

**Zehnder ZBN**  
**Panneau rayonnant eau chaude**

**zehnder**





## **Confortable, économe : panneaux rayonnants Zehnder ZBN.**

Disposant d'un savoir-faire et d'une expérience remontant à plus de 50 ans, Zehnder est aujourd'hui le premier fabricant européen de panneaux rayonnants, avec des dizaines de milliers d'installations réalisées.

Les avantages de ce système de chauffage sont nombreux, notamment sur le plan du confort, de l'entretien, du bruit et des économies d'énergies qui peuvent s'élever à plus de 30% par rapport aux systèmes traditionnels à air.

Les panneaux rayonnants Zehnder ZBN peuvent être mis en œuvre dans tous les locaux jusqu'à 30 m de hauteur, comme par exemple dans des

- halls d'entretien et de maintenance (aéronautique, ferrovière, ... )
- halls de production et de fabrication, industries
- entrepôts et bases logistiques
- locaux d'exposition et de vente
- écoles et hôpitaux
- halls de sport (gymnase, dojos, salles, ... )

Les panneaux rayonnants Zehnder ZBN sont disponibles dans plusieurs largeurs. La longueur exacte est fabriquée sur mesure selon les contraintes de chaque projet. Avec Zehnder ZBN, des exécutions spéciales telles que des ouvertures intégrées pour luminaires, des coupes en biseau ou des versions absorbant les ondes sonores etc. ne représentent aucun problème.

## Zehnder ZBN

### Description

L'usine de fabrication dispose de la certification ISO 9001 et produit selon les critères de qualité les plus sévères. Les panneaux rayonnants Zehnder ZBN sont fabriqués et éprouvés selon la norme EN 14037. Ils portent le label CE.

#### Construction de l'élément

Le panneau rayonnant Zehnder ZBN est constitué d'une paroi rayonnante profilée pour recevoir les tubes. Des tubes d'acier de précision ( $\varnothing$  28 x 1,5 mm) sont soudés en continu sur la tôle rayonnante selon le procédé de soudure à double point breveté, afin de garantir une transmission de chaleur idéale et des performances élevées. Les collecteurs en tube carré 45 x 45 mm sont équipés d'usine sur mesure selon les spécificités hydrauliques du projet.

La structure et la conception de la paroi rayonnante confèrent au pan-

neau ZBN une stabilité et une résistance parfaite (stabilité vérifiée par l'Institut d'essais des matériaux de l'université de Stuttgart). Les pliages servent également à recevoir et à maintenir l'isolation thermique, placée sur la partie supérieure du panneau. Avec une paroi rayonnante perforée, l'isolation thermo-acoustique contribue à l'absorption phonique du local. Des axes de suspension sont soudés en usine selon les besoins de chaque chantier ou livrés séparément.

#### Exécutions

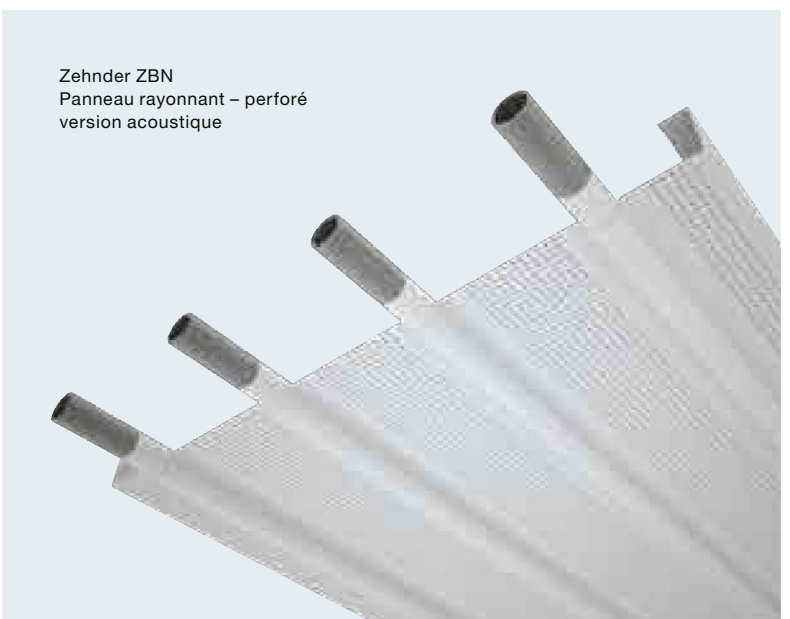
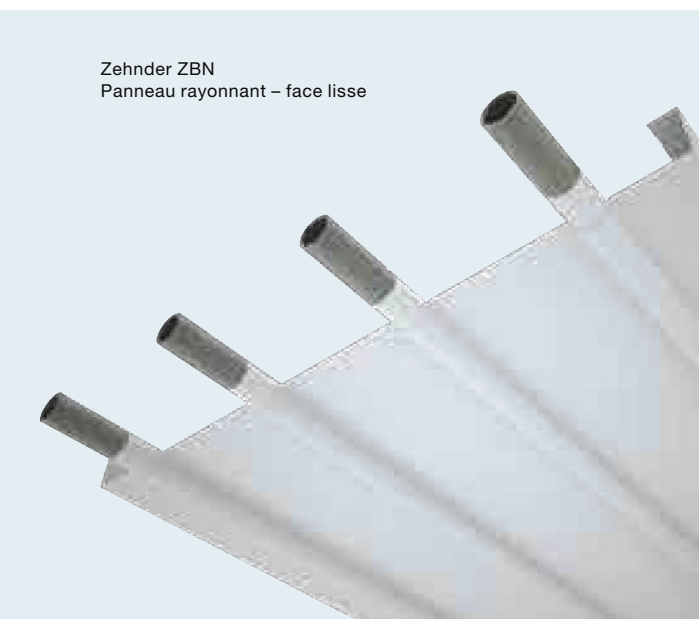
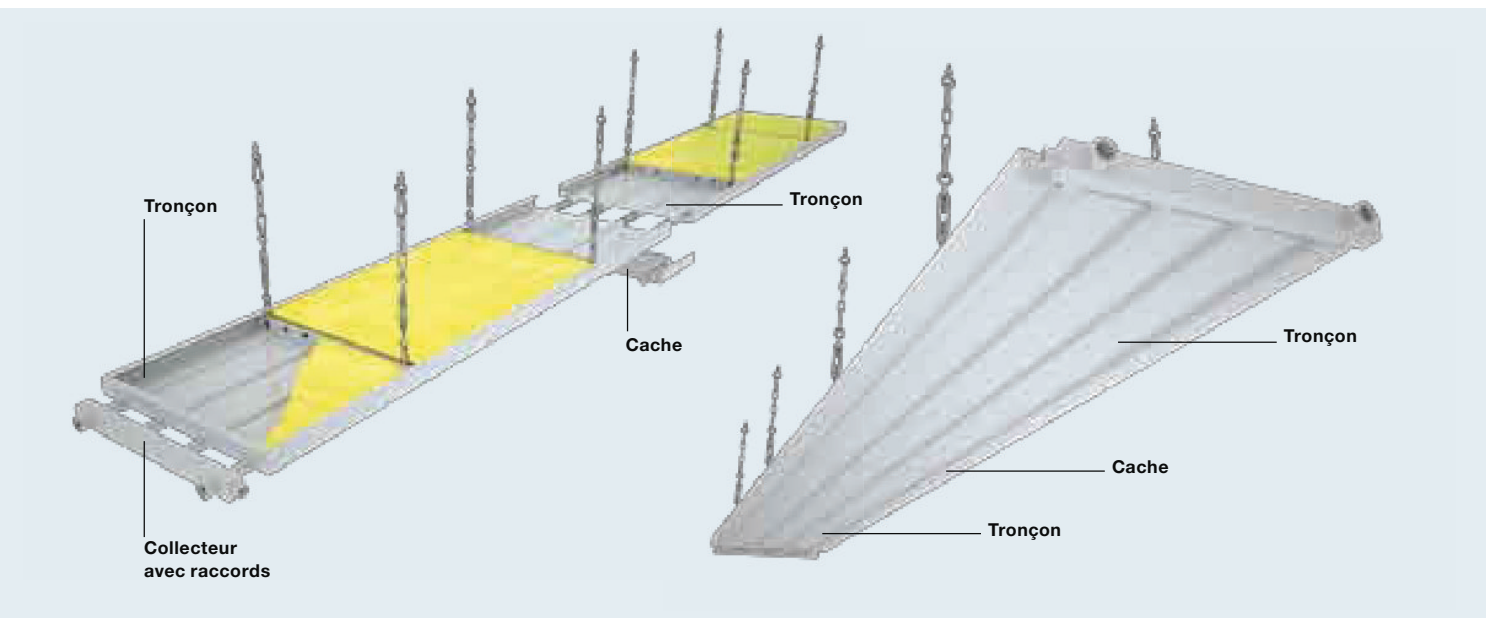
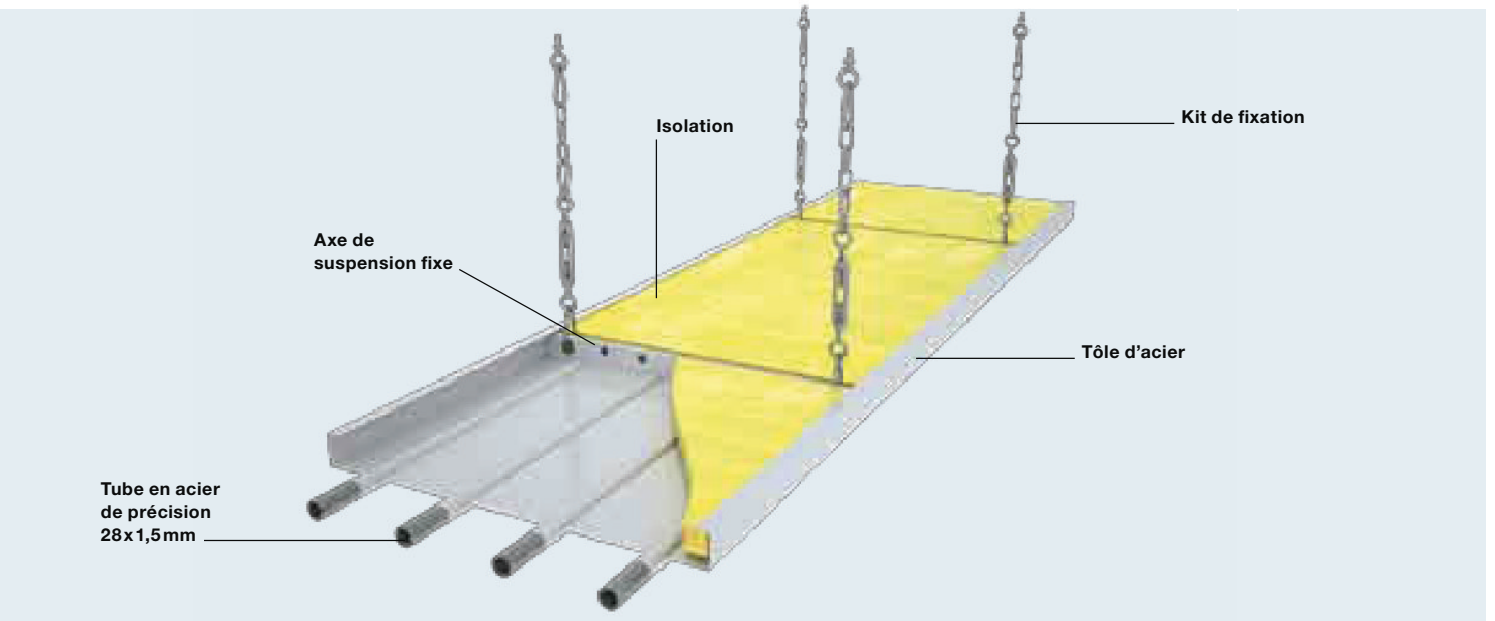
Les panneaux rayonnants Zehnder ZBN sont disponibles en largeurs standard de 300, 450, 600, 750, 900, 1050 et 1200 mm. Ils sont déterminés sous formes de bandes. La longueur totale d'une bande (jusqu'à 120 m) dépend des spécificités du projet. Une bande de panneaux rayonnants peut être composée de plusieurs tronçons disposés les uns derrière les autres. Il est possible de fabriquer des tronçons jusqu'à 7,5 m de longueur (cette longueur, unique en Europe, réduit les frais de montage jusqu'à 20 % par rapport à une longueur standard de 6 m). Les tron-

çons sont à assembler entre eux par soudage ou sertissage afin d'obtenir la longueur désirée, les jointures étant recouvertes d'un cache, afin de maintenir un aspect visuel continu. Les bandes couvrent tous les domaines d'application: halls de production, entrepôts et halls industriels, salles de sport et polyvalentes, écoles, salles d'expositions, ...

#### Finitions

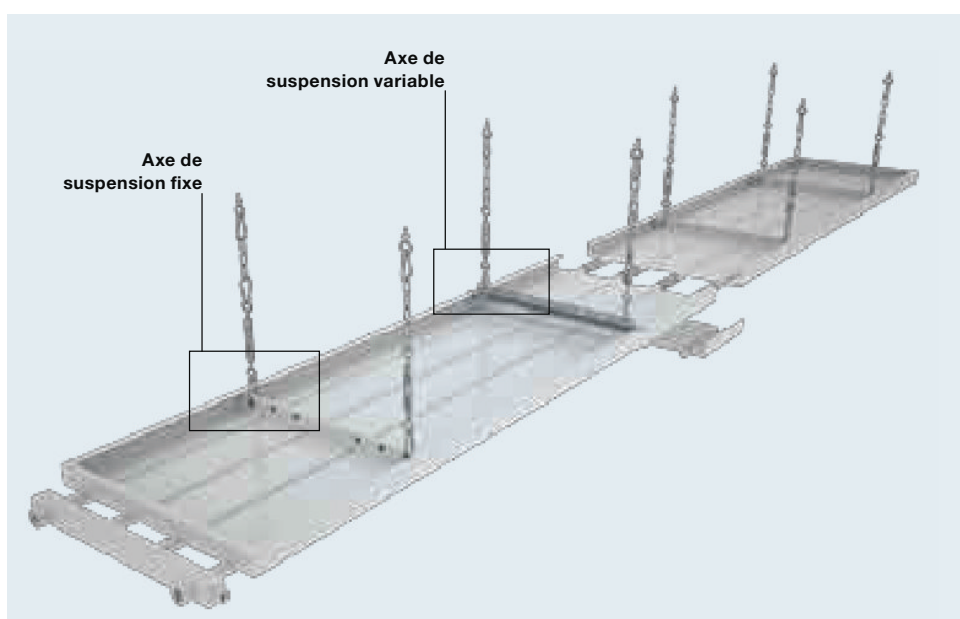
Le panneau Zehnder ZBN est livrable au choix avec une surface lisse ou une surface perforée qui, associée à un isolant thermo-acoustique, permet de diminuer le niveau de réverbération acoustique dans le local.

Après nettoyage et dégraissage, les panneaux rayonnants Zehnder ZBN sont peints avec une laque en poudre epoxy non toxique (RAL 9016 ou selon nuancier).



## Axes de suspension et fixations

Les panneaux rayonnants Zehnder ZBN peuvent être suspendus de deux façons différentes.



### Axes de suspension fixes

Dans ce cas, les points de fixation sont soudés sur le panneau à un endroit fixe et prédéfini.



### Axes de suspension variables

Les axes de suspension variables sont livrés (sauf modèle 594/4) séparément. Ils sont à monter et à ajuster sur le chantier selon la configuration du local et la position des points d'encrage. (NB : les préconisations constructeurs indiquées p. 19 doivent être respectées)



# Kits de fixation

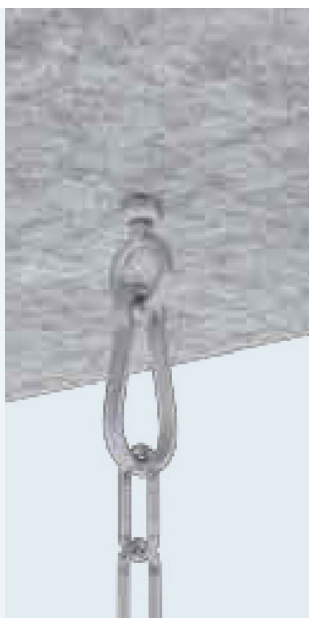
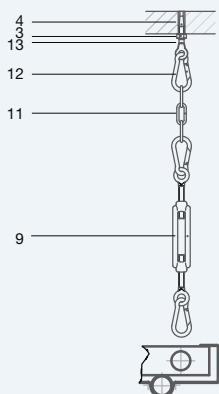
## Kits de fixation

Quatre kits sont disponibles pour le montage des panneaux rayonnants au plafond.

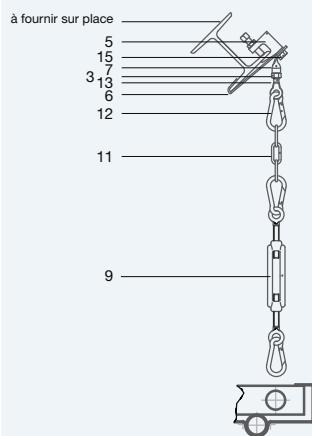
## Legende

- 3 Écrou hexagonal
- 4 Cheville en acier
- 5 Pince support
- 6 Éclisse de sécurité
- 7 Vis à tête rectangulaire
- 8 Trapèze suspendu
- 9 Tendeur à deux oeillets
- 11 Chaîne
- 12 Mousqueton
- 13 Oeillet à visser
- 14 Rondelle
- 15 Vis à tête hexagonale

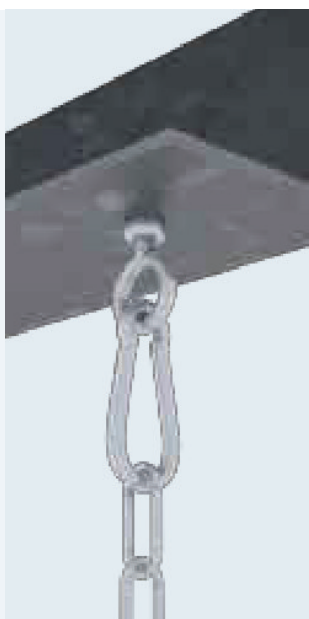
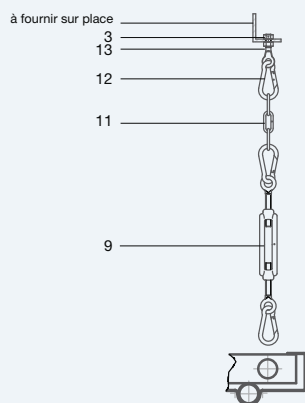
**Plafond en béton**  
Kit de montage K 33



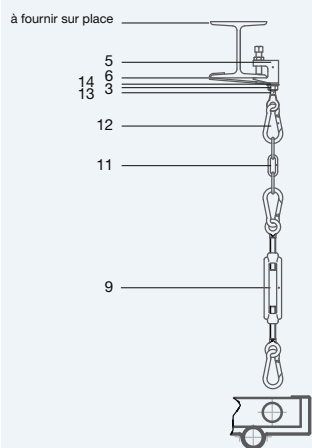
**Poutre métallique inclinée**  
Kit de montage K 37



**Profilé en acier**  
Kit de montage K 34

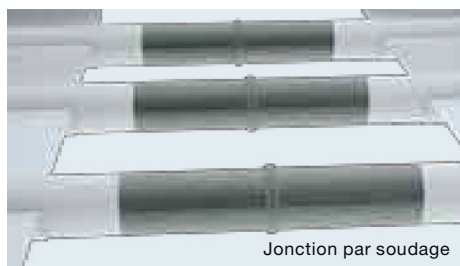


**Poutre métallique horizontale**  
Kit de montage K 38



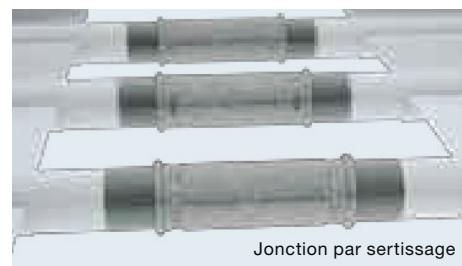
## Assemblage des tronçons

Les tubes peuvent être assemblés de deux manières différentes.



### Soudage

La jonction par soudage convient à toutes les températures, toutes les largeurs et longueurs de bandes ainsi qu'à tous les types de raccords hydrauliques. Les tubes sont à souder bout à bout alternativement côtés opposés et du bord vers le milieu.



### Sertissage

Dans le domaine des raccords à sertir, il y a des limites d'utilisation, selon les forces de dilatation du panneau rayonnant. C'est pourquoi Zehnder a développé un programme permettant de valider l'utilisation de raccords à sertir de manière fiable.

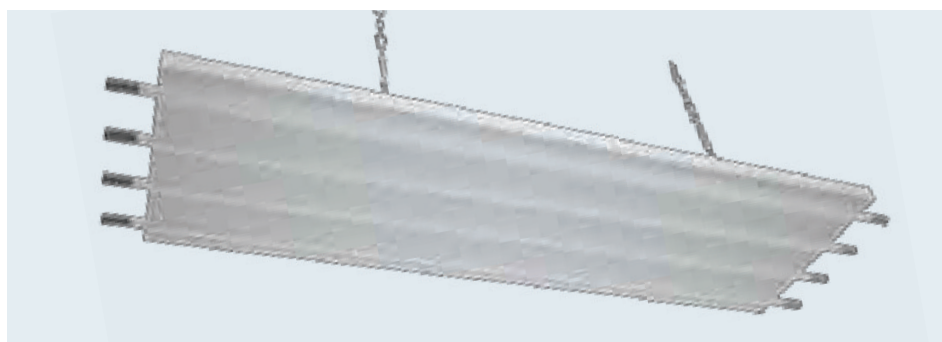
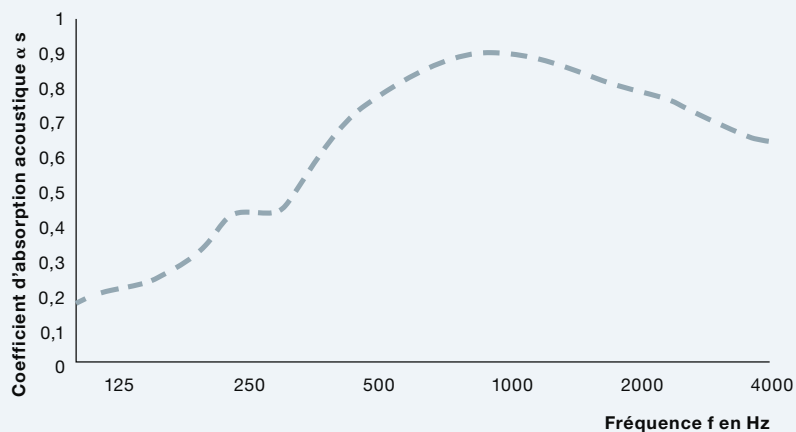
Zehnder vérifie la configuration des panneaux rayonnants à installer et fournit les raccords à sertir correspondants.

## Absorption acoustique

Les panneaux rayonnants Zehnder disposent d'une option acoustique (tôle perforée + isolant thermo-acoustique) qui permet une réduction de la réver-

bération acoustique. Des informations détaillées concernant l'acoustique sont à disposition sur demande.

### Coefficients d'absorption acoustique de Zehnder ZBN en fonction de la fréquence





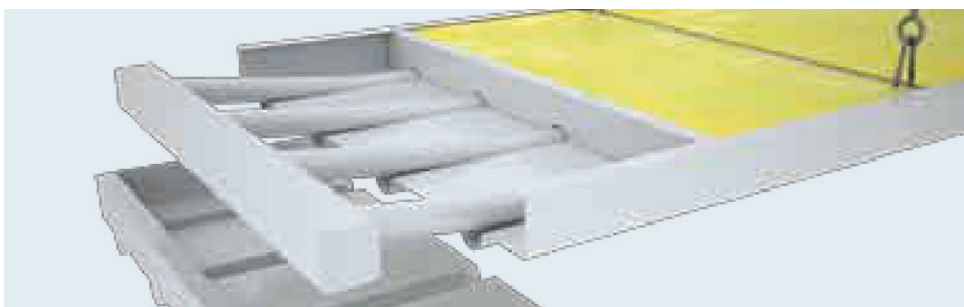


## Solutions spéciales

Les panneaux rayonnants Zehnder ZBN disposent de nombreuses options permettant de trouver une solution individuelle pour chaque local de n'importe quel projet.

### L'aspect visuel : collecteurs relevés

Les tubes sont cintrés afin de positionner les collecteurs en partie supérieure, au dessus de la paroi rayonnante. Les collecteurs sont dissimulés par un cache qui assure un aspect visuel continu.



### Tôle rayonnante interrompue

Cette variante permet de ne pas masquer les sources de lumière.



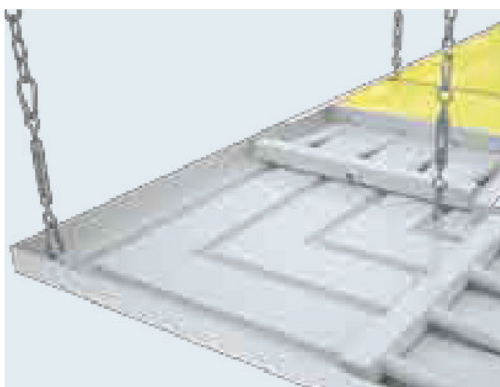
### Encastrement de luminaires, etc.

Les panneaux peuvent être prédécoupés d'usine afin de recevoir divers équipements intégrables, par ex. luminaires, détecteurs d'incendie, haut-parleurs etc.



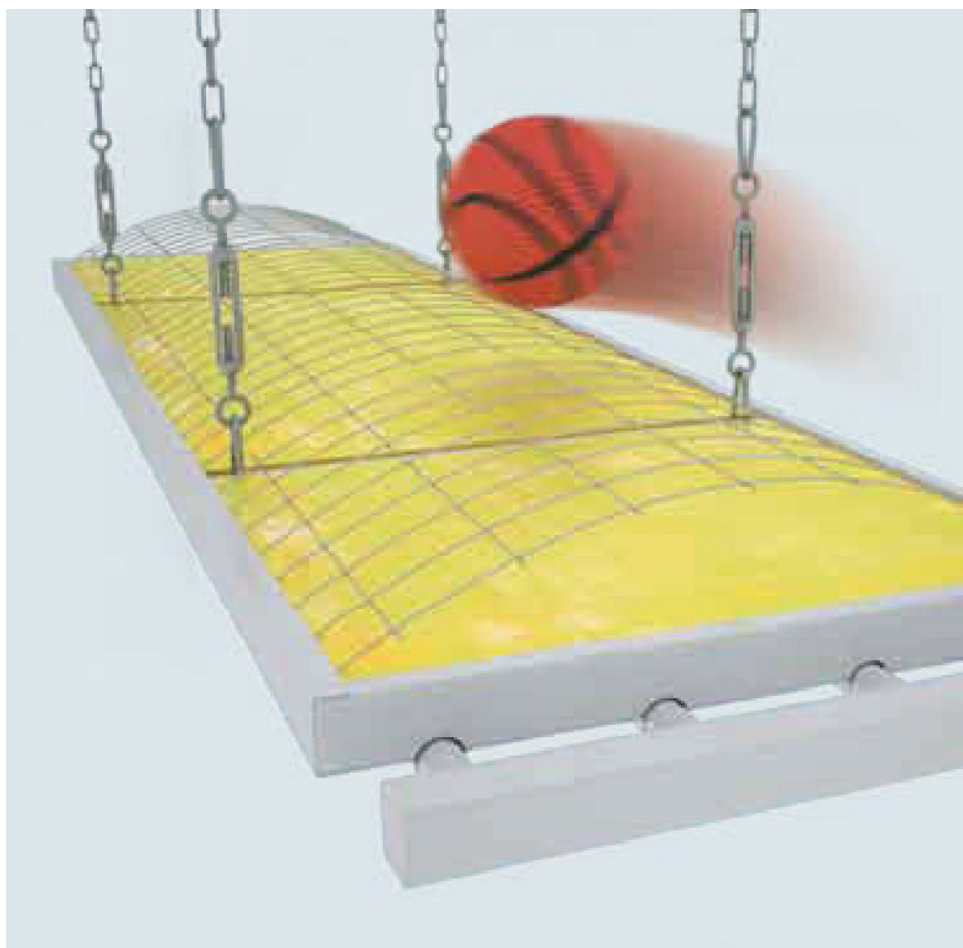
### Angles et découpes

Il est possible de fabriquer les panneaux rayonnants Zehnder ZBN en exécution d'angle.



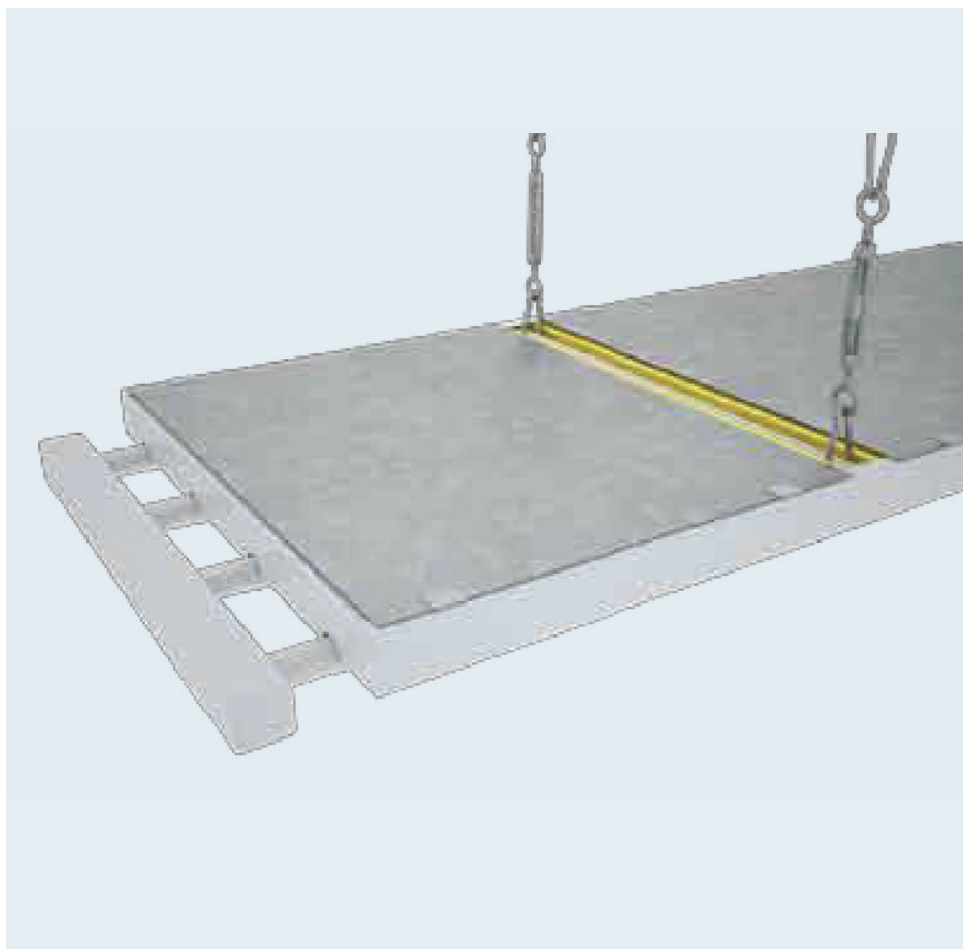
### **Grille pare ballons**

Dans les salles de sport, la grille pare ballons empêche que les ballons ne restent «piégés» sur les panneaux rayonnants.



### **Écran anti-poussière**

Pour certaines applications, on pourra, pour des raisons d'hygiène, poser un écran anti-poussière. Cela permet de nettoyer aisément la face supérieure du panneau.



## Zehnder ZBN

### Avantages du produit en un coup d'œil

#### Economies d'énergie

- Plus de 40 % d'économie d'énergie possible
- La température de l'air ambiant peut être jusqu'à 3 K plus basse (chauffer), pour un confort identique
- Stratification de température extrêmement faible
- Libre choix de la source d'énergie; énergies renouvelables, pompes à chaleur, technique de condensation ou récupération de chaleur
- Pas de dépenses d'entretien et de réparations

#### Confort

- Chaleur „douce“ liée au rayonnement „basse température“
- Très faible gradient de température
- Répartition uniforme de la chaleur dans le local
- Pas de mouvement d'air
- Système absolument silencieux (pas de ventilateur de soufflage)

#### Technique

- Puissances thermiques certifiées (selon EN 14037)
- Libération de la place au sol et sur les murs
- Temps de réaction extrêmement rapide aux variations de température
- Montage simple.
- Isolation thermique déjà posée en usine

#### Longévité

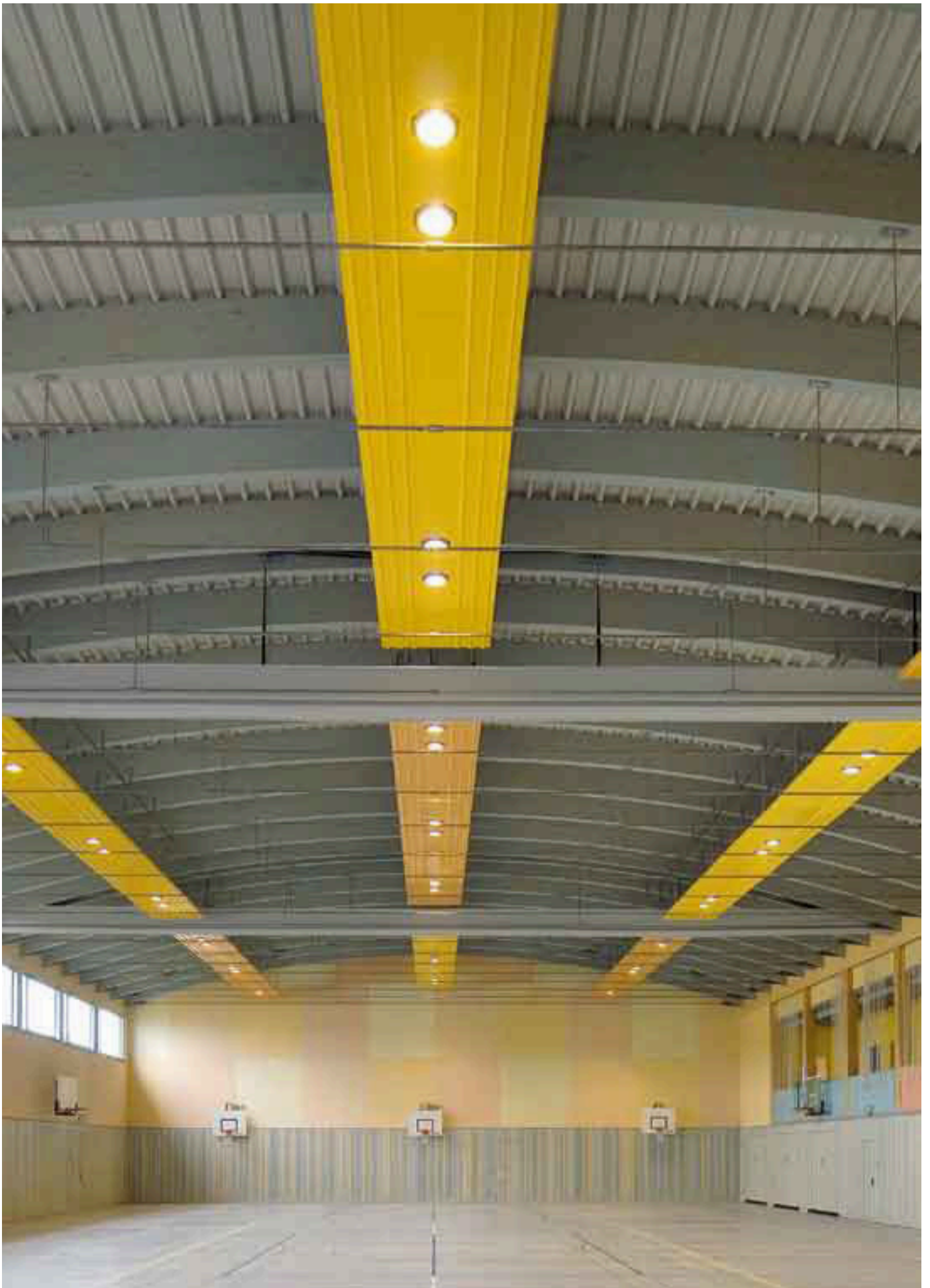
- Absence de pièces d'usure garantissant la longévité du produit

#### Modularité

- Sept modèles Zehnder ZBN (2 à 8 tubes) d'une largeur allant de 300 à 1200 mm
- Longueur des bandes possibles jusqu'à 120 m (selon les spécificités techniques des projets)
- Thermolaquage par peinture epoxy. Plusieurs teintes RAL en option
- Exécution perforée pour l'absorption acoustique

#### Absence d'entretien

- Les panneaux ZBN ne nécessitent aucun entretien spécifique (pas de pièce d'usure, pas de pièce en mouvement, pas d'organe mécanique)
- Pas de ventilateurs



Puissance thermique avec isolation  $P = \Delta T^n$

	Zehnder ZBN 300/2		Zehnder ZBN 450/3		Zehnder ZBN 595/4 600/4		Zehnder ZBN 750/5		Zehnder ZBN 900/6		Zehnder ZBN 1050/7		Zehnder ZBN 1200/8	
	K	n	W/m	W/ collec- teurs	W/m	W/ collec- teurs	W/m	W/ collec- teurs	W/m	W/ collec- teurs	W/m	W/ collec- teurs	W/m	W/ collec- teurs
120	498	226	677	326	856	420	1063	548	1270	678	1477	813	1683	952
118	488	222	663	320	839	413	1043	537	1245	665	1448	797	1650	933
116	479	217	650	313	823	405	1022	527	1221	652	1419	781	1617	914
114	469	213	637	307	806	397	1001	516	1196	639	1390	765	1584	895
112	459	208	624	301	789	389	980	506	1171	626	1361	749	1551	876
110	450	204	611	295	773	381	960	495	1147	612	1333	733	1519	857
108	440	199	598	288	756	373	939	485	1122	599	1304	717	1486	838
106	430	195	585	282	740	365	919	475	1098	586	1276	701	1454	819
104	421	191	572	276	723	358	899	464	1073	573	1248	686	1422	800
102	411	186	559	270	707	350	878	454	1049	560	1220	670	1390	782
100	402	182	546	264	691	342	858	444	1025	548	1191	654	1358	763
98	392	177	533	257	675	334	838	433	1001	535	1163	639	1326	745
96	383	173	520	251	658	326	818	423	977	522	1136	623	1294	726
94	374	169	508	245	642	319	798	413	953	509	1108	608	1262	708
92	364	164	495	239	626	311	778	403	929	497	1080	592	1231	690
90	355	160	482	233	610	303	758	393	905	484	1053	577	1199	671
88	346	156	470	227	594	296	738	383	882	471	1025	562	1168	653
86	337	152	457	221	578	288	718	373	858	459	998	546	1137	635
84	327	147	445	215	563	281	699	363	835	446	970	531	1106	618
82	318	143	432	209	547	273	679	353	811	434	943	516	1075	600
80	309	139	420	203	531	266	660	343	788	421	916	501	1044	582
78	300	135	408	197	516	258	640	333	765	409	889	486	1014	564
76	291	131	395	191	500	251	621	323	742	397	863	471	983	547
74	282	127	383	185	485	243	602	313	719	385	836	457	953	530
72	273	123	371	180	469	236	583	304	696	372	810	442	923	512
70	264	119	359	174	454	228	564	294	674	360	783	427	892	495
68	255	114	347	168	439	221	545	284	651	348	757	413	863	478
66	247	110	335	162	424	213	526	275	629	336	731	398	833	461
64	238	106	323	157	409	206	507	265	606	324	705	384	803	444
62	229	102	311	151	394	199	489	256	584	312	679	370	774	427
60	220	98,5	299	145	379	192	470	246	562	301	653	356	744	411
58	212	94,6	288	140	364	184	452	237	540	289	628	341	715	394
56	203	90,7	276	134	349	177	434	227	518	277	602	327	686	378
55	199	88,7	270	131	342	174	425	223	507	271	590	320	672	369
54	195	86,8	264	128	334	170	415	218	496	266	577	314	658	361
52	186	83,0	253	123	320	163	397	209	475	254	552	300	629	345
50	178	79,2	242	117	305	156	379	199	453	243	527	286	601	329
48	170	75,4	230	112	291	149	362	190	432	231	502	272	573	313
46	161	71,6	219	107	277	142	344	181	411	220	478	259	545	297
44	153	67,9	208	101	263	135	326	172	390	209	453	246	517	282
42	145	64,2	197	95,8	249	128	309	163	369	198	429	232	489	266
40	137	60,6	186	90,5	235	121	292	154	349	187	405	219	462	251
38	129	57,0	175	85,2	221	114	275	145	328	176	382	206	435	236
36	121	53,4	164	80,0	208	107	258	136	308	165	358	193	408	221
34	113	49,8	153	74,9	194	101	241	128	288	154	335	181	382	206
32	105	46,4	143	69,7	181	93,9	224	119	268	144	312	168	355	191
30	97,5	42,9	132	64,7	167	87,3	208	111	249	133	289	155	329	177
28	89,9	39,5	122	59,7	154	80,7	192	102	229	123	266	143	304	163
26	82,4	36,1	112	54,7	141	74,2	176	93,8	210	113	244	131	278	149
24	75,0	32,8	102	49,9	129	67,8	160	85,5	191	103	222	119	253	135
22	67,7	29,6	91,9	45,1	116	61,4	144	77,3	173	92,6	201	107	229	122
20	60,5	26,4	82,2	40,3	104	55,1	129	69,3	154	82,8	179	95,8	204	108



Zehnder ZBN			Unité de mesure	Bande						
Type				300/2	450/3	595/4 600/4	750/5	900/6	1050/7	1200/8
Dimensions	Largeurs		mm	300	450	595 600	750	900	1050	1200
	Nombre de tubes		Pièce	2	3	4	5	6	7	8
	Matériau tubes / Dimensions (Ø ext. x épaisseur)		-/mm	Tube en acier de précision / 28 x 1,5						
	Matériau panneau		-	Acier						
	Distance entre tubes		mm	150						
	Tronçon longueur min.		mm	2000						
	Tronçon longueur max.		mm	7500						
	Points de suspension par axe		Nombre	2	2	2	2	2	2	2
	Distance entre les points de suspension (A)		mm	200 <sup>3)</sup>	350 <sup>3)</sup>	500 <sup>3)</sup>	650 <sup>3)</sup>	800 <sup>3)</sup>	950 <sup>3)</sup>	1100 <sup>3)</sup>
Paramètres	Température de service max. <sup>1)</sup>		°C	120						
	Pression de service max. <sup>2)</sup>		bar	10						
Poids	Poids à vide avec isolation	Panneau	kg/m	6,95	9,67	12,42	15,14	17,86	22,08	24,83
		Par collect.	kg	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
	Poids en service avec isolation	Panneau	kg/m	7,94	11,14	14,38	17,59	20,8	25,52	28,76
		Par collect.	kg	1,5	2,2	3	3,7	4,5	5,2	6
	Poids de l'isolation		kg/m	0,3	0,45	0,6	0,75	0,9	1,05	1,2
	Poids de la grille pare ballons		kg/m	0,29	0,42	0,55	0,68	0,81	0,94	1,67
Contenance en eau		kg/m	0,982	1,473	1,964	2,455	2,946	3,437	3,928	
Puissance thermique	Puissance thermique selon EN 14037 pour $\Delta t = 55K$ avec isolation sup.		W/m	199	270	342	425	507	590	672
	Constante de la puissance thermique		-	1,787	2,421	3,055	3,798	4,540	5,283	6,029
	Exposant de la puissance thermique		-	1,176	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,176
Puissance réfrigérante	Puissance réfrigérante s'appuyant sur EN 14240 pour $\Delta t = 10K$ avec isolation sup.		W/m	32	45	57	73	90	106	122
	Constante de la puissance réfrigérante		-	2,683	3,695	4,707	6,056	7,405	8,753	10,102
	Exposant de la puissance réfrigérante		-	1,083	1,083	1,083	1,083	1,083	1,083	1,083

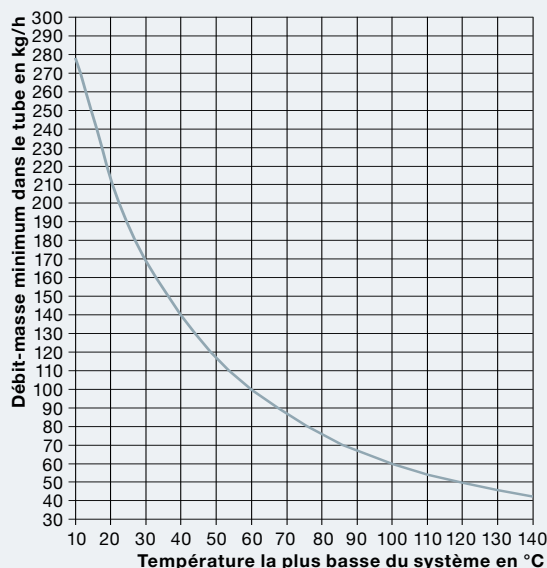
1) Températures supérieures sur demande

2) Pressions supérieures sur demande



## Débit-masse minimum

Afin de pouvoir respecter la puissance calorifique indiquée dans la table, il faut qu'un flux turbulent dans les tubes soit assuré. Ce débit d'eau minimum dépend de la température la plus basse du système. En mode chauffage, elle correspond à la température du retour. Si le débit d'eau minimum par tube n'est pas atteint, il peut en résulter une minoration de puissance de l'ordre d'env. 15 %.



## Températures limites

Pour que le système par rayonnement garantisse un bien-être complet, il convient de veiller à choisir une température de conception adéquate. Cette dernière peut être vérifiée au moyen et du diagramme ci-après.

Ces valeurs sont indicatives. Un calcul détaillé selon ISO 7730 est possible.

Hau- teur  m	Part de la surface du plafond occupée par des panneaux rayonnants Zehnder ZBN					
	pour 10%	pour 15%	pour 20%	pour 25%	pour 30%	pour 35%
	température moyenne du médium de chauffe 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

**Étape 1:** taux d'occupation du plafond. La température de conception ne doit pas dépasser les seuils définis.

## Dimensions module

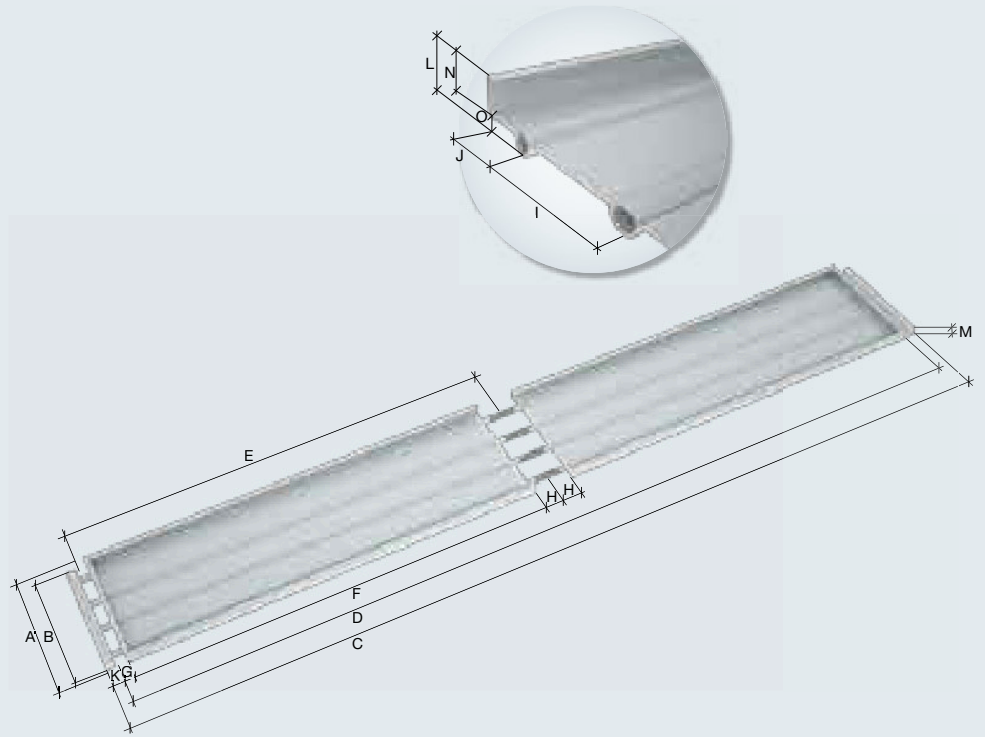
Pos	Description	Dim. en mm	Dim. min. en mm	Dim. max. en mm	Remarque
A	Largeur hors tout	variable	300	1200	Largeur registre 150 mm
B	Largeur collecteur	variable	250	1150	Largeur registre 150 mm
C	Longueur hors tout (sans les raccords)	variable	2090	120 090	
D	Longueur des tubes	variable	2000	120 000	
E	Longueur élément seul	variable	2000	7500	
F	Longueur tôle rayonnante élément seul	variable	1900	7400	
G	Porte-à-faux tube - collecteur	variable	50	2000	Standard 50 mm
H	Porte-à-faux tube - pièce de jonction	variable	100	2000	Standard 100 mm
I	Écart d'un tube à l'autre	150	-	-	
J	Écart tube - chanfrein longitudinal	75	-	-	
K	Largeur collecteur	45	-	-	
L	Hauteur totale (sans suspension)	69	-	-	
M	Hauteur collecteur	45	-	-	
N	Hauteur chanfrein longitudinal	50	-	-	
O	Hauteur moulure	19	-	-	

## Cotes des fixations

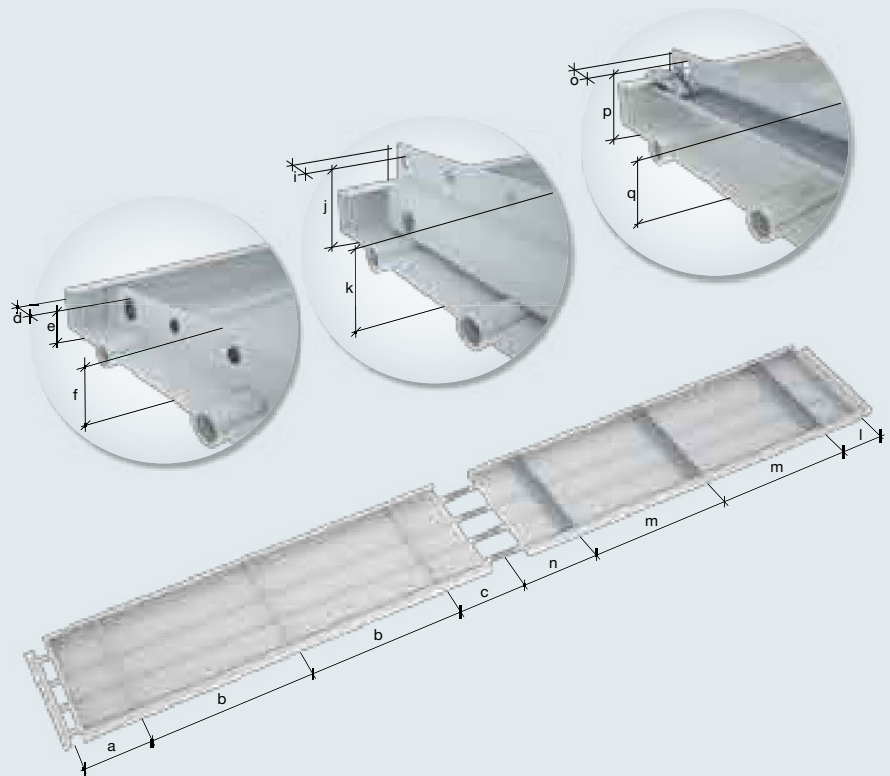
Pos	Description	Dim. en mm	Dim. min. en mm	Dim. max. en mm	Remarque
<b>Axes fixes type de panneau 300-900</b>					
a	Collecteur - milieu de l'axe (fixe)	variable	50	1000	Cote standard 500 mm
b	Milieu axe (fixe) - milieu axe (fixe)	variable	50	3250	Cote standard 3250 mm
c	Milieu axe (fixe) - point de jonction	variable	100	3150	Cote standard 800 mm
d	Bord ext. module - milieu 1er point de suspension	50	-	-	
e	Bord inf. tôle rayonnante - bord sup. point de susp.	39	-	-	
f	Bord inf. tôle rayonnante - bord sup. axe de susp.	47	-	-	
<b>Axes fixes type de panneau 1050-1200</b>					
a	Collecteur - milieu de l'axe (fixe)	variable	50	1000	Cote standard 500 mm
b	Milieu axe (fixe) - milieu axe (fixe)	variable	50	3250	Cote standard 3250 mm
c	Milieu axe (fixe) - point de jonction	variable	100	3150	Cote standard 800 mm
i	Bord ext. module - milieu 1er point de suspension	50	-	-	
j	Bord inf. tôle rayonnante - bord sup. point de susp.	92	-	-	
k	Bord inf. tôle rayonnante - bord sup. axe de susp.	100	-	-	
<b>Axes mobiles type de panneau 300-1200</b>					
l	Collecteur - milieu de l'axe (mobile)	variable	90	750	
m	Milieu axe (mobile) - milieu axe (mobile)	variable	60	3000	
n	Milieu axe (mobile) - point de jonction	variable	190	2810	
o	Bord ext. module - milieu 1er point de suspension	50	-	-	
p	Bord inf. tôle rayonnante - bord sup. point de susp.	74	-	-	dès largeur 1050; 77 mm
q	Bord inf. tôle rayonnante - bord sup. point de susp.	82	-	-	dès largeur 1050; 94 mm

# Dimensions

## Dimensions module



## Cotes des fixations



## Possibilités de raccordement

### Raccordement asymétrique et symétrique

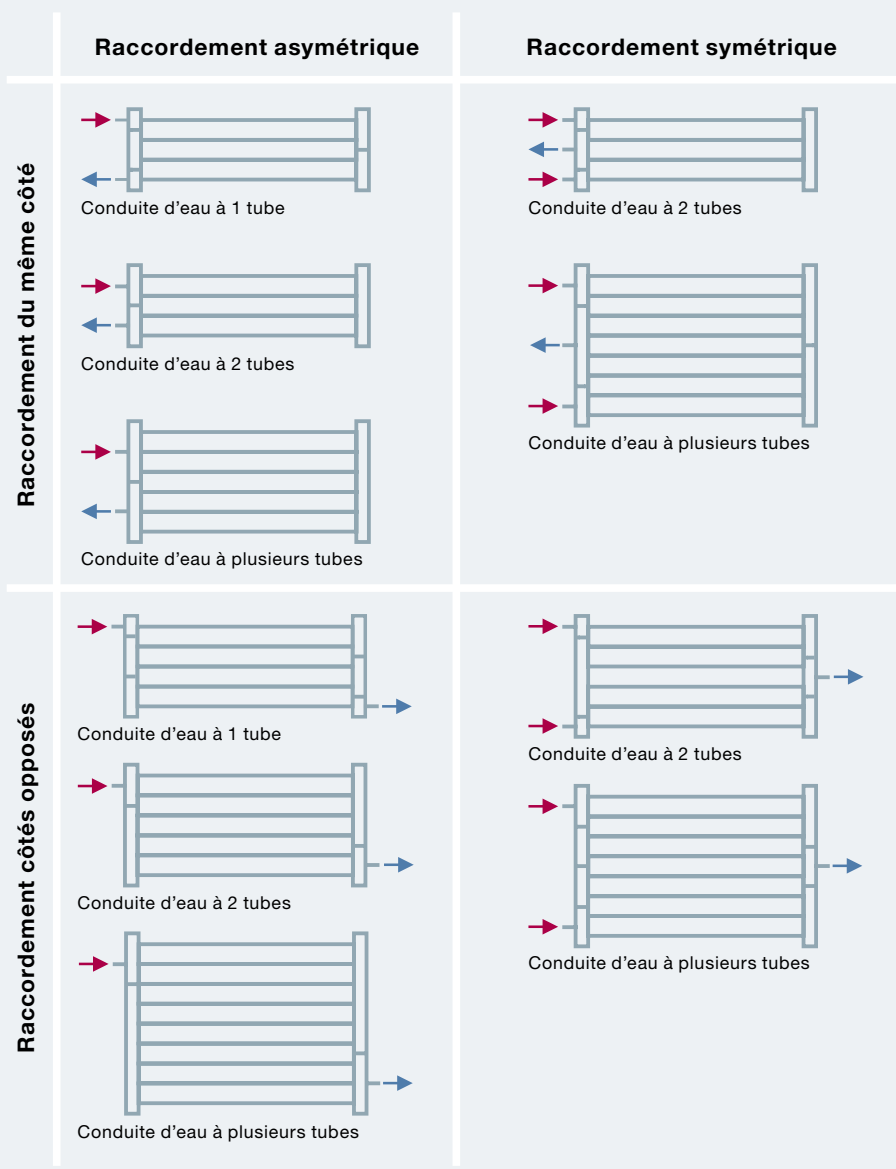
En cas de bandes en suspension libre, un raccordement hydraulique asymétrique est possible. Par contre, lors d'une installation sur un faux plafond, un raccordement symétrique est recommandé en raison d'une dilatation régulière, notamment dans le cas des panneaux de longueur importante.

### Raccordement du même côté ou côtés opposés

En règle générale, c'est la configuration du bâtiment qui déterminera l'emplacement du raccordement.

### Nombre variable de tubes en parallèle

Le nombre de tubes dépend du débit minimum nécessaire pour avoir un régime turbulent



## Calcul de la perte de charge

La perte de charge totale est la somme de la perte de charge des deux collecteurs et de celle du registre de chauffe.

### Détermination de la perte de charge:



Par ex. ZBN600/4; 20m; raccordement 1"

1. Établir le débit-masse total du panneau rayonnant concerné.  
Par ex.  $m = 600 \text{ kg/h}$
2. Établir la perte de charge de la paire de collecteurs en consultant le diagramme.  
Par ex.:  $\Delta p_{\text{paire de collecteurs}} = 210 \text{ Pa}$ /paire de collecteurs pour  $600 \text{ kg/h}$  et raccordement 1"

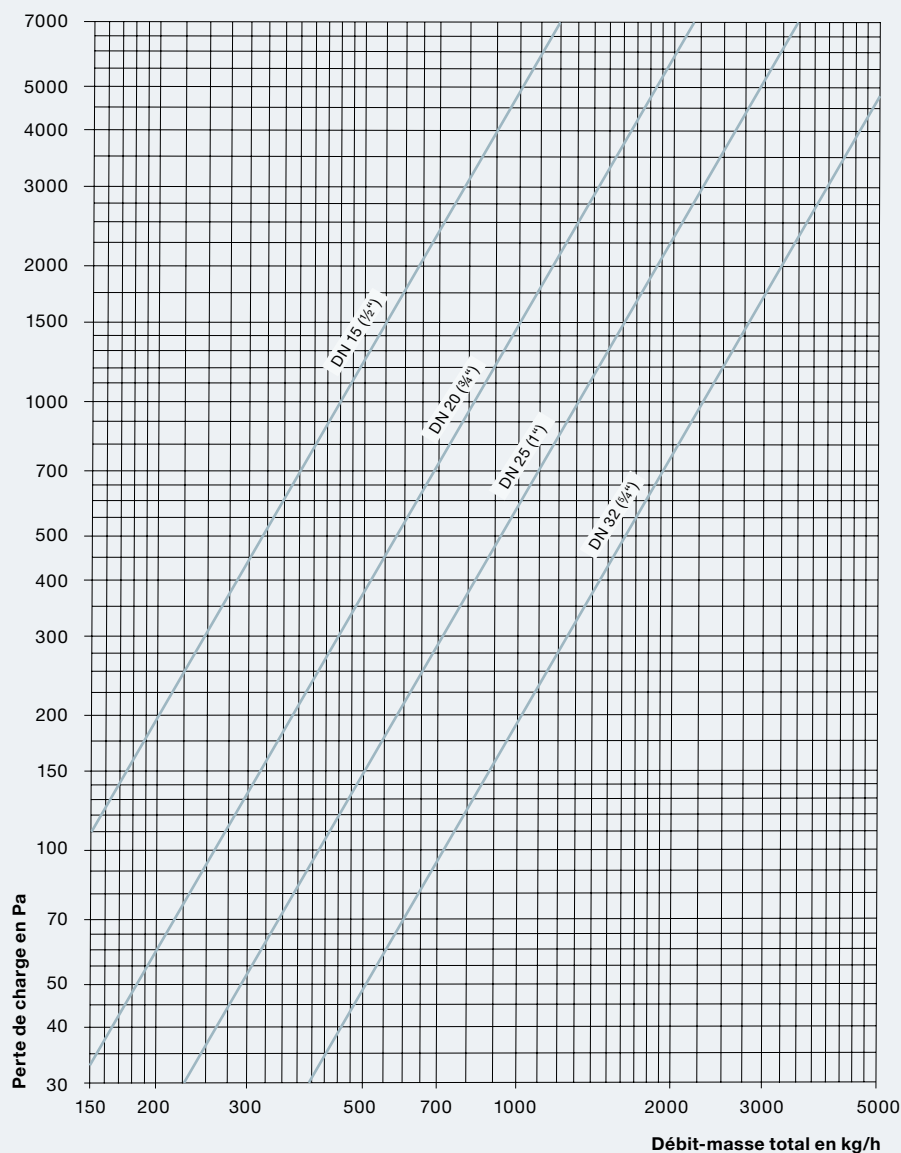
3. Perte de charge du registre établie selon le diagramme. Le débit par tube résulte de la division du débit-masse total par le nombre de tubes ayant une conduite d'eau en parallèle.

Par ex.:  $600 \text{ kg/h}$ : par 3 rangées de tubes =  $200 \text{ kg/h}$

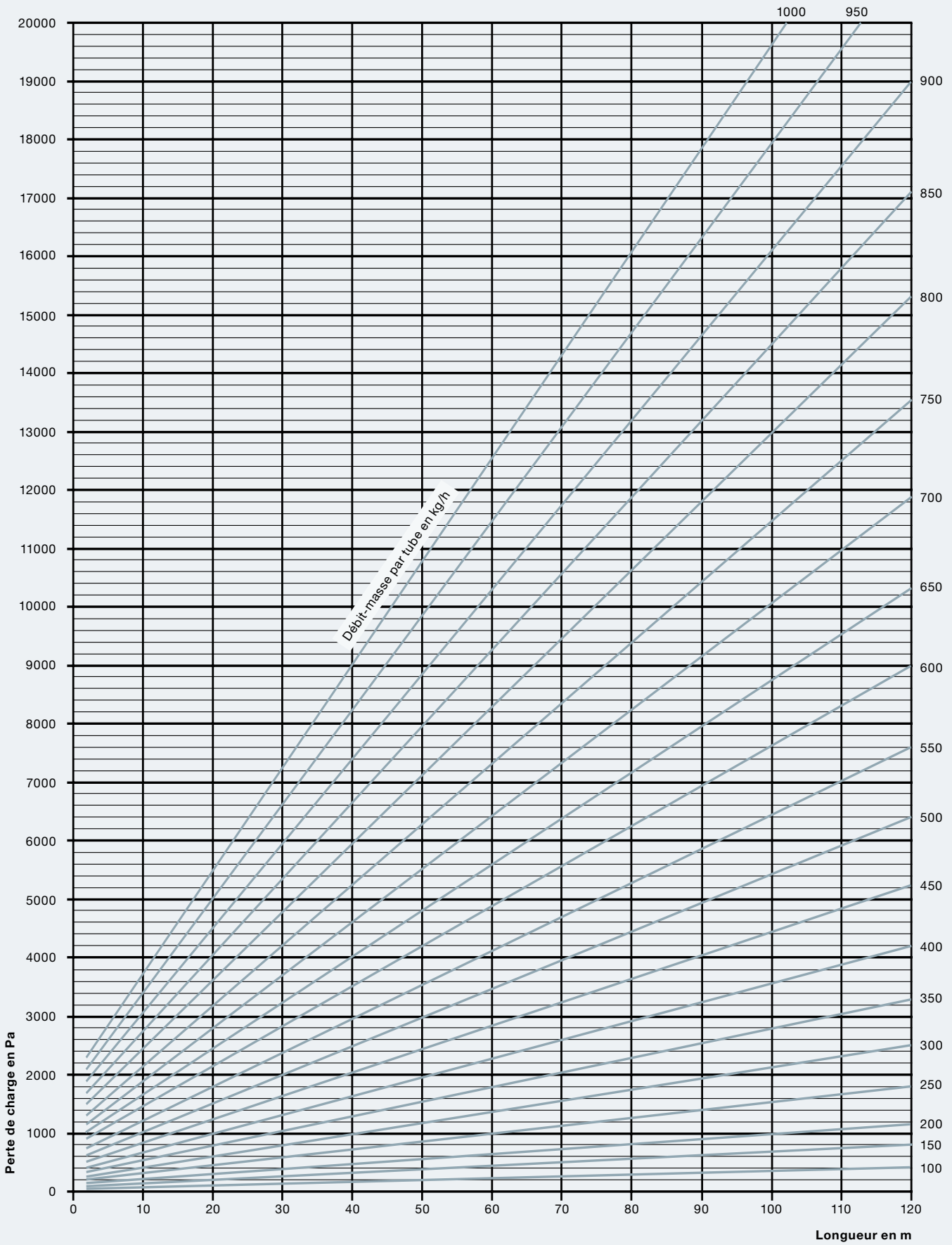
$$\Delta p_{\text{tube}} = 300 \text{ Pa} \times 2 \text{ (parcours dans les 2 sens)} = 600 \text{ Pa}$$

4. La perte de charge totale du panneau rayonnant est simplement l'addition des pertes de charge séparées que l'on vient de calculer.  
Par ex.  $210 \text{ Pa} + 600 \text{ Pa} = 810 \text{ Pa}$

### Perte de charge de la paire de collecteurs



# Perte de charge du registre



# Équilibrage

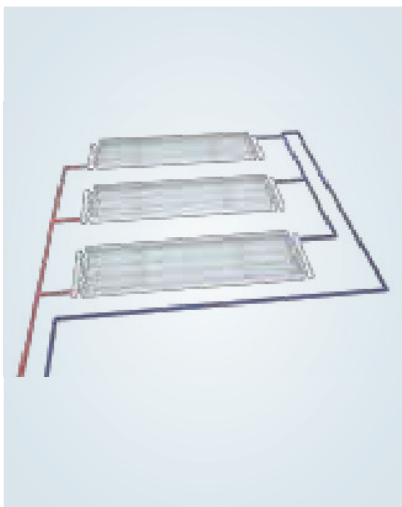
## Équilibrage hydraulique des panneaux rayonnants

Pour chaque système de chauffage la répartition correcte du débit nominal doit être assuré.

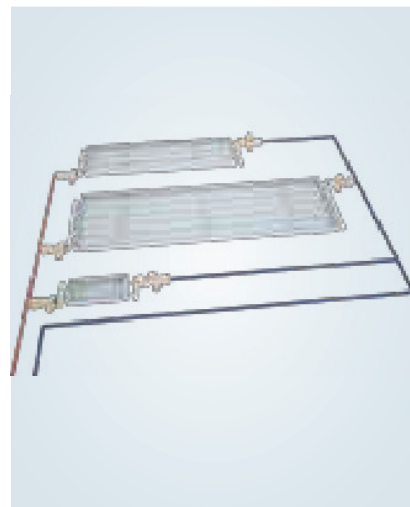
Pour les installations avec des panneaux rayonnants identiques – et par conséquent des débits nominaux identiques, un raccordement par boucle de Tichelmann représente une solution parfaite d'un point de vue hydraulique, mais nécessite une troisième conduite ce qui engendre des coûts supplémentaires.

Les installations qui ont des panneaux de puissances thermiques différentes doivent être équilibrées hydrauliquement en calculant la tuyauterie et/ou par un réglage sur site. Cela entraîne toutefois un temps d'installation plus important car il faut intervenir sur les panneaux après la mise en eau.

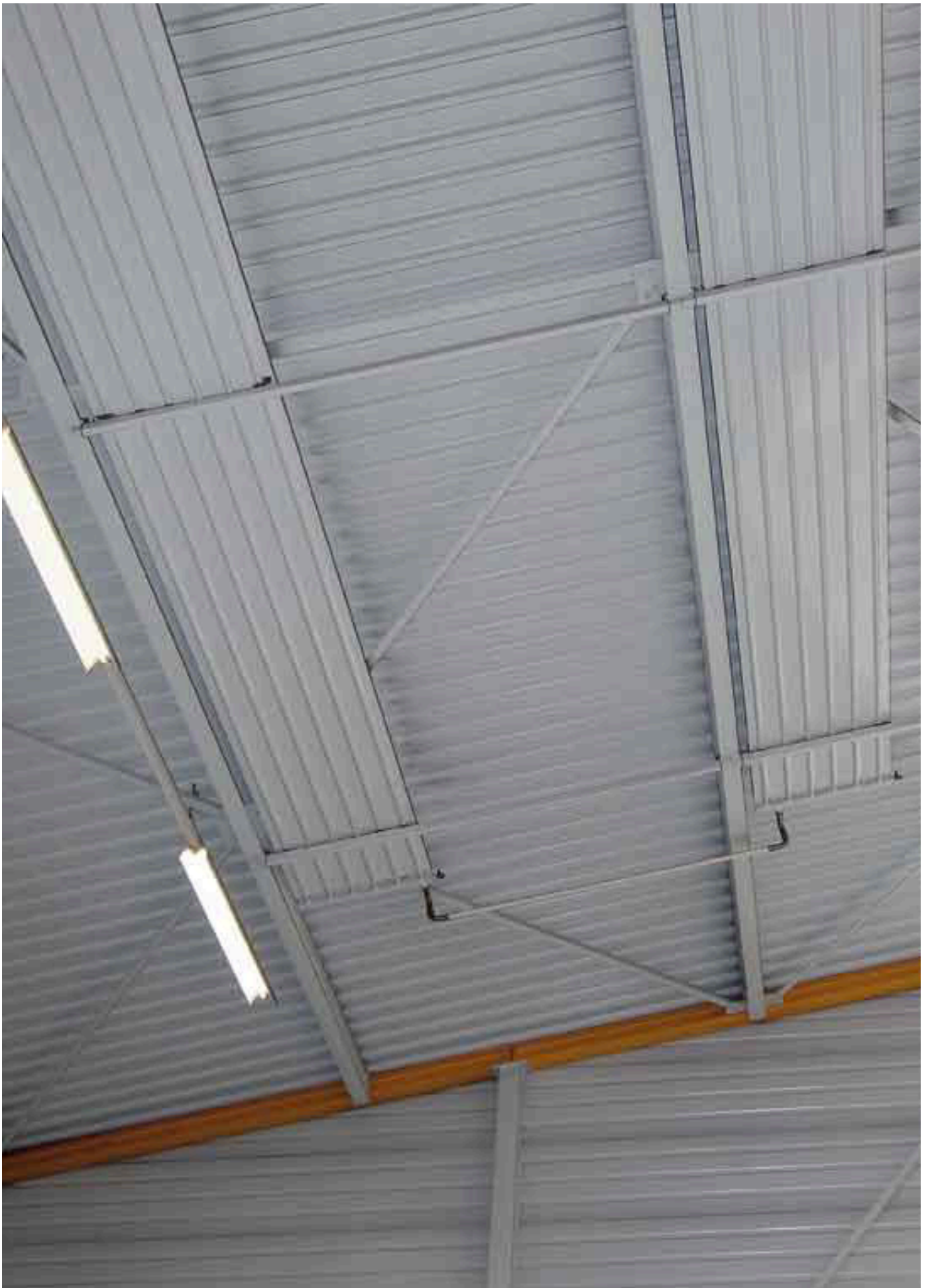
L'équilibrage hydraulique est énormément simplifié par l'utilisation des kits hydrauliques Zehnder VSRK (III. 2).



III. 1: conduite de la tuyauterie selon le système Tichelmann



III. 2: conduite de la tuyauterie plus simple avec le kit hydraulique VSRK de Zehnder





### Kit hydraulique Zehnder VSRK

Le kit VSRK comprend un organe d'équilibrage, des robinets d'arrêt à boisseau sphérique et des robinets de remplissage/vidange à boisseau sphérique. Sur demande, les collecteurs des panneaux rayonnants peuvent être équipés de raccords «ad hoc» de manière à ce que la VSRK puisse être montée directement.

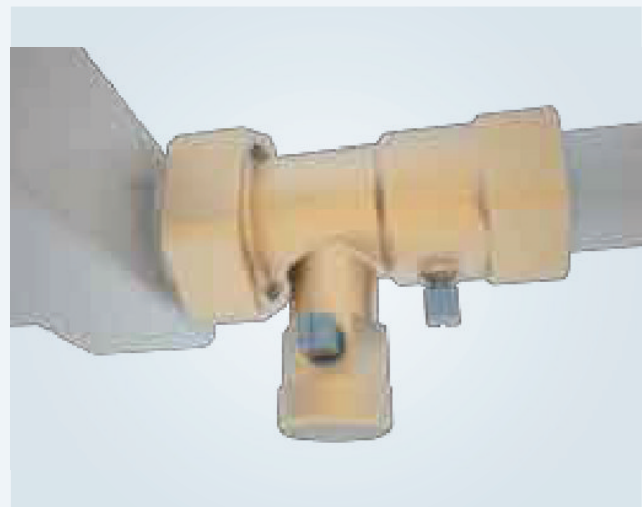
L'organe d'équilibrage (III. 3) est pré-réglé en usine en fonction du débit minimal de la bande, ce qui évite les réglages sur site.

Débit-masse (kg/h)	Perte de charge totale (KPa)
120	15
125	19
130	15
135	18
145	16
155	19
180	19
190	19
205	17
230	17
235	19
275	19
290	17
300	16
325	17
340	17
355	17
365	16
400	16
405	19
410	16
415	18
465	19
475	19
505	19
530	19
535	20
540	19
595	21
625	21
640	21

Kit VSRK DN-25

Débit-masse (kg/h)	Perte de charge totale (KPa)
600	15
820	23
830	16
950	16
1130	23
1220	16
1350	23
1360	17
1400	17
1520	24
1700	24
1710	17
1805	25
1930	18
2150	26
2240	19
2270	19
2300	26
2380	20
2420	20
2450	27
2740	21
2800	28
3000	29
3020	29
3060	23
3200	23
3250	31
3850	34
4200	36
4350	37

Kit VSRK DN-32



III. 3: Kit hydraulique de Zehnder.

## **Zehnder ZBN**

### **Descriptif type**

Les panneaux rayonnants sont de type Zehnder ZBN, avec tubes de précision en acier de diamètre extérieur 28 mm, soudés en continu par procédé de soudage double point breveté qui garantit un rendement thermique élevé.

La paroi rayonnante est profilée afin d'assurer la rigidité du panneau. La paroi rayonnante est auto porteuse grâce à des chanfreins latéraux et supérieurs qui servent également à l'intégration et au maintien de l'isolation thermique posée d'usine. L'isolation thermique supérieure se compose de laine minérale de 40 mm d'épaisseur.

Les extrémités de la paroi rayonnante sont fermées par des tôles frontales soudées.

Les collecteurs, formés de tubes carrés, sont pourvus de tous les manchons de raccordement souhaités, et disposés à la demande.

Des profils de fixation réglables permettent de fixer le panneau. L'entraxe maximum entre les profils de fixation est de 3 mètres

Chaque tronçon est livré dans des longueurs maximales de 7.5 ml, constituées par une tôle d'un seul tenant afin d'assurer une parfaite rigidité structurelle au panneau.

La pression de service maximale est de 10 bars.

La température de service maximale de 120 °C

Les puissances thermiques du panneau ont été mesurées et certifiées conformément à la norme NF EN 14037.

## **VSRK-25**

Kit hydraulique Zehnder pour circuit aller et retour, jusqu'à 100 °C, pression différentielle max. 1,5 bar, avec filetage interne DN 25, se composant de:

1 kit de régulation avec régulateur à membrane intégré à régulation directe, débit-masse pré-régulé en usine.

2 robinets à boisseau sphérique

2 robinets de remplissage/vidange

Combinaison volumétrique DN 25, modèle Zehnder: VSRK-25

Dans le cas où VSRK est utilisé, des manchons de raccordement appropriés pourront être soudés en usine.

## **VSRK-32**

Kit hydraulique Zehnder pour circuit aller et retour, jusqu'à 100 °C, pression différentielle max. 1,5 bar, avec filetage interne DN 32, se composant de:

1 kit de régulation avec régulateur à membrane intégré à régulation directe, débit-masse pré-régulé en usine.

2 robinets à boisseau sphérique

2 robinets de remplissage/vidange

Combinaison volumétrique DN 32, modèle Zehnder: VSRK-32

Dans le cas où VSRK est utilisé, des manchons de raccordement appropriés pourront être soudés en usine.



## Transport et livraison

### Transport et livraison

Les panneaux rayonnants Zehnder ZBN sont livrés par camion. Un paquet se compose, suivant le modèle et la longueur, de 4-6 panneaux (max. 1500 kg y compris traverse).



### Protection durant le transport

En livraison standard, les panneaux rayonnants Zehnder ZBN sont empilés les uns sur les autres et sécurisés par des lanières. Sur demande, chaque panneau peut être enveloppé d'une feuille de protection. Les panneaux isolés (jusqu'à 2 panneaux) sont livrés dans une caisse en bois.



### Déchargement

En temps voulu, Zehnder coordonnera avec le client un délai de livraison approprié, afin qu'il puisse mettre à disposition le personnel et les moyens techniques pour le déchargement. (Pour les opérations de déchargement, on utilisera de préférence une grue). Pour que le déchargement puisse se dérouler rapidement et en toute sécurité, Zehnder met à disposition, sur demande, une traverse avec bretelles.