

## **Voiles de plafond chauffant et rafraîchissant All-In-One - Série C-AIO**



## Description générale

Le voile de plafond «All in One» est un concentré de technologie thermique intégrant toutes les fonctions de rafraîchissement, de chauffage, de ventilation, d'acoustique, d'esthétique, d'éclairage et de conception créative.

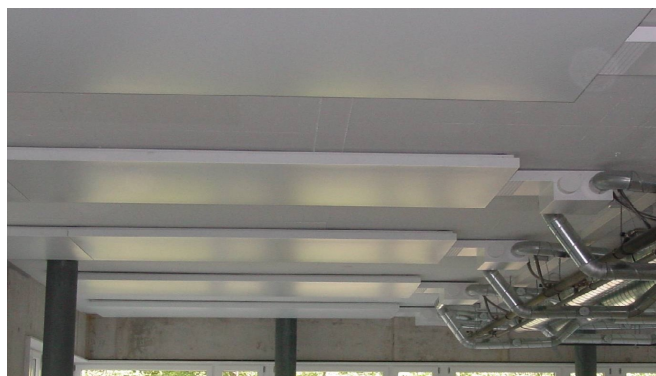
Le plafond rafraîchissant et chauffant de type C-AIO, formé de panneaux rectangulaires, s'adapte parfaitement à tous les espaces grâce à sa puissance d'évacuation élevée, à ses propriétés d'absorption acoustique exceptionnelles et à sa liberté de conception architecturale.

L'évacuation de chaleur de ce plafond repose principalement sur le rayonnement, ce qui confère un très grand sentiment de bien-être. La part de rayonnement atteint près de 55% et la convection 45%.

Comme pour tout plafond rafraîchissant, la température d'arrivée de l'eau froide doit être sélectionnée de façon à ne jamais descendre en-dessous du point de rosée.

En fonction des pertes de pression maximales voulues et des données architecturales, des éléments de rafraîchissement (panneaux) de longueur appropriée sont fabriqués ou assemblés en modules correspondants.

Après le montage, l'ensemble du système est soumis à un contrôle d'étanchéité. Ce contrôle est effectué avec de l'air ou de l'eau selon la méthode de chute de pression utilisée.



### Vos avantages

- Liberté esthétique
- Solutions acoustiques
- Grande sensation de bien-être
- Rafraîchissement économe en énergie
- Confort intérieur respectueux de l'environnement

## Emploi

Cet élégant voile de plafond est à privilégier lorsque la puissance frigorifique doit être concentrée dans un espace limité, que l'arrivée d'air doit être intégrée de façon optimale et que divers éléments doivent être encastrés. En d'autres termes, il offre une solution «tout-en-un».

## Construction du plafond

Aucune limite ne s'impose à l'architecte. La hauteur de suspension minimale est de 80 mm, et la largeur de voile maximale de 1350 mm. Jusqu'à une longueur de 3000 mm, les panneaux peuvent être fabriqués en série; les panneaux plus longs requièrent une vérification technique.

Les panneaux peuvent être montés l'un sur l'autre pour obtenir des longueurs totales de plus de 20 mètres.

L'air ventilé est amené et soufflé via un canal étroit depuis le couloir jusqu'à la façade. La puissance frigorifique est ainsi augmentée et le local est aéré à l'air frais.

Le miroir de plafond, intéressant du point de vue architectural, peut être agrémenté de luminaires suspendus ou intégrés, ainsi que de détecteurs de mouvements et de sprinklers.

La couleur RAL peut être choisie librement.



- Grande flexibilité dans la réalisation
- Design varié
- Protection visuelle optimale
- Confort maximum
- Aucun besoin d'entretien

## Réalisation

Vus du dessous, les panneaux rectangulaires en tôle de zinc ou d'aluminium, d'une épaisseur de 0,7 à 1,5 mm, donnent l'apparence d'une surface lisse et nette. Les panneaux revêtus de poudre sont disponibles sur demande dans une couleur RAL (env. 80 µm). Une perforation peut être choisie en fonction de l'épaisseur de plaque choisie et de l'absorption acoustique souhaitée.

La partie intérieure des panneaux est entièrement recouverte d'un feutre acoustique. Comparée à un tapis, la fine couche de feutre (épaisseur de 40 kg/m³) offre de nombreux avantages: elle empêche par exemple une circulation d'air non contrôlée à travers un panneau et donc l'apparition d'impuretés irrégulières. Pour obtenir une absorption acoustique plus importante, il est possible d'insérer un tapis d'isolation sans fibre au niveau des bords de la plaque. Les ondes sonores renvoyées par le plafond en béton sont alors absorbées au verso du voile.

Au-dessus du voile, les rails thermoconducteurs en aluminium sont pourvus d'un serpentín de tubes en cuivre et sertis dans le panneau par chaleur et pression.

Il en résulte une conductivité thermique optimale du point de vue technique et durable en termes d'élasticité.

## Dimensions

Les longueurs et les largeurs, ou la réalisation du voile de plafond C-AIO, peuvent être choisis librement. La largeur maximale des panneaux, techniquement réalisable, est de 1350 mm.

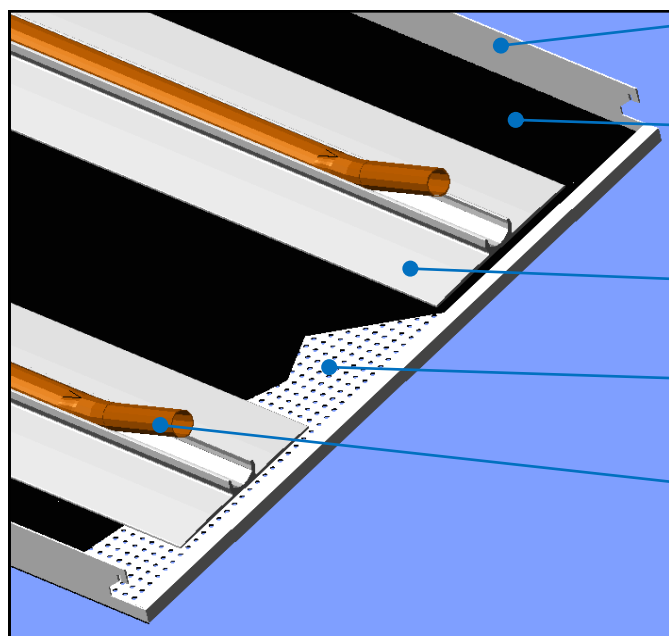
Jusqu'à une longueur de 3000 mm, les panneaux peuvent être fabriqués en série; les panneaux plus longs requièrent une étude de faisabilité technique et doivent d'abord faire l'objet d'une vérification.

Pour de telles longueurs, il est nécessaire de tenir compte en particulier de l'introduction à l'intérieur du bâtiment. En fonction de la puissance requise, les panneaux sont équipés de deux, trois ou quatre rails thermoconducteurs.

Les rails thermoconducteurs sont disponibles dans différentes largeurs afin d'obtenir la puissance souhaitée de manière optimale et homogène (50 mm – 75 mm – 100 mm – 125 mm – 150 mm).

Les hauteurs des panneaux sont également variables, avec toutefois une hauteur standard de 55 mm. Le poids d'un panneau de plafond actif est d'environ 6 kg/m³ (selon l'exécution). Par rapport aux plafonds fermés, la puissance frigorifique dans les voiles de plafond est concentrée. De ce fait, on utilise généralement de l'aluminium pour les panneaux de plafond afin d'obtenir une puissance frigorifique plus élevée.

Pour pouvoir garantir la stabilité des panneaux en aluminium, l'épaisseur du matériau varie entre 1,2 et 1,5 mm.



### Panneau de plafond

(ossature porteuse avec nos propres profilés de voiles)

Feutre collé sur toute la surface du panneau (garantit une bonne absorption acoustique ainsi qu'une apparence uniforme)

Conductivité thermique optimale grâce à un profilé en aluminium extrudé

Les panneaux peuvent être livrés avec ou sans perforation (plusieurs types de perforation disponibles)

Le serpentín de tubes en cuivre (tube en cuivre 15) garantit une transmission de chaleur optimale ainsi qu'une perte de pression minimale



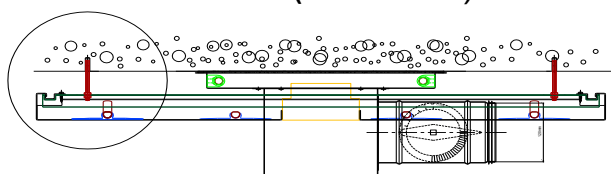
## Montage

Les panneaux de plafond peuvent être suspendus au moyen d'une ossature porteuse appropriée, par exemple des profilés spéciaux.

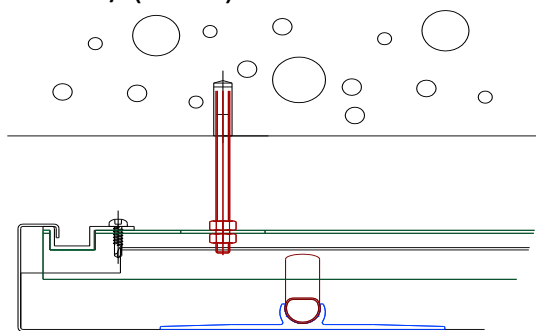
Nos voiles de plafond C-AIO sont suspendus librement de façon à pouvoir augmenter la puissance par convection.

Mais nos voiles de plafond C-«hybrides» peuvent aussi être fixés directement au plafond au béton. La convection supplémentaire disparaît alors, ce qui implique d'accepter une réduction de puissance jusqu'à 15%. Dans les deux systèmes, la hauteur de suspension minimale est de 80 mm.

### C - AIO (All in One)

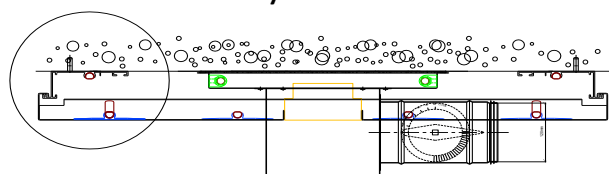


Conductivité thermique béton  
2.1 W / (m \* K)

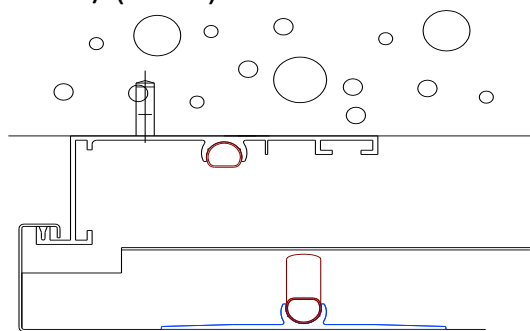


Conductivité thermique aluminium  
236 W / (m \* K)

### C - "Hybrid"



Conductivité thermique béton  
2.1 W / (m \* K)



Conductivité thermique aluminium  
236 W / (m \* K)

Il est possible également de suspendre les voiles C-AIO plus bas. Au lieu d'un diffuseur à fente horizontale, ils sont alors équipés d'un diffuseur à déplacement d'air (image en bas) ou d'un diffuseur à chicane (image à droite).

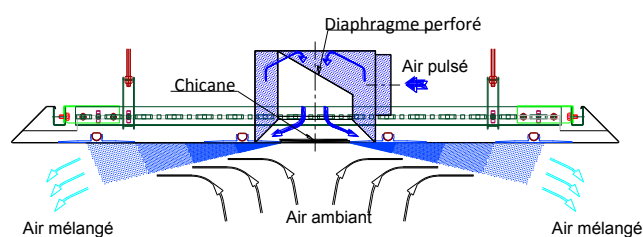
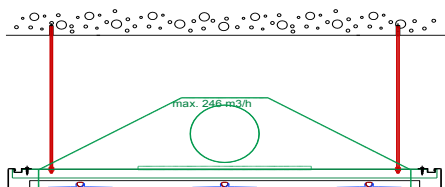


Image en bas: vue latérale d'un voile C-AIO avec diffuseur à fente pour amener l'air pulsé à la façade.

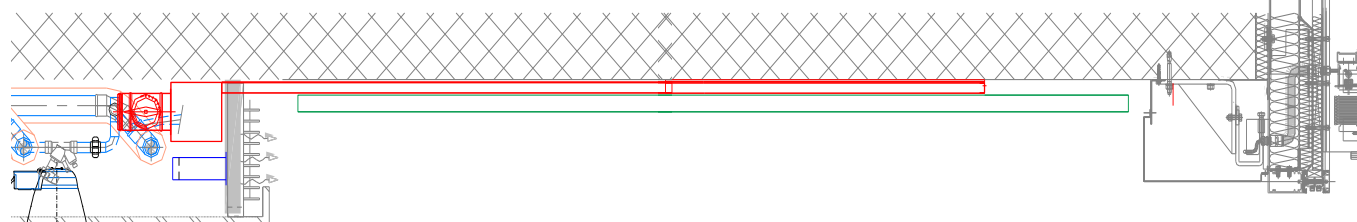


Image à gauche: voile C-AIO avec des faces repliées à 45° et un diffuseur à fente placé sur l'ossature porteuse.

## Circuits hydrauliques

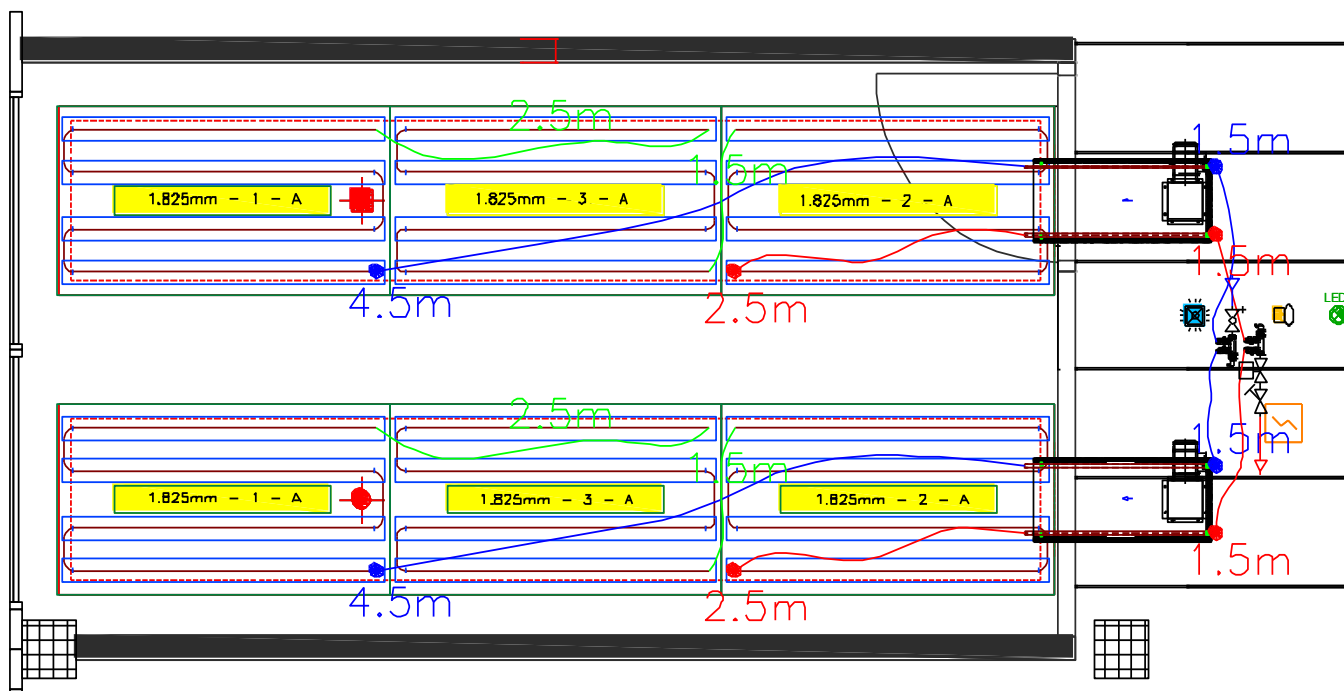
Généralement, chaque voile peut fonctionner commun un circuit hydraulique distinct. Toutefois, lorsque les voiles de plafond sont très longs, les panneaux de plafond rafraîchissant doivent parfois être assemblés en groupes (modules) pour former plusieurs circuits hydrauliques. Le nombre de panneaux montés en série dépend des dimensions de plaques sélectionnées, ainsi que de la perte de pression maximale.

Lors du raccordement de plusieurs modules à un circuit de régulation, chaque module doit être muni de vannes d'équilibrage pour obtenir un écoulement d'eau régulier.

En principe, notre étendue de livraison est définie de façon à ce que nous réalisons la tuyauterie jusqu'aux raccordements des conduites d'arrivée et de sortie d'eau. De plus, nous vous fournissons volontiers des renseignements concernant les soupapes d'arrêt, les purgeurs ainsi que les vannes de régulation.

L'exemple suivant illustre les différentes possibilités d'activation, ainsi que l'assemblage des différents panneaux en modules au moyen de tuyaux flexibles (circuits hydrauliques).

## Circuits hydrauliques



## Tuyaux flexibles / Raccords

L'assemblage des panneaux de plafond rafraîchissant est particulièrement simple, tout comme le raccordement aux conduites de départ et de retour grâce aux tuyaux flexibles. Entre les panneaux, on utilise des tuyaux avec raccord emboîtable des deux côtés. En glissant simplement le raccord à emboîter auto-étanche sur le tube en cuivre, le temps de montage est réduit et la connexion peut s'effectuer sans outil supplémentaire.

Les connecteurs rapides sont conçus pour des diamètres de raccordement de 8, 10, 12, 15, 18 et 22 mm.

Pour le raccordement à la robinetterie ou aux conduites de départ et de retour, tous les raccords sont disponibles.

Les possibilités vont du raccordement à vis auto-étanche au raccordement avec robinet sphérique, en passant par les raccords emboîtables. La responsabilité en termes d'étanchéité est clairement définie: le constructeur de plafonds rafraîchissants est responsable à partir de la bille du robinet sphérique; avant celle-ci, c'est l'installateur qui est responsable.

Les tuyaux flexibles que nous vous proposons sont étanches à la diffusion d'oxygène conformément à DIN 4726/4727 et enveloppés d'une gaine en acier inoxydable. Les tuyaux sont disponibles avec des connecteurs rapides à raccord droit ou à 90°.

Le tuyau flexible et blindé (EDE), étanche à la diffusion conformément à DIN 4726, est disponible dans les largeurs nominales de 10, 13, 16, 19 et 25mm. Ce tuyau se compose de 5 couches complétées par un treillis.



Source image: Eurotek

La structure du tuyau de type EDE se présente comme suit (de l'intérieur vers l'extérieur):

1. Couche intérieure = caoutchouc thermoplastique
2. Couche de liaison = agent d'adhérence
3. Couche barrière contre l'oxygène = EVOH ou EVAL
4. Couche de liaison = agent d'adhérence
5. Couche de protection = caoutchouc thermoplastique
6. Treillis en fils en acier inoxydable
7. Manchon de pressage en acier inoxydable avec fenêtre de contrôle

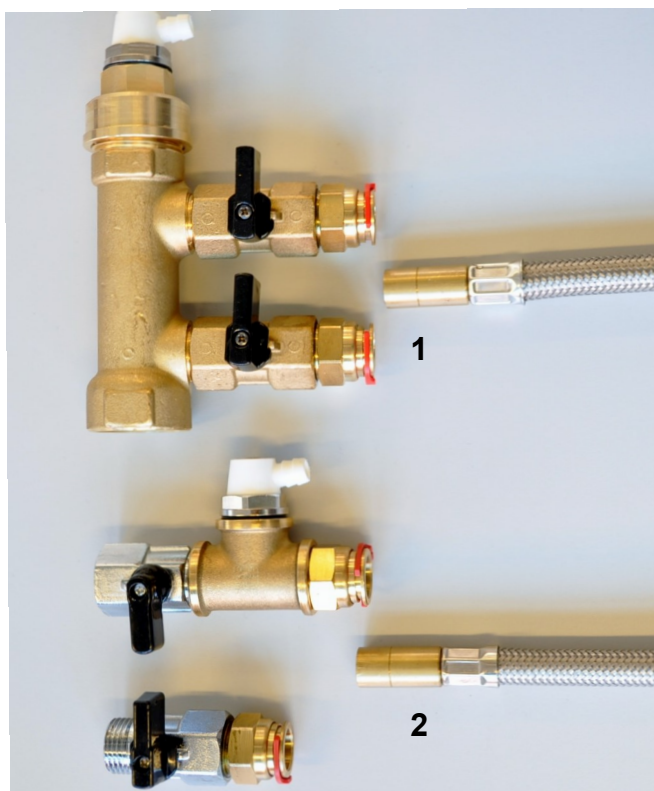
### Autres propriétés:

- Flexibilité - rayon de courbure = 5 x diamètre extérieur du tuyau
- Résistance à la pression— pression de service max. jusqu'à 16 bars (NW 13); pression de rupture 100 - 120 bars
- Résistance à la chaleur: -30°C - +80°C

### Répartition précise

1. Collecteurs pour au moins deux circuits hydrauliques
2. Solutions à un seul circuit pour répartition précise (sur site)

D'autres raccords, ainsi que des vannes de purge, des robinets sphériques, etc. sont disponibles sur demande.



## Acoustique

Nous vous fournissons volontiers les graphiques concernant le degré d'absorption acoustique des différents panneaux de plafond. Pour cela, nous avons besoin toutefois d'informations sur les caractéristiques de la pièce, le montage des panneaux de plafond, les matériaux des panneaux et le type de perforation.

### Exemple de mesures enregistrées dans un hall:

- à gauche (a): panneau de plafond avec feutre
- à droite (b): panneau de plafond avec tapis de fibres minérales

Généralement, comme il n'y a pas d'écart avec le plafond en béton dans le cas des voiles de plafond et que le son ne peut pas se propager suffisamment, nous recommandons de placer un tapis d'isolation à l'arrière.

Fig. 10 Degré d'absorption acoustique

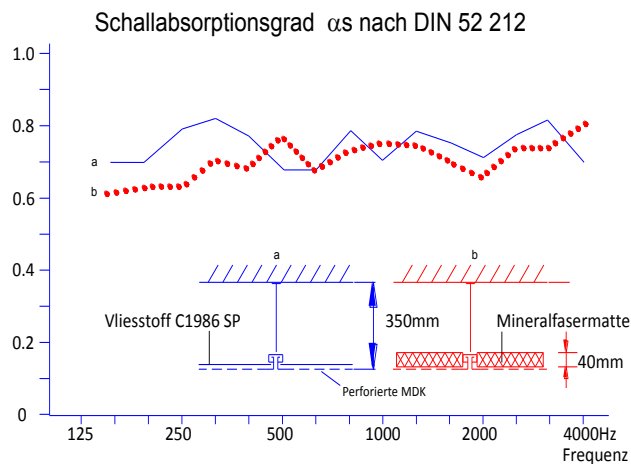
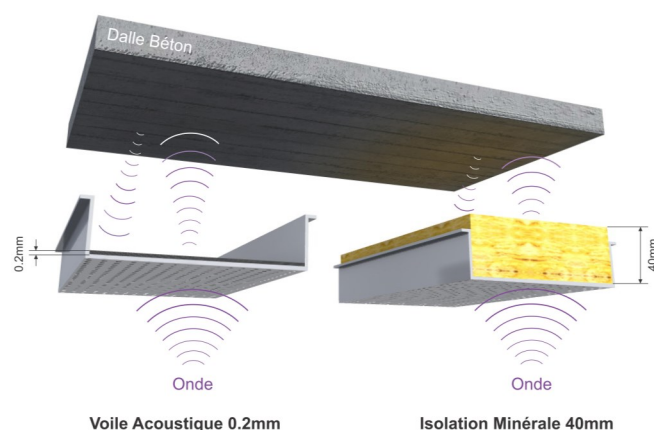


Fig. 11 Représentation de l'absorption acoustique avec voile et matelas de fibres minérales



## Code type

**C-AIO - 3000 x 1000 x 1.5 - 1 - A - P**

## Exemple

Produit	<b>CAESAR TECHNIK SA</b>
Modèle	<b>All-In-One</b>
Type	C-AIO
Dimensions voile	3000 x 1000 x 1.5 mm
Nbre panneaux par voile	1 pce
Matériau panneau	S - Acier
	A - Aluminium
Perforation	P - Perforation
	N - Non perforé

Ces indications ne permettent qu'une interprétation approximative. Pour effectuer un calcul fiable et établir une offre précise, d'autres détails doivent être pris en considération, comme:

- le type de perforation
- la hauteur de suspension au plafond
- l'ossature porteuse
- les éléments intégrés tels que les luminaires, les détecteurs de mouvement, les sprinklers etc. (découpes à prévoir)
- le type de ventilation / le changement d'air / le système
- les températures de l'air entrant
- les dimensions de la pièce
- la peinture / le traitement des panneaux de plafond
- un concept d'éclairage approximatif

## Tout en un

Nous vous proposons les plafonds rafraîchissants et chauffants avec tous les composants suivants:

- La sous-construction
- Les plaques suspendues
- Les activations
- Les flexibles
- Le tubage (répartition détaillée dans la pièce)
- Le montage / transport etc.



## Estimation rapide C - AIO

Pour effectuer soi-même un calcul approximatif de la puissance frigorifique spécifique, les valeurs de puissance et de correction suivantes sont données:

### Puissance frigorifique selon DIN 4715

$\dot{q}_{\text{Norm}}$  panneau en acier = 85 W/m<sup>2</sup>

$\dot{q}_{\text{Norm}}$  panneau en aluminium = 95 W/m<sup>2</sup>

### Facteur de correction d'occupation KB

Taux d'occupation en % ( $A_{\text{Panneaux actifs}} / A_{\text{Plafond}} \times 100$ )							
100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%
1.000	1.05	1.09	1.12	1.155	1.17	1.18	1.185

### Facteur de correction de ventilation KL

Convection supplémentaire par diffuseur à fente avec induction	1.10
Ventilation mélangée par diffuseur à chicanes	1.05
Pas de ventilation	1

Les quantités d'eau peuvent être déterminées à partir de la puissance.

Sur demande, nous élaborons volontiers un calcul précis tenant compte de la perte de pression, ainsi qu'une esquisse du voile de plafond avec ventilation et luminaires intégrés, etc.

### Puissance de chauffage

Veuillez prendre contact avec nous pour recevoir des conseils personnalisés.

## Exemple

Données:

- Voile de plafond en aluminium perforé avec feutre acoustique collé sur toute la surface 4m x 1m
- Surface de la pièce  $A_R = 20\text{m}^2$
- Puissance frigorifique requise = 1350W
- Température ambiante  $t_R = 26^\circ\text{C}$
- Départ eau  $t_{\text{wvor}} = 15^\circ\text{C}$
- Retour eau  $t_{\text{wrück}} = 18^\circ\text{C}$
- Diffuseur à fente horizontal monté au-dessus du voile, air amené jusqu'à la façade
- Taux d'occupation env. 60% (3 voiles AIO avec  $A = 12\text{m}^2$ )

### Valeurs calculées

$$\Delta t = t_R - (t_{\text{wvor}} + t_{\text{wrück}}) / 2 = 26 - (15 + 18) / 2$$

$$\Delta t = 9.5\text{K}$$

**Puissance frigorifique standard pour  $\Delta t = \dot{q}_{\text{Norm}} \times \Delta t / 10$**

$$\dot{q}_{\text{Norm } \Delta t} = 95 \times 9.5 / 10 = 90.25 \text{ W/m}^2$$

**Puissance frigorifique spécifique (estimation rapide)**

$$\dot{q}_{\text{eff}} = \dot{q}_{\text{Norm } \Delta t} \times KB \times KL$$

$$\dot{q}_{\text{eff}} = 90.25 \times 1.155 \times 1.1$$

$$\dot{q}_{\text{eff}} = 114.7 \text{ W/m}^2$$

**Puissance frigorifique pour la pièce considérée**

$$\dot{q}_{\text{pièce}} = 3 \times 4 \times 114.7 = 1375\text{W}$$

Les trois voiles de plafond mesurant 4 x 1m suffisent pour fournir la puissance frigorifique requise de 1350W. A cela s'ajoute encore la puissance frigorifique via l'air insufflé, qui n'est pas prise en considération ici.

La quantité d'eau par pièce est de:

$$V_{\text{eau}} = 1375 / (4.18 \times 3) \times 3.6 = 395 \text{ l/h}$$



## Texte de mise au concours

Les voiles de plafond rafraîchissant de type C-AIO sont proposés sous la forme de voiles de plafond faciles à accrocher et offrant un aspect esthétique haut de gamme. L'évacuation de chaleur du plafond rafraîchissant s'effectue à 55% par rayonnement et à 45% par convection.

Les panneaux de plafond (panneaux acoustiques rectangulaires) se composent d'un panneau en aluminium ou en acier, plié sur les quatre côtés, et de rails thermoconducteurs en aluminium extrudé, qui sont fixés à l'intérieur des panneaux au moyen d'une colle de contact spéciale.

Des tubes en cuivre DN 15 mm sont sertis dans les rails thermoconducteurs en aluminium. Ce système garantit un contact parfait entre le cuivre et l'aluminium et, par conséquent, un très bon transfert de chaleur entre l'eau de refroidissement et l'air ambiant.

A l'arrière des panneaux de plafond, un feutre acoustique noir (ou blanc) est collé sur la toute la surface pour garantir une coloration uniforme du plafond.

Perforation: 2.5P16  
 Section libre: 16 %  
 Assise: Voile acoustique noir (ou blanc) «Freudenberg 0,3mm », collé sur toute la surface, même sous les rails thermoconducteurs  
 Ossature porteuse: Contre-grille réglable e hauteur et protégée contre la corrosion avec profilés porteurs et tiges filetées, suspension au plafond au béton existant.  
 Suspensions et portées selon DIN 18168

Hauteur de suspension: ..... mm  
 Hauteur finale: ..... mm  
 Longueur des panneaux: ..... mm  
 Largeur des panneaux: ..... mm  
 Hauteur des panneaux: 55 mm  
 Masse enregistrée: ..... kg  
 Nombre de panneaux: ..... pcs

La gaine d'air est placée entre le caisson technique et le voile de plafond dans la couleur RAL 9010.

Les découpes pour les lampes, les sprinklers etc. sont à spécifier avec précision.

## Données de construction du système de plafond

Produit: CAESAR TECHNIK SA  
 Type: C-AIO  
 Fabricant: CAESAR TECHNIK SA  
 Système: plafond métallique suspendu sous forme de voile libre avec div. intégrations  
 Type de plafond: panneau acoustique rectangulaire  
 Type de pose: chaque panneau est démontable (rabattable)

Produit  
 Panneau de plafond: .....  
 Type de plafond: Système .....  
 Matériau panneau: Aluminium  
 Surface: revêtu par poudre 80 µm  
 Couleur: RAL 9010  
 Epaisseur de tôle: 1,2 – 1,5 mm

## Activation des plafonds rafraîchissants

### Données techniques

Température ambiante max.: 26 °C  
 Puissance frigorifique d'évacuation par m² de surface au sol: 50 W/m²  
 Température de départ de l'eau froide: 15 °C  
 Température de retour de l'eau froide: 17 °C  
 Différence de température efficace: 9.97 K  
 Hauteur de la pièce jusqu'au plafond en béton: ..... m  
 Système de ventilation: Diffuseur à fente horizontal  
 Renouvellement d'air: ..... h<sup>-1</sup>

## Données de construction

Puissance frigorifique standard DIN4715 à 10K:	..... W/m <sup>2</sup>
Nombre de rangées de tubes:	..... pces
Intervalle entre les rails thermoconducteurs:	... mm
Largeur des rails thermoconducteurs:	..... mm
Hauteur des rails thermoconducteurs:	..... mm
Pression d'essai:	..... bar
Diamètre des tubes en cuivre:	15 mm
Chute de pression max. par module:	25 kPa
Nombre de panneaux en série	..... pces
Surface active:	..... %
Poids du panneau de plafond	
Y compris CU + AL:	..... kg
Nombre de panneaux activés	..... pces

Tuyaux flexibles étanches à la diffusion avec entrelacement en acier inoxydable, construits selon la description fournie en page 6 de ce prospectus.

Nombre de tuyaux flexibles reliant les panneaux entre eux avec raccords rapides	..... pces
Diamètre du raccord à emboîter:	..... mm
Longueur:	..... mm
Pression d'essai:	20 bars
Pression de service maximale:	16 bars

Nombre de tuyaux flexibles pour relier les panneaux au collecteur ou aux arrivées et sorties avec raccords rapides	..... pces
Robinet sphérique avec connecteur rapide:	..... pces
Dimension de filetage:	.....
Diamètre du raccord à emboîter:	..... mm
Longueur:	..... mm
Pression d'essai:	20 bars
Pression de service maximale:	16 bars

Mini-robinets sphériques avec raccords rapides vissés avec filetage intérieur ou extérieur ½" pour départ et retour

Nombre de mini-robinets sphériques	..... pces
------------------------------------	------------

## Transport

Les panneaux de plafond sont livrés par le fabricant de panneaux au constructeur de plafonds rafraîchissants dans un emballage approprié. Il s'agit d'un emballage réutilisable.

Le fabricant de plafonds rafraîchissants livre les panneaux activés sur le chantier et les remet au constructeur de plafonds.

Les panneaux inactifs sont livrés directement sur le chantier par le fabricant de panneaux en même temps que l'ossature porteuse et les raccords muraux.

## Montage

Les constructeurs de plafonds montent l'ossature porteuse du plafond ainsi que le conduit de ventilation, et accrochent les panneaux de plafond activés selon les instructions du fournisseur de plafonds rafraîchissants.

## Contrôle d'étanchéité

L'étanchéité de chaque voile de plafond doit être contrôlée au moyen d'air comprimé.

Pression d'essai	..... bar
Durée du test (pression constante)	..... min
Différence de pression tolérée	..... bar

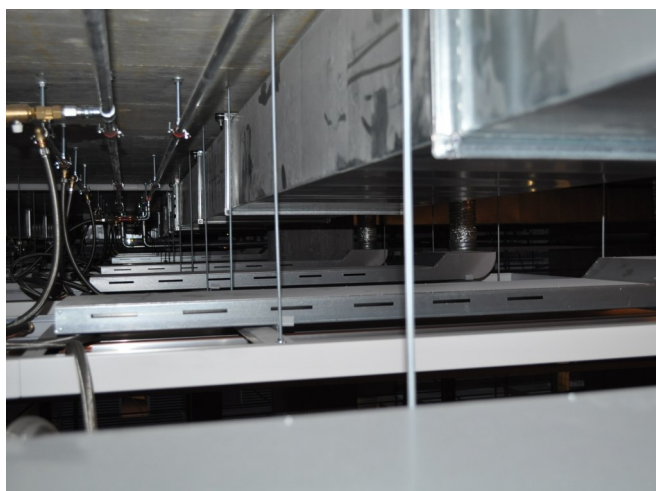
## Remplissage/Purge des circuits hydrauliques

Sous la direction du fournisseur de plafonds rafraîchissants, l'installateur et le constructeur de plafonds, travaillant en étroite collaboration, remplissent les différentes voiles de plafond d'eau et les purgent. En cas de défaut d'étanchéité du système de plafond rafraîchissant, la partie défectueuse est immédiatement remplacée par le fournisseur de plafonds rafraîchissants.

## Thermographie par infrarouge

Nous apportons la preuve de la qualité de notre travail. La température de surface de chaque module est contrôlée (avec enregistrement des résultats et rédaction du protocole).

Des textes concernant les autres variantes, les autres types de plafond ou les compléments pour plafonds chauffants, etc. sont disponibles sous forme numérique. Pour les obtenir, veuillez nous contacter.



Quelques applications...



**CAESAR TECHNIK SA**

**vous souhaite beaucoup de  
plaisir dans la conception  
et la planification de vos  
plafonds rafraîchissants et  
chauffants.**



**Nous serions ravis de vous  
conseiller et de vous aider à  
élaborer des solutions per-  
sonnalisées.**

**CAESAR TECHNIK AG**

Bonnstrasse 16  
CH-3186 Düringen FR  
T: +41 26 492 30 40  
F: +41 26 492 30 41

Rue Adrien-Wyss 1  
CH-1227 Les Acacias GE  
T: +41 22 771 45 00  
F: +41 22 771 45 01

Zürichstrasse 38  
CH-8306 Brüttisellen ZH  
T: +41 44 211 40 00  
F: +41 44 211 40 03

[www.caesartechnik.ch](http://www.caesartechnik.ch)  
[info@caesartechnik.ch](mailto:info@caesartechnik.ch)