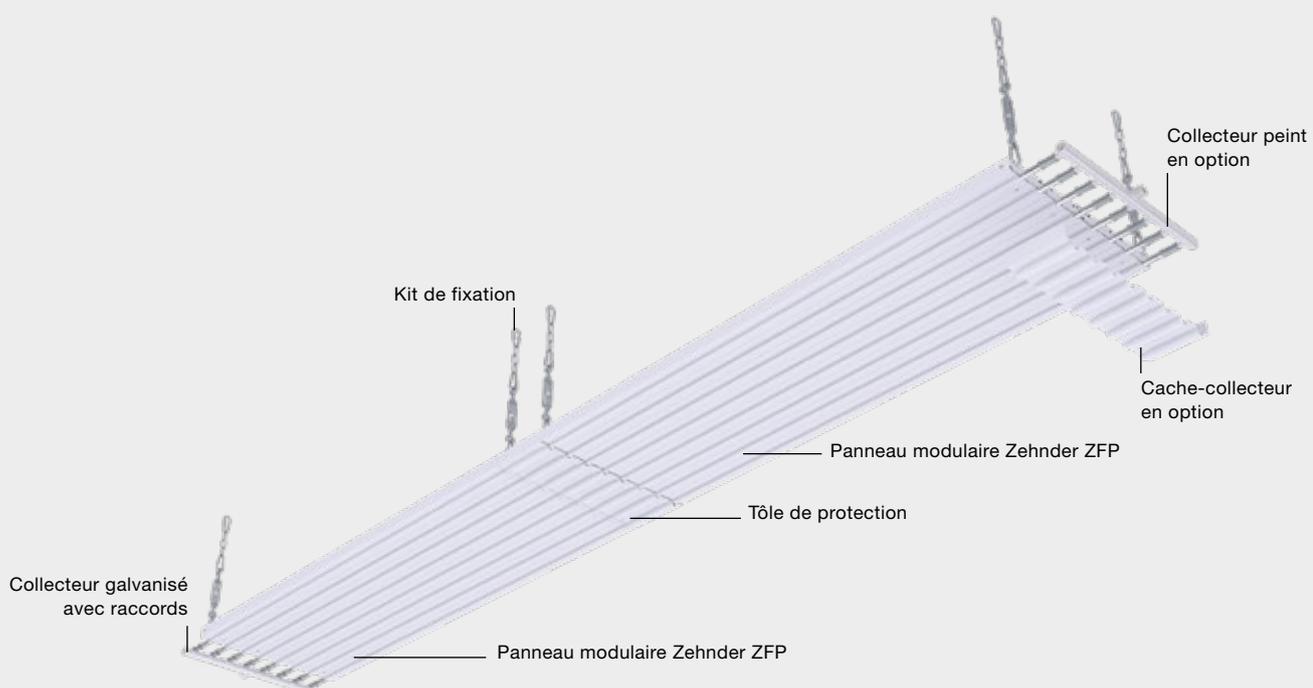
Des bandes plus longues sont réalisées en juxtaposant plusieurs panneaux modulaires l'un derrière l'autre.

Des longueurs spéciales sont possibles sur demande.



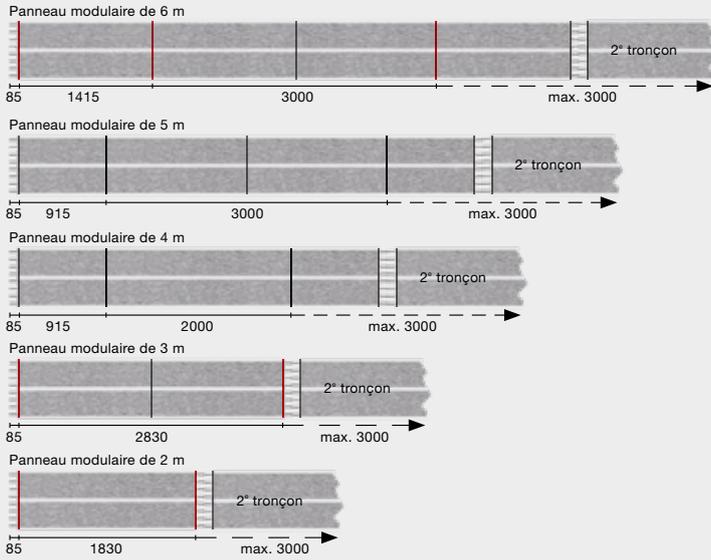
- Axe de suspension¹⁾
- Barre de raidissement (axe de suspension optionnel)

¹⁾ 2 points de suspension par axe, pour toutes les largeurs

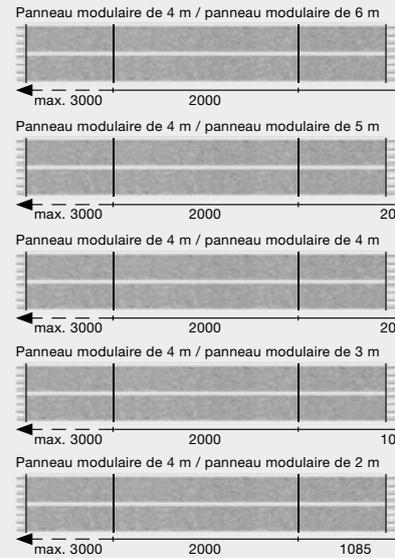
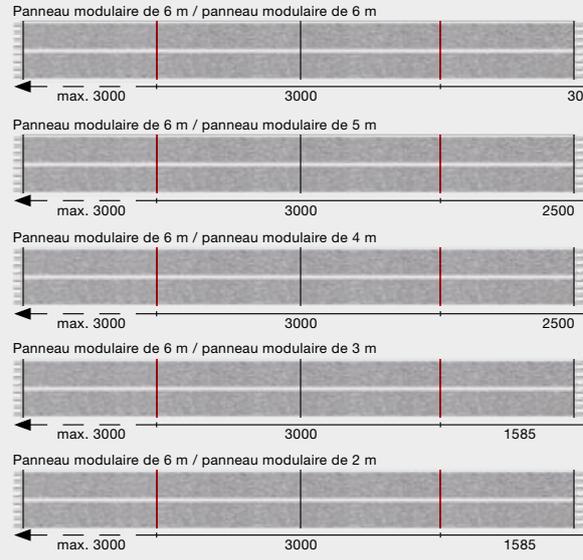


Diverses combinaisons possibles

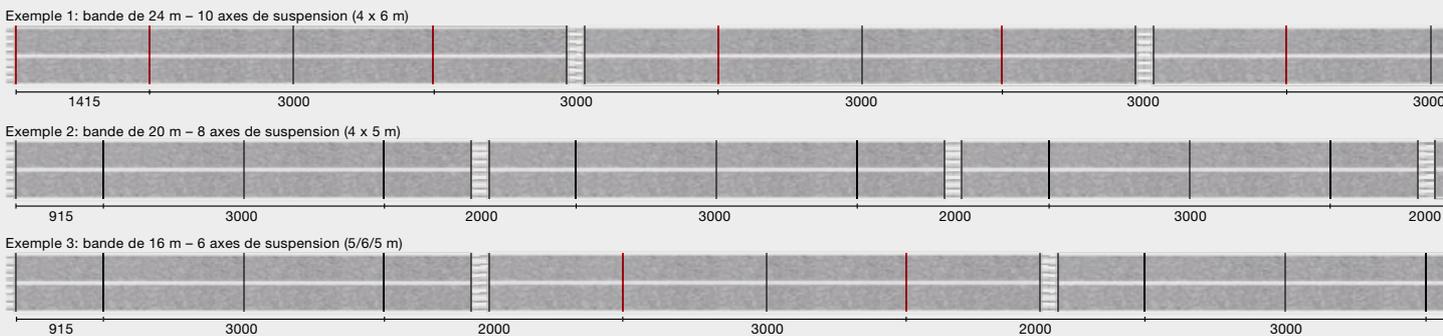
Suspension en tant que panneau de début de bande



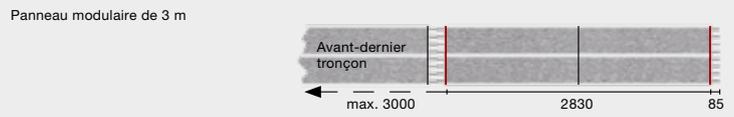
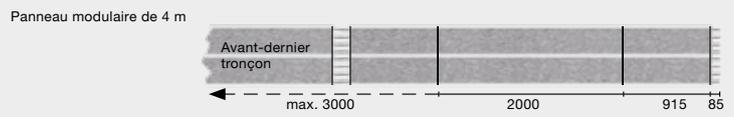
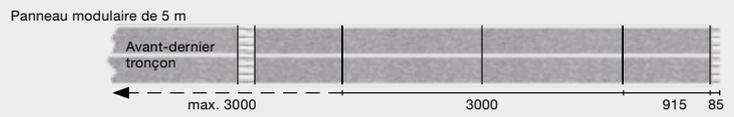
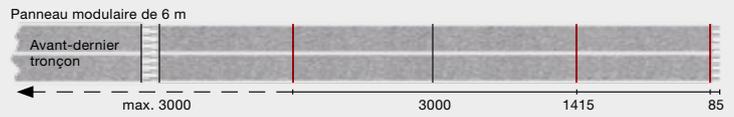
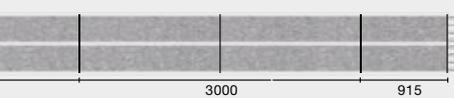
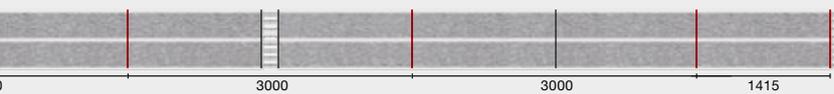
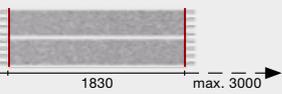
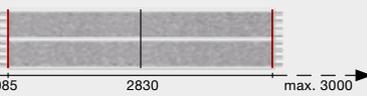
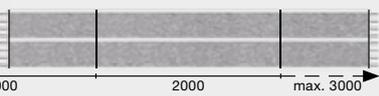
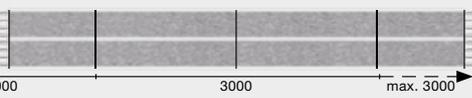
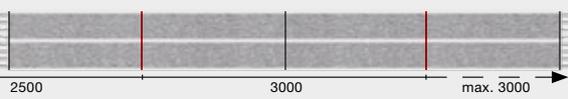
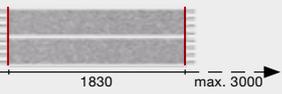
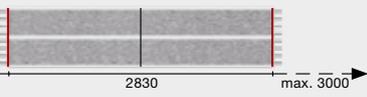
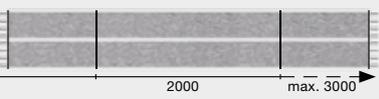
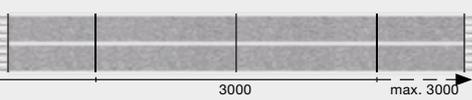
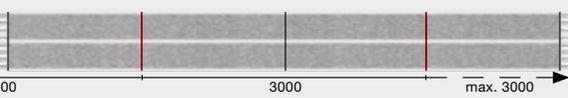
Suspension au milieu de la bande



Répartition sur la bande



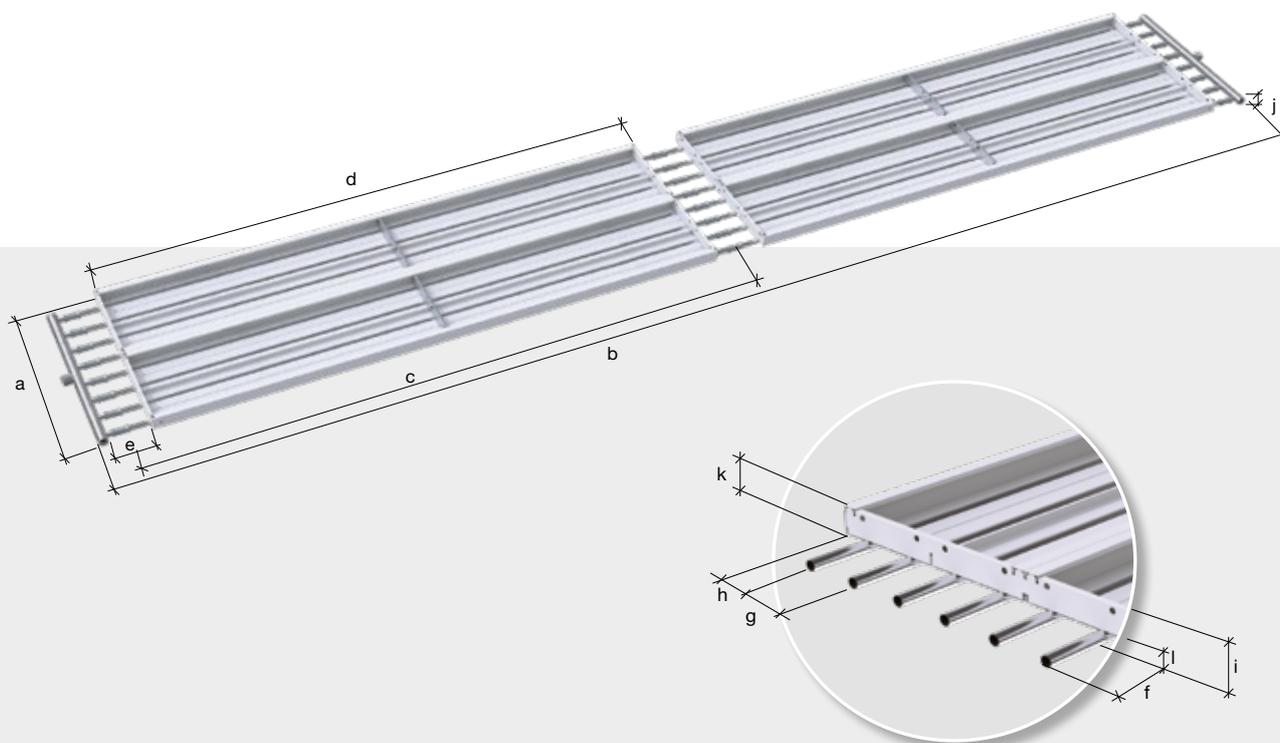
Suspension comme panneau de fin de bande



- Axe de suspension¹⁾
- Barre de raidissement (axe de suspension optionnel)

¹⁾ 2 points de suspension par axe, pour toutes les largeurs

Dimensions du panneau



Dimensions du panneau

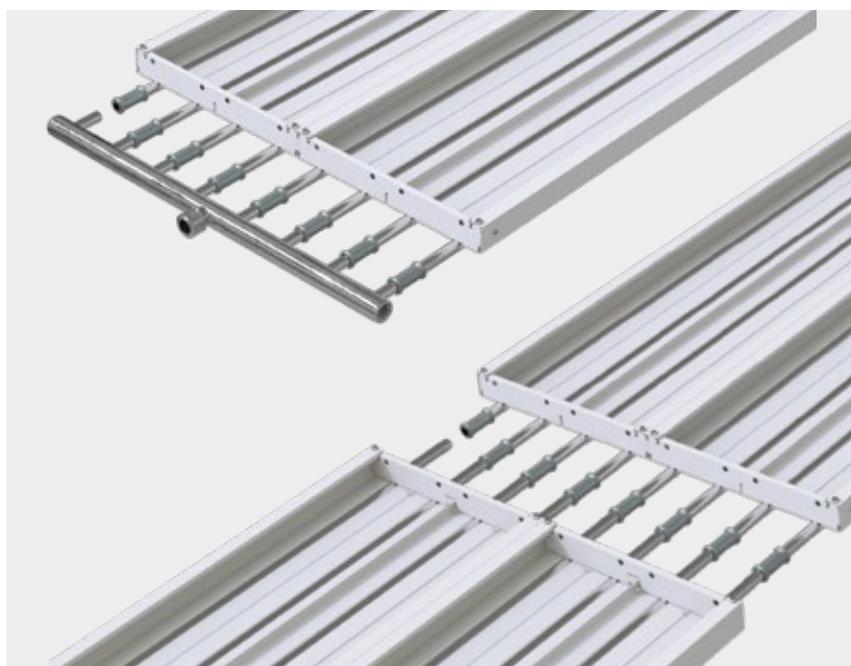
Pos.	Description	Cote en mm	Cote min. en mm	Cote max. en mm	Remarque
a	Largeur totale	variable	300	1500	Dim. de la trame 150 mm
b	Longueur totale (sans raccords)	variable	2140	¹⁾ -	Dim. de la trame 1000 mm
c	Longueur panneau modulaire simple / longueur tube	variable	2000	6000	Dim. de la trame 1000 mm
d	Longueur tôle rayonnante panneau modulaire simple	variable	1830	5830	Dim. de la trame 1000 mm
e	Ecartement entre l'extrémité du panneau et le collecteur	125	-	-	-
f	Dépassement du tube	85	-	-	-
g	Entraxe des tubes	75	-	-	-
h	Ecartement entre le tube et le rebord latéral	37.5	-	-	-
i	Hauteur totale (sans suspension)	55	-	-	-
j	Diamètre du collecteur	30	-	-	-
k	Hauteur du rebord latéral	42	-	-	-
l	Hauteur de la moulure pour tubes	13	-	-	-

¹⁾ La longueur totale maximale admissible de la bande de panneaux Zehnder ZFP dépend des conditions de service et de la perte de charge admissible.

Technique d'assemblage

Les panneaux modulaires Zehnder ZFP sont assemblés dans la configuration souhaitée par sertissage ou par vissage et les jonctions sont recouvertes d'une tôle de protection.

Les collecteurs sont fournis dans une exécution galvanisée.



Assemblage par sertissage

Référence 502280

Température de service max.: 120 °C

Pression de service max.: 12 bar

Longueur du raccord: 48 mm



Assemblage par vissage

Référence 633010

Température de service max.: 95 °C

Pression de service max.: 5 bar

Longueur du raccord: 66 mm

Collecteurs et collecteurs de renvoi

Les collecteurs et les collecteurs de renvoi galvanisés sont assemblés par sertissage ou vissage aux tubes galvanisés sur l'extérieur (selon la norme DIN EN 10305-3) des panneaux modulaires Zehnder ZFP.

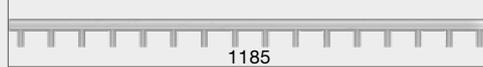
Coll. de renvoi 20
Référence 514350



Coll. de renvoi 18
Référence 514340



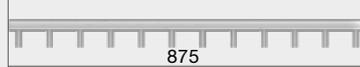
Coll. de renvoi 16
Référence 514330



Coll. de renvoi 14
Référence 514320



Coll. de renvoi 12
Référence 514310



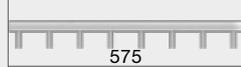
Coll. de renvoi 10
Référence 514300



Coll. de renvoi 9
Référence 514290



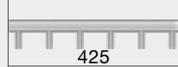
Coll. de renvoi 8
Référence 514280



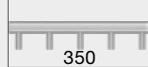
Coll. de renvoi 7
Référence 514270



Coll. de renvoi 6
Référence 514260



Coll. de renvoi 5
Référence 514250



Coll. de renvoi 4
Référence 514240



Collecteur 2
Référence 514100



Collecteur 3
Référence 514110



Collecteur 4
Référence 514120



Collecteur 5
Référence 514130



Collecteur 6
Référence 514140



Collecteur 7
Référence 514150



Collecteur 8
Référence 514160



Collecteur 9
Référence 514170



Collecteur 10
Référence 514180



Collecteur 12
Référence 514190



Collecteur 14
Référence 514200



Collecteur 16
Référence 514210



Collecteur 18
Référence 514220



Collecteur 20
Référence 514230

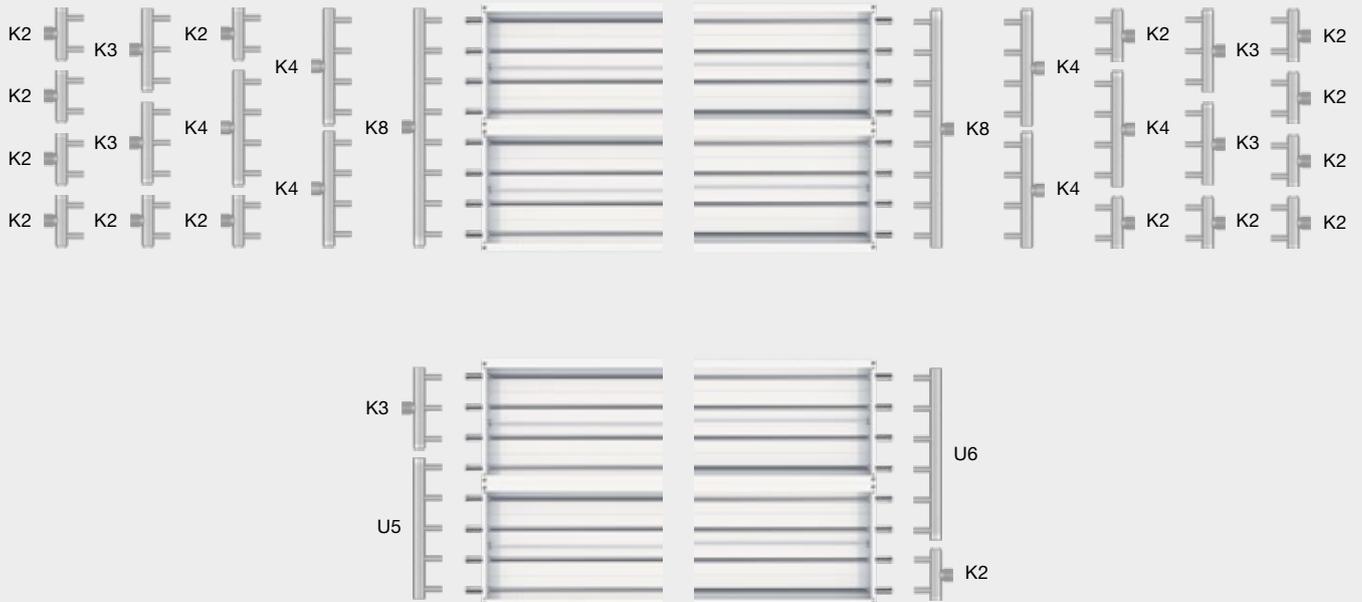
IG = filetage intérieur

AG = filetage extérieur conique

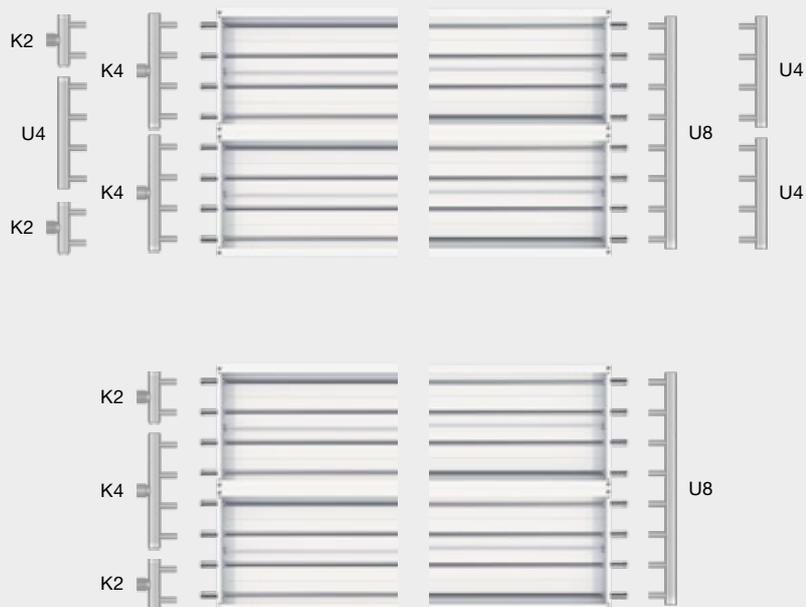
En cas d'utilisation d'autres moyens d'assemblage, Zehnder exclut toute garantie.

Flexibilité maximale – Exemple de systèmes de circulation de l'eau pour le modèle 600/8

Systemes de circulation de l'eau bidirectionnels



Systemes de circulation de l'eau unidirectionnels



Principe de conception

Les déperditions calorifiques du local se calculent suivant la norme en vigueur. Des pertes thermiques par transfert de la toiture supérieures à 30 % des déperditions calorifiques totales sont la preuve de pertes thermiques élevées au niveau du toit. Si une amélioration de l'isolation de la toiture n'est pas envisageable, une partie de l'isolation thermique supérieure peut être supprimée des panneaux rayonnants de plafond. Cette opération permet de couvrir les pertes thermiques par transfert. Si le renouvellement d'air dans un local est supérieur aux valeurs habituelles du passage d'air par les joints (max. 1 l/h), ce qui est notamment le cas dans les installations avec aspiration, l'air amené doit être préchauffé. La pénétration de l'air froid par les portes ou par les zones de chargement ne peut pas être endiguée simplement par des chauffages à rayonnement. Il faut alors trouver des solutions avec des rideaux à lanières, des rideaux d'air ou d'autres dispositifs.

Exemple de conception et d'agencement

L'exemple qui suit montre comment aménager un entrepôt.

Objectif

Température ambiante homogène (18 °C) sur toute la superficie du local.

Hypothèses

Entrepôt indépendant:
 Longueur 100 m, largeur 30 m, hauteur 8 m
 Renouvellement d'air: 0,2 l/h
 Température extérieure: -12 °C

Déperditions calorifiques

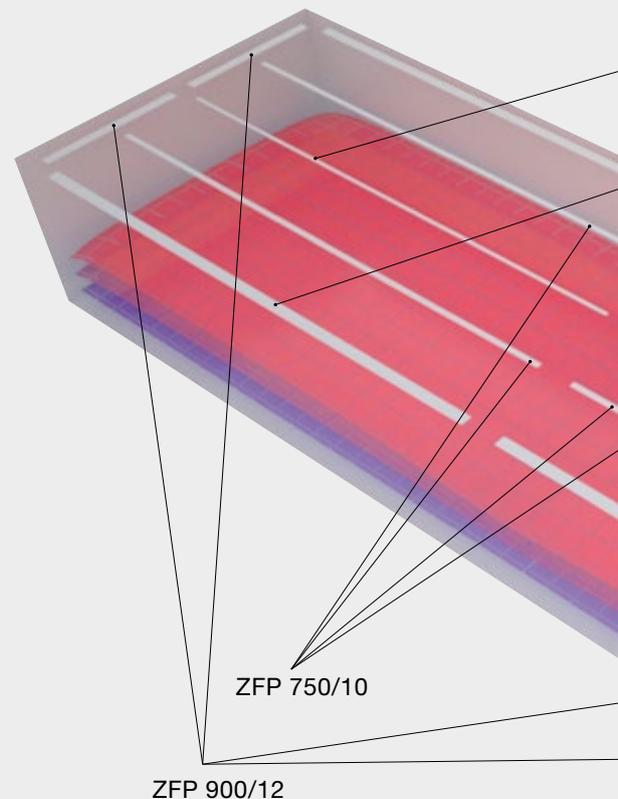
Pertes thermiques par transfert normalisées: 63 000 W
 Perte thermique par ventilation normalisée: 39 000 W
 Perte thermique normalisée: 102 000 W

Dimensionnement des panneaux rayonnants de plafond

Température aller: 50 °C
 Température de retour: 40 °C

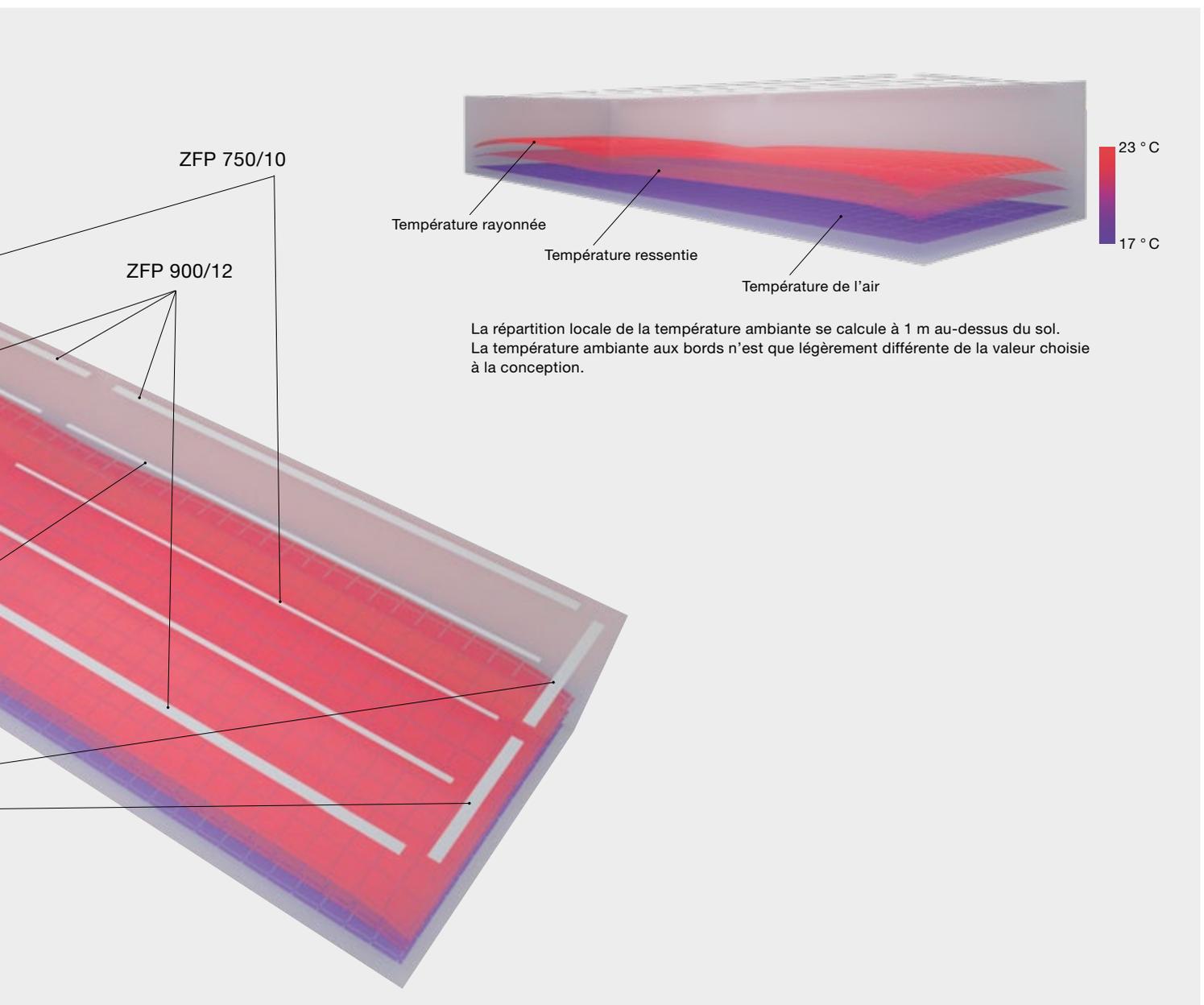
Disposition

- Cinq bandes de panneaux rayonnants disposés dans le sens de la longueur, divisées au milieu, distance au centre symétrique de 7,2 m, bandes extérieures dimensionnées plus largement que les bandes intérieures.
- Sur chaque face frontale, une bande divisée; écartement entre les bandes et les murs extérieurs 1,5 m.



Calcul de la puissance thermique

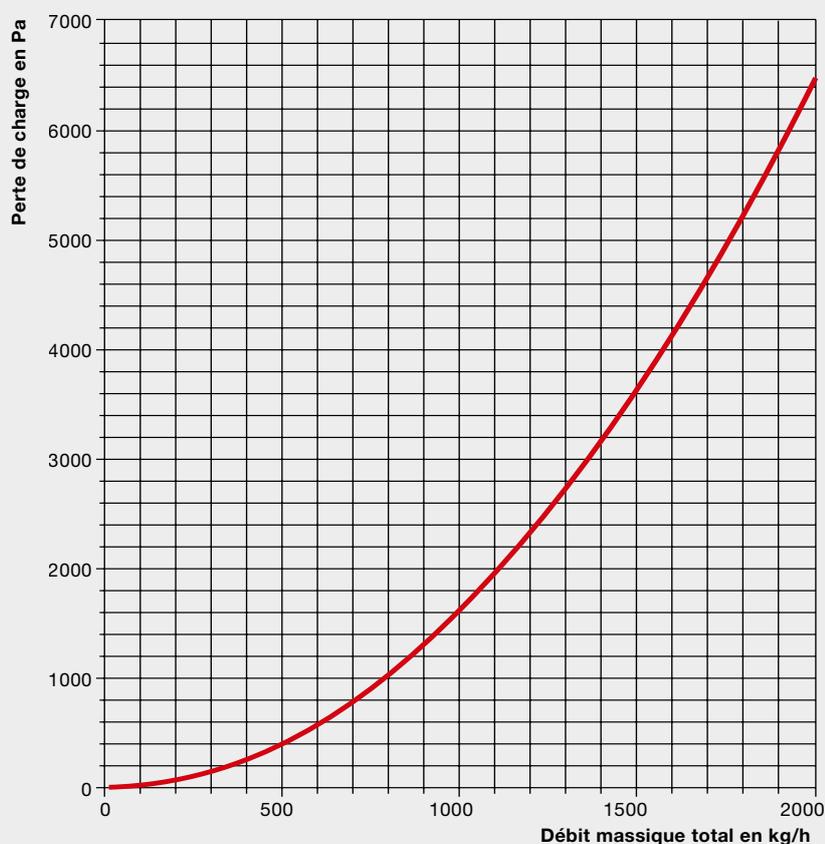
Type	Longueur en m	Sur-température en K	Puissance en W/m	Puissance en W/paire de collecteurs	Nombre	Puissance thermique totale en W
ZFP 900/12	13	27	221	83	4	11832
ZFP 900/12	45	27	221	83	4	40142
ZFP 750/10	45	27	189	67	6	51427
						103 400 W

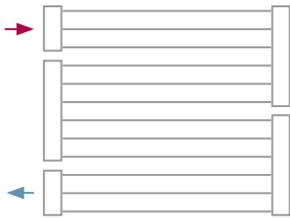


Calcul des pertes de charge

La perte de charge totale des panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZFP est calculée comme la somme de la perte de charge des tubes et de la perte de charge dans les collecteurs. Si des régulateurs du débit volumétrique Zehnder sont utilisés, il convient d'ajouter la perte de charge supplémentaire de ces derniers.

Perte de charge de la paire de collecteurs avec raccords





Exemple: ZFP 900/12, 13 m

1. Calculer le débit massique total du panneau rayonnant de plafond concerné.

Formule de calcul:

$$\dot{m} = (\dot{Q} * 0,86) / \Delta T$$

\dot{Q} = puissance (W)

ΔT = dispersion (K)

\dot{m} = débit massique (kg/h)

Pour l'exemple de la page 26, on obtient donc (pour une bande 900/12; 13 m):
 $\dot{m} = (2958 \text{ W} * 0,86) / 10 \text{ K} = 254 \text{ kg/h}$

2. Relever la perte de charge de la paire de collecteurs sur le diagramme.
 Exemple: $\Delta p = 100 \text{ Pa/paire de collecteurs}$.
 Comme l'eau de chauffage traverse deux fois un collecteur, cette valeur doit être multipliée par quatre.

3. Relever la perte de charge du tube sur le diagramme. Le débit massique résulte de la division du débit massique total par le nombre de tubes traversés parallèlement par l'eau.

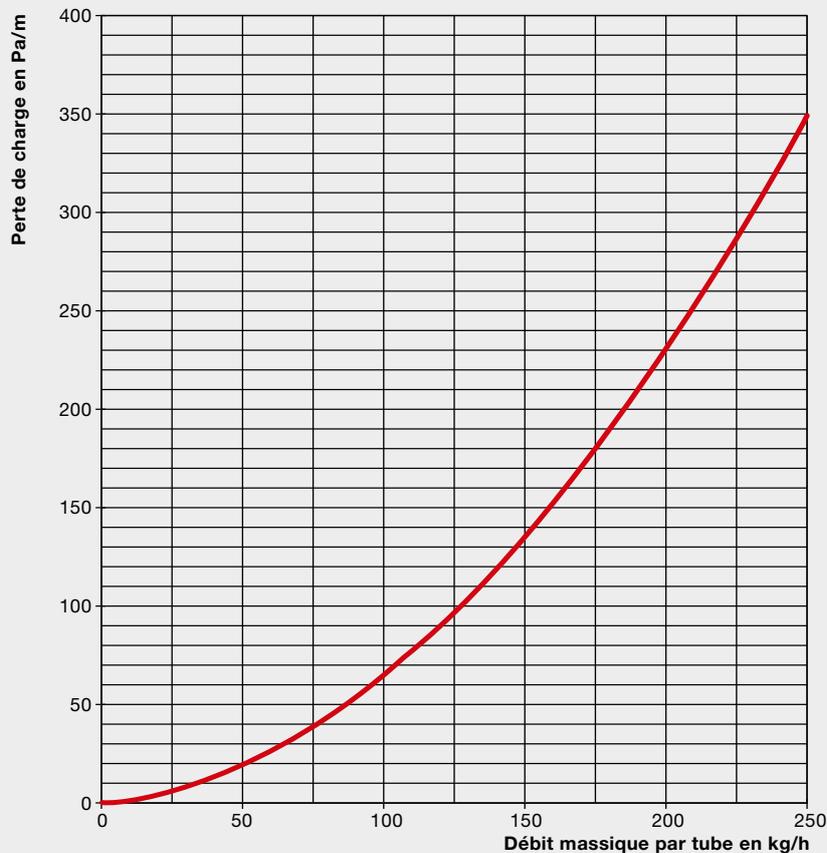
Exemple 254 kg/h: 3 tubes (3 pour l'aller et le retour) = 84 kg/h

$$\Delta p = 55 \text{ Pa/m} * 13 \text{ m} * 4$$

(pour l'aller et le retour) = 2860 Pa

4. La perte de charge totale du panneau rayonnant de plafond résulte alors de la somme des pertes de charge individuelles qui viennent d'être déterminées.

Perte de charge par tube



Equilibrage hydraulique des panneaux rayonnants de plafond

Dans tout circuit de chauffage et de rafraîchissement, la répartition correcte du débit d'eau de chauffage est essentielle pour un fonctionnement efficace. (Par ailleurs, toutes les bandes de panneaux rayonnants de plafond doivent pouvoir être remplies, vidangées et fermées séparément.)

Dans les installations où les panneaux rayonnants de plafond sont identiques, c'est-à-dire à débit volumétrique égal, la conduite suivant le système Tichelmann constitue une solution optimale du point de vue hydraulique. Mais elle nécessite une troisième conduite, ce qui engendre des coûts supplémentaires considérables, notamment pour chauffer les entrepôts. En outre, elle n'est pas toujours judicieuse en raison des différentes tailles de panneaux.

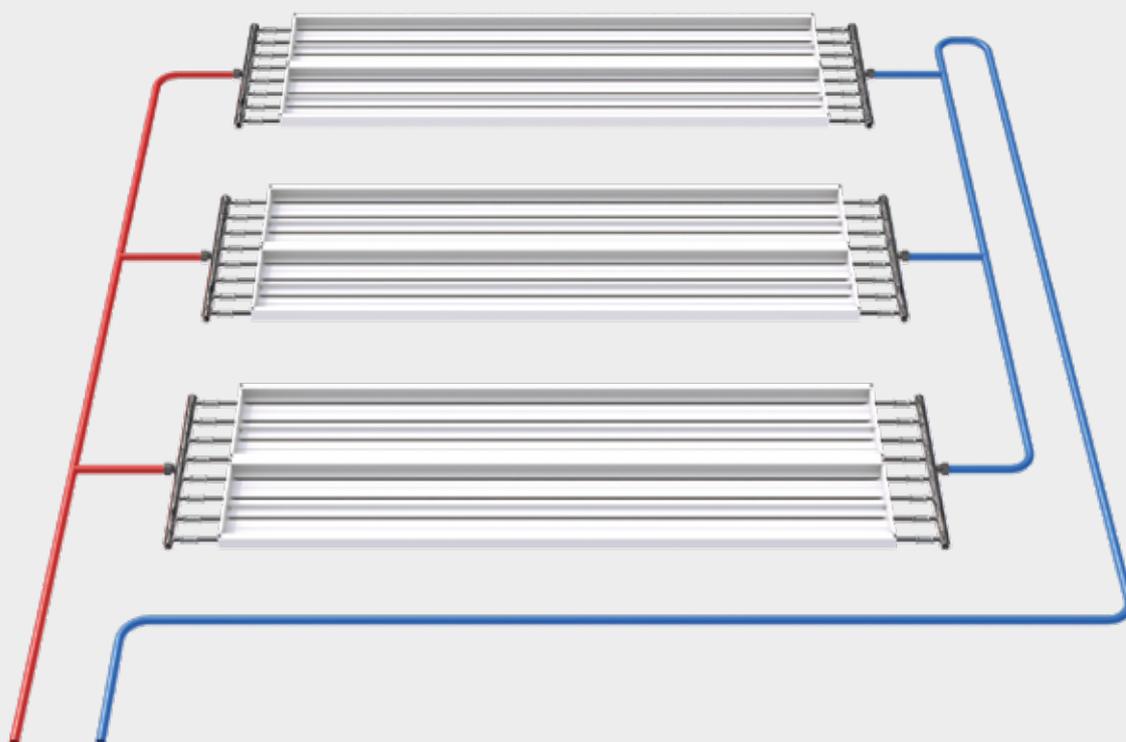


Fig. 1: conduite selon le système Tichelmann

Les installations dont les bandes individuelles présentent des puissances thermiques différentes doivent être équilibrées hydrauliquement par un calcul de tuyauterie et un réglage sur site. Cela nécessite toutefois un temps et des frais importants.

L'équilibrage hydraulique est simplifié avec l'ensemble de régulation du débit volumétrique Zehnder (VSRK) (Fig. 2).

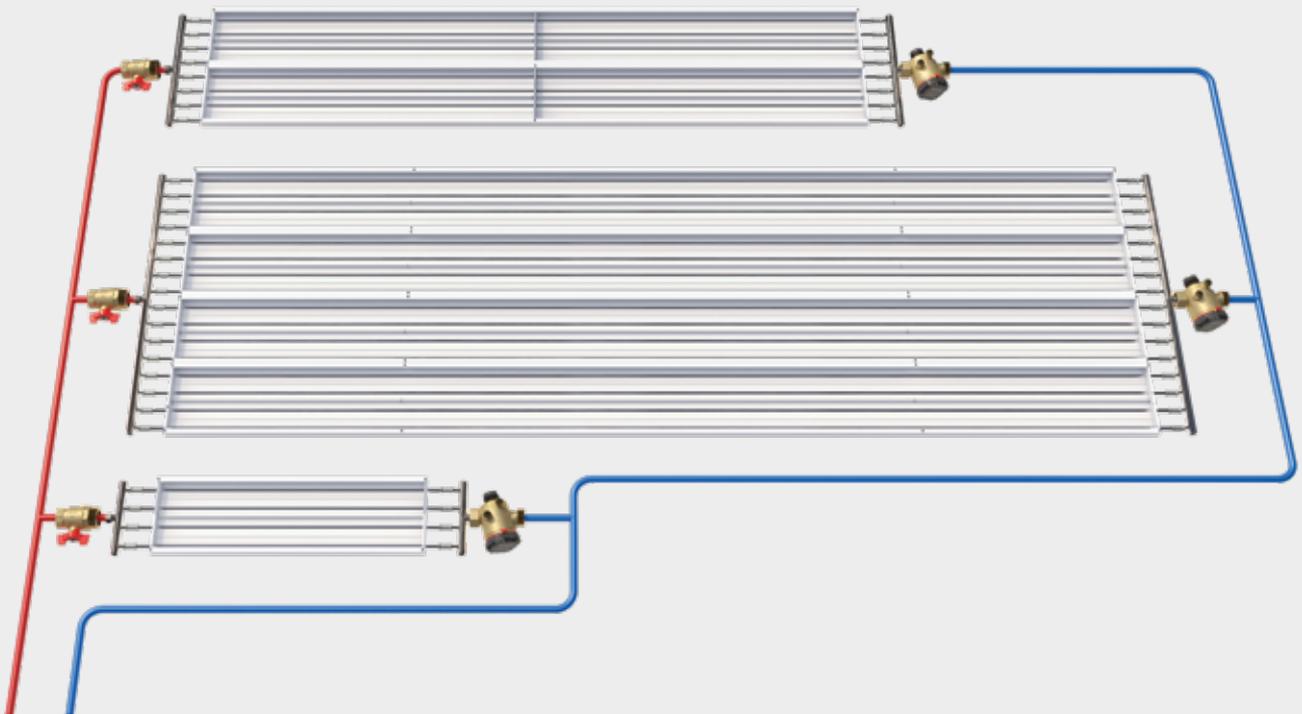


Fig. 2: conduite simplifiée avec l'ensemble de régulation du débit volumétrique Zehnder (VSRK)

Régulation du débit volumétrique

Le VSRK est un kit complet, comprenant un régulateur du débit volumétrique et des robinets d'arrêt à bille.

Le régulateur est réglé en usine sur le débit volumétrique de la bande, ce qui évite les réglages fastidieux sur site.

Autres avantages du VSRK:

- Débit volumétrique constant à pression différentielle élevée
- Equilibrage hydraulique assuré même quand les panneaux rayonnants sont de tailles différentes

Il convient que les panneaux longs soient raccordés par un assemblage flexible (tuyau métallique flexible).

L'ensemble de régulation du débit volumétrique Zehnder est conçu pour une température de service comprise entre -10 °C et 120 °C max. et une pression de service de 16 bar max. Le fonctionnement est autorisé pour le fluide suivant: eau et mélange d'eau et d'éthylène/propylène glycol (max. 50 %), pH compris entre 6,5 et 10.

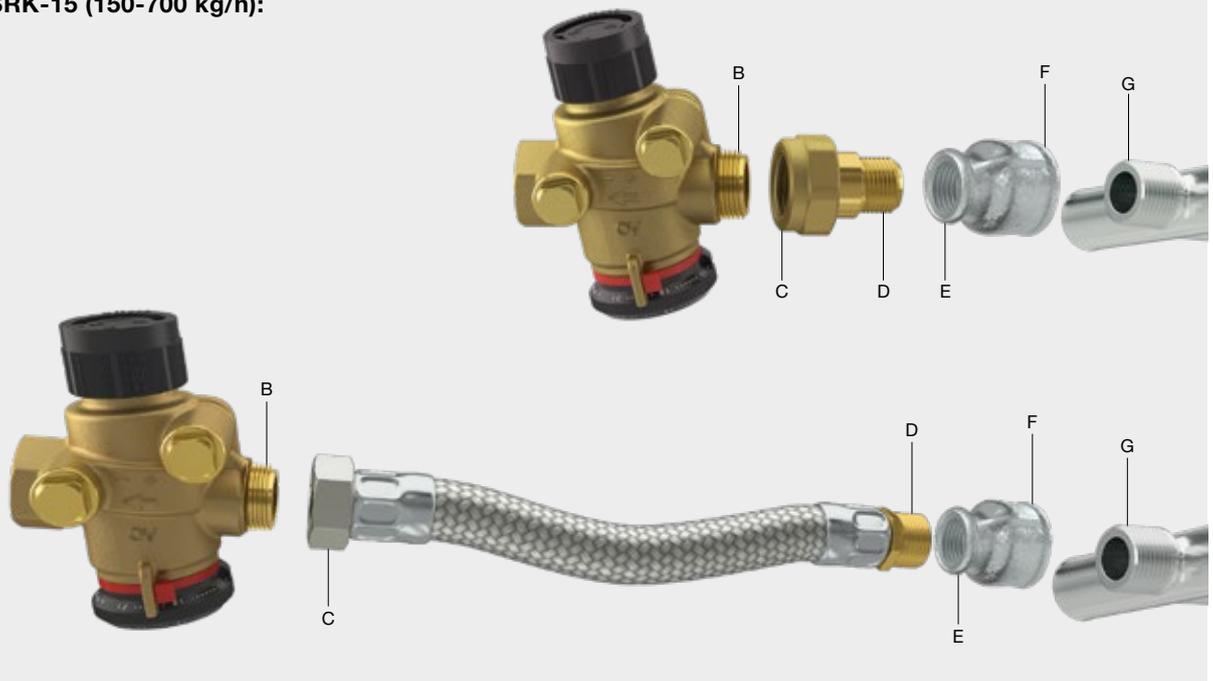
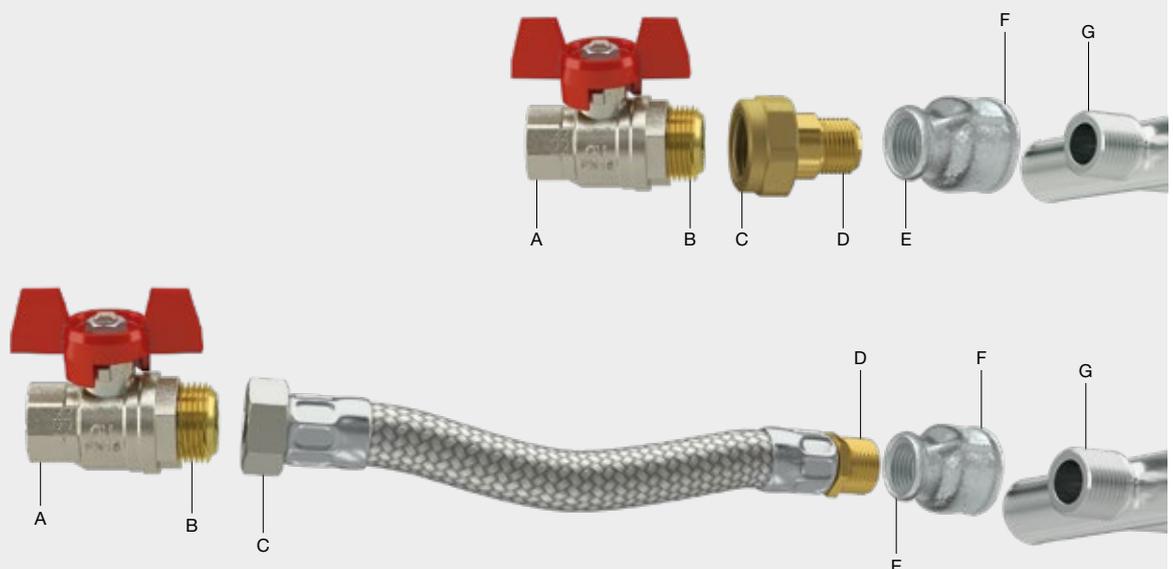
Références:

Ensemble VSRK-15, 30-210 kg/h	513800
Ensemble VSRK-15, 150-700 kg/h	513810
Ensemble VSRK-25, 300-2000 kg/h	513820
Ensemble VSRK-32, 600-3600 kg/h	513830
VSRK spécial 15/15/15, 30-210 kg/h	513840
VSRK spécial 15/15/15, 150-700 kg/h	513850
VSRK spécial 25/15/15, 300-2000 kg/h	513860
VSRK spécial 25/25/25, 300-2000 kg/h	513870
VSRK spécial 32/25/25, 600-3600 kg/h	513880
VSRK spécial 32/32/32, 600-3600 kg/h	513890
Régulateur séparé DN15, 30-210 kg/h	513900
Régulateur séparé DN15, 150-700 kg/h	513910
Régulateur séparé DN25, 300-2000 kg/h	513920
Régulateur séparé DN32, 600-3600 kg/h	513930
Aller séparé DN15	513940
Aller séparé DN25	513950
Aller séparé DN32	513960
Tuyau métallique flexible DN15	509260 / 513430
Tuyau métallique flexible DN25	509280 / 513440
Tuyau métallique flexible DN32	509310 / 513450
Manchon de réduction 1" x 1/2"	501170
Manchon de raccordement 1"	501190
Manchon de réduction 5/4" x 1"	501180
Ecrou-raccord 3/4" x 1/2"	514000

DN15				DN25		DN32	
30–210 kg/h		150–700 kg/h		300–2000 kg/h		600–3600 kg/h	
Débit massique (kg/h)	Pression différentielle min. (kPa)	Débit massique (kg/h)	Pression différentielle min. (kPa)	Débit massique (kg/h)	Pression différentielle min. (kPa)	Débit massique (kg/h)	Pression différentielle min. (kPa)
30	10,0	150	13,0	300	15,0	600	15,0
60	10,8	200	13,5	350	15,3	700	15,3
90	11,7	250	13,9	400	15,6	800	15,7
120	12,5	300	14,4	450	15,9	900	16,0
150	13,3	350	14,8	500	16,2	1000	16,3
180	14,2	400	15,3	550	16,5	1100	16,7
210	15,0	450	15,7	600	16,8	1200	17,0
		500	16,2	650	17,1	1300	17,3
		550	16,6	700	17,4	1400	17,7
		600	17,1	750	17,6	1500	18,0
		650	17,5	800	17,9	1600	18,3
		700	18,0	850	18,2	1700	18,7
				900	18,5	1800	19,0
				950	18,8	1900	19,3
				1000	19,1	2000	19,7
				1050	19,4	2100	20,0
				1100	19,7	2200	20,3
				1150	20,0	2300	20,7
				1200	20,3	2400	21,0
				1250	20,6	2500	21,3
				1300	20,9	2600	21,7
				1350	21,2	2700	22,0
				1400	21,5	2800	22,3
				1450	21,8	2900	22,7
				1500	22,1	3000	23,0
				1550	22,4	3100	23,3
				1600	22,6	3200	23,7
				1650	22,9	3300	24,0
				1700	23,2	3400	24,3
				1750	23,5	3500	24,7
				1800	23,8	3600	25,0
				1850	24,1		
				1900	24,4		
				1950	24,7		
				2000	25,0		

Cotes de raccordement de l'ensemble de régulation du débit volumétrique Zehnder

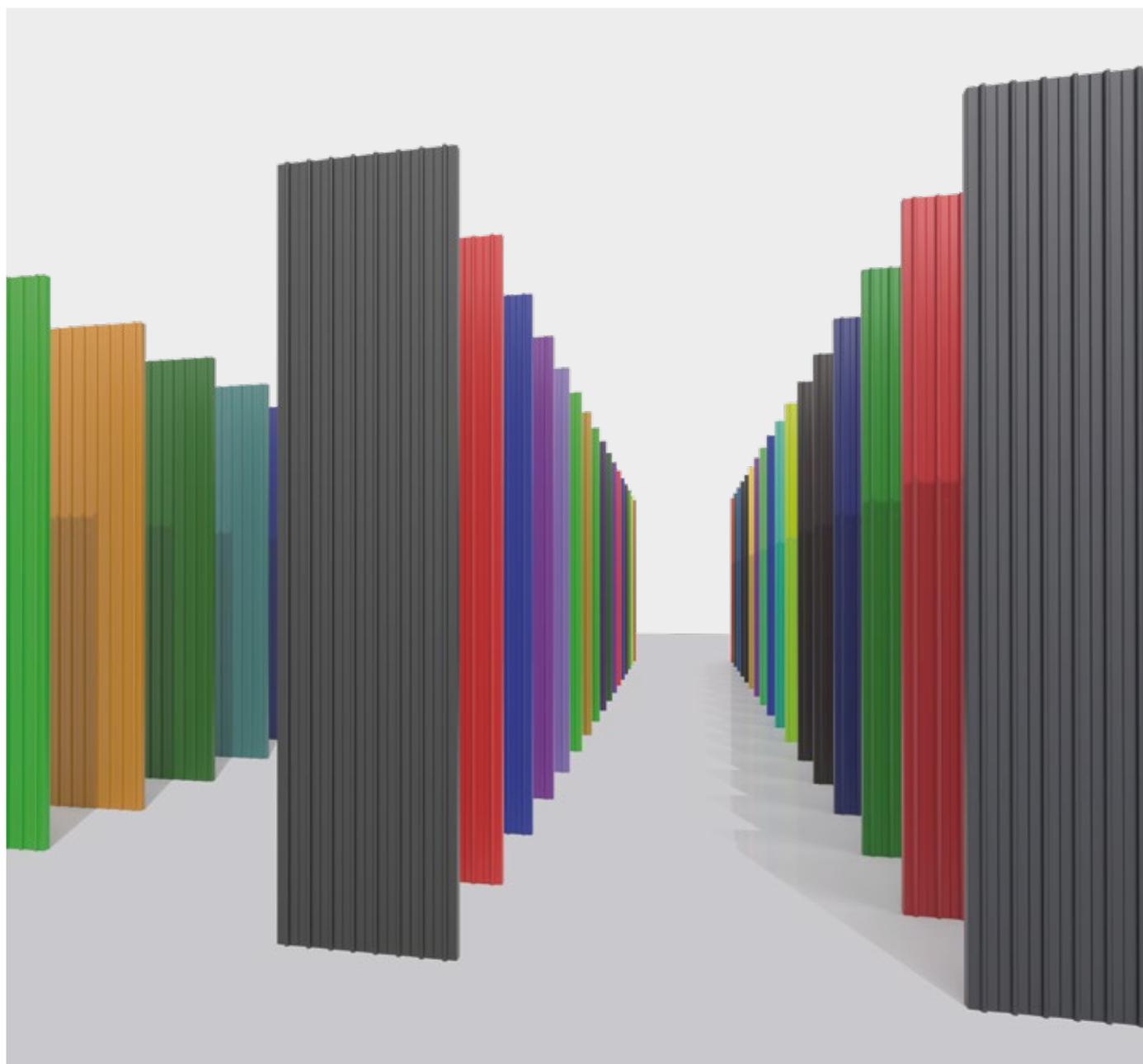
Dimension VSRK	Régulateur ou robinet d'arrêt		Ecrou-raccord à joint plat	Flexible à filetage extérieur	Manchon à filetage intérieur	Manchon à filetage intérieur	Collecteur à filetage extérieur conique
	A	B					
DN15 (30-210 kg/h)	Rp 1/2"	G 3/4"	Rp 3/4"	R 1/2"	Rp 1/2"	R 1"	R 1"
DN15 (150-700 kg/h)	Rp 1/2"	G 3/4"	Rp 3/4"	R 1/2"	Rp 1/2"	R 1"	R 1"
DN25 (300-2000 kg/h)	Rp 1"	G 1 1/4"	Rp 1 1/4"	R 1"	Rp 1"	R 1"	R 1"
DN32 (600-3600 kg/h)	Rp 1 1/4"	G 1 1/2"	Rp 1 1/2"	R 1 1/4"	Rp 1 1/4"	R 1"	R 1"

Exemple VSRK-15 (150-700 kg/h):
retourExemple VSRK-15 (150-700 kg/h):
aller

Couleur standard / couleur spéciale

La surface des panneaux rayonnants de plafond pour le chauffage et le rafraîchissement de Zehnder est revêtue d'un thermolaquage époxy polyester haut de gamme. Nos panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZFP sont peints par défaut dans une couleur similaire à la teinte RAL 9016 mate. Vous avez également le choix parmi plus de 700 teintes.

Nous examinerons avec plaisir votre demande, n'hésitez pas à nous contacter.



Types d'isolation

En cas d'utilisation de panneaux rayonnants de plafond, une isolation de la partie supérieure est recommandée. Pour ce faire, Zehnder propose une solution adaptée à chaque application, qui est mise en place à l'usine, ce qui constitue un gain de temps précieux lors du montage sur le chantier.

Laine minérale dissimulée par de l'aluminium

Utilisation:
Zehnder ZFP en exécution lisse pour le chauffage

Laine minérale au choix conformément à la directive UE 97/69 (note Q), dissimulée sur une face derrière une grille en aluminium
 $\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$, épaisseur 40 mm



Laine minérale enveloppée dans un film

Utilisation:
Zehnder ZFP en exécution lisse et avec perforations pour le chauffage et le rafraîchissement

Laine minérale au choix conformément à la directive UE 97/69 (note Q), revêtue de feutre noir et enveloppée dans du film LDPE
 $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$, épaisseur 40 mm



Isolation acoustique

Utilisation:
Zehnder ZFP en exécution avec perforations pour le chauffage

Laine minérale, revêtue des deux côtés d'un voile de verre (une face blanche/une face noire)
 $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$, épaisseur 40 mm



Kits de fixation standard

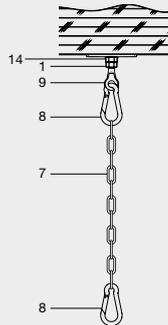
Dix kits de fixation standard sont disponibles pour le montage des panneaux rayonnants au plafond. Zehnder propose en outre de nombreuses autres solutions personnalisées sur demande.

PLAFOND AVEC POUTRES EN BOIS



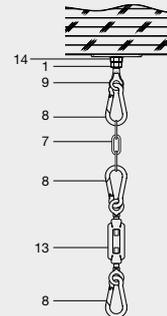
KN 52*

Hauteur de suspension minimale sans chaîne à maillons: 154 mm
Référence: 513520



KN 82*

Hauteur de suspension minimale sans chaîne à maillons: 392 mm
Référence: 513530

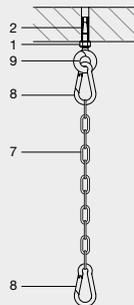


PLAFOND EN BÉTON



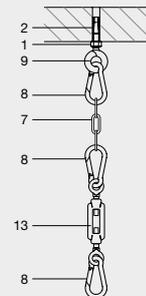
KN 53-CH

Hauteur de suspension minimale sans chaîne à maillons: 141 mm
Référence: 512600



KN 83-CH

Hauteur de suspension minimale sans chaîne à maillons: 379 mm
Référence: 512590

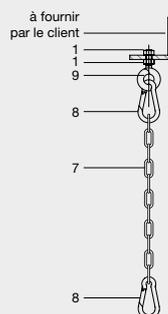


PROFILÉ EN ACIER



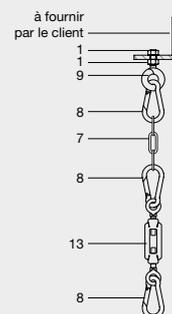
KN 54

Hauteur de suspension minimale sans chaîne à maillons: 141 mm
Référence: 505170

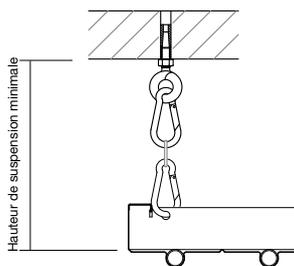


KN 84

Hauteur de suspension minimale sans chaîne à maillons: 379 mm
Référence: 505270



* Les vis de fixation des plaques de raccordement sont à fournir par le client



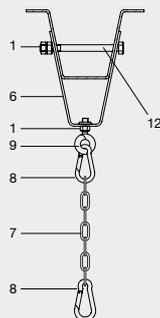
Légende	Référence:
1 Ecrou six pans M8	506080
2 Cheville métallique M8 x 30	512540
3 Pince M8	506030
4 Languette de sécurité	506100
5 Vis à tête plate M8	506050
6 Etrier trapézoïdal M8	506020
7 Chaîne à maillons 4 mm	509960
8 Mousqueton 5 x 50	506010
9 Œillet M8	506040
10 Rondelle M8	959020
11 Vis à tête hexagonale M8 x 40	506070
12 Vis à tête hexagonale M8 x 110	501500
13 Tendeur M6 x 110	506120
14 Plaque de base M8	513500

PROFILÉ TRAPÉZOÏDAL



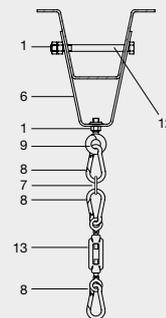
KN 56

Hauteur de suspension minimale sans chaîne à maillons: 183 mm
Référence: 505210



KN 86

Hauteur de suspension minimale sans chaîne à maillons: 421 mm
Référence: 505280

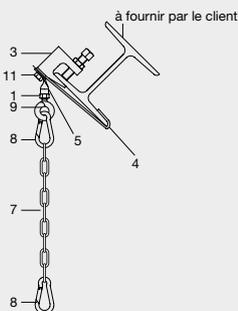


PROFILÉ EN ACIER INCLINÉ



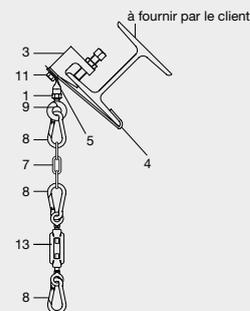
KN 57

Hauteur de suspension minimale sans chaîne à maillons: 172 mm
Référence: 505220



KN 87

Hauteur de suspension minimale sans chaîne à maillons: 410 mm
Référence: 505290

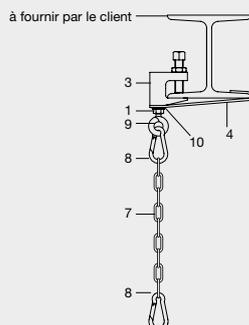


PROFILÉ EN ACIER HORIZONTAL



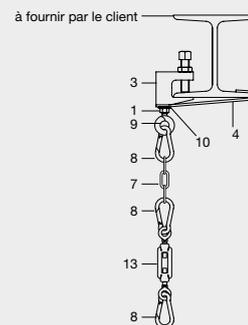
KN 58

Hauteur de suspension minimale sans chaîne à maillons: 151 mm
Référence: 505230



KN 88

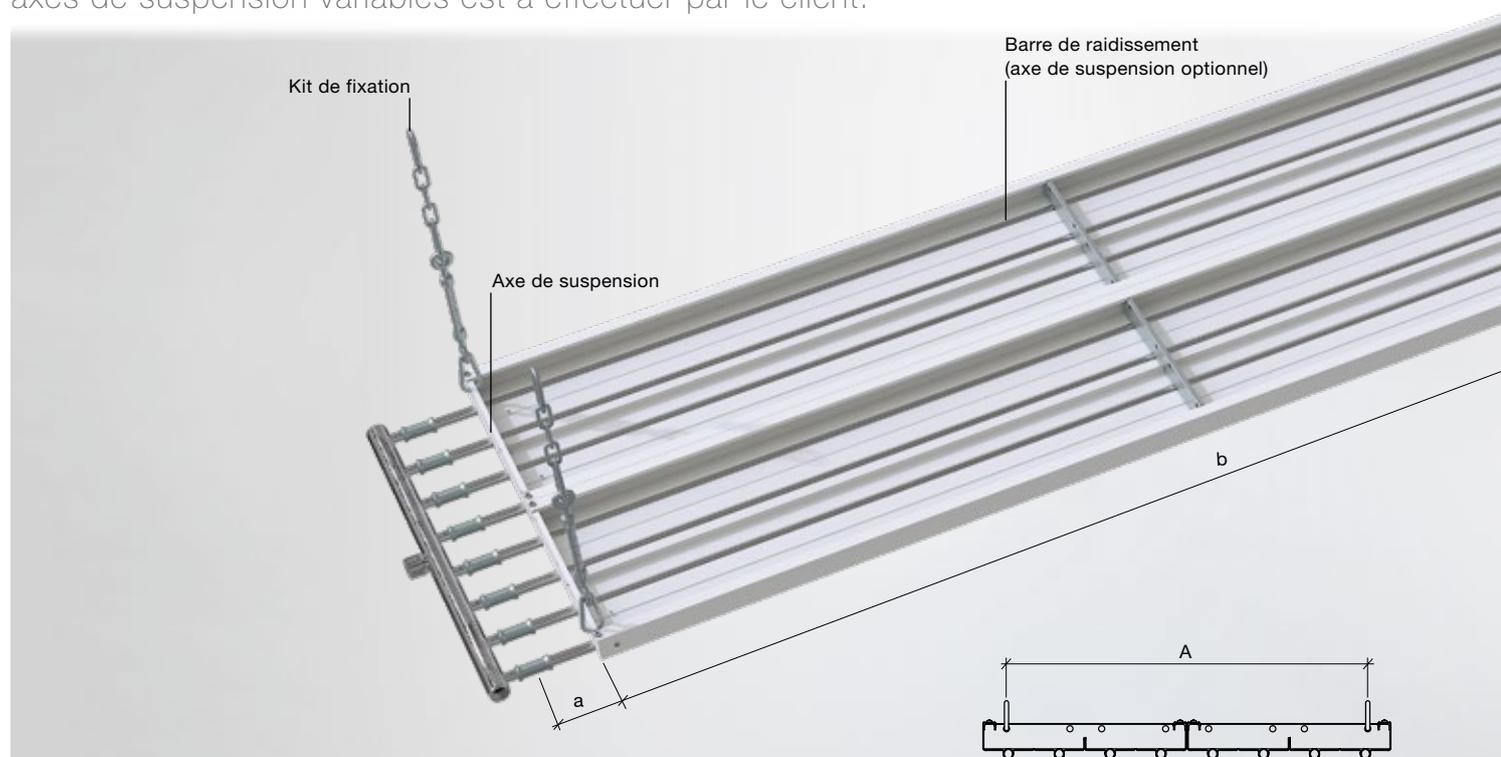
Hauteur de suspension minimale sans chaîne à maillons: 389 mm
Référence: 505340



Axes de suspension / axes variables

Les panneaux modulaires Zehnder ZFP sont toujours livrés avec des axes de suspension fixes. Ces derniers servent d'une part d'axe de suspension pour le montage au plafond et d'autre part de raidisseur pour le panneau modulaire. Tous les axes sont dotés d'orifices de suspension et permettent une adaptation flexible des positions de suspension en fonction des exigences du projet. La distance entre les points de suspension est de 3 m. Les axes de suspension permettent un montage incliné de 45° dans le sens de la longueur et de 30° dans le sens de la largeur.

Des axes de suspension variables supplémentaires peuvent être utilisés si nécessaire, pour adapter les distances entre les points de suspension pendant le montage. Le montage des axes de suspension variables est à effectuer par le client.

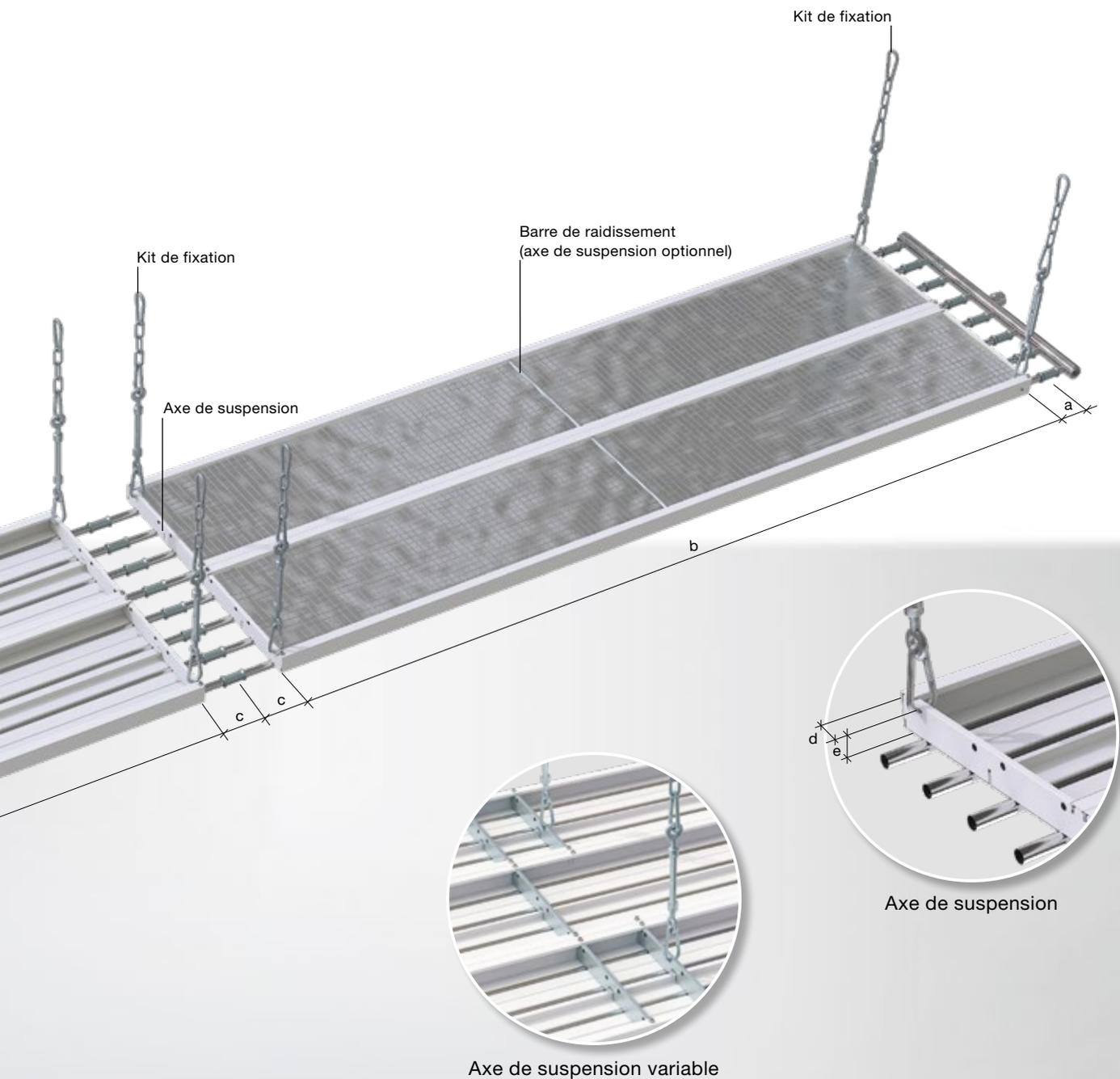


Références

N° d'article	Désignation	Modèle	A
514910	Axe de suspension variable ZFP 300/4	300/4	236
514920	Axe de suspension variable ZFP 450/6	450/6	386
514930	Axe de suspension variable ZFP 600/8	600/8	536
514940	Axe de suspension variable ZFP 750/10	750/10	686
514950	Axe de suspension variable ZFP 900/12	900/12	647
514960	Axe de suspension variable ZFP 1050/14	1050/14	703
514970	Axe de suspension variable ZFP 1200/16	1200/16	553
514980	Axe de suspension variable ZFP 1350/18	1350/18	703
514990	Axe de suspension variable ZFP 1500/20	1500/200	647

Nombre d'axes de suspension recommandé par panneau modulaire

Longueur du panneau modulaire	Nombre
2000 mm	2
3000 mm	2
4000 mm	2
5000 mm	2
6000 mm	2



Dimensions des écartements

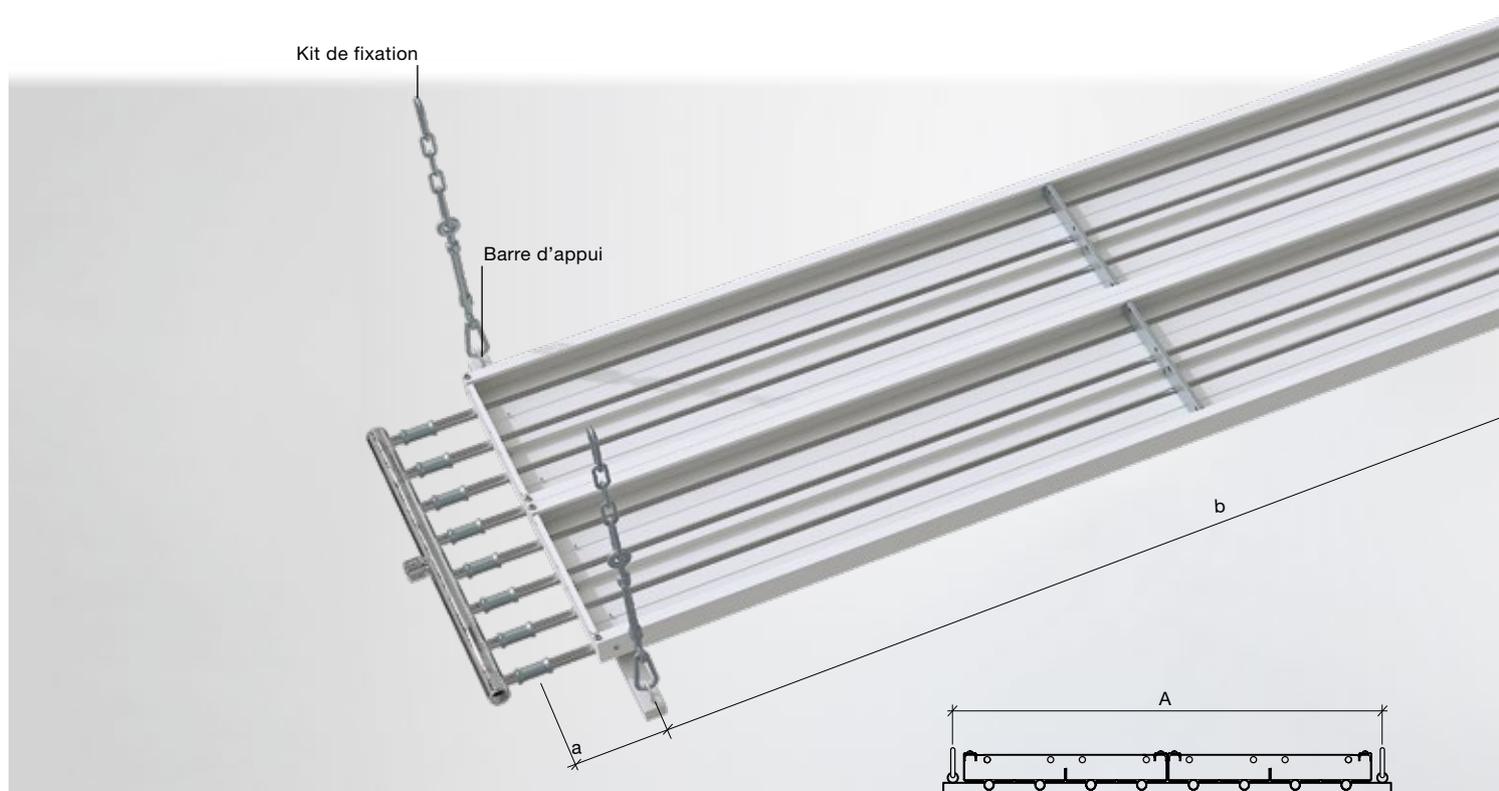
Pos.	Description	Cote en mm	Cote min. en mm	Cote max. en mm
a	Collecteur – Premier axe de suspension	85	-	-
b	Axe de suspension – Axe de suspension	variable	1000	3000
c	Axe de suspension – Point de jonction	variable	85	3000
d	Bord extérieur panneau – Milieu 1 ^{er} point de suspension	variable	32	428
e	Arête inférieure tôle rayonnante – Arête sup. point de suspension	37	-	-

Hauteurs de suspension minimales avec kits de fixation – voir les indications des pages 38/39

Barres d'appui

Les barres d'appui permettent d'élaborer des solutions de panneaux modulaires Zehnder ZFP de grande longueur, montées à proximité du plafond. Les barres peuvent être espacées de 3 m maximum. Les distances entre les points de suspension des barres d'appui ne doivent pas nécessairement correspondre aux distances des axes de suspension fixes.

Un montage incliné n'est pas possible.

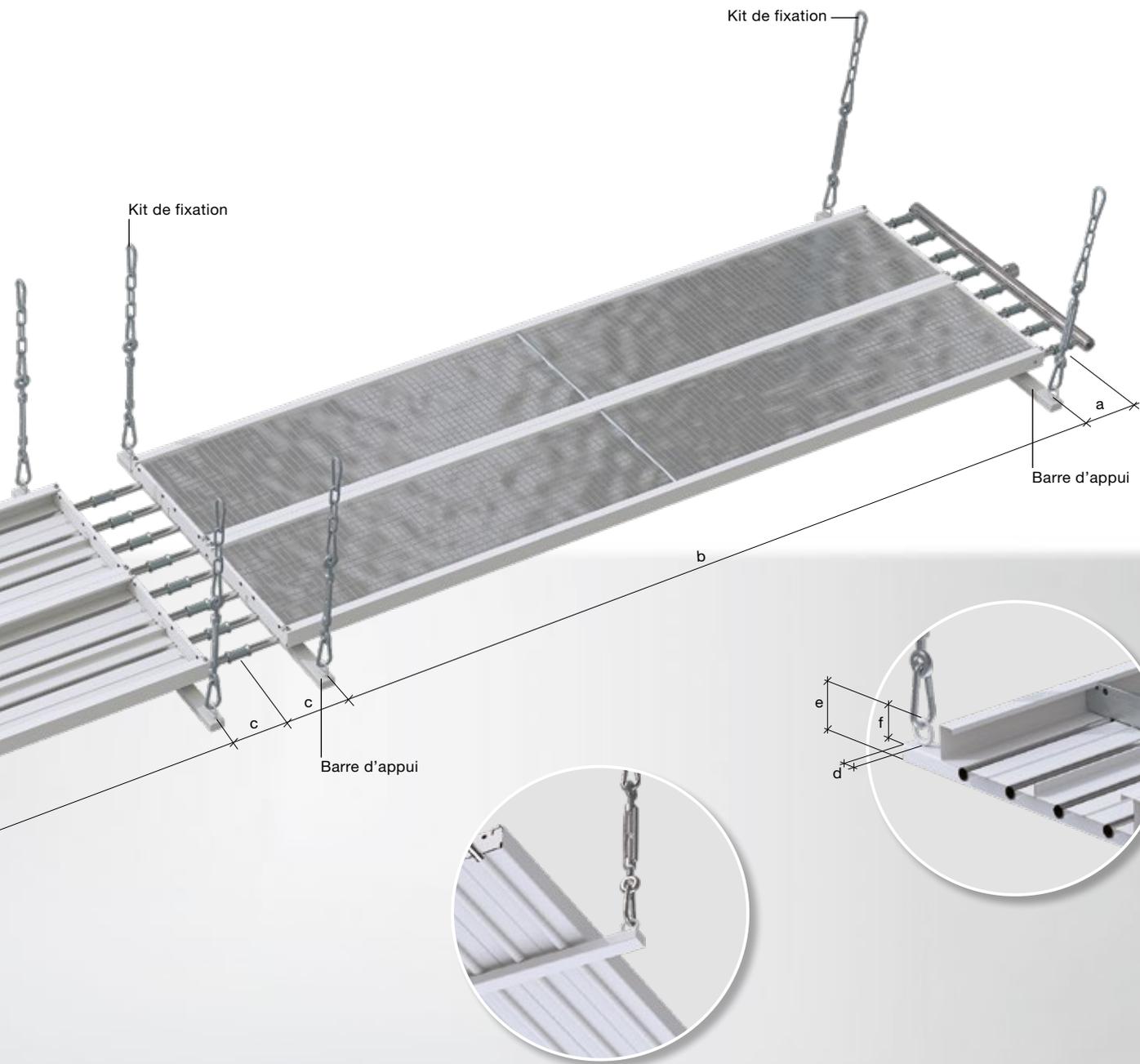


Références

N° d'article	Désignation	Modèle	A
515010	Barre d'appui 300/4	300/4	362 mm
515020	Barre d'appui 450/6	450/6	512 mm
515030	Barre d'appui 600/8	600/8	662 mm
515040	Barre d'appui 750/10	750/10	812 mm
515050	Barre d'appui 900/12	900/12	962 mm
515060	Barre d'appui 1050/14	1050/14	1112 mm
515070	Barre d'appui 1200/16	1200/16	1262 mm

Nombre de barres d'appui recommandé par panneau

Longueur du panneau modulaire	Nombre
2000 mm	2
3000 mm	2
4000 mm	2
5000 mm	2
6000 mm	2



Dimensions des écartements

Pos.	Description	Cote en mm	Cote min. en mm	Cote max. en mm
a	Collecteur – Barre d'appui	85	-	-
b	Barre d'appui – Barre d'appui	variable	1000	3000
c	Barre d'appui – Point de jonction	variable	100	3000
d	Bord extérieur panneau – Milieu point de suspension	21	-	-
e	Arête inférieure barre d'appui – Arête supérieure point de suspension	34	-	-
f	Arête inférieure tôle rayonnante – Arête supérieure point de suspension	14	-	-

Hauteur de suspension minimale

Dési- gnation	Cote en mm	Dési- gnation	Cote en mm
KN52	146	KN82	384
KN53	133	KN83	371
KN54	133	KN84	371
KN56	175	KN86	413
KN57	164	KN87	402
KN58	143	KN88	381

Caches pour les différentes configurations de pièce

Les panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZFP sont extrêmement polyvalents: outre la gamme standard variée, il existe de nombreuses versions spéciales permettant de répondre aux besoins spécifiques de chaque projet et de chaque local. Nous nous ferons un plaisir de vous conseiller.

GRILLE ANTI-BALLON/SÉCURITÉ CONTRE L'IMPACT DE BALLONS

Accessoire pratique pour les salles de sport: grâce à la grille galvanisée bombée, il n'y a plus de risque que des ballons «atterrissent» sur les panneaux rayonnants de plafond. Les grilles anti-ballon peuvent être utilisées pour toutes les largeurs de bandes de Zehnder ZFP.

En outre, les panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZFP ont été contrôlés par l'Institut d'essai des matériaux de Stuttgart suivant la norme DIN 18032 et déclarés conformes en termes de sécurité contre l'impact de ballons.



ECRAN ANTI-POUSSIÈRE

Si besoin, les panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZFP peuvent être fermés par un écran anti-poussière. Une solution hygiénique d'entretien facile, idéale dans les locaux à forte concentration en poussière.

**Dispo-
nible à
partir de
2020**



COLLECTEURS RELEVÉS VERS LE HAUT

Les collecteurs arrivent au-dessus de la tôle du panneau rayonnant, de sorte qu'ils restent invisibles d'en bas.

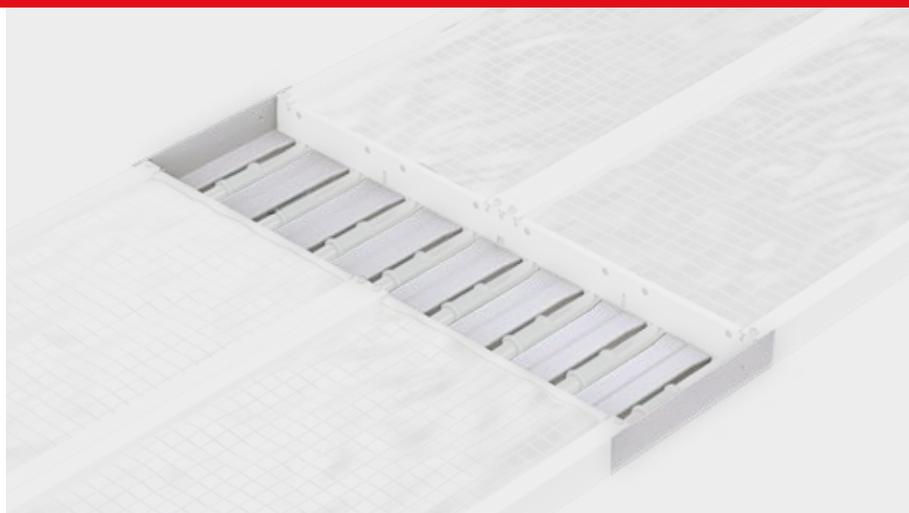
La solution idéale pour l'intégration de Zehnder ZFP dans un faux plafond.



TÔLE DE PROTECTION

Les zones d'aboutement des panneaux modulaires Zehnder ZFP sont dissimulées par des tôles de protection. Ces dernières sont réalisées en suivant avec précision le contour (avec moulures pour tubes) et garantissent un aspect élégant.

Les tôles de protection sont fournies dans la couleur souhaitée. Pour garantir une puissance thermique et frigorifique maximale, les zones d'aboutement sont isolées.



CACHE-COLLECTEUR

Des cache-collecteurs sont proposés en option pour Zehnder ZFP. Ils dissimulent les points de jonction des collecteurs avec les panneaux modulaires. En association avec un collecteur peint en plus de la galvanisation, ils permettent d'obtenir un rendu parfaitement coordonné sur le plan des couleurs. Tous les composants visibles d'en bas sont thermo-laqués dans la couleur des panneaux rayonnants de plafond.

**Dispo-
nible à
partir de
2020**



Exigences particulières

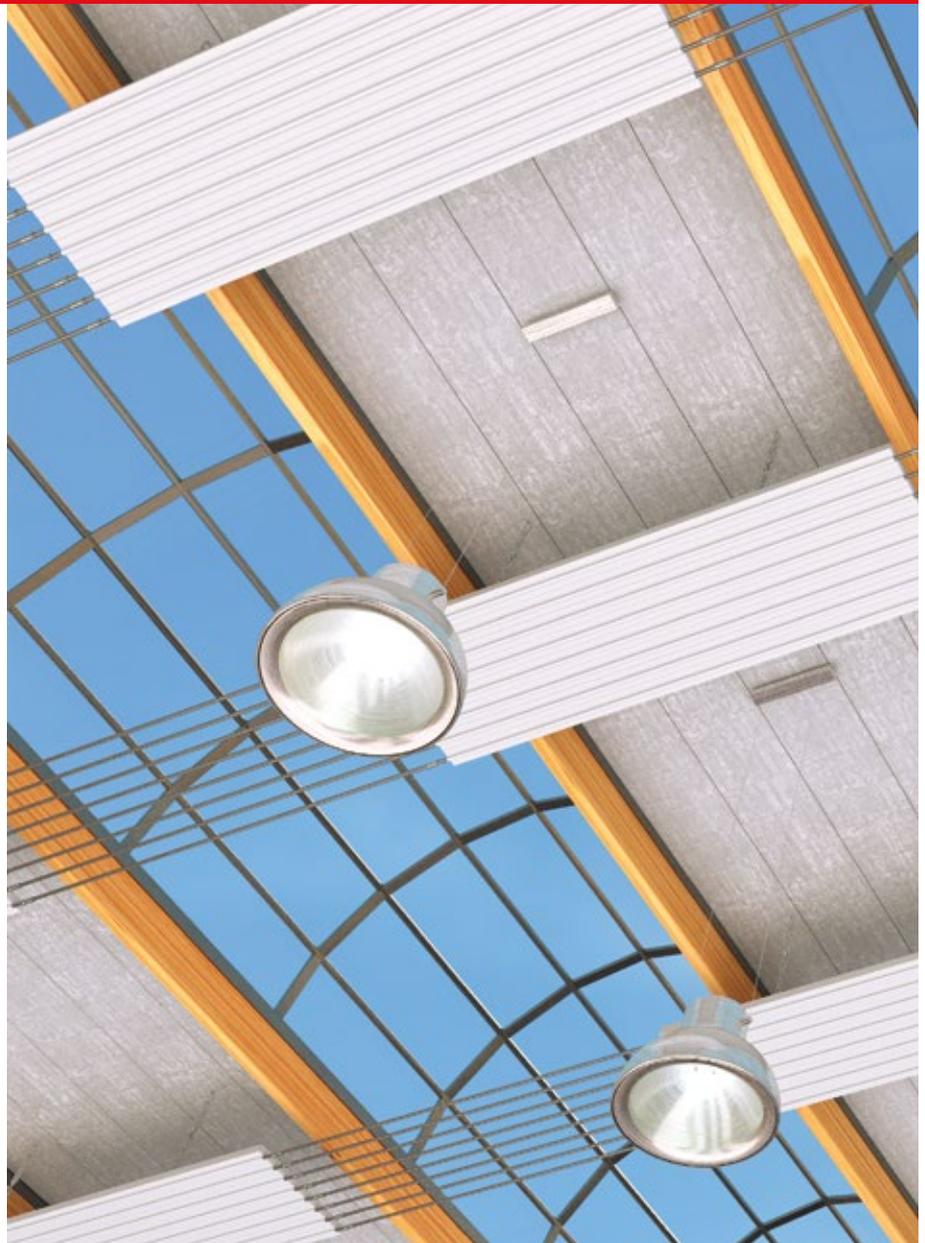
D'autres solutions élaborées en fonction de l'application viennent compléter le panneau modulaire ZFP.

TÔLE RAYONNANTE DISCONTINUE

Ce modèle laisse passer librement la lumière provenant par exemple de lanterneaux.

La longueur de l'interruption de la tôle rayonnante peut atteindre 3 m maximum.

Cette version spéciale est conçue par le département étude interne de Zehnder.



DÉCOUPES POUR INSTALLATION D'ÉQUIPEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

Zehnder ZFP permet d'intégrer des équipements supplémentaires grâce à des coupes dans la tôle rayonnante des panneaux modulaires ou, dans le cas d'équipements de grandes dimensions, via l'intégration dans des caches intermédiaires supplémentaires. N'hésitez pas à nous contacter – c'est avec plaisir que nous examinerons votre demande et élaborerons une solution sur mesure.

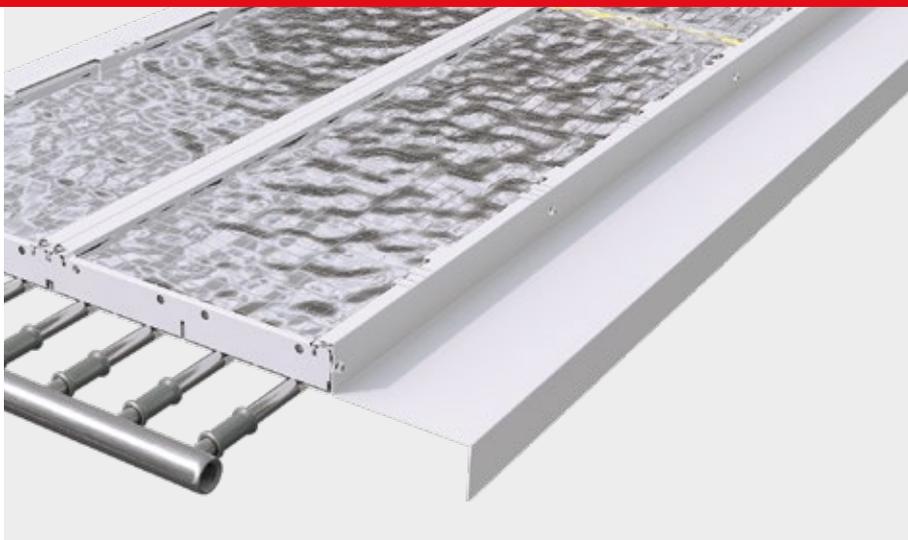
Dispo-
nible à
partir de
2020



ECRAN ANTI-RAYONNEMENT

Pour accroître encore l'efficacité de la puissance de rayonnement des panneaux Zehnder ZFP, il est possible de monter un écran anti-rayonnement des deux côtés. Il permet un taux de rayonnement de la puissance jusqu'à 88%.

Dispo-
nible à
partir de
2020



Chauffer et rafraîchir de manière contrôlée et en optimisant les coûts

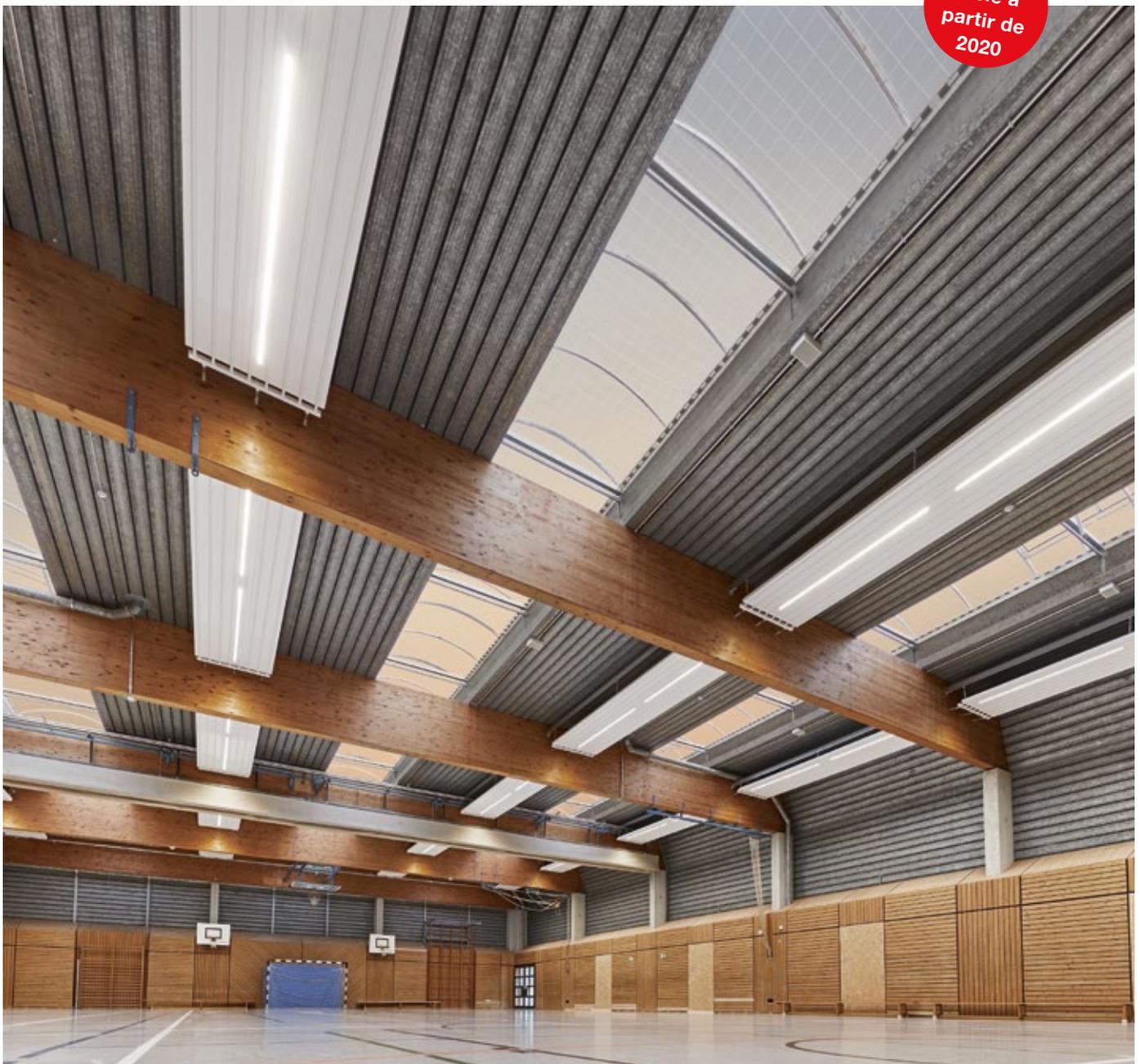
La technique de régulation pour panneaux rayonnants de plafond Zehnder permet en toute simplicité d'atteindre la température ambiante souhaitée, de la maintenir constante et de l'adapter de manière flexible grâce à l'unité de régulation. Les composants parfaitement harmonisés entre eux en usine garantissent une installation aisée. Et grâce à l'assistance optimale de Zehnder, vous pouvez planifier vos projets de manière efficace.



Luminaires encastrés à LED: un design raffiné et une technique d'éclairage innovante

Les luminaires encastrés à LED décoratifs haut de gamme permettent d'adapter idéalement les panneaux rayonnants de plafond Zehnder aux différentes applications, sans compromettre la puissance thermique et frigorifique. La diversité des lentilles LED garantit un éclairage optimal de la pièce, quelle que soit la configuration du bâtiment. Notre solution complète facilite le travail de planification et améliore la fiabilité des études.

Dispo-
nible à
partir de
2020



Dimensions, paramètres de service et données de performance

Caractéristique	Unité de mesure	300/4	450/6	600/8	750/10	900/12	1050/14	1200/16	1350/18	1500/20
Nombre de tubes	Unités	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Matériau des tubes	–	Tube de précision en acier 15 x 1 mm, soudé, galvanisé sur l'extérieur selon la norme EN 10305-3								
Tôle rayonnante	–	Tôle métallique entièrement galvanisée et laquée								

Dimensions

Largeurs	mm	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500
Ecartement des tubes	mm	75								
Longueur min. du panneau	mm	2000								
Longueur max. du panneau	mm	6000								
Points de suspension par axe	Unités	2								
Espacement transversal entre les points de suspension (A) ¹⁾	mm	236	386	536	686	647	703	553	703	647

Paramètres de service²⁾

Température de service max.	°C	120 ³⁾ / 95 ⁴⁾								
Pression de service max.	bar	12 ³⁾ / 5 ⁴⁾								

Poids⁵⁾

Poids à vide, sans eau, avec isolation	Panneau rayonnant	kg/m	3,9	5,4	7,6	9,2	10,7	13,0	14,6	16,1	18,4
	Par collecteur	kg	0,7	0,9	1,2	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,8
Poids de l'isolation		kg/m	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
Contenance en eau		l/m	0,5	0,8	1,0	1,3	1,6	1,9	2,1	2,4	2,6
Poids en service, avec eau et isolation	Panneau rayonnant	kg/m	4,4	6,2	8,6	10,5	12,3	14,9	16,7	18,5	21,0
	Par collecteur	kg	0,8	1,2	1,6	1,9	2,3	2,7	3,0	3,4	3,8
Poids de la grille anti-ballon		kg/m	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,7	2,9	3,2
Poids de l'écran anti-poussière		kg/m	1,0	1,6	2,0	2,6	3,1	3,6	4,1	4,7	5,2

Dimensions, paramètres de service et données de performance

Caractéristique	Unité de mesure	300/4	450/6	600/8	750/10	900/12	1050/14	1200/16	1350/18	1500/20
Puissance thermique										
Puissance thermique selon la norme EN 14037-3 pour $\Delta T = 55$ K avec isolation	W/m	202	283	364	438	512	586	660	736	813
Constante de la puissance thermique (K)	–	1,695	2,420	3,170	3,839	4,517	5,204	5,899	6,732	7,600
Exposant de la puissance thermique (n)	–	1,193	1,188	1,184	1,182	1,181	1,179	1,177	1,172	1,166
Puissance frigorifique										
Puissance frigorifique selon la norme EN 14037-4 pour $\Delta T = 8,5$ K avec isolation	W/m	29	42	55	67	79	91	103	116	129
Constante de la puissance frigorifique (K)	–	2,752	4,000	5,247	6,383	7,518	8,653	9,789	11,006	12,224
Exposant de la puissance frigorifique (n)	–	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100



Lors du montage sur les axes de suspension

²⁾ Qualité de l'eau selon VDI 2035

³⁾ Assemblage par sertissage

⁴⁾ Assemblage par vissage

⁵⁾ Les charges réelles sur la structure porteuse doivent être déterminées pendant la phase d'étude. Pour ce faire, les forces s'exerçant à l'horizontale et à la verticale en raison des conditions de montage locales doivent être prises en compte.

Textes de soumission

Panneau rayonnant de plafond Zehnder ZFP entièrement galvanisé selon la norme DIN EN 14037, galvanisation intégrale de tous les composants en usine. Résistance à la corrosion attestée selon la norme DIN EN ISO 6270-2. Poids en service du panneau rayonnant en exécution standard de 14 kg/m², adapté en cas de charges admissibles sur le toit faibles.

Les panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZFP présentent, selon l'exécution, un taux de rayonnement pouvant atteindre 88 %.

Température de service jusqu'à max. 120 °C, pression de service jusqu'à max. 12 bar. Tôle rayonnante réalisée dans une épaisseur de 0,45 mm, entièrement galvanisée, avec peinture de protection au dos et revêtement polyester sur la face visible, exécution lisse ou avec perforations au choix.

Profilage avec un clip spécial Zehnder pour loger des tubes de précision en acier galvanisés sur l'extérieur, d'un diamètre extérieur de 15 mm, conformes à la norme DIN EN 10305-3. Tôle rayonnante statiquement autoporteuse grâce aux rebords latéraux et supérieurs; les rebords servent à la fois à l'insertion et au maintien de l'isolation thermique; terminaison de la tôle rayonnante par deux tôles frontales d'extrémité galvanisées et peintes.

Pour des raisons statiques, les surfaces rayonnantes planes, sans moulure, et les surfaces avec profilés orientés vers le haut sont interdites. Les tôles rayonnantes non planes et divergeant de l'horizontale sont exclues.

Axes de suspension posés de manière fixe en usine pour la fixation; position des axes modifiable si nécessaire; la distance entre les fixations de trois mètres sans structure de fixation supplémentaire ni système porteur garantit une adaptation optimale à la technique de construction.

Livraison des panneaux rayonnants de plafond sous forme de modules; raccordement des panneaux modulaires sur place à l'aide de manchons à sertir galvanisés ou de raccords à visser galvanisés.

Isolation thermique posée en usine en laine minérale conformément à la directive UE 97/69 (note Q), dissimulée sur une face derrière une grille en aluminium, épaisseur 40 mm, $\lambda = 0,038$ W/mK.

Collecteurs composés d'un tube rond (diamètre extérieur 30 mm), dotés de raccords à filetage extérieur R1" (DIN EN 10266), d'un capuchon borgne et d'un manchon de raccordement 1/2" comme purge/vidange. Collecteurs fournis séparément pour le raccordement par le client aux panneaux rayonnants de plafond à l'aide de manchons à sertir galvanisés ou de raccords à visser galvanisés.

Panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZFP contrôlés pour la sécurité contre l'impact de ballons selon la norme DIN 18032.

Qualité de l'eau selon VDI 2035.

Produit: Zehnder
Type: Panneau rayonnant de plafond ZFP

Isolation thermique

Laine minérale dissimulée par de l'aluminium

Laine minérale au choix conformément à la directive UE 97/69 (note Q), dissimulée sur une face derrière une grille en aluminium $\lambda = 0,038$ W/mK, épaisseur 40 mm

Laine minérale enveloppée dans un film

Laine minérale au choix conformément à la directive UE 97/69 (note Q), revêtue de feutre noir et enveloppée dans du film LDPE $\lambda = 0,040$ W/mK, épaisseur 40 mm

Isolation acoustique

Laine minérale, revêtue des deux côtés d'un voile de verre (écru/noir) $\lambda = 0,035$ W/mK, épaisseur 40 mm

Paramètres de service

Fluide de chauffage / °C
Température ambiante / °C
Pression de service bar
Puissance thermique (totale) W
Longueur du panneau (totale) m

Raccord à sertir (référence 502280)

Raccord à sertir galvanisé 15 mm unités

Raccord à visser (référence 633010)

Raccord à bague de serrage galvanisé 15 mm unités

Tôles de protection

En tôle métallique galvanisée des deux côtés de 0,45 mm d'épaisseur, extérieur revêtu d'une peinture polyester du type RAL 9016, pour le recouvrement des raccords à sertir ou à visser au niveau des jonctions et pour les collecteurs

Caches supérieurs

Ecran anti-poussière

Recouvrement en tôle supérieur galvanisé (épaisseur 0,63 mm) avec pièces de serrage pour la fixation et vis, livré séparément

Grille anti-ballon

Recouvrement en grille métallique galvanisé avec clips de fixation et vis pour utilisation dans les salles de sport, livré séparément

Technique de fixation

Kit de fixation KN 52 (référence 513520)
pour fixation aux plafonds avec poutres en bois unité(s)

Kit de fixation KN 53-CH (référence 512600)
pour fixation aux plafonds en béton unité(s)

Kit de fixation KN 54 (référence 505170)
pour fixation aux profilés en acier unité(s)

Kit de fixation KN 56 (référence 505210)
pour fixation aux profilés trapézoïdaux unité(s)

Kit de fixation KN 57 (référence 505220)
pour fixation aux profilés en acier inclinés unité(s)

Kit de fixation KN 58 (référence 505230)
pour fixation aux profilés en acier horizontaux unité(s)

Kit de fixation KN 82 (référence 513530)
pour fixation aux plafonds avec poutres en bois unité(s)

Kit de fixation KN 83-CH (référence 512590)
pour fixation aux plafonds en béton unité(s)

Kit de fixation KN 84 (référence 505270)
pour fixation aux profilés en acier unité(s)

Kit de fixation KN 86 (référence 505280)
pour fixation aux profilés trapézoïdaux unité(s)

Kit de fixation KN 87 (référence 505290)
pour fixation aux profilés en acier inclinés unité(s)

Kit de fixation KN 88 (référence 505340)
pour fixation aux profilés en acier horizontaux unité(s)

Régulateur du débit volumétrique

VSRK-15 (référence: 513810)
Ensemble de régulation du débit volumétrique Zehnder VSRK-15 (150-700 l/h) composé d'un régulateur du débit volumétrique et d'un robinet d'arrêt.

Le régulateur du débit volumétrique est une combinaison de robinets, composée d'un régulateur de débit automatique (avec une valeur de consigne pré-réglée en usine) et d'un actionneur électrothermique. L'actionneur électrothermique peut être équipé d'un actionneur (raccord fileté M30 x 1,5).

Son domaine d'utilisation est l'équilibrage hydraulique des panneaux rayonnants de plafond.

Informations techniques:

Dimension: DN15
Température de service max. ts: 120 °C
Température de service min. ts: -10 °C
Pression de service max. ps: 16 bar (1600 kPa)
Pression différentielle max.: 4 bar (400 kPa)

Fluide: eau ou mélange d'eau et d'éthylène/propylène glycol (max. 50%), pH compris entre 6,5 et 10
Boîtier en laiton résistant à la dégalvanisation, joints en EPDM ou PTFE, tige de vanne en acier inoxydable.

Références:

Ensemble VSRK-15, 30-210 kg/h	513800
Ensemble VSRK-15, 150-700 kg/h	513810
Ensemble VSRK-25, 300-2000 kg/h	513820
Ensemble VSRK-32, 600-3600 kg/h	513830
VSRK spécial 15/15/15, 30-210 kg/h	513840
VSRK spécial 15/15/15, 150-700 kg/h	513850
VSRK spécial 25/15/15, 300-2000 kg/h	513860
VSRK spécial 25/25/25, 300-2000 kg/h	513870
VSRK spécial 32/25/25, 600-3600 kg/h	513880
VSRK spécial 32/32/32, 600-3600 kg/h	513890
Régulateur séparé DN15, 30-210 kg/h	513900
Régulateur séparé DN15, 150-700 kg/h	513910
Régulateur séparé DN25, 300-2000 kg/h	513920
Régulateur séparé DN32, 600-3600 kg/h	513930
Aller séparé DN15	513940
Aller séparé DN25	513950
Aller séparé DN32	513960

Tuyau métallique flexible

Tuyau métallique flexible Zehnder pour systèmes de chauffage, composé d'EPDM résistant à la température et au vieillissement avec gaine tressée en acier inoxydable.

Tuyau DN15 (référence: 513430)

Cote de montage libre: 500 mm
Longueur du tuyau: 540 mm
Pression de service admissible: 12 bar
Température de service admissible: 90 °C
Raccords: Filetage extérieur R 1/2"
Ecrou-raccord Rp 3/4"

Références:

Tuyau métallique flexible DN15	509260 / 513430
Tuyau métallique flexible DN25	509280 / 513440
Tuyau métallique flexible DN32	509310 / 513450
Manchon de réduction 1" x 1/2"	501170
Manchon de raccordement 1"	501190
Manchon de réduction 5/4" x 1"	501180
Ecrou-raccord 3/4" x 1/2"	514000

ALWAYS THE BEST CLIMATE

«Nous nous efforçons d'améliorer la qualité de vie en fournissant les meilleures solutions de climat ambiant.»



D'excellentes équipes

Jour après jour, nous unissons notre passion, nos compétences et notre engagement pour atteindre les meilleures performances pour vous.



Des solutions, des produits et des prestations remarquables

Des produits remarquables et des prestations uniques en leur genre pour un climat ambiant de bien-être, sain et énergétiquement performant.

NOUS SOMMES LES EXPERTS POUR UN CLIMAT AMBIANT DE BIEN-ETRE; SAIN ET

La vaste gamme de Zehnder Group se divise en quatre lignes de produits. C'est ainsi que nous pouvons proposer à nos clients les produits, systèmes et prestations qui conviennent exactement au projet quel qu'il soit, construction neuve ou rénovation, maison individuelle ou bâtiment tertiaire. Cette expertise complète, que nous développons en permanence, offre à nos clients une valeur ajoutée incomparable.



Corps de chauffe design

Uniques, nos corps de chauffe design pour les salles de bains et les pièces à vivre rendent les intérieurs plus chaleureux et plus esthétiques. Conçus par des designers reconnus, ils séduisent grâce à des fonctionnalités intelligentes.

DES MARQUES SYNONYMES D'INNOVATION, DE QUALITÉ ET DE DESIGN ATTRAYANT

zehnder

La marque Zehnder offre d'excellentes solutions pour le climat ambiant dans toutes ses lignes de produits: corps de chauffe design, ventilation de confort, systèmes de plafonds chauffants et rafraîchissants et Clean air solutions.

runtal

La marque Runtal conçoit et produit des corps de chauffe haut de gamme qui allient technologies innovantes et design unique.



Le premier choix des clients

Toujours à l'écoute des demandes du client pour grandir avec lui et maîtriser ensemble tous les enjeux.

INNOVANT DEPUIS 4 GÉNÉRATIONS

INVENTEUR DES

1^{er}

CORPS DE CHAUFFE EN ACIER ET SALLE DE BAINS AU MONDE

ENVIRON **3 000** SALARIÉS

PRÉSENT DANS PLUS DE

70 PAYS

INNOVANT DEPUIS

1895

14 UNITÉS DE PRODUCTION EN EUROPE, AMÉRIQUE DU NORD ET CHINE

830 BREVETS ET MARQUES DÉPOSÉS DANS LE MONDE ENTIER

PLUS DE

20 000

FORMATIONS CLIENTS PAR AN

ENERGETIQUEMENT PERFORMANT



Ventilation de confort

Notre ventilation de confort garantit un climat ambiant sain et énergétiquement performant. Elle favorise le bien-être des habitants et augmente la valeur des biens immobiliers.



Systèmes de plafonds chauffants et rafraîchissants

Les systèmes de plafonds de Zehnder chauffent et rafraîchissent agréablement les locaux en consommant peu d'énergie. Ils s'intègrent idéalement dans tous les espaces.



Clean air solutions

Les systèmes de purification d'air de Zehnder font baisser le taux de poussière dans l'air, assurant ainsi un environnement de travail plus sain tout en réduisant les besoins de nettoyage.

PARTENAIRE

Zehnder est un partenaire majeur de l'association Minergie.



CERTIFICATS DE LA MEILLEURE QUALITÉ QUI SOIT

Les produits du Zehnder Group sont régulièrement récompensés pour leur design et leur technique innovante.



