

## Plafond rafraîchissant et chauffant en plâtre - Série C-GIP



## Description générale

Le plafond rafraîchissant et chauffant de type C-GIP est très apprécié en raison notamment de sa surface en plâtre classique et de ses propriétés acoustiques exceptionnelles.

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 60% et la convection 40%, respectant ainsi la norme stricte DIN 1946, partie 2, ainsi que la norme SIA en termes de vitesse de l'air ambiant.

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 charge maximales tolérées et des données architecturales, des registres longs ou multiples sont construits ou assemblés en circuits hydrauliques appropriés.

Après le montage, l'ensemble du système est soumis à un test d'étanchéité. Cette vérification est effectuée à l'air et/ou à l'eau selon la méthode de différence de pression.

## Utilisation

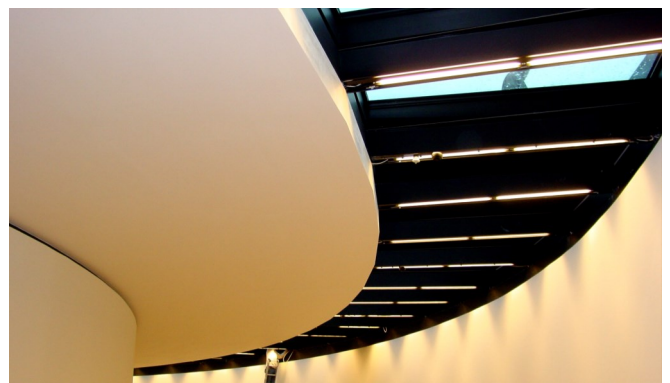
Ce plafond peut être aussi bien installé dans les bureaux, les centres commerciaux, les bâtiments administratifs, les hôpitaux, les laboratoires, les salles de réunion ainsi que dans les salons et les chambres à coucher, pour résumer, nous pouvons dire, partout.

Il est également idéal pour masquer proprement les plafonds en béton ou certaines installations inesthétiques et résout en même temps les problèmes acoustiques.

## Construction du plafond

Aucune limite ne s'impose à l'architecte. Il est possible d'opter pour un plafond en plâtre lisse, structuré ou perforé. De même, des îlots de rafraîchissement en plâtre peuvent être montés en suspension avec un bord. Une combinaison d'un plafond en plâtre perforé avec un bord périphérique en plâtre lisse est également réalisable.

Le calpinage à l'architecture intéressante peut être complété par des spots, des luminaires normaux, des bandeaux lumineux ou des sprinklers. Un éclairage périphérique indirect est parfaitement mis en valeur.



### Vos avantages

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

- Grande flexibilité dans la réalisation
- Design varié
- Effet visuel optimal
- Confort maximal
- Aucun besoin d'entretien



## Réalisation

Notre gamme de plafonds rafraîchissants en plâtre comprend trois types de plafond différents avec différents niveaux de puissance.

Le **type C-GIP Voll** est une plaque en plâtre compacte dans laquelle sont coulés des tubes en cuivre d'un diamètre de 12 mm. Le contact direct des serpentins en cuivre avec le métal déployé provoque un rafraîchissement homogène sur toute la plaque. Selon le type d'installation, ce modèle permet d'obtenir une résistance au feu F60 et une capacité frigorifique maximale de 65W/m<sup>2</sup> conformément à DIN 4715. Une perforation est toutefois impossible.

Pour le **type C-GIP Auf**, les tubes en cuivre d'un diamètre de 15 mm sont pressés dans les rails de refroidissement. Un contact parfait entre le cuivre, l'aluminium et la plaque en plâtre garantit une bonne transmission thermique entre l'air ambiant et l'eau froide. Les rails en aluminium sont placés sur les plaques en plâtre des différents fabricants. Conformément à la norme DIN 4715, la capacité frigorifique maximale est de 75W/m<sup>2</sup>.

Une perforation est tout à fait possible. Pour augmenter la puissance, nous utilisons une plaque sandwich en aluminium au lieu d'une plaque en plâtre.

Le **type C-GIP Alu** offre une transmission thermique optimale. Les joints sont colmatés et la face inférieure du plafond est recouverte d'une fine couche de plâtre. Une perforation est possible également et la capacité frigorifique maximale peut atteindre 88 W/m<sup>2</sup> conformément à la norme DIN 4715

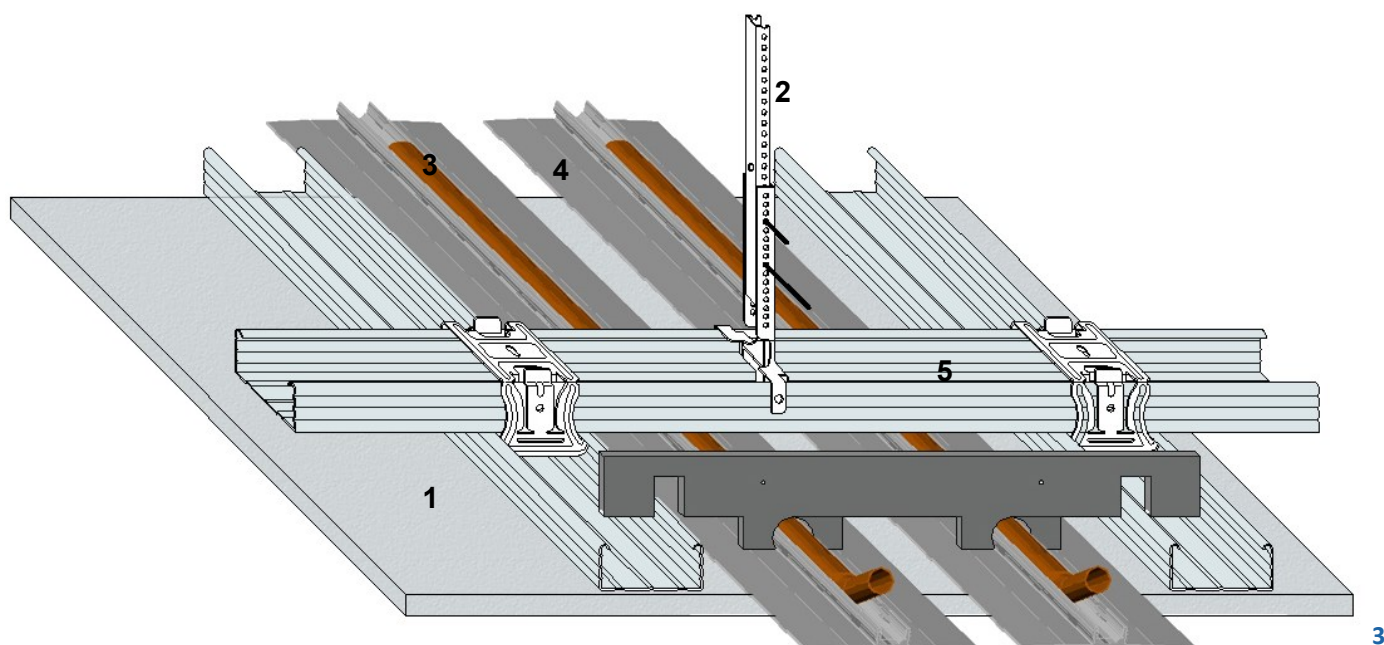
## Dimensions

Les longueurs et les largeurs, ainsi que le mode de réalisation du plafond en plâtre, peuvent être choisis librement. Nous réalisons les registres en fonction de la puissance et de l'utilisation souhaitées. Nous pouvons laisser certaines plaques libres sur les bords ou au centre du plafond afin de pouvoir réaliser des percements de dalle plus grands dans ces parties libres. Les longueurs oscillent généralement entre 1500 et 2500 mm, mais il existe aussi des registres plus petits ou plus grands.

Les rails thermiques ont une largeur de 100 mm et sont accrochés par paires à la sous-construction du plafond en plâtre. Les entraxes de la sous-construction sont de 330 mm pour garantir une homogénéité optimale.

Fig. 1 Structure du type C-GIP Auf

1. Plaque en plâtre avec ou sans perforation
2. Suspension et profil primaire (système en fonction du fabricant)
3. Le serpentin en cuivre garantit une transmission thermique optimale avec une perte de charge minimale
4. Conductivité optimale grâce au profil extrudé en aluminium
5. Traverse de montage



## Montage

Les plaques de plafond peuvent être suspendues à l'aide de la sous-structure appropriée du fabricant de plaques.

Voici quelques variantes d'installation:

Fig. 2 Installation normale avec double grille

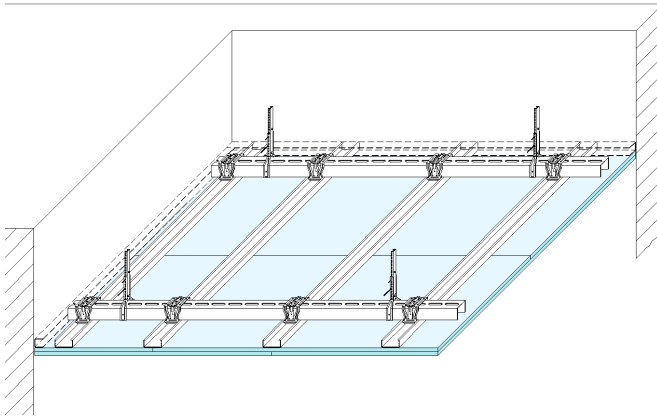


Fig. 3 Installation avec double grille au même niveau

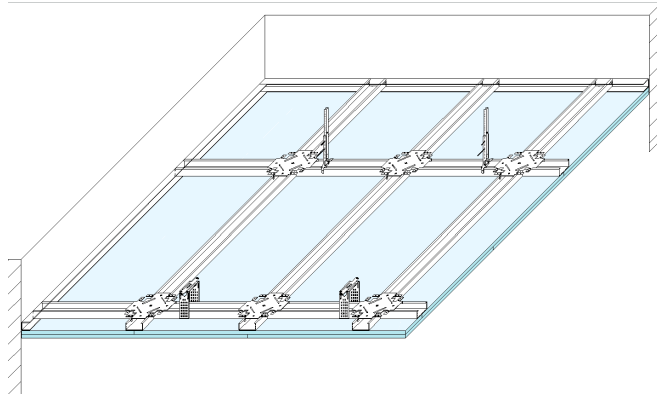
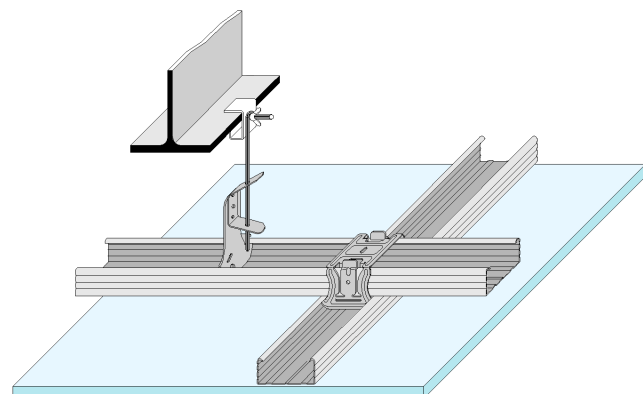


Fig. 4 Installation dans des plafonds à profil en T



Les connexions murales peuvent être très différentes. De même, les plaques de plafond peuvent être suspendues au plafond sous la forme d'îlots de rafraîchissement, p. ex. avec un cadre périphérique. En voici quelques exemples:

Fig. 5 Plafond fermé avec connexions directes murales

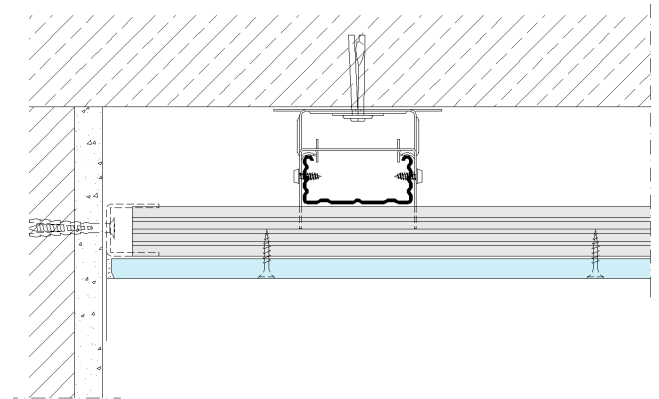


Fig. 6 Plafond suspendu: les joints d'ombre peuvent être complétés à volonté

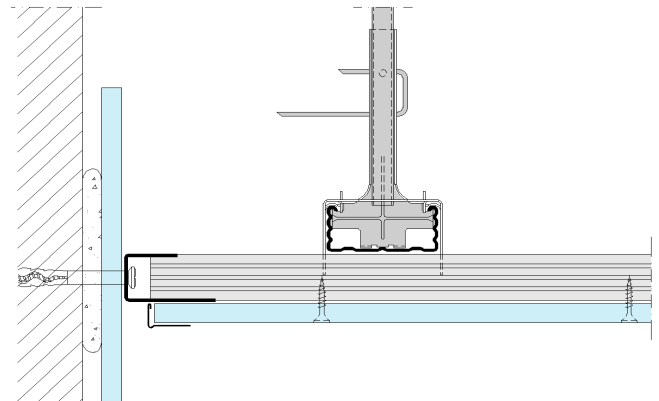
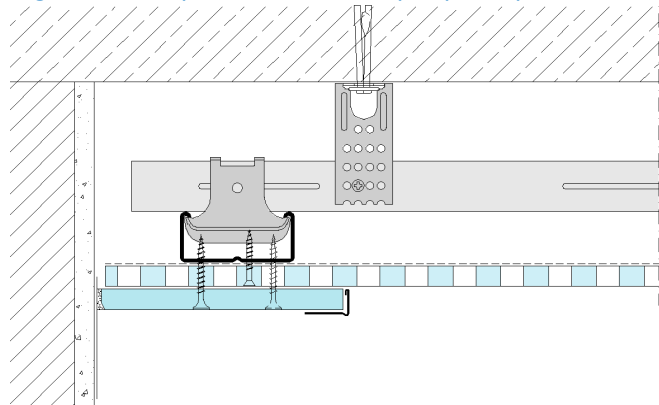


Fig. 7 Plafond perforé avec frise périphérique



## Circuits hydrauliques

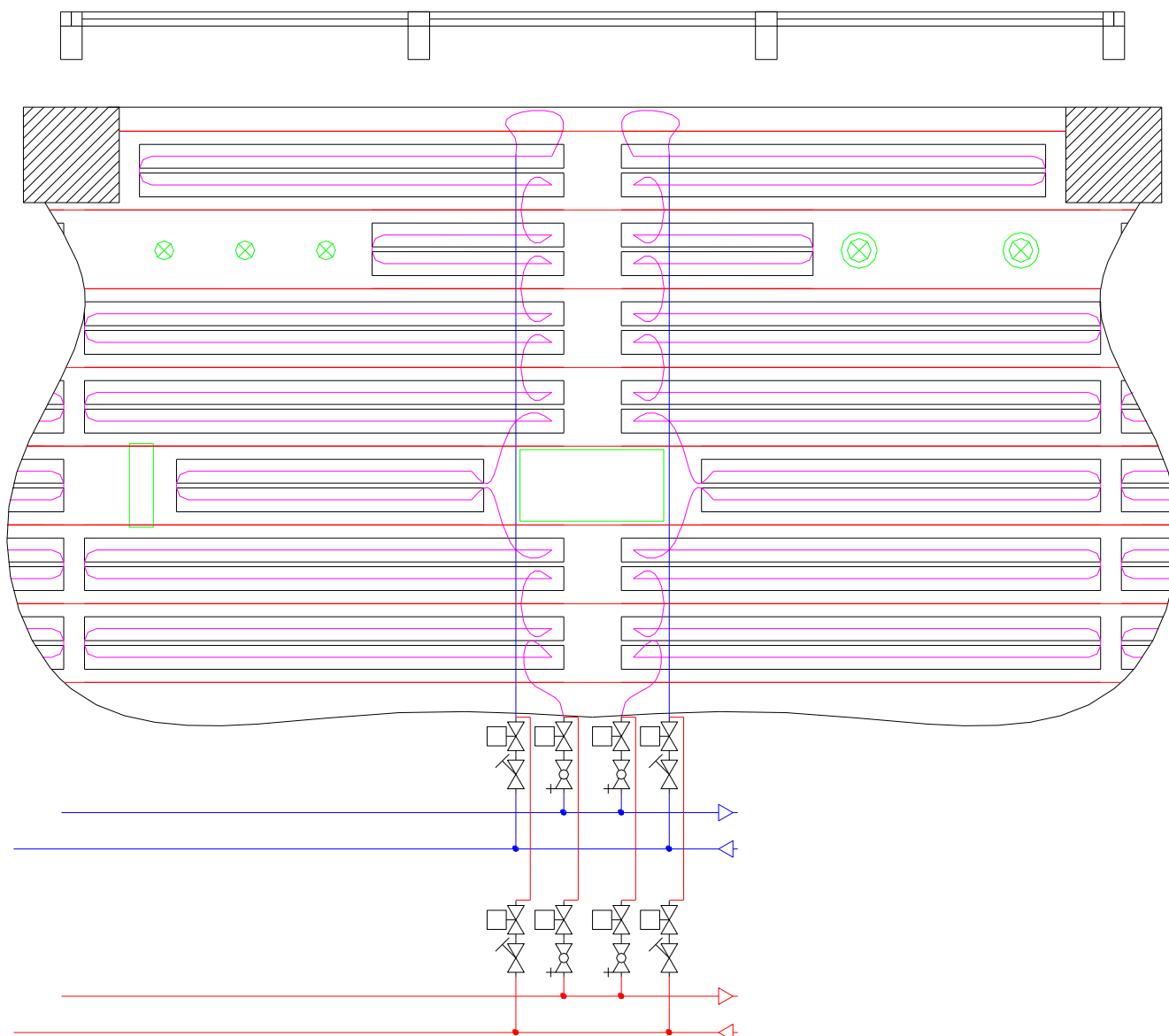
Les plaques de plafond rafraîchissant peuvent être assemblées seules ou en groupes (modules) pour former des circuits hydrauliques. Le nombre de registres montés en série dépend de la longueur de registre choisie ainsi que de la situation de montage. Il en résulte des pertes de charge adaptées.

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 prestation est définie de façon à ce que nous réalisons le raccordement jusqu'aux collecteurs départ / retour 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 différentes plaques en modules au moyen de tuyaux flexibles (circuits hydrauliques).

Fig. 8 Circuit hydraulique avec départ et retour d'eau



## Tuyaux flexibles / Raccords

L'assemblage des plaques de plafond rafraîchissant est particulièrement simple, tout comme le raccordement aux conduites de départ et de retour grâce aux tuyaux flexibles. Entre les plaques, on utilise des tuyaux avec raccords rapides 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 raccords 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 diamètres nominaux de 10, 13, 16, 19 et 25 mm. Ce tuyau se compose de 5 couches complétées par un treillis.



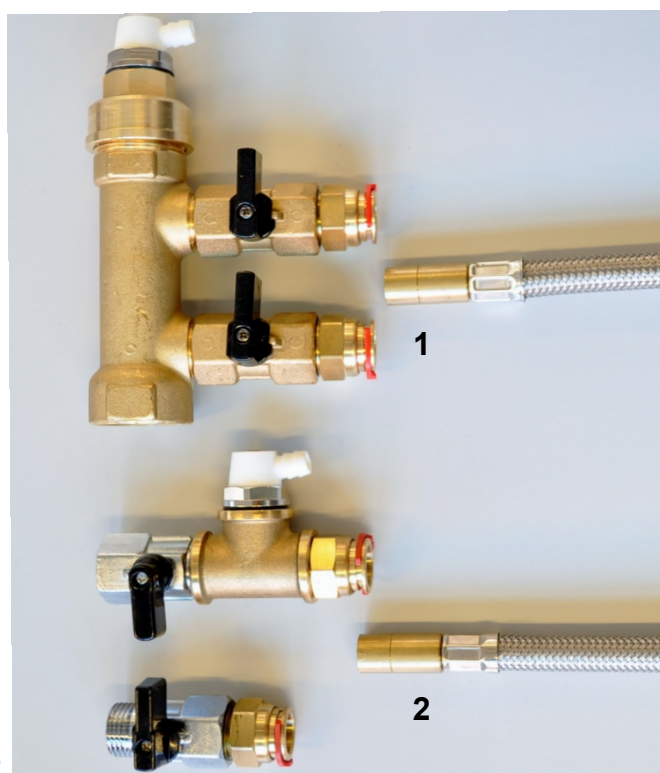
Source image: Eurotek

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)



**Fig. 9 Systèmes de distribution**

1. Collecteurs à partir de deux circuits hydrauliques
2. Système alimentant un seul réseau actif

Autres raccords, vannes de purge, robinets sphériques, etc. disponibles sur demande.



## Acoustique

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

### Exemple de mesures enregistrées dans un hall:

- à gauche (a): plaques de plafond avec voile acoustique
- à droite (b): plaques de plafond avec matelas de fibres minérales

Fig. 10 Degré d'absorption acoustique

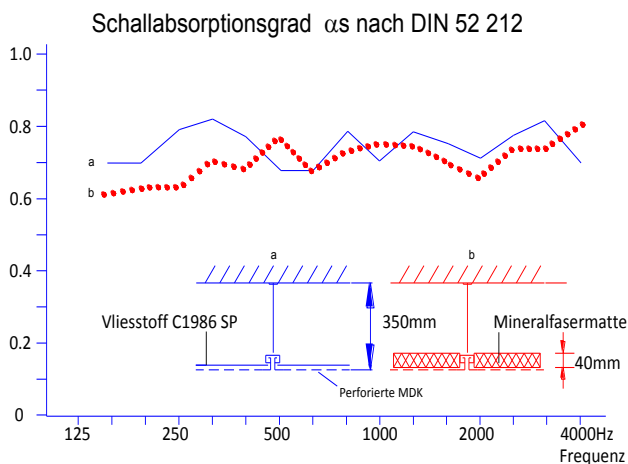
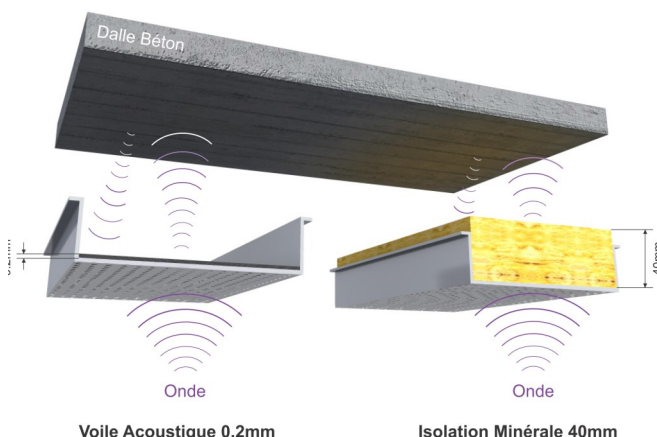


Fig. 11 Représentation de l'absorption acoustique avec voile et matelas de fibres minérales



## Code type

**C-GIP - Voll / Auf / Alu - P**

## Exemple

Produit	CAESAR TECHNIK AG
Modèle	GIPSIGE
Type	C-GIP
Type de plafond	Voll - Coulé Auf - Posé Alu - Plaque en sandwich
Perforation	P - Perforé 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
- le système de plafond (type de plaquage)
- la sous-construction
- la conception du plafond
- le type de ventilation / le renouvellement d'air / le système
- les températures de l'air entrant
- les dimensions de la pièce
- le design du plafond, la couleur / le traitement
- un concept d'éclairage approximatif (découpe à prévoir)

## 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

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

### Puissance frigorifique selon DIN 4715

$\dot{q}_{\text{Norm}}$  plaque en plâtre = 72 W/m<sup>2</sup>

$\dot{q}_{\text{Norm}}$  plaque en alu sandwich = 88 W/m<sup>2</sup>

### Facteur de correction d'occupation KB

Taux d'occupation en % ( $A_{\text{Plaque active}} / A_{\text{Plafond}} \times 100$ )							
100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%
1.000	1.054	1.083	1.103	1.118	1.130	1.14	1.145

### Facteur de correction de ventilation KL

Ventilation mélangée	1.06
Ventilation à déplacement d'air	1.02
Pas de ventilation	1

### Facteur de correction système KS

Pourcentage de vide ( $A_{\text{Plafond}} / A_{\text{Vide}} \times 100$ )					
0%	2%	4%	6%	8%	10%
1.000	1.050	1.080	1.100	1.115	1.126

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, etc.

### Puissance de chauffage

Lors du chauffage, il convient de veiller en particulier à ce que l'humidité relative dans le plâtre ne soit pas inférieure à 30% afin d'éviter la formation de fissures.

Veuillez prendre contact avec nous pour recevoir des conseils personnalisés.

## Exemple

Données:

- Plaques en plâtre non-perforées
- Surface de la pièce  $A_R = 20\text{m}^2$
- Puissance frigorifique requise = 1000W
- Température ambiante  $t_R = 26^\circ\text{C}$
- Départ eau  $t_{\text{eDép}} = 15^\circ\text{C}$
- Retour eau  $t_{\text{eRet}} = 18^\circ\text{C}$
- Plafond fermé avec spots intégrés et diffuseurs à effet giratoire intégrés
- Taux d'occupation env. 65%  
(13 plaques actives, long. 3m; larg. 0.33m avec  $A_P = 1\text{m}^2$ )

### Valeurs calculées

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

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

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

$$\dot{q}_{\text{standard } \Delta t} = 72 \times 9.5 / 10 = 68.4 \text{ W/m}^2$$

Puissance frigorifique spécifique (estimation rapide)

$$\dot{q}_{\text{spécif}} = \dot{q}_{\text{standard } \Delta t} \times KB \times KL \times KS$$

$$\dot{q}_{\text{spécif}} = 68.4 \times 1.110 \times 1.06 \times 1.0$$

$$\dot{q}_{\text{spécif}} = 80.5 \text{ W/m}^2$$

Puissance frigorifique pour la pièce considérée

$$\dot{q}_{\text{pièce}} = 13 \times 80.5 = 1046\text{W}$$

Seulement 13 registres sont donc nécessaires. Comme la perte de charge des 13 registres en série est trop importante, nous montons en série des modules avec 6 voire 7 plaques. La disposition judicieuse des modules permet de compenser l'asymétrie de rayonnement. Autrement dit, le module de 6 registres est placé sur la fenêtre et permet ainsi d'atteindre une puissance spécifique.

On peut également opter pour 14 plaques de plafond actives.

La quantité d'eau par pièce est de:

$$V_{\text{Eau}} = 1046 / (4.18 \times 3) \times 3.6 = 300 \text{ l/h}$$



## Texte de soumission

### Plafond rafraîchissant en plâtre

Il s'agit d'un plafond rafraîchissant en plâtre fermé dont la réalisation répond aux exigences esthétiques. Le transfert de charge du plafond rafraîchissant s'effectue à environ 60% par rayonnement et à environ 40% par convection. La construction complète du plafond est fournie, y compris la sous-construction, les plaques de plafond, l'activation, les tuyaux flexibles, les découpes pour les luminaires et les sprinklers ainsi que les travaux de plâtrerie, autrement dit un plafond lisse prêt à peindre.

Les activations préfabriquées se composent de rails thermiques en aluminium dans lesquels sont pressés des tubes en cuivre d'un diamètre de 15 mm. Ce système garantit un contact parfait entre le cuivre et l'aluminium et, par conséquent, une très bonne transmission thermique entre l'eau froide et l'air ambiant.

Les capacités frigorifiques indiquées doivent être mesurées et garanties par un institut de mesure neutre conformément à la norme DIN 4715.

### Plafond rayonnant rafraîchissant en plâtre

Produit: .....  
Type: .....  
Fabricant: .....

P. ex. produit: CAESAR TECHNIK AG

### Données techniques:

Surface totale du plafond:		m <sup>2</sup>
Hauteur de la pièce jusqu'au plafond rafraîchissant:	.....	m
Hauteur de suspension:	.....	mm
Puissance totale:		W
Conditions ambiantes max.:	26°C, 55%r.F.	
Température min. de l'air entrant:		°C
Volume d'air:		m <sup>3</sup> /h
Renouvellement de l'air:	.....	h <sup>-1</sup>
Puissance frigorifique de l'air entrant:		W
Système de ventilation:		
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
Puissance frigorifique du plafond rafraîchissant:		W
Puissance frigorifique à dissiper par m <sup>2</sup> au sol:		50W/m <sup>2</sup>
Diamètre des tubes en cuivre:	15	mm
Nombre de zones de réglage:	.....	

### Estimation

Longueur de batterie:	.....	mm
Largeur de batterie:	.....	mm
Hauteur des plaques avec extrémités tubulaires:	.....	mm
Masse enregistrée avec plaque:	.....	kg/m <sup>2</sup>
Nombre de rangées de tubes:	.....	pieces
Intervalle entre les rails thermiques:	.....	mm
Largeur des rails techniques:	.....	mm
Nombre de batteries:	.....	pieces
Puissance frigorifique standard DIN4715 à 10K:	.....	W/m <sup>2</sup>
Surface active nette:	.....	m <sup>2</sup>
Surface active brute:	.....	m <sup>2</sup>
Nombre de circuits hydrauliques:	.....	pieces
Chute de pression max. par circuit hydraulique:	25	kPa
Pression d'essai:	.....	bar
Perforation:		

## Raccordements

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 plaques entre elles avec raccords rapides:	.....	pces
Diamètre du raccord à emboîter:	15	mm
Longueur:	.....	mm
Pression d'essai:	20	bar
Pression de service maximale:	16	bar

Nombre de tuyaux flexibles pour relier les plaques aux arrivées et sorties avec connecteur droit:	.....	pces
Nombre de robinets sphériques avec connecteur rapide:	.....	pces
Dimension de filetage:	.....	"
Diamètre du raccord à emboîter:	.....	mm
Longueur:	.....	mm
Pression d'essai:	20	bar
Pression de service maximale:	16	bar

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

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

Les calculs, ainsi que les informations supplémentaires et les plans des plafonds rafraîchissants ou un dessin d'un registre activé sont à joindre à l'offre.

## Sous-construction

Profil secondaire perpendiculaire réglable en hauteur et protégé contre la corrosion avec profilés de support et tiges filetées, suspendue au plafond en béton existant.

Suspension et portée conformes à DIN 18168

## Contrôle d'étanchéité

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

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

## Support acoustique

Matelas acoustique emballé dans une feuille PE, en laine minérale, etc.

## Découpes

Pour lampes, grilles d'air, sprinklers, etc. À préciser plus en détail.

## Connexions murales

Joints d'ombre, par profil de bord double L, p. ex. 20x20x20x2 mm

## Livraison / Transport / Pose

Les registres et plaques sont livrés, déchargés et déposés à l'emplacement souhaité sur le chantier sous la responsabilité du fabricant de plafonds rafraîchissants.

## Montage / Installation des divers composants

La sous-construction du plafond est montée, et le registre accroché et raccordé, sous la direction et la responsabilité du fournisseur de plafonds rafraîchissants.

## Remplissage / Purge des circuits hydrauliques

Sous la direction du fournisseur de plafond, l'installateur sanitaire et le monteur remplissent d'eau chaque circuit hydraulique et le purgent. Au cas où le système de rafraîchissement présenterait une fuite, la plaque concernée serait immédiatement remplacée. Le plaquage est ensuite effectué par un fabricant de plâtre, comme un plafond en plâtre normal.

## 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).

## Cloisonnements F30

En plaques de protection incendie / isolation souple

## Autres services

Plan d'exécution du plafond actif avec AutoCAD au format DWG. Mise en service des plafonds rafraîchissants avec essai d'étanchéité et preuve de l'écoulement sans défaut des registres au moyen d'une caméra thermique. Après correction des défauts éventuels, un deuxième contrôle est effectué avec enregistrement d'images et évaluation.

La description d'autres variantes, de types de plafond différents ou les compléments pour une transformation en plafond chauffant, etc... sont disponibles sous forme numérique. Contactez-nous!



**Quelques applications...**



**CAESAR TECHNIK AG**

**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  
personnalisées.**

Tous droits réservés. Sous réserve de modifications · © **CAESAR TECHNIK AG**. Edition juillet 2015 · Registre 04 · Version 2

**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)