



KIGO STANDARD

PANNEAU CLIMATIQUE EN ÎLOT

DOCUMENTATION TECHNIQUE



1	Design	4
2	Modes de pose	5
2.1	Au plafond	5
2.1.1	Directe à l'aide de goujons métalliques et de tiges filetées	5
2.1.2	Directe à l'aide de crochets et de suspentes métalliques à réglage rapide	5
2.1.3	Indirecte par le biais d'une sous-construction comprenant des rails, des pinces et des tiges filetées	5
2.1.4	Directe à l'aide de câbles	5
2.1.5	Indirecte à l'aide de câbles	6
2.2	En paroi	6
2.2.1	Sur consoles standards	6
3	Matières	7
3.1	Matières pour applications standards	7
3.2	Matières pour applications spécifiques	7
4	Formats et dimensions	7
4.1	Formats standards	7
4.2	Formats sur mesure	7
4.3	Poids et contenance	8
4.4	Raccords hydrauliques	8
4.5	Pertes de charge des groupes d'échangeurs Kigo	8
5	Puissance Kigo standard	9
5.1	Pose au plafond et mode chauffage	11
5.2	Pose au plafond et mode rafraîchissement	12
5.3	Pose verticale en paroi en mode chauffage ou rafraîchissement	12
6	Acoustique	13
6.1	Performance climatique versus performance acoustique	13
6.2	Solutions standards	13
6.3	Dimensions des isolations	15
6.4	Solutions sur mesure	17
7	Intégration de la ventilation	17
8	Intégration de l'éclairage	19
9	Précautions de mise en œuvre	20
9.1	Montage	20
9.2	Emballage et protection des panneaux	20
9.3	Manipulation des panneaux	20
9.4	Pose des panneaux	20
9.5	Rinçage des conduites de distribution	20
9.6	Essais de pression	21
9.7	Qualité de l'eau de remplissage et d'appoint	21
9.8	Qualité de l'eau du circuit	21
9.9	Purge du circuit et des panneaux climatiques	21
9.10	Contrôle après la mise en service	21
10	Kigo standard en quelques chiffres	23



1 Design

Le panneau climatique Kigo est constitué de l'échangeur plan à irrigation totale qui est intégré dans un cadre en acier qui lui donne une finition soignée et augmente sa rigidité. Le cadre sert également à la suspension du panneau au plafond ou à sa fixation contre une paroi.

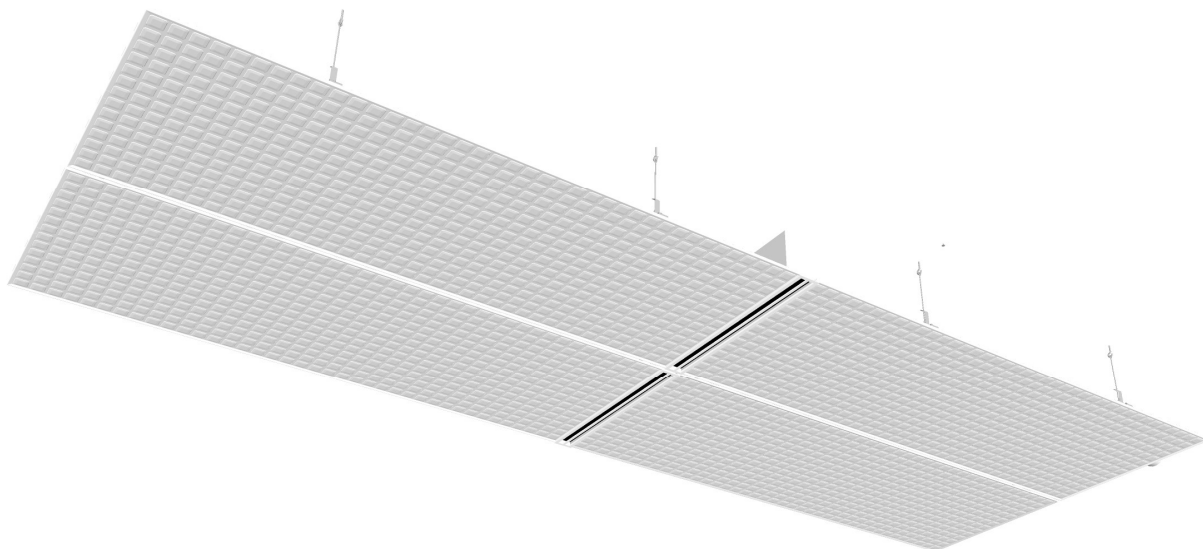


Fig. 1 – Îlot de 4 panneaux climatiques Kigo standard (avec grille de ventilation optionnelle)

L'ensemble est livré thermolaqué en blanc ou en une couleur RAL ou NCS à choix. Il est également possible de préserver l'aspect métallique « brut » du panneau KIGO grâce à un thermolaquage incolore.

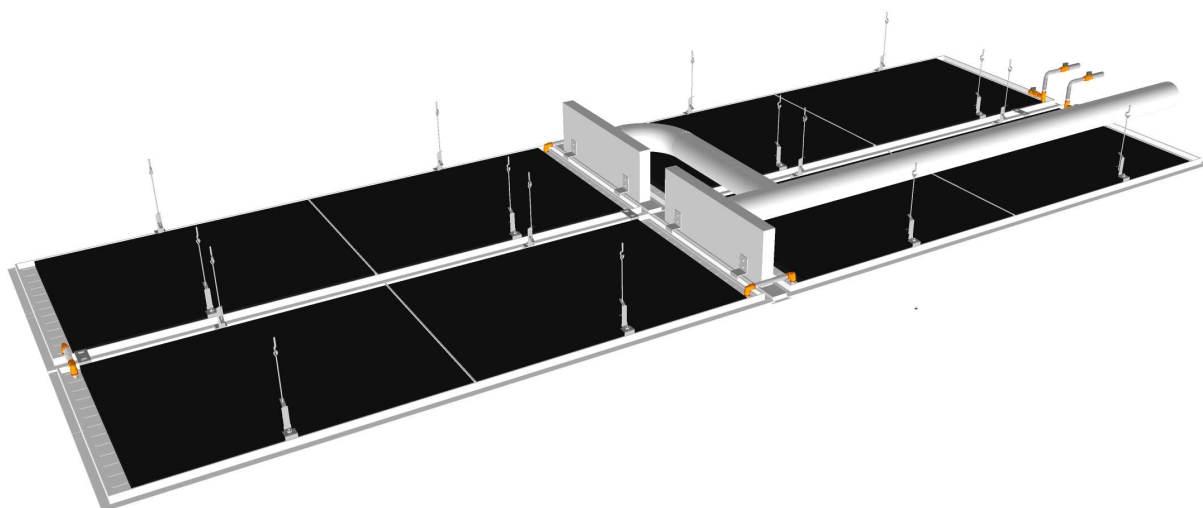


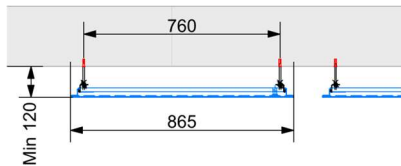
Fig. 2 – Vue de la partie cachée d'un îlot en variante « suspentes rapides » et options caisson de ventilation et isolation

2 Modes de pose

2.1 Au plafond

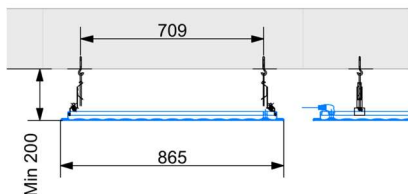
La suspension des panneaux Kigo au plafond est réalisable à l'aide de différentes solutions. Le choix peut être par exemple esthétique ou dicté par l'emprise maximale en hauteur ou encore par l'impossibilité de faire des percements dans la dalle de plafond.

2.1.1 Directe à l'aide de goujons métalliques et de tiges filetées



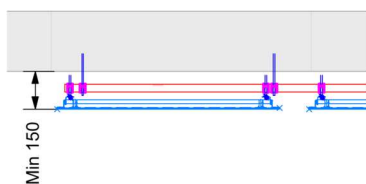
Composée de goujons métalliques, de tiges filetées M6 et de crochets de suspension, cette solution est très esthétique et très compacte. Le montage est simple mais nécessite des percements très précis si on veut obtenir un alignement parfait des panneaux.

2.1.2 Directe à l'aide de crochets et de suspentes métalliques à réglage rapide



Cette variante permet un montage et un réglage plus efficace grâce à des tiges lisses de 4mm et des suspentes spécifiques à réglage rapide. Les percements pour les crochets doivent être très précis pour garantir l'alignement des panneaux. L

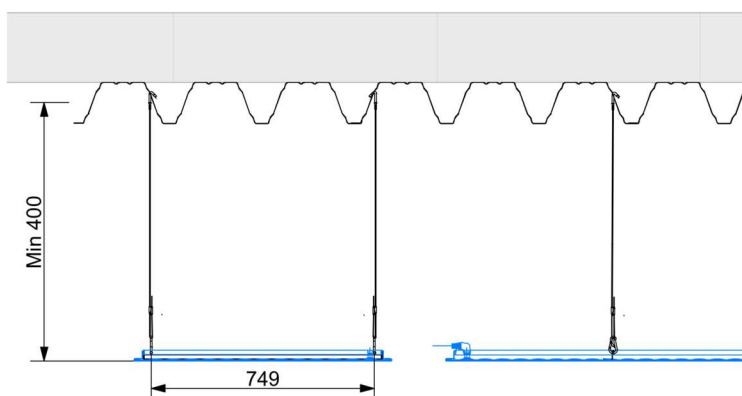
2.1.3 Indirecte par le biais d'une sous-construction comprenant des rails, des pinces et des tiges filetées



Une sous-construction composée de rails légers, de pinces de blocage et de tiges filetées M6 est fixée à la dalle. Les panneaux sont ensuite suspendus aux rails. Cette solution présente plusieurs avantages :

- Réduction du nombre de fixations et souplesse quant à leur position
- Nivellement, alignement parfait et blocage des panneaux
- Possibilité de fournir un point de suspension entre les panneaux pour des luminaires par exemple

2.1.4 Directe à l'aide de câbles

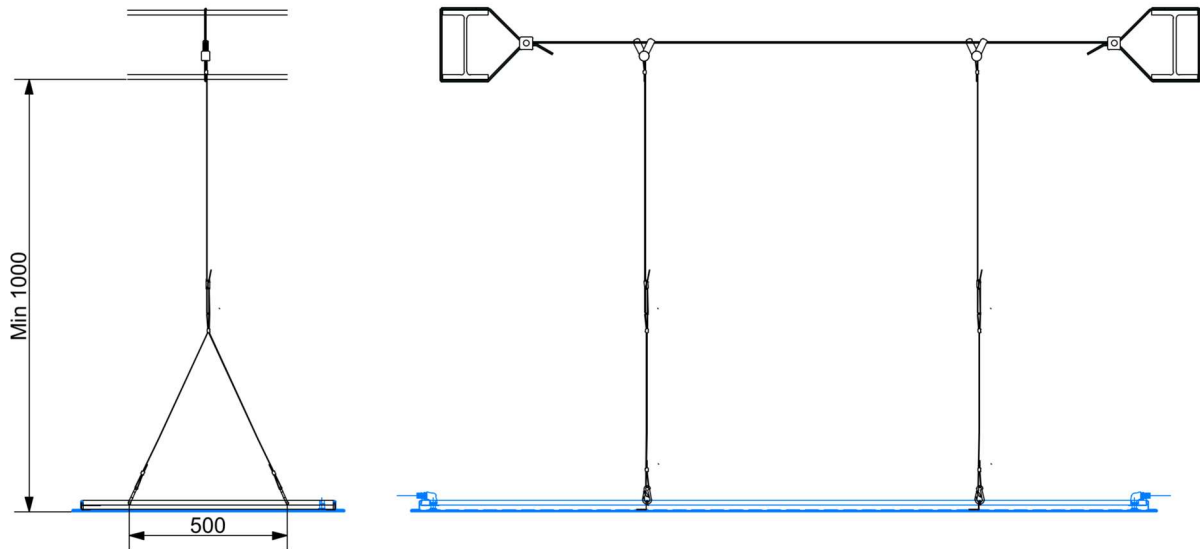


La fixation dans les tôles trapézoïdales utilisées dans des dalles mixtes peut parfois être compliquée. Une solution élégante et pratiquement invisible consiste à utiliser des câbles verticaux. Une extrémité dispose d'un crochet spécial (à insérer dans un trou sur le flanc du trapèze), l'autre extrémité dispose d'un mousqueton et d'un système de réglage rapide de longueur.

2.1.5 Indirecte à l'aide de câbles

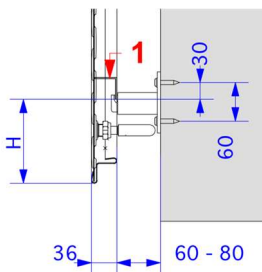
Dans certains locaux, il peut s'avérer impossible de se fixer au plafond pour différentes raisons.

Une solution consiste à tendre des câbles porteurs entre des éléments de la charpente puis à y suspendre par des câbles verticaux les panneaux. Ce système peut s'avérer très efficace dans des halles de grande hauteur par exemple. La limite réside dans le poids maximal de 100 kg par câble porteur, soit 3 panneaux standard, qui implique de devoir multiplier le nombre de câbles porteurs.

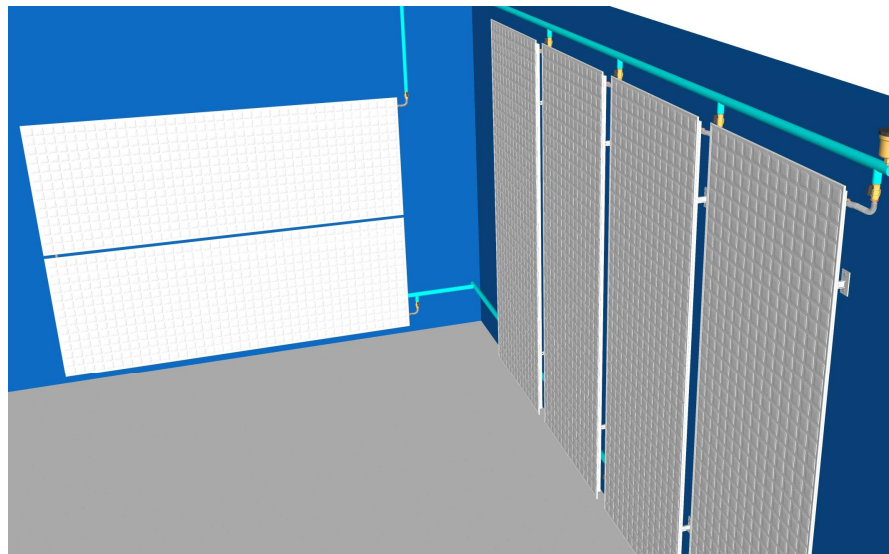


2.2 En paroi

2.2.1 Sur consoles standards



Le cadre des panneaux Kigo, pour la pose en paroi, dispose d'équerres supplémentaires (Repère « 1 » sur le dessin ci-contre) qui permettent l'accrochage à des suspentes conventionnelles. Ces équerres sont disposées de façon différente si le panneau doit être posé verticalement (portrait) ou horizontalement (paysage).



Pour plus de détails consulter les notices de montage spécifiques.

3 Matières

3.1 Matières pour applications standards

L'échangeur standard est fabriqué en acier inoxydable ferritique 1.4509, les embouchures de raccordement en acier inoxydable austénitique 1.4301 et le cadre en acier zingué.

3.2 Matières pour applications spécifiques

Pour des applications particulières, le cadre et l'échangeur peuvent être réalisés en acier inoxydable austénitique 1.4301 (V2A) ceci pour des raisons d'hygiène (applications alimentaires) ou techniques (amagnétique).

4 Formats et dimensions

4.1 Formats standards

La longueur et la largeur des panneaux climatiques sont supérieures de 5 mm à celles de l'échangeur plan Kigo à cause du cadre.

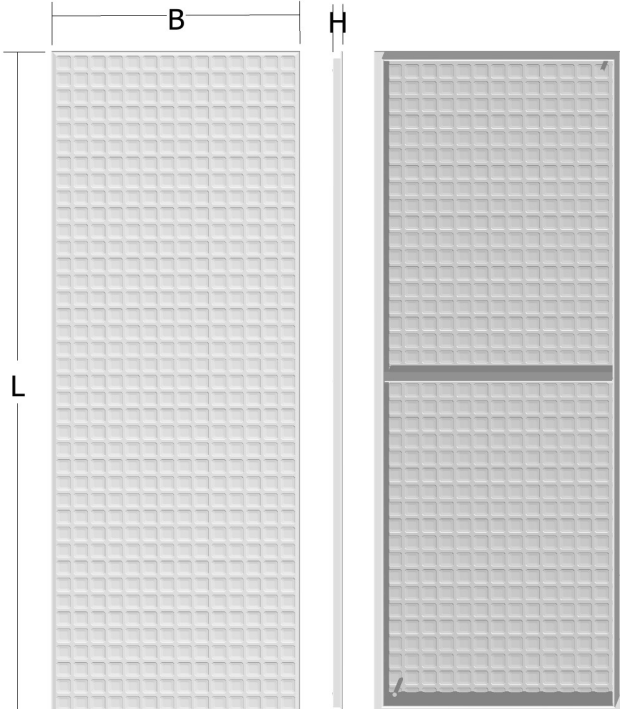
La largeur **B** standard des panneaux climatiques est de 865mm.

La longueur **L** est en revanche adaptable aux besoins. La longueur maximale est de 2965 mm et le panneau climatique standard mesure 2365 mm. Des longueurs inférieures sont possibles par pas de 60 mm. (2305, 2245,...).

L'épaisseur **H** du cadre du panneau KIGO est de 36 mm.

4.2 Formats sur mesure

Sur demande et pour des commandes importantes (supérieures à 500 m²) il est possible de fabriquer des panneaux d'une largeur **B** inférieure (805, 745, 685 ou 625 mm). Attention cependant au délai de livraison qui peut être sensiblement plus long !



SURFACE DES PANNEAUX KIGO [m ²]						
		LARGEUR DU PANNEAU B [mm]				
		865 ^{1/}	805 ^{2/}	745 ^{2/}	685 ^{2/}	625 ^{2/}
LONGUEUR DU PANNEAU L [mm]	2965	2.56	2.39	2.21	2.03	1.85
	2365^{1/}	2.05	1.90	1.76	1.62	1.48
	2305	1.99	1.86	1.72	1.58	1.44
	2245	1.94	1.81	1.67	1.54	1.40
	2185	1.89	1.76	1.63	1.50	1.37
	2125	1.84	1.71	1.58	1.46	1.33
	2065	1.79	1.66	1.54	1.41	1.29
	2005	1.73	1.61	1.49	1.37	1.25
	1945	1.68	1.57	1.45	1.33	1.22
	1885	1.63	1.52	1.40	1.29	1.18
	1825	1.58	1.47	1.36	1.25	1.14
1765	1.53	1.42	1.31	1.21	1.10	
1705	1.47	1.37	1.27	1.17	1.07	

^{1/} Format standard
^{2/} Largeur uniquement sur demande !

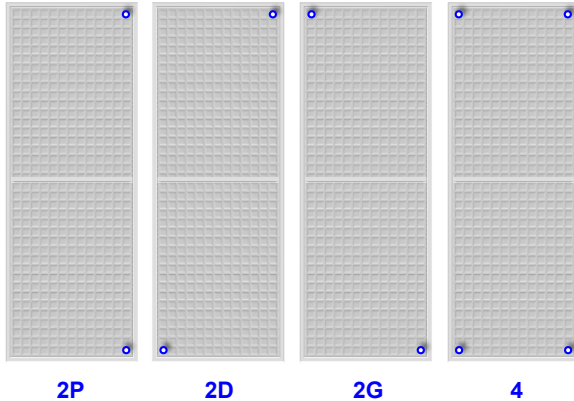
Fig. 3 – Le panneau climatique Kigo et ses dimensions principales

4.3 Poids et contenance

Le poids à vide du panneau climatique est de 13.5 kg/m² et sa contenance est de 2.6 l/m².

Le panneau standard de 2.05 m² (L 2365 x B 865 mm) pèse ainsi 27 kg à vide et 32.2 kg en service.

4.4 Raccords hydrauliques



Le panneau climatique dispose de 2 ou 4 embouchures Ø15 mm pour son raccordement hydraulique qu'il est possible de choisir à la commande. Le panneau standard est fabriqué avec 2 embouchures parallèles (2P).

Pour les autres informations se référer à la [documentation technique générale de l'échangeur plan Kigo](#).

Fig. 4 – Dispositions possibles des embouchures (vue côté face cachée)

4.5 Pertes de charge des groupes d'échangeurs Kigo

Les tableaux ci-dessous indiquent la perte de charge de groupes d'échangeurs standard de 2360 x 860 mm, raccordés en série, avec deux et quatre embouchures de Ø 15 mm pour différents débits spécifiques admissibles. Les accessoires de raccordement tels que vannes à bille, raccords rapides et flexibles induisent la partie la plus importante des pertes de charge, qui sont aussi comprises dans les valeurs indiquées. Pour les panneaux de dimensions inférieures les valeurs ci-dessous sont applicables directement.

Panneau à 2 embouchures : Perte de charge totale (+/-5%) du groupe [kPa]							
Nombre de panneaux en série [pce]	Débit spécifique [l/h/m ²]						
	15	25	35	45	55	65	75
2	1/	0.5	0.8	1.3	1.8	2.4	3.1
3	0.6	1.4	2.4	3.8	5.4	7.3	9.6
4	1.2	2.9	5.3	8.4	12.1	16.5	21.7
5	2.2	5.4	9.9	15.7	22.8	31.3	2/
6	3.6	8.9	16.5	26.4	2/	2/	
7	5.5	13.7	25.6	2/			
8	7.9	20.0	2/				

Panneau à 4 embouchures : Perte de charge totale (+/-5%) du groupe [kPa]							
Nombre de panneaux en série [pce]	Débit spécifique [l/h/m ²]						
	15	25	35	45	55	65	75
6	1.3	3.1	5.7	9.2	13.4	18.5	24.3
7	1.8	4.5	8.5	13.6	20.0	27.6	2/
8	2.5	6.4	11.9	19.3	28.3		
9	3.4	8.6	16.2	26.2	2/	2/	
10	4.4	11.3	21.3				
11	5.6	14.5	27.4	2/			
12	7.0	18.2	2/				

1/ débit insuffisant

2/ débit supérieur à 500 l/h pas admissible pour les flexibles de raccordement (risque de vibrations et de résonance)

Attention : les pertes de charge des éventuelles vannes d'équilibrage ne sont pas comprises dans les valeurs ci-dessus.

5 Puissance Kigo standard

Le régime de fonctionnement correspond aux conditions de température dans lesquelles fonctionnera le panneau climatique.

Il est donc immédiatement dépendant des sources de chaleur et/ou de rafraîchissement disponibles et de la température de confort à atteindre. Il correspond à la valeur absolue (notée |...|) de l'écart entre la température moyenne (T_m) de l'eau qui circule dans le panneau et la température de l'air du local (T_a).

L'écart moyen de température est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$\Delta T_m = |T_m - T_a| = |(T_i + T_o)/2 - T_a| \text{ [K]}$$

où T_i = Temp. Entrée panneau ; T_o = Temp. Sortie panneau ; T_a = Temp. de l'air du local

L'écart moyen de température détermine la puissance spécifique du panneau Kigo ainsi que le débit nécessaire.

La puissance est calculée selon la formule typique des corps de chauffe à partir de l'écart moyen de température (ΔT_m) et des paramètres k et n caractéristiques du panneau Kigo.

Paramètre	Unité	Pose au plafond		Pose en paroi
		Chauffage	Rafrâichissement	Chauf. & Rafrâichissement
T_m	°C	0.5 x ($T_i + T_o$)		
ΔT_m	K	$T_m - T_a$		
P	W/m2	$P = k \times (\Delta T_m)^n$		
P_s	W/m2/K	$P / \Delta T_m$		
ΔT_w	K	$T_i - T_o$		
Q_w	l/h/m2	$P / (1.161 * \Delta T_w)$; pour de l'eau		

Les coefficients k et n varient en fonction du mode de pose. Se reporter aux différentes tables de puissance spécifiques aux conditions d'utilisation courantes pour différents régimes de fonctionnement.

Les puissances indiquées, pour la pose en plafond, ne prennent pas en compte l'augmentation de puissance apportée par la convection forcée sur la face inférieure engendrée par des grilles de pulsion d'air de renouvellement. Selon le type de diffuseur et la position par rapport aux panneaux climatiques le gain de puissance peut aller jusqu'à 20%. Pour des données plus précises consulter Energie Solaire SA.

Le débit spécifique (Q_w) dépend directement de la puissance et du régime de fonctionnement.

Pour garantir une irrigation optimale du panneau, et ainsi exploiter au maximum sa capacité de puissance, il est impératif de respecter un débit minimum (Q_{min}) à travers chaque panneau qui dépend de la configuration des embouchures et qui est de 80 l/h ou de 120 l/h selon la figure ci-contre.

Pour satisfaire cette contrainte deux solutions sont possibles :

- raccorder plusieurs panneaux en série. La surface minimale de panneau sera donnée par $S_{min} = Q_{min} / Q_w$
- modifier le régime de température pour réduire l'écart de température ΔT_w .

2D:	80 [l/h]
2G:	80 [l/h]
4:	80 [l/h]
2P:	120 [l/h]

Attention cependant à respecter le débit maximal de 500 l/h par flexible correspondant à 500 l/h par groupe de panneaux à 2 embouchures (2D,2G,2P) et à 1'000 l/h pour ceux à 4 embouchures.

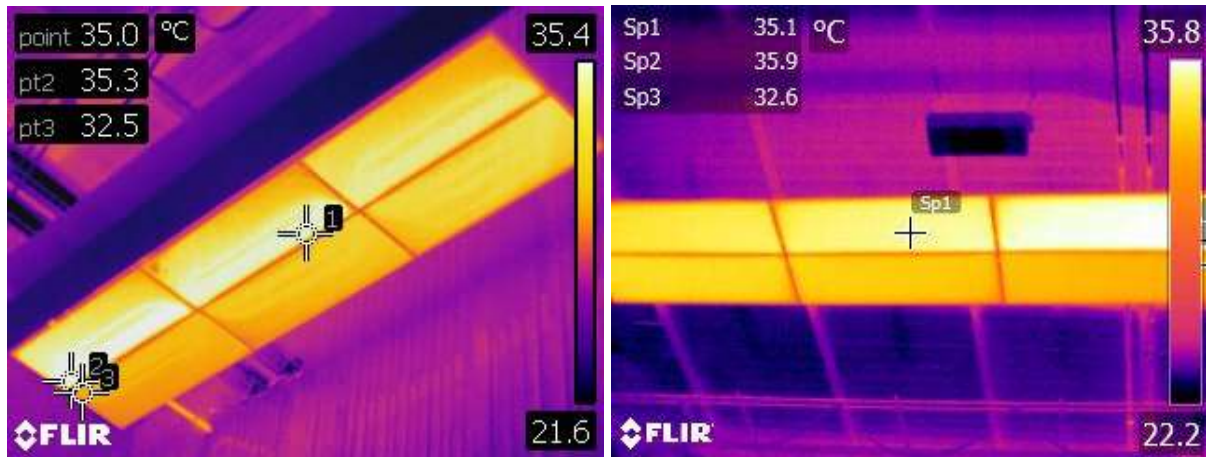


Fig. 5 – Les images infrarouges mettent sans aucun doute possible en évidence les défauts d'irrigation des panneaux climatiques

L'effet d'un débit insuffisant est illustré dans les thermographies ci-dessus. A gauche on voit que la surface n'est pas totalement irriguée alors qu'à droite la surface est exploitée au maximum.

Les tabelles ci-dessous fournissent directement les données de puissance, de débit spécifique et de surface minimale pour différents régimes de fonctionnement.

Abréviations utilisées dans les tabelles

Ta	Température moyenne ambiante dans le local
Ti	Température aller (entrée de l'eau dans le panneau)
To	Température retour (sortie de l'eau du panneau)
ΔT_w	Différence de température de l'eau $T_i - T_o$
ΔT_m	Ecart moyen de température $(T_i + T_o) / 2 - T_a$
P	Puissance spécifique du panneau $P = k * (\Delta T_m)^n$
Ps	Coefficient d'échange Kigo
Qw	Débit spécifique
Smin_80	Surface minimale de panneaux (2 embouchures en diagonale ou 4 embouchures) dans le groupe pour garantir l'irrigation optimale de 80 l/h
Smin_120	Surface minimale de panneaux (2 embouchures parallèles) dans le groupe pour garantir l'irrigation optimale de 120 l/h
HR max	Humidité relative maximale (point de rosée)

Pour déterminer la puissance d'autres régimes de fonctionnement, relever les coefficients k et n spécifique au mode de pose indiqués dans les tabelles puis se reporter à la formule de calcul indiquée plus haut. Voir également les exemples.

5.1 Pose au plafond et mode chauffage

KIGO AU PLAFOND MODE CHAUFFAGE - ISOLATION STANDARD SUR LA FACE CACHEE								k	7.627
								n	1.133
Ta	Ti	To	ΔTw	ΔTm	P _{ch}	Ps	Qw	Smin_80	Smin_120
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[W/m ²]	[W/m ² /K]	[l/h/m ²]	[m ²]	[m ²]
16	33.0	30.0	3.0	15.5	170	11.0	48.9	1.6	2.5
16	35.0	30.0	5.0	16.5	183	11.1	31.5	2.5	3.8
16	40.0	35.0	5.0	21.5	247	11.5	42.5	1.9	2.8
16	45.0	40.0	5.0	26.5	313	11.8	53.8	1.5	2.2
18	33.0	30.0	3.0	13.5	146	10.8	41.8	1.9	2.9
18*	35.0	30.0	5.0	14.5	158	10.9	27.2	2.9	4.4
18	40.0	35.0	5.0	19.5	221	11.3	38.0	2.1	3.2
18	45.0	40.0	5.0	24.5	286	11.7	49.3	1.6	2.4
20	33.0	30.0	3.0	11.5	121	10.6	34.8	2.3	3.4
20	35.0	30.0	5.0	12.5	133	10.7	23.0	3.5	5.2
20	40.0	35.0	5.0	17.5	195	11.2	33.6	2.4	3.6
20	45.0	40.0	5.0	22.5	260	11.5	44.7	1.8	2.7
22	33.0	30.0	3.0	9.5	98	10.3	28.1	2.9	4.3

* Exemple:

Régime Ti=35°C To=30°C Ta=18°C (Tressentie = 20°C si les parois sont bien isolées)

$T_m = 0.5 \times (35 + 30) = 32.5^\circ\text{C}$

$\Delta T_m = 32.5 - 18 = 14.5 \text{ K}$

Puissance = $P = 7.627 \times 14.5^{1.1} = 158 \text{ W/m}^2$

Coefficient d'échange = $158 / 14.5 = 10.9 \text{ W/m}^2/\text{K}$

Débit spécifique = 27.2 l/h/m^2

Surface minimale pour un débit de 80 l/h = 2.9 m² et pour un débit de 120 l/h = 4.4 m²

KIGO AU PLAFOND MODE CHAUFFAGE - SANS ISOLATION SUR LA FACE CACHEE								k	8.918
								n	1.120
Ta	Ti	To	ΔTw	ΔTm	P _{ch}	Ps	Qw	Smin_80	Smin_120
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[W/m ²]	[W/m ² /K]	[l/h/m ²]	[m ²]	[m ²]
16	33.0	30.0	3.0	15.5	192	12.4	55.1	1.5	2.2
16	35.0	30.0	5.0	16.5	206	12.5	35.5	2.3	3.4
16	40.0	35.0	5.0	21.5	277	12.9	47.7	1.7	2.5
16	45.0	40.0	5.0	26.5	350	13.2	60.3	1.3	2.0
18	33.0	30.0	3.0	13.5	165	12.2	47.2	1.7	2.5
18	35.0	30.0	5.0	14.5	178	12.3	30.7	2.6	3.9
18	40.0	35.0	5.0	19.5	248	12.7	42.8	1.9	2.8
18	45.0	40.0	5.0	24.5	321	13.1	55.2	1.4	2.2
20	33.0	30.0	3.0	11.5	137	12.0	39.5	2.0	3.0
20	35.0	30.0	5.0	12.5	151	12.1	26.0	3.1	4.6
20	40.0	35.0	5.0	17.5	220	12.6	37.9	2.1	3.2
20	45.0	40.0	5.0	22.5	292	13.0	50.2	1.6	2.4
22	33.0	30.0	3.0	9.5	111	11.7	31.9	2.5	3.8

5.2 Pose au plafond et mode rafraîchissement

KIGO AU PLAFOND MODE RAFRAÎCHISSEMENT – ISOLATION STANDARD SUR LA FACE CACHEE									k	11.447
									n	1.1203
Ta	Ti	To	ΔTw	ΔTm	P _{fr}	Ps	Qw	Smin_80	Smin_120	HR max
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[W/m ²]	[W/m ² /K]	[l/h/m ²]	[m ²]	[m ²]	[%]
24	15.0	17.0	2.0	8	118	14.7	50.6	1.6	2.4	57
24	15.0	18.0	3.0	7.5	109	14.6	31.4	2.5	3.8	57
24	16.0	19.0	3.0	6.5	93	14.3	26.8	3.0	4.5	61
26	15.0	18.0	3.0	9.5	143	15.0	40.9	2.0	2.9	51
26*	16.0	19.0	3.0	8.5	126	14.8	36.1	2.2	3.3	54
26	16.0	20.0	4.0	8	118	14.7	25.3	3.2	4.7	54
26	17.0	20.0	3.0	7.5	109	14.6	31.4	2.5	3.8	58
26	17.0	21.0	4.0	7	101	14.5	21.8	3.7	5.5	58
26	17.0	22.0	5.0	6.5	93	14.3	16.1	5.0	7.5	58
28	16.0	19.0	3.0	10.5	159	15.2	45.8	1.7	2.6	48
28	16.0	20.0	4.0	10	151	15.1	32.5	2.5	3.7	48
28	17.0	21.0	4.0	9	134	14.9	28.9	2.8	4.2	51
28	18.0	21.0	3.0	8.5	126	14.8	36.1	2.2	3.3	55

* Exemple:

Régime Ti=16°C To=19°C Ta=26°C

$T_m = 0.5 \times (16 + 19) = 17.5^\circ\text{C}$

$\Delta T_m = 26 - 17.5 = 8.5 \text{ K}$

Puissance = $P = 11.447 \times 8.5^{1.1203} = 126 \text{ W/m}^2$

Coefficient d'échange = $126 / 8.5 = 14.8 \text{ W/m}^2/\text{K}$

Débit spécifique = 36.1 l/h/m^2

Surface minimale pour un débit de $80 \text{ l/h} = 2.2 \text{ m}^2$ et pour un débit de $120 \text{ l/h} = 3.3 \text{ m}^2$

5.3 Pose verticale en paroi en mode chauffage ou rafraîchissement

KIGO EN PAROI – SANS ISOLATION ET AVEC ESPACE LIBRE ENTRE PANNEAU ET PAROI									k	13.321
									n	1.2071
MODE CHAUFFAGE										
Ta	Ti	To	ΔTw	ΔTm	P _{fr}	Ps	Qw	Smin_80	Smin_120	HR max
[°C]	[°C]	[°C]	[K]	[K]	[W/m ²]	[W/m ² /K]	[l/h/m ²]	[m ²]	[m ²]	[%]
16	35.0	30.0	5.0	16.5	393	23.8	67.7	1.2	1.8	
16	40.0	30.0	10.0	19	466	24.5	40.1	2.0	3.0	
16	45.0	35.0	10.0	24	617	25.7	53.2	1.5	2.3	
18	35.0	30.0	5.0	14.5	336	23.2	57.9	1.4	2.1	
18	40.0	30.0	10.0	17	407	24.0	35.1	2.3	3.4	
18	45.0	35.0	10.0	22	556	25.3	47.9	1.7	2.5	
20	35.0	30.0	5.0	12.5	281	22.5	48.4	1.7	2.5	
20	40.0	30.0	10.0	15	350	23.3	30.2	2.7	4.0	
20	45.0	35.0	10.0	20	495	24.8	42.7	1.9	2.8	
MODE RAFRAÎCHISSEMENT										
24	15.0	17.0	2.0	8	164	20.5	70.6	1.1	1.7	57
24	16.0	19.0	3.0	6.5	128	19.6	36.6	2.2	3.3	61
24	17.0	20.0	3.0	5.5	104	19.0	29.9	2.7	4.0	65
26	15.0	17.0	2.0	10	215	21.5	92.4	0.9	1.3	51
26	16.0	19.0	3.0	8.5	176	20.8	50.6	1.6	2.4	54
26	17.0	20.0	3.0	7.5	152	20.2	43.5	1.8	2.8	58
28	16.0	19.0	3.0	10.5	228	21.7	65.3	1.2	1.8	48
28	17.0	20.0	3.0	9.5	202	21.2	57.9	1.4	2.1	51
28	18.0	22.0	4.0	8	164	20.5	35.3	2.3	3.4	55

6 Acoustique

Les ondes acoustiques se propagent dans un local à la vitesse du son (340 m/s). Lorsqu'elles rencontrent une surface délimitant le local, elles sont partiellement réfléchies et forment un champ sonore diffus qui se superpose au champ sonore direct de la source sonore. Comme le chemin

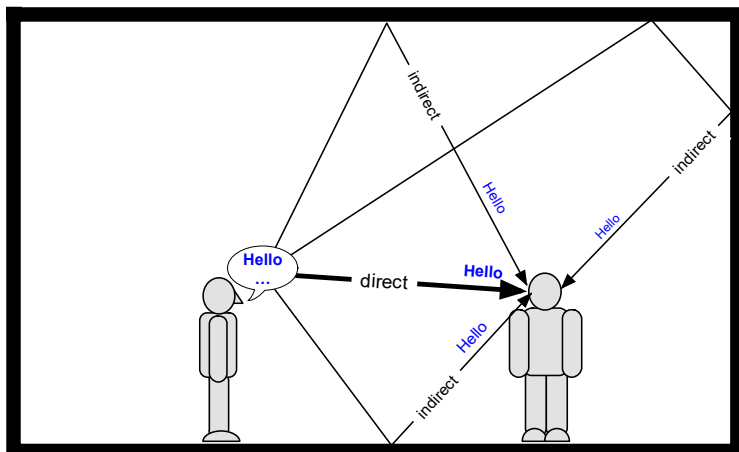


Fig. 6 – Champ sonore direct et indirect

parcouru par les ondes diffuses est plus long que celui rectiligne du champ direct, elles n'arrivent pas en même temps. Ce phénomène s'appelle le temps de réverbération. Un temps de réverbération trop long n'est pas confortable.

Pour maîtriser le temps de réverbération, il est parfois nécessaire de mettre en place des surfaces ayant la capacité à absorber les ondes sonores plutôt que de les réfléchir.

Le facteur d'absorption acoustique d'un matériau, désigné par le symbole α_s , est une grandeur très importante pour les études acoustiques des locaux. Il est indiqué en fonction de la fréquence entre 125 et 4'000 Hz.

La description mathématique du pouvoir d'absorption acoustique a été établie par W.C. Sabine, qui a découvert une relation entre le temps de réverbération T_R (en s), le volume du local V_L (en m³) et la surface d'absorption acoustique équivalente A (en m²).

$$A = 0.163 * V_L / T_R = \sum A_e$$

La surface équivalente A_e de chaque élément peut aussi être calculée à l'aide de α_s et de la surface réelle de l'élément S_e .

$$A_e = \alpha_{s_e} * S_e$$

6.1 Performance climatique versus performance acoustique

En plus de la performance climatique, la performance acoustique est, elle aussi, essentielle au bien-être. Dans la plupart des cas, on traite l'absorption acoustique en combinaison avec les plafonds climatiques.

Mais existe-t-il un échangeur aussi efficace d'un point de vue thermique qu'acoustique ?

Malheureusement non ! Un échangeur thermique nécessite de grandes surfaces conductrices, souvent métalliques, qui contrastent avec les matériaux isolants acoustiques. Il faut donc trouver un compromis.

6.2 Solutions standards

La plupart des plafonds rafraîchissants disponibles sur le marché sont composés d'une tôle perforée munie d'un matériau absorbant en arrière-plan. Le son est directement absorbé par la surface non couverte par les ailettes (en général entre 15 et 30% de la surface) ainsi que par l'arrière du panneau

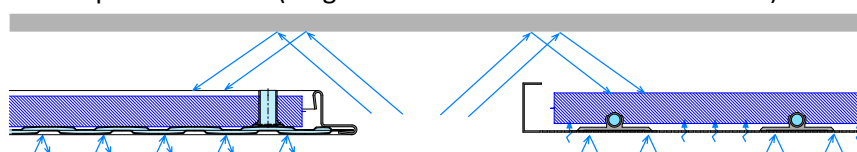
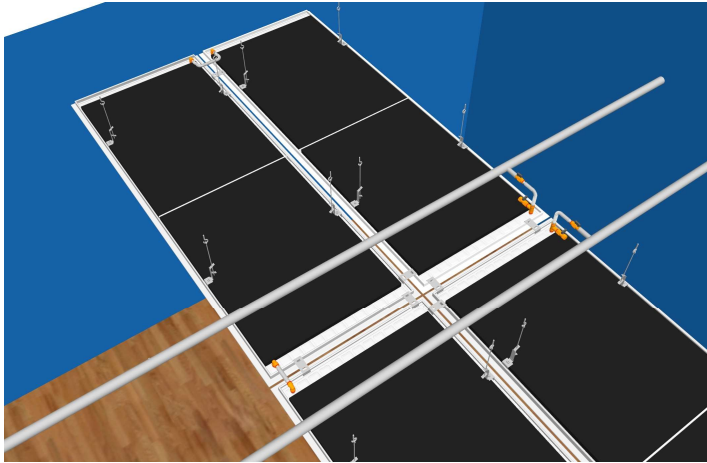


Fig. 7 – Comportement acoustique à gauche : Kigo à droite : conventionnel

qui absorbe les ondes sonores réfléchies par le plafond.



Le comportement acoustique du panneau climatique KIGO à l'état brut est quant à lui comparable à celui d'une surface en bois ou en liège.

Fig. 8 – Îlot de panneaux climatique avec les isolations standard sur la face cachée

Grâce à l'isolation standard, composée de PET recyclé de 20 mm, posée à l'arrière du panneau, les propriétés acoustiques sont améliorées de manière significative.

Le graphique ci-contre montre le coefficient d'absorption de l'isolation TopPhon en PET recyclé en fonction de la fréquence et de l'épaisseur de l'isolation. L'épaisseur standard de 20mm permet de ne pas voir l'isolation depuis le sol.

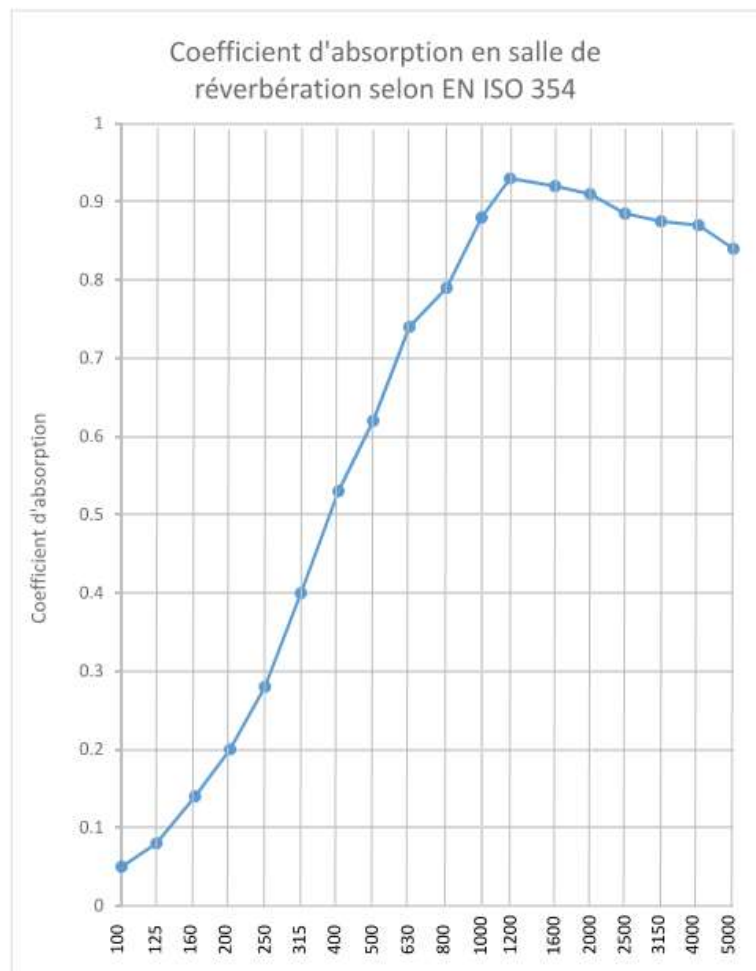


Fig. 9 - Courbe de coefficients d'absorption Top-Phon

6.3 Dimensions des isolations

Les isolations sont découpées en série de tailles standards. Les tableaux ci-après précisent les dimensions d'isolation à installer selon la taille du panneau.

Une différence est faite si les panneaux Kigo sont suspendus avec le système de suspension standard (tiges filetées & crochets) ou avec des suspensions par câble (avec mousquetons sur traverses).

Fig. 10 - Tableau des dimensions des isolations pour suspentes classiques

PANNEAUX KIGO DE PLAFOND AVEC SUSPENTES CLASSIQUES (SIMPLE, RAPIDE)

L_kigo	B_kigo	B_isol	L_isol_Top-Plast	Cote A
2605	865	775	1000	1275
2545	865	775	1000	1245
2485	865	775	1000	1215
2425	865	775	1000	1185
2365	865	775	1000	1155
2305	865	775	1000	1125
2245	865	775	1000	1095
2185	865	775	1000	1065
2125	865	775	800	1035
2065	865	775	800	1005
2005	865	775	800	975
1945	865	775	800	945
1885	865	775	800	915
1825	865	775	800	885
1765	865	775	667	855
1705	865	775	667	825
1645	865	775	667	795
1585	865	775	667	765

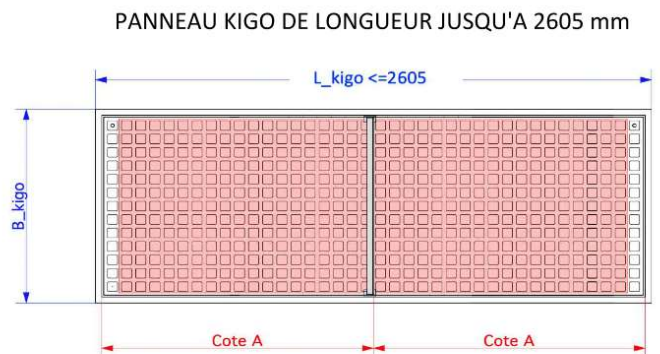
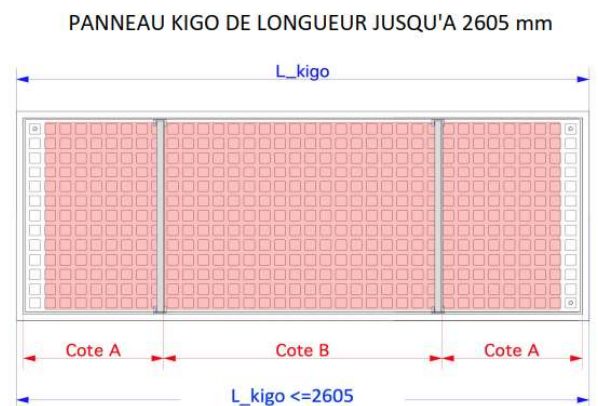


Fig. 11 - Tableau des dimensions des isolations pour suspentes câbles

PANNEAUX KIGO DE PLAFOND SUSPENSION PAR CÂBLE

L_kigo	B_kigo	B_isol	L_isol1_WBIZ	L_isol2_WBIZ	Cote A	Cote B
2605	865	775	400	1200	662	1210
2545	865	775	400	1200	632	1210
2485	865	775	400	1200	602	1210
2425	865	775	400	1200	572	1210
2365	865	775	400	1200	542	1210
2305	865	775	400	1200	512	1210
2245	865	775	400	1200	482	1210
2185	865	775	400	1200	452	1210
2125	865	775	400	1000	522	1010
2065	865	775	400	1000	492	1010
2005	865	775	400	1000	462	1010
1945	865	775	333	1000	432	1010
1885	865	775	333	1000	402	1010
1825	865	775	333	800	472	810
1765	865	775	333	800	442	810
1705	865	775	333	800	412	810
1645	865	775	333	800	382	810
1585	865	775	0	800	352	810





6.4 Solutions sur mesure

Les espaces entre panneaux climatiques ou en périphérie des panneaux peuvent participer très efficacement à l'absorption sonore directe. Les angles des pièces jouent en effet un rôle primordial dans le traitement acoustique.

Différentes solutions techniques sont possibles, comme par exemple les plafonds ou les parois en toile tendue à froid, acoustiques et design, qui se combinent harmonieusement avec les panneaux KIGO.

7 Intégration de la ventilation

La diffusion de l'air de renouvellement nécessite de pouvoir être intégrée discrètement aux panneaux climatiques. Les gaines de distribution de l'air peuvent facilement être dissimulées entre dalle et panneaux KIGO et les diffuseurs à fentes, de largeur et de couleur identique aux panneaux, trouvent une place idéale entre les panneaux. Les caissons peuvent être facilement fixés au cadre des panneaux climatiques garantissant ainsi un montage rapide et un alignement parfait de l'ensemble.

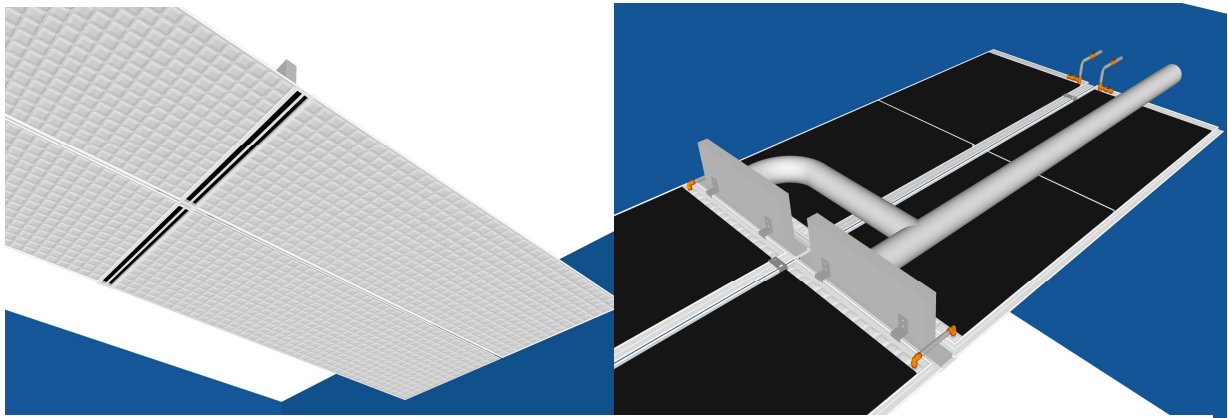


Fig. 12 – Caisson de diffusion d'air intégré dans un groupe de panneaux climatiques Kigo





8 Intégration de l'éclairage

Les luminaires trouvent une place privilégiée entre les panneaux climatiques. Selon le système de montage ils profitent des éléments de fixation des panneaux facilitant par la même occasion leur montage et leur alignement.



Si les luminaires sont de type combiné, avec éclairage direct et indirect, les panneaux KIGO offrent une surface parfaite pour la diffusion de la lumière.

9 Précautions de mise en œuvre

9.1 Montage

Pour les instructions détaillées de montage il faut consulter les notices spécifiques au mode de pose.

9.2 Emballage et protection des panneaux

Les panneaux climatiques Kigo sont livrés dans un emballage spécifique qui les protège parfaitement pendant leur transport ainsi que pendant leur introduction dans le chantier.



Attention cependant au fait que cet emballage ne protège pas de la pluie et des intempéries. En cas de fortes précipitations pendant le déchargement et l'introduction dans le chantier il est impératif de protéger les panneaux avec une bâche étanche.

Il est de même interdit de stocker les panneaux climatiques à l'extérieur. Il doivent au minimum être sous un couvert fixe et offrant un abri total contre les intempéries.

Des dégâts engendrés par un non-respect des indications ci-dessus ne sont pas couverts par la garantie.

9.3 Manipulation des panneaux

Si les panneaux sont livrés dans des caisses il est nécessaire d'incliner la caisse légèrement et de l'appuyer (face clouée) contre un mur ou un pilier avant d'ouvrir la caisse (faces vissées).



Les panneaux doivent être manipulés avec soin et en portant des gants propres pour éviter de tacher le thermolaquage. Si les panneaux doivent être stockés avant leur montage, il est vivement recommandé de les laisser dans leur emballage d'origine, dans une zone protégée à l'abri de la poussière. Si le maintien dans l'emballage d'origine n'est pas possible il ne faut en aucun cas les poser directement sur le sol sans protection.

Disposer au moins deux lattes en bois propres et choisir un appui solide contre un mur ou un pilier. Placer les panneaux face contre face avec au minimum un carton propre de séparation entre les faces et les appuyer en les inclinant suffisamment pour qu'ils ne risquent pas de basculer par terre.

Des dégâts engendrés par un non-respect des indications ci-dessus ne sont pas couverts par la garantie.

9.4 Pose des panneaux



Les directives de pose des panneaux climatiques Kigo doivent être consultées avant le début du montage et scrupuleusement respectées. S'assurer dans tous les cas que le support auquel seront fixés les panneaux ou leur système de fixation est en bon état et susceptible de supporter la charge supplémentaire.



Adapter également l'équipement de protection personnel en fonction du contexte du montage tel que hauteur de montage au-dessus du sol par exemple.

9.5 Rinçage des conduites de distribution

Un rinçage soigneux des conduites de distribution doit impérativement être fait dans les règles de l'art selon les normes et directives en vigueur (SIA, SICC, VDI) et cela avant raccordement des groupes de panneaux à ces conduites et avant ouverture des vannes d'isolement de ces groupes.

Un soin particulier doit être apporté à l'évacuation des résidus de métaux ferreux car ils sont susceptibles d'engendrer une corrosion par contamination de l'acier inoxydable dont sont constitués les échangeurs des panneaux climatiques.

Les dégâts dus à une corrosion intérieure ne sont pas couverts par la garantie

9.6 Essais de pression

La pression maximale admissible des panneaux Kigo est de 3.0 bar.



Si les essais de pression des conduites requièrent une pression supérieure, les vannes d'isolement des groupes de panneaux climatiques doivent impérativement être intégralement fermées.

Les dégâts dus à une surpression ne sont pas couverts par la garantie.

9.7 Qualité de l'eau de remplissage et d'appoint

La qualité de l'eau de remplissage ainsi que de celle d'appoint doit respecter les valeurs indiquées ci-dessous qui proviennent de la directive SICC BT102-01 :

Dés.	Désignation	Consigne	Unité	Dés.	Désignation	Consigne	Unité
GH	Dureté totale	< 10 *	mg/l CaCO ₃	LF	Conductivité	< 100	μS/cm
GH	Dureté totale	< 1.0 *	°f	pH	Valeur du pH	6.0 à 8.5	-

- L'eau de remplissage et l'eau d'appoint doivent être déminéralisées.

En cas de doute sur la qualité de l'eau disponible il est impératif de s'adresser à un spécialiste avant de remplir l'installation.

9.8 Qualité de l'eau du circuit

La qualité de l'eau du circuit, après quelques semaines d'exploitation puis lors d'un contrôle annuel, devrait respecter les valeurs indiquées ci-dessous qui proviennent de la directive SICC BT102-01 :

Dés.	Désignation	Consigne	Unité	Dés.	Désignation	Consigne	Unité
GH	Dureté totale	< 50	mg/l CaCO ₃	SO ₄ ²⁻	Sulfates	< 50	mg/l
GH	Dureté totale	< 5.0	°f	O ₂	Oxygène	< 0.1	mg/l
LF	Conductivité	< 200	μS/cm	Fe	Fer dissous	< 0.5	mg/l
pH	Valeur du pH	8.2 à 10	-	TOC	Teneur totale en carbone organique	< 30	mg/l
Cl ⁻	Chlorures	< 30	mg/l				

En cas d'écart il est impératif de s'adresser à un spécialiste pour établir la manière de corriger la qualité de l'eau.

9.9 Purge du circuit et des panneaux climatiques

La présence d'air dans le circuit augmente le risque de corrosion ainsi que la formation de boues. En outre, une mauvaise purge des panneaux réduit sensiblement leur efficacité. Il est donc impératif de bien purger le circuit et de chasser l'air emprisonné dans les panneaux en provoquant un débit important d'au moins 500 l/h dans chaque groupe, jusqu'à évacuation de l'air et disparition des bruits d'écoulement.

Pour cette opération il est nécessaire de régler la pompe de circulation sur vitesse maximale, d'ouvrir complètement les éventuelles vannes d'équilibrage et de fermer les vannes d'isolement d'une partie des groupes pour augmenter le débit dans l'autre partie des groupes. Après évacuation de l'air, fermer le groupe et ouvrir un autre jusqu'à ce que la totalité des groupes soit bien purgée.

Procéder ensuite au réglage des vannes d'équilibrage et à la mise en service.

9.10 Contrôle après la mise en service

Dès que l'installation est en service pour le chauffage ou le rafraîchissement il est vivement recommandé de procéder à un contrôle général à l'aide d'une caméra thermographique. Ceci permet de s'assurer que tous les groupes sont bien irrigués et qu'il n'y a plus d'air dans les panneaux.

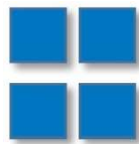


GENÈVE
AÉROPORT

12

10 Kigo standard en quelques chiffres

Matières applications standards	Echangeur: Acier inoxydable 1.4509 Cadre: Acier zingué
Matières applications spécifiques	Echangeur: Acier inoxydable 1.4301 Cadre: Acier inoxydable 1.4301
Dimensions	Standards: 2365 x 865mm Maximales : 2965 x 865mm Autres dimensions: sur demande
Epaisseur du panneau	36 mm
Hauteur de suspension	Min. 120mm pour suspension directe par tiges filetées Min. 150mm pour suspension indirecte par tiges et rails Min. 200mm avec suspentes rapides (distance entre plafond et dessous des panneaux climatiques)
Couleur	Standard: RAL 9010 Autres couleurs RAL & NCS : au gré du client
Poids vide	13.5 kg/m ²
Poids rempli	16.1 kg/m ²
Contenance en eau	2,6 l/m ²
Echangeur	Echangeur à irrigation complète (95 %) en géométrie de coussins. Les tôles sont soudées par points et sur leur périphérie.
Pression de service	max. 3.0 bar
Température max de fonctionnement	90°C
Puissance nominale en chauffage pour un ΔT_m de 15K	Îlot de plafond : 164 W/m ² avec isolation standard Îlot de plafond : 185 W/m ² sans isolation En paroi : 350 W/m ² avec espace libre de 10cm à l'arrière
Puissance nominale en rafraîchissement pour un ΔT_m de 8K	Îlot de plafond : 118 W/m ² avec isolation standard En paroi : 164 W/m ² avec espace libre de 10cm à l'arrière
Raccordement hydraulique	2 embouchures à tube lisse Ø 15.0 x 1.0 mm avec rainure. 4 embouchures (2 entrées / 2 sorties) disponibles sur demande (pertes de charge réduites).
Liaisons hydrauliques	Tubes flexibles extensibles en acier inoxydable, 100% étanches à la diffusion d'oxygène, équipés de deux raccords rapides avec double « O-Ring » et bague de sécurité. Liaison aux conduites de distribution avec vannes à bille avec un raccord rapide et un raccord fileté 1/2.
Pertes de charge d'un groupe de panneaux avec un débit typique de 35 l/h/m ²	4 panneaux à 2 embouchures : 5.3 kPa 8 Panneaux à 4 embouchures : 11.9 kPa flexibles, raccords rapides et vannes d'arrêt comprises
Qualité de l'eau de remplissage	Suisse : Respecter la directive SICC BT 102 01 (SICC/SWKI) Etranger: Respecter la norme VDI 2035. L'eau contenant du chlore est à proscrire.
Résistance au feu	Test de résistance au feu réalisé selon la norme NBN 713.020.



Contact :

Soltop Energie SA
ZI Ile Falcon
Rue des Sablons 8
CH-3960 Sierre

Tél.: +41 27 451 13 20

Info@kigo-swiss.com
www.kigo-swiss.com

Soltop Energie AG
St. Gallerstrasse 3
CH-8353 Elgg

Tel. : +41 52 397 77 77

