

# PRECX

## PANNEAUX RAYONNANTS A EAU CHAUDE



[www.splus.fr](http://www.splus.fr)





<b>QU'EST-CE QUE LE CHAUFFAGE PAR RAYONNEMENT ?</b>	<b>7</b>
Le confort des personnes!	7
Pourquoi la méthode de chauffage par rayonnement ?	8
Chauffage de zone	8
Avantages du chauffage par rayonnement	8
Graphique des gradients de température selon les méthodes	8

<b>LE PREC-X S.PLUS PANNEAU RAYONNANT DE CONCEPTION MARK BV</b>	<b>9</b>
Les avantages des panneaux PRECX	10
Domaines d'application	10

<b>APPLICATION DANS UN PLAFOND SUSPENDU</b>	<b>11</b>
---	-----------

<b>APPLICATION DANS UNE SALLE DE SPORT</b>	<b>12</b>
Protection contre les ballons	12

<b>CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES</b>	<b>13</b>
Dimensions	13
Vue détaillée et poids	14
Le panneau isolé par mousse de polyuréthane	15



La mousse adhère à tout le panneau	15
Dilatation des panneaux	15
Bruits de dilatation	15
Performances thermiques	16
Hauteur de montage minimum	17
Panneaux rayonnants installés sous toiture inclinée	17

Relation entre le débit d'eau minimum et la température retour	18
Calcul des pertes de pression des PRECX	19
Calcul des pertes de pression dans les panneaux, collecteurs, raccords	19
Pertes de pression dans les tuyaux	20
Pertes de pression dans les collecteurs et raccords	21
Différents raccordements possibles	22

<b>MONTAGE ET SUSPENSION</b>	23
Montage directement au plafond	23
Raccords à sertir	23
Différentes méthodes de montage	24

<b>REGULATIONS</b>	25
--------------------	----

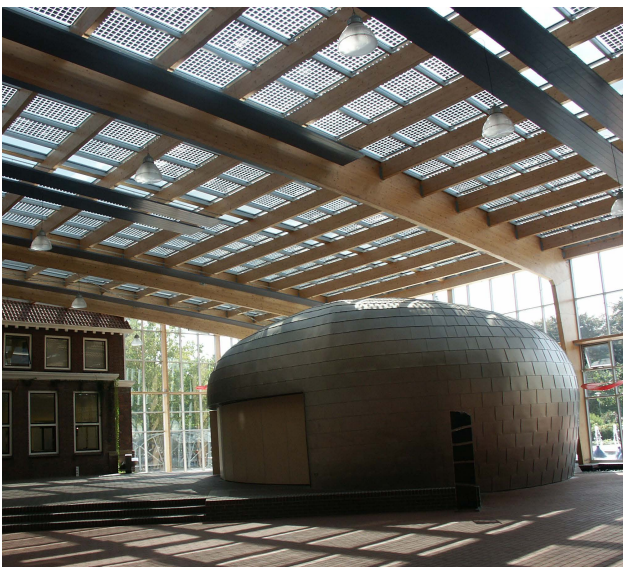




<b>LOGISTIQUE</b>	26
Emballage	26
Expédition	26
Finition	26

<b>ACCESSOIRES</b>	26
--------------------	----

<b>CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES</b>	27
Panneaux PRECX isolés par mousse de polyuréthane	27
Alternative : panneaux isolés par laine de verre	27









## Qu'est-ce que le chauffage par rayonnement ?

Le chauffage par rayonnement PRECX est basé sur le principe de transfert de la chaleur d'un corps chaud à un corps dont la température est inférieure grâce à l'énergie d'ondes électromagnétiques. Ces ondes ne sont pas entravées par les murs, sols, matériels, corps qui absorbent le rayonnement puis retransmettent la chaleur à l'air de la pièce. Ainsi, il y a un flux d'air chaud qui remonte lentement (convection) et l'air froid retombe (induction) ; ces deux flux se mélangent progressivement. Le chauffage de la pièce résulte principalement du rayonnement et de cette convection à partir des planchers et murs.

Lorsque l'on chauffe un espace avec les PRECX, la température au sol est supérieure de quelques degrés à la température ambiante, d'où un confort réel. Directement sous le panneau PRECX, le gradient vertical de température est très faible et inférieur à ce qui est observé avec un aérotherme. (cf graphique page 8)

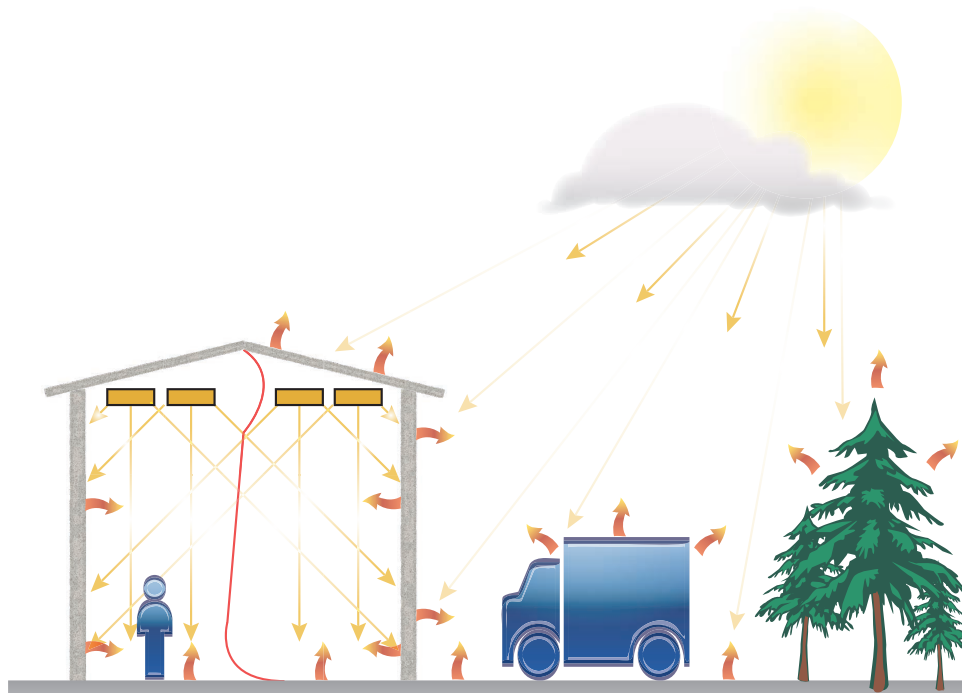
Comme le toit est souvent la plus grande surface du bâtiment en contact avec l'air extérieur, avec le chauffage par air chaud, les déperditions sont plus importantes au contact de cette sur-

face froide. De plus l'air chaud s'accumule en hauteur : certes, la destratification avec les VES ou les VPL S.PLUS permet de limiter les écarts de température, cependant la déperdition consomme de l'énergie.

Avec les PRECX, pas de courants d'air et de déplacements de poussière ! Le sol n'est pas froid !

### LE CONFORT DES PERSONNES!

Lorsque le corps humain fournit plus de chaleur à son environnement qu'il n'en produit, il n'est pas en situation confortable ! La méthode idéale pour réchauffer les surfaces froides est d'installer des panneaux rayonnants à eau chaude PRECX fixés au plafond ; ils transmettent leur chaleur principalement par rayonnement. Moins de pertes de chaleur pour les personnes, c'est donc un meilleur confort... la consigne de température peut donc être légèrement baissée. Avec les PRECX, apportez plus de confort et faites des économies d'énergie !



## Le chauffage par rayonnement

### POURQUOI LA MÉTHODE DE CHAUFFAGE PAR RAYONNEMENT?

Depuis des décennies, le chauffage par radiants équipe de nombreux bâtiments de 2.5 m à 25 mètres de hauteur. Les radiants sont installés au plafond avec un coût avantageux. Les PRECX s'assemblent facilement, ne nécessitent pas de maintenance, ne sont pas bruyants et ont une durée de vie importante.

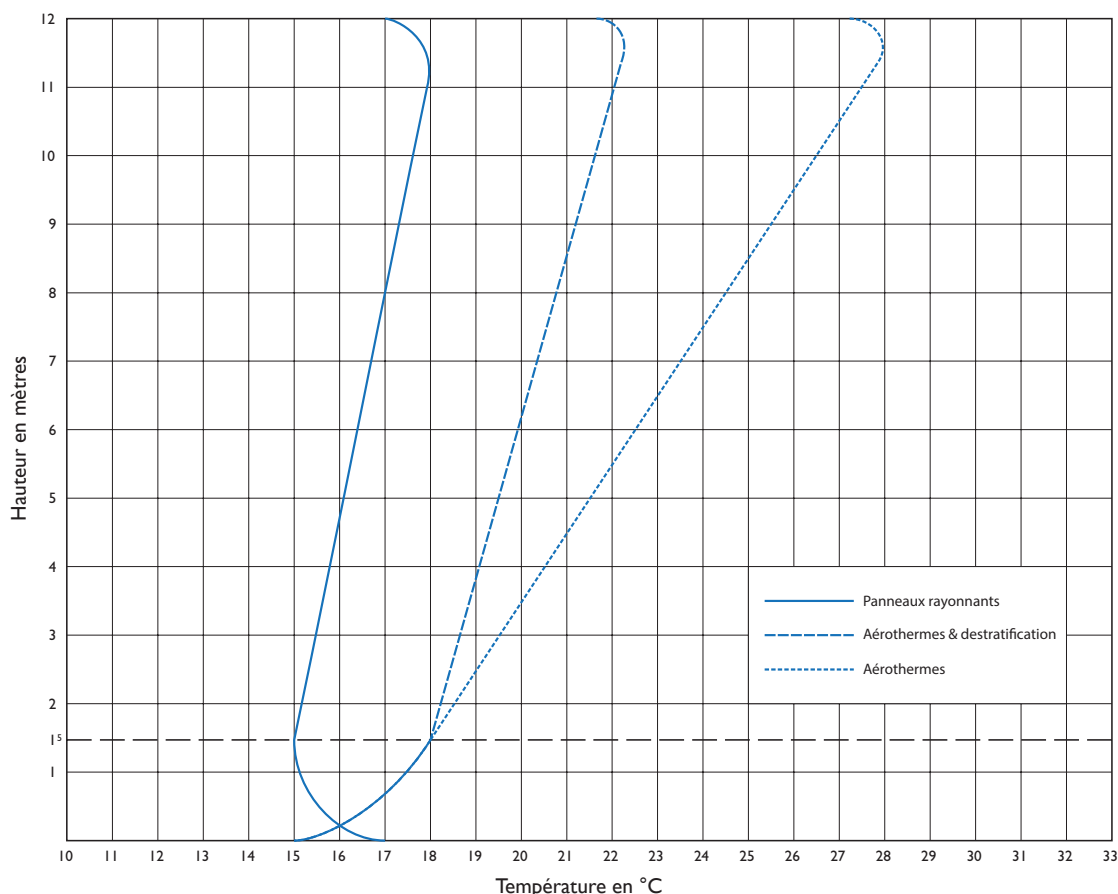
### CHAUFFAGE DE ZONE

Les radiants permettent idéalement le chauffage de zone : là où il doit faire chaud ! En conséquence, les consommations d'énergie sont limitées.

### AVANTAGES DU CHAUFFAGE PAR RAYONNEMENT

- Réglages rapides par un volume d'eau faible
- Répartition uniforme de la température sur toute la surface horizontale
- Faible gradient vertical de température
- Chauffage de zones facile à organiser
- La couche d'air est stable, les PRECX ne provoquent pas de courants d'air, de déplacement de poussière
- A température de confort égale, la température de l'air est inférieure de 3°C à celle nécessaire par air chaud ou radiateurs ; les consommations d'énergie sont donc inférieures de 25 à 30%
- Diminution de 15% des heures de fonctionnement en pleine charge
- Très longue durée de vie
- Maintenance non nécessaire
- Grand confort par rayonnement direct
- Le sol est chaud
- Gain de place à hauteur d'homme
- Silencieux
- Le design discret des PRECX permet une utilisation sans restrictions.

**GRAPHIQUE:** gradients de température selon la hauteur du bâtiment entre panneaux rayonnants, aérothermes, aérothermes avec déstratification





## Le PRECX S.PLUS, Panneau rayonnant de conception MARK BV

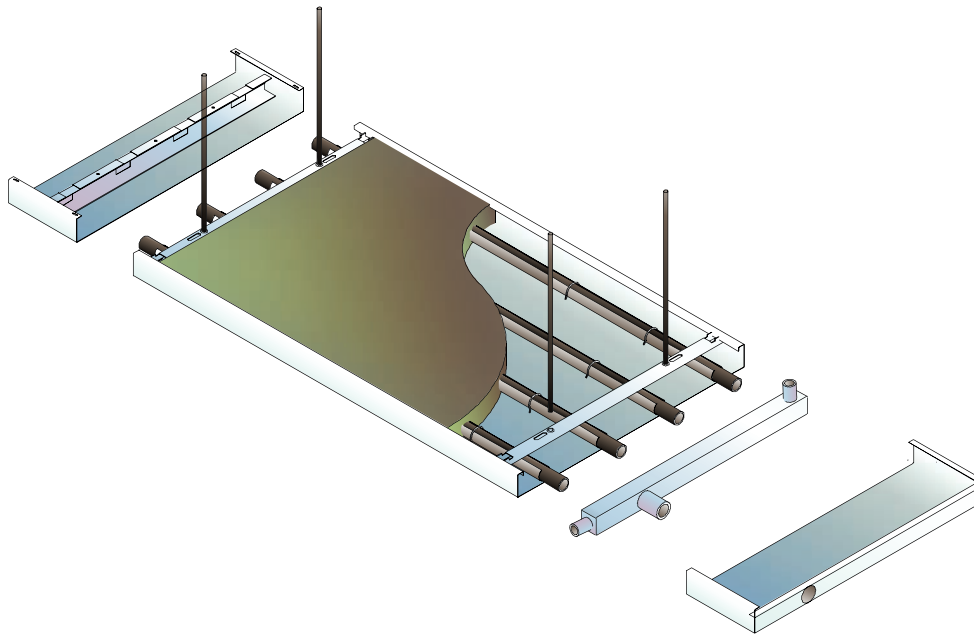
Le PRECX est constitué d'un certain nombre de tubes d'eau chaude. Quand le débit d'eau est correct, la turbulence de la circulation permet le transfert optimal de la chaleur de l'eau vers le métal.

Le panneau à eau chaude est constitué de tubes acier de diamètre de 28mm (galvanisés ou non traités) qui sont entourés à plus de 80% par des plaques en profilé aluminium. Des pinces à ressort assurent leur contiguité. Les angles du panneau permettent de donner une très grande rigidité à l'ensemble.

Un profilé en U soudé au panneau permet une suspension stable. Des trous filetés sont présents sur les profils de montage soudés directement sur le panneau.

Pour éviter les pertes de température par la face supérieure, les panneaux sont équipés de 40 mm de laine de verre recouverte par une feuille d'aluminium renforcée isolante (résistance au feu classe I). Il est également possible de remplacer la laine de verre par 50 mm de mousse polyuréthane rigide (option).

Les plaques de couverture et les profils de raccordement permettent d'assurer une finition soignée.



**LES AVANTAGES DES PRECX S.PLUS, PANNEAUX RAYONNANTS DE CONCEPTION MARK BV**

- Rendement élevé du panneau dû à 80% de contact entre le tube et la finition aluminium
- Utilisation de l'aluminium qui a une très bonne conductivité thermique
- Bonne valeur d'isolation par l'application de 40 mm de laine de verre
- L'isolant est monté en usine
- Le panneau PRECX est complètement plat, d'où une très belle esthétique
- Les panneaux sont très compacts et sont donc parfaitement intégrables dans un faux-plafond (par exemple largeur de 590 mm)
- La couleur standard est RAL 9010, peinture anti rayure. Les autres RAL sont disponibles en option
- Faible poids
- Gamme standard de 6 types ; longueur adaptée au projet
- Les panneaux sont livrés complets, isolés et collecteurs soudés
- Les collecteurs sont traités avec une peinture anticorrosive
- Les panneaux peuvent être zingués pour utilisation en milieu humide (option)
- Les panneaux sont conçus et fabriqués par MARK BV pour S.PLUS

**DOMAINES D'APPLICATION**

- Concessions automobiles
- Salles d'expositions
- Magasins
- Ecoles
- Salles de sports
- Industries
- Ateliers
- Agro-alimentaire
- Imprimeries
- Centres de secours
- Hôpitaux,
- Maisons de retraite
- Zones ATEX à risque d'explosion (Directive 94/9/CE ATEX 95)
- ...



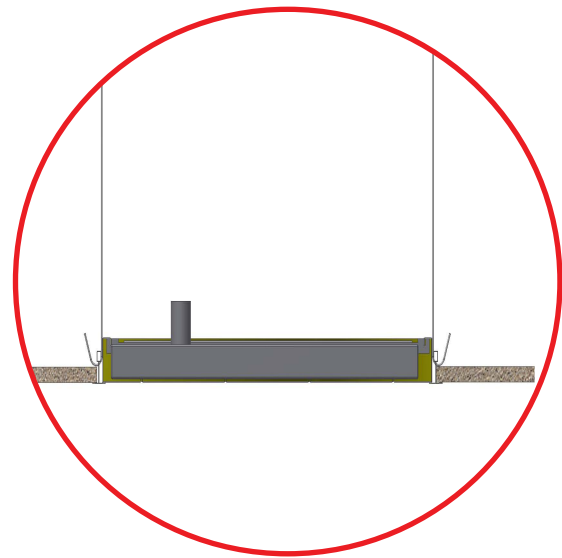
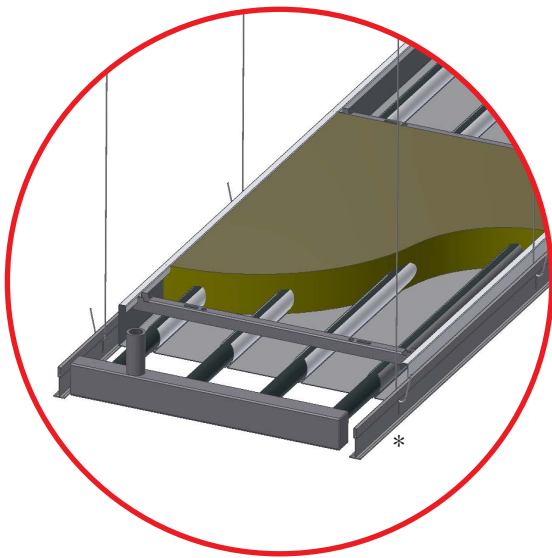


## Application dans un plafond suspendu

Les panneaux PRECX sont parfaitement intégrables dans un treillis de plafond suspendu. La surface plate du panneau est légèrement rainurée longitudinalement donnant un effet esthétique qui convient dans un plafond. Le dimensionnement avec un panneau de type 600-4 de largeur de 590 mm est un choix judicieux. Pour une puissance plus importante, choisir le panneau type 1200-8 de largeur 1190 mm. En plus des dimensions standard (590, 1190, 1790, 2390 mm etc ...) les panneaux PRECX peuvent être fabriqués à des tailles intermédiaires, facilitant la personnalisation du dossier.

### CARACTÉRISTIQUES

- Toute longueur est possible
- Raccordement par le haut
- Panneau aluminium de faible poids
- Sortie de chaleur élevée
- Isolation par laine de verre ou polyuréthane

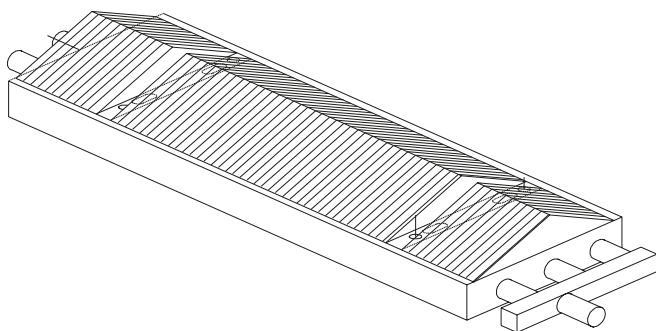


\* l'image est présentée sans recouvrement



## Application dans une salle de sport

Les panneaux PRECX correspondent parfaitement au chauffage d'une salle sport ou d'une gymnase. Les différents terrains peuvent être chauffés rapidement et séparément sans courant d'air et sans bruit. Les panneaux en plafond ne constituent pas un danger pour les utilisateurs ; cependant les chocs provoqués par des ballons sont primordiaux : les PRECX sont approuvés par le laboratoire ISP (Institut für Sportstättenprüfung – Allemagne) pour la résistance aux ballons.



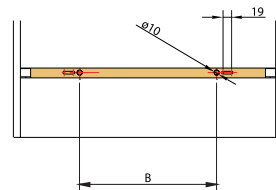
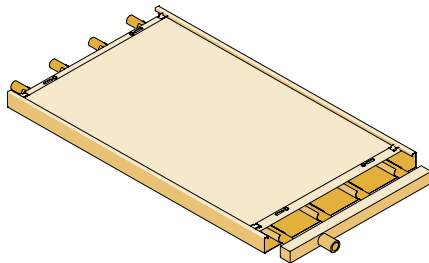
Une protection contre les ballons peut être fournie (option)



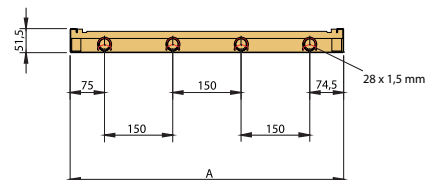


## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

### DIMENSIONS

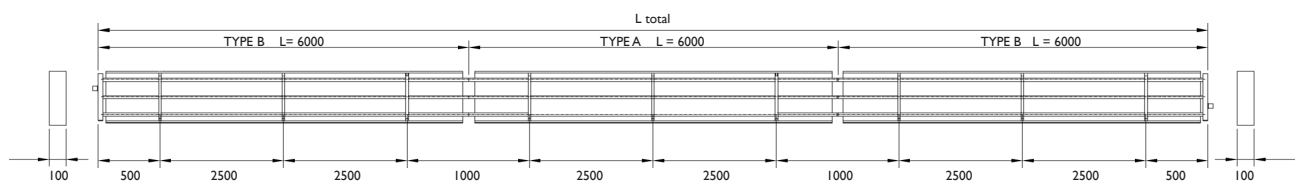


Vue du dessus



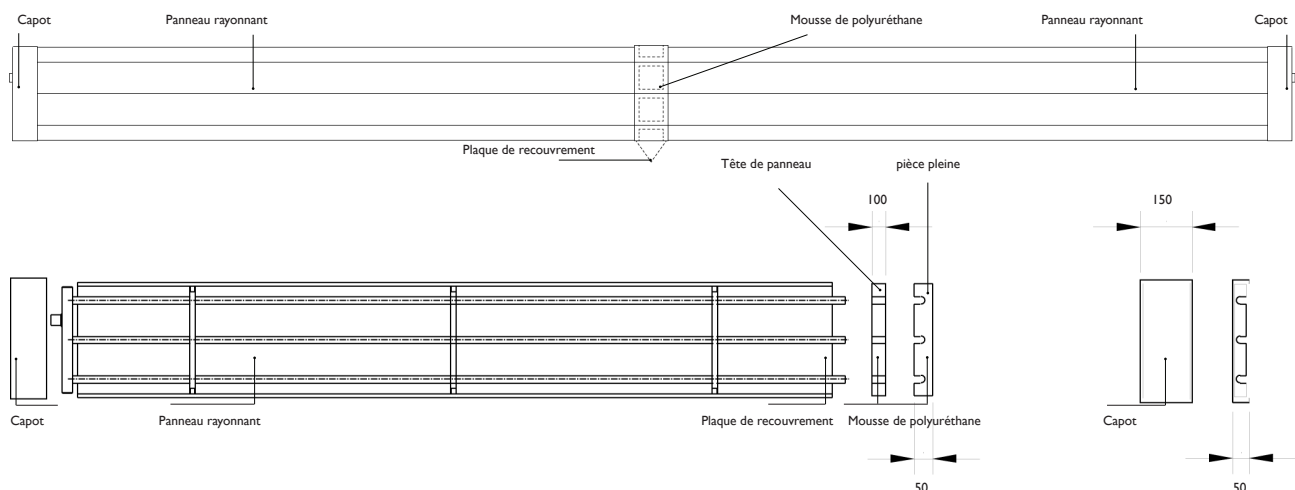
Vue de face

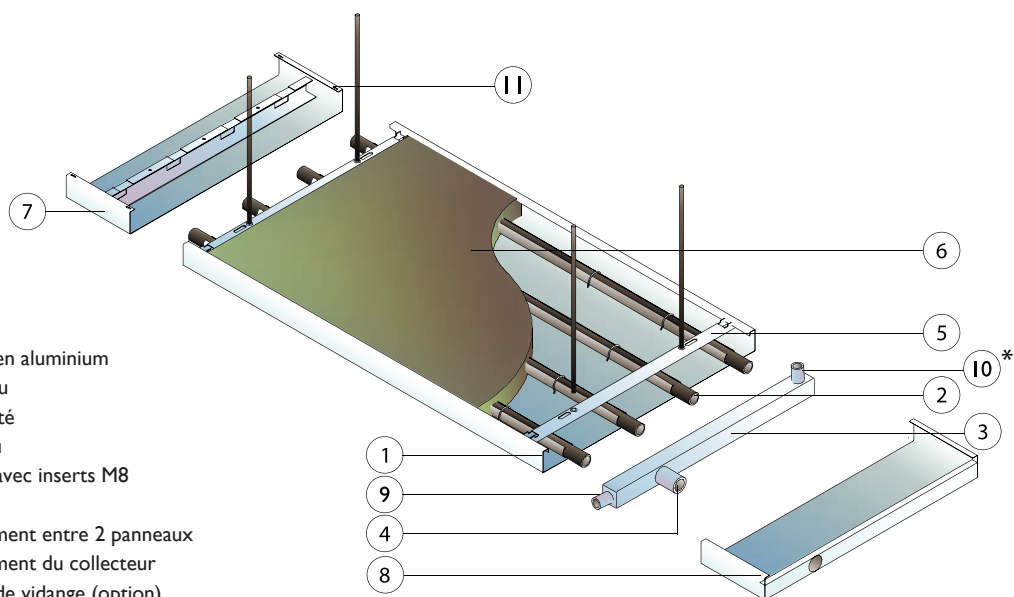
Type	450-3	600-4	750-5	900-6	1050-7	1200-8
Largeur = A	440	590	740	890	1040	1190
B en mm	200	300	450	600	750	600
Points de fixation (6m)	3x2	3x2	3x2	3x2	3x2	3x2
D (nombre de tubes)	3	4	5	6	7	8



Longueurs standard L = 3000, 4000, 5000 en 6000 mm.  
Longueurs intermédiaires au prix du standard supérieur.

Le nombre de points de suspension est variable : 3 pour un panneau de 6 mètres. L'espace maximum entre deux profils de suspension est de 2500 mm. Une majoration est appliquée pour un nombre important de profils de suspension.



**VUE DÉTAILLÉE ET POIDS**


- 1 = Panneau rayonnant en aluminium
- 2 = Tube d'amenée d'eau
- 3 = Collecteur pré-monté
- 4 = Raccordement d'eau
- 5 = Profilé de montage avec inserts M8
- 6 = Isolant thermique
- 7 = Plaque de recouvrement entre 2 panneaux
- 8 = Plaque de recouvrement du collecteur
- 9 = Orifice pour vanne de vidange (option)
- 10 = Orifice pour purgeur d'air (option) \*
- 11 = Fente rectangulaire pour fixation de la plaque de recouvrement sur le panneau

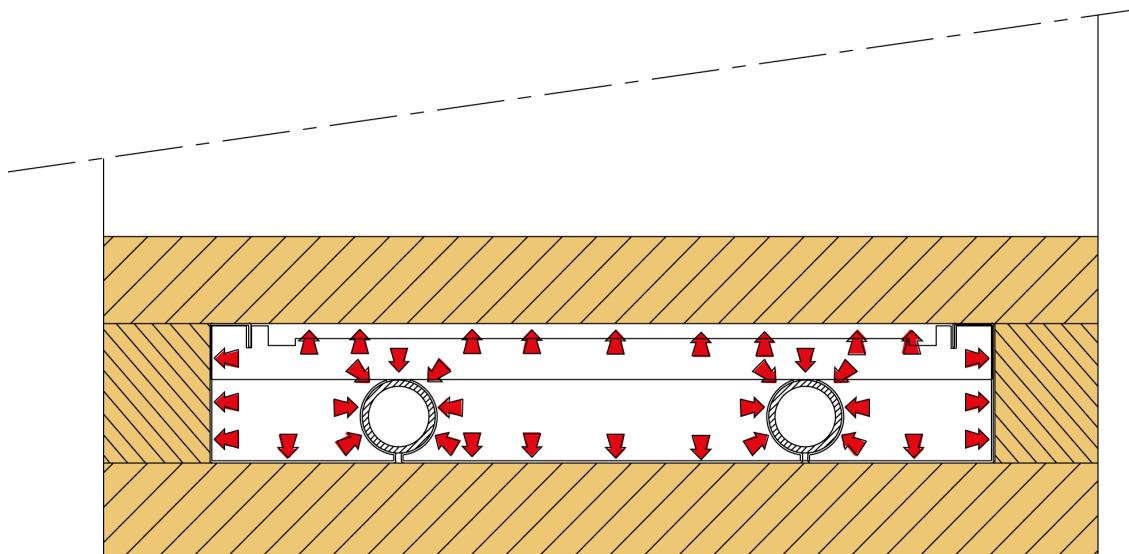
Type		450-3	600-4	750-5	900-6	1050-7	1200-8
Puissance (régime 90/70°C) Température ambiante à 15°C	W/m	289	369	446	523	600	677
Contenance en eau	kg/m	1,47	1,96	2,45	2,94	3,43	3,92
Poids du panneau si Isolation laine de verre	kg/m	6,24	8,49	10,55	12,82	14,67	16,73
Poids du panneau si Isolation polyuréthane	kg/m	6,87	9,44	11,74	15,42	16,35	18,66
Poids du collecteur	kg	1,55	2,13	2,70	3,28	3,86	4,44

\* La purge d'air doit être placée au point le plus haut de l'installation





## LE PANNEAU ISOLÉ PAR DE LA MOUSSE DE POLYURETHANE EXPANSÉE (OPTION)



Le polyuréthane expansé est moulé dans le panneau

### LA MOUSSE ADHÈRE À TOUT LE PANNEAU

La mousse de polyuréthane expansée est injectée et moulée dans le panneau aluminium et recouverte d'une feuille d'aluminium puis mise sous presse. La mousse de polyuréthane se dilate, et une fois expansée, exerce une pression importante dans toutes les directions. Le schéma montre facilement les forces qui s'exercent dans le moule sur les tubes d'amenée d'eau, le panneau aluminium, les profilés de montage et la feuille d'aluminium supérieure.

- On obtient donc un contact très important entre les tubes d'amenée d'eau et le panneau aluminium
- L'aluminium est un très bon conducteur de chaleur
- La mousse de polyuréthane expansée est un très bon isolant

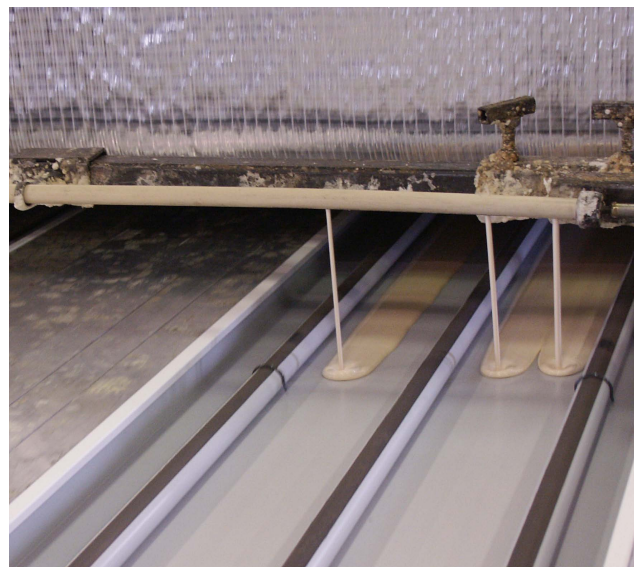
### DILATATION DES PANNEAUX

Les panneaux PRECX sont composés de tubes et collecteurs en acier et de panneaux aluminium. L'aluminium a un coefficient de dilatation plus important que l'acier mais peut se dilater librement puisque le profilé aluminium est 100 mm plus court que les tuyaux.

Les plaques de recouvrement sont montées à la connexion de deux panneaux.

### BRUITS DE DILATATION

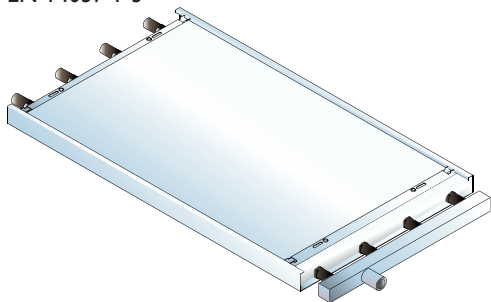
La mousse de polyuréthane adhère très fortement au panneau aluminium. La résistance de la mousse lui permet de s'adapter à la dilatation linéaire de l'aluminium. Ainsi il n'y a pas de bruits de dilatation.



## PERFORMANCES THERMIQUES

Panneau radiant type 450-3 à type 1200-8

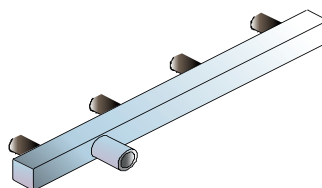
Tableau de performance thermique en W/ml conformément à EN 14037 I-3



K	450-3	600-4	750-5	900-6	1050-7	1200-8
115	556	710	857	1004	1150	1295
110	528	675	814	954	1092	1231
105	501	640	772	904	1036	1167
100	473	605	730	855	980	1104
95	446	570	688	806	924	1041
90	419	536	647	758	869	979
85	393	502	606	710	814	917
80	366	468	565	663	760	856
75	340	435	525	616	706	796
70	314	402	485	569	653	736
69	309	395	478	560	642	724
68	304	389	470	551	632	712
67	299	382	462	542	621	700
66	294	376	454	532	611	689
65	289	369	446	523	600	677
64	284	363	438	514	590	665
63	279	356	431	505	579	653
62	274	350	423	496	569	642
61	269	343	415	487	559	630
60	264	337	407	478	548	618
59	259	331	400	469	538	607
58	254	324	392	460	528	595
57	250	318	384	451	517	584
56	244	312	377	442	507	572
55	239	305	369	433	497	561
54	234	299	362	424	487	549
53	229	293	354	416	477	538
52	224	287	347	407	467	527
51	219	280	339	398	457	515
50	215	274	332	389	447	504
49	210	268	324	380	437	493
48	205	262	317	372	427	482
47	200	256	309	363	417	470
46	195	250	302	354	407	459
45	190	244	295	346	397	448
44	186	237	287	337	387	437
43	181	231	280	329	377	426
42	176	225	273	320	368	415
41	172	219	265	312	358	404
40	167	213	258	303	348	393
39	162	207	251	295	339	382
38	158	202	244	286	329	371
37	153	196	237	278	319	361
36	148	190	230	270	310	350
35	144	184	223	261	300	339
30	121	155	188	221	254	287
25	99	127	154	181	208	235
20	78	100	121	142	164	185
15	58	74	90	105	121	137

Collecteur type 450-3 à 1200-8

Tableau de performance thermique en W/ml conformément à EN 14037 I-3 pour 2 collecteurs



K	450-3	600-4	750-5	900-6	1050-7	1200-8
115	218	314	404	495	588	681
110	207	298	383	469	556	644
105	196	281	362	443	525	608
100	186	265	341	417	494	572
95	175	249	320	392	464	537
90	164	233	300	367	434	502
85	154	218	279	342	404	467
80	144	202	260	317	375	434
75	134	187	240	293	347	400
70	123	172	221	270	319	368
69	121	169	217	265	313	361
68	119	166	213	260	307	355
67	117	163	209	256	302	348
66	115	160	206	251	296	342
65	113	157	202	246	291	336
64	112	155	198	242	285	329
63	110	152	194	237	280	323
62	108	149	191	233	275	317
61	106	146	187	228	269	310
60	104	143	183	223	264	304
59	102	140	180	219	258	298
58	100	137	176	214	253	292
57	98	135	172	210	248	286
56	96	132	169	206	243	279
55	94	129	165	201	237	273
54	92	126	161	197	232	267
53	90	123	158	192	227	261
52	88	121	154	188	222	255
51	86	118	151	184	216	249
50	84	115	147	179	211	243
49	82	112	144	175	206	237
48	81	110	140	171	201	232
47	79	107	137	166	196	226
46	77	104	133	162	191	220
45	75	102	130	158	186	214
44	73	99	126	154	181	208
43	71	96	123	150	176	203
42	69	94	120	145	171	197
41	68	91	116	141	166	191
40	66	88	113	137	161	186
39	64	86	109	133	157	180
38	62	83	106	129	152	174
37	60	81	103	125	147	169
36	58	78	100	121	142	163
35	57	75	96	117	138	158
30	48	63	80	98	115	131
25	39	51	65	79	92	106
20	31	40	50	61	71	82
15	23	29	37	44	52	59

K = température moyenne de l'eau moins température de la pièce. Valeurs pour un débit de 0.04 litre par seconde / tuyau (144 kg/h).

\* les valeurs appliquées sont les mêmes pour l'isolation par la mousse de polyuréthane ou la laine de verre



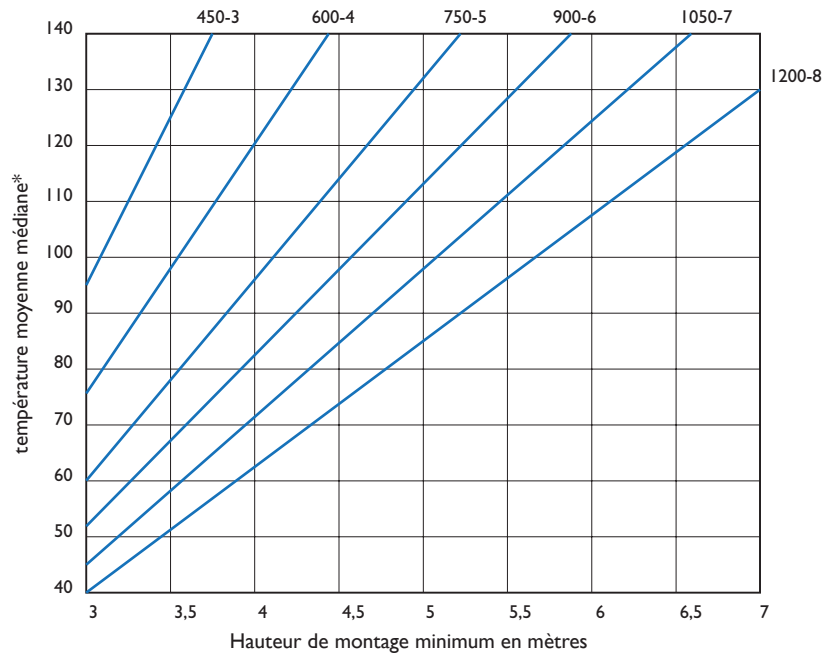
## HAUTEUR DE FIXATION MINIMUM SELON LE TYPE DE PANNEAU ET LE RÉGIME D'EAU

Pour éviter un niveau de rayonnement trop élevé dans les bâtiments bas:

- Réduire la température moyenne
- Choisir des panneaux plus étroits

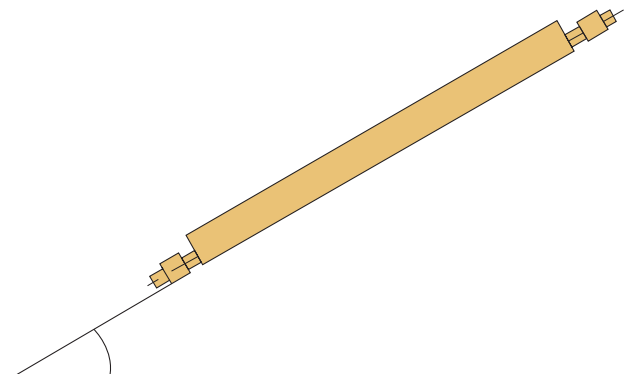
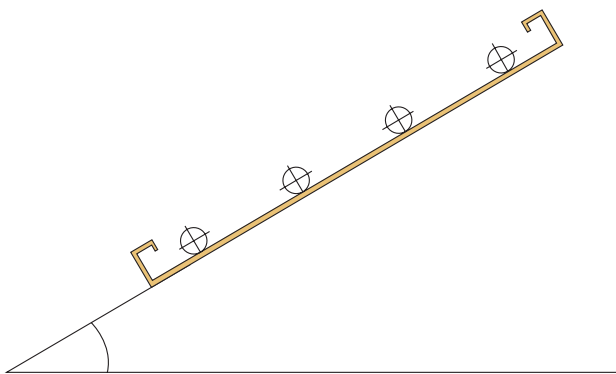
$$* \frac{(Ta + Tr)}{2}$$

- Ta = Température d'eau départ
- Tr = Température d'eau retour



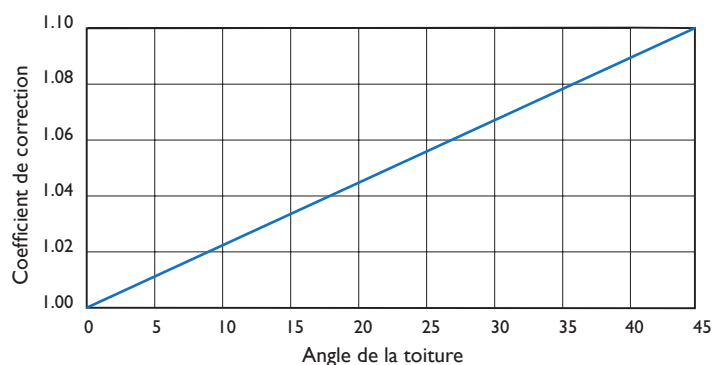
*Réduire de 8% la puissance en cas d'installation en plafond suspendu bas*

## PANNEAUX RAYONNANTS INSTALLÉS SOUS TOITURE INCLINÉE



Lorsque les panneaux sont installés sous toiture inclinée, augmenter la puissance selon le coefficient ci-contre.

Puissance totale = puissance / mètre linéaire x coefficient

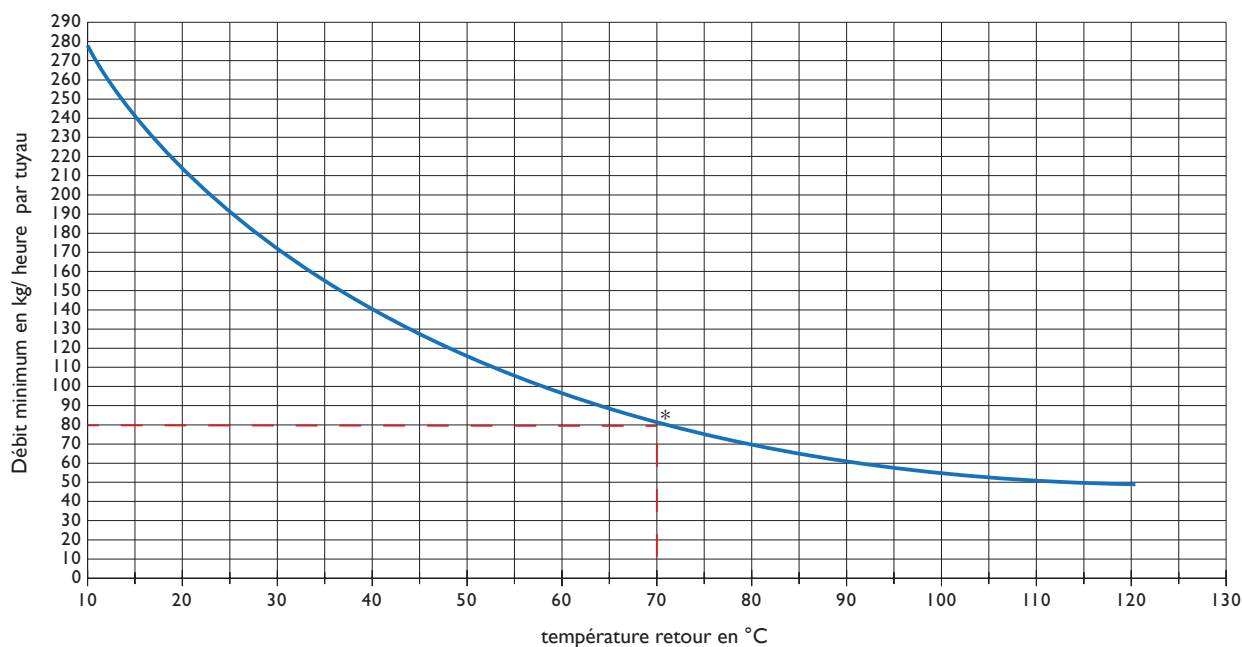


## RELATION ENTRE LE DÉBIT D'EAU MINIMUM ET LA TEMPÉRATURE RETOUR

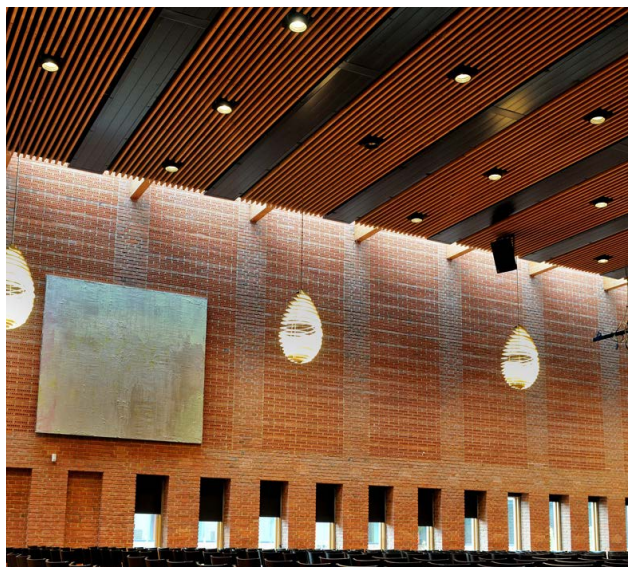
Le graphique ci-dessous montre la relation entre le débit d'eau minimum et la température de l'eau retour. Le débit d'eau minimum est nécessaire pour obtenir une bonne circulation dans les tuyaux et obtenir la puissance souhaitée. Si le débit était inférieur (cas souvent observé sur des panneaux courts) la turbulence serait insuffisante provoquant une forte diminution de la puissance de chauffe.

Un débit d'eau trop bas dans les tubes peut être évité en:

- Diminuant l'écart entre le débit et la température retour
- Appliquant des plaques de séparation dans le collecteur
- Montant plusieurs longueurs de panneaux en série



\* Exemple de calcul page 19





## CALCUL DES PERTES DE PRESSION DES PRECXS PLUS FABRIQUÉS PAR MARK BV

La résistance à l'eau dans les panneaux doit être minimisée de manière à ce que le débit soit suffisant.

Selon le type de panneau, le calcul tient compte:

- Du débit au moyen du panneau
- De la méthode de raccordement au système hydraulique
- Du diamètre de raccordement

Le débit par panneau est calculé en utilisant la puissance en W et la différence entre la température départ et la température retour:

$$M = \frac{P}{C_p \times \Delta t} \text{ kg/s} \quad \text{ou} \quad M = \frac{P}{\Delta t} \times 0,86 \text{ kg/h}$$

P = Puissance totale du panneau en W

$\Delta t$  = Différence entre température départ et température retour

$C_p$  = Chaleur spécifique de l'eau  $\pm 4200 \text{ J/kg.K}$

La production thermique de panneau peut être calculée en utilisant le tableau page 16. Le facteur K est défini par:

$$K = \frac{T_a + T_r}{2} - T_u$$

$T_a$  = Température départ

$T_r$  = Température retour

$T_u$  = Température ambiante

## CALCULER LES PERTES DE PRESSION DANS LES PANNEAUX, COLLECTEURS ET RACCORDS

### Exemple 1

PRECX 900-6, L = 30 m

Raccordement sur 2 côtés (flux sur 6 tuyaux).

Régime 90/70°C, Température ambiante 15°C

Performance thermique page 16,  $K = (90+70)/2 - 15 = 65$

$K = 65$ : Performance thermique panneau =  $30 \times 523 = 15690 \text{ W}$ , Performance thermique 2 collecteurs 246 W

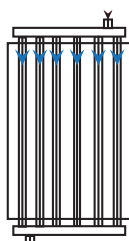
Débit par panneau  $(15690+246)/(4200 \times 20) = 0,190 \text{ kg/s} = 683 \text{ kg/h}$ . Débit par tuyau =  $683 / 6 = 114 \text{ kg/h}$ .

Débit minimum page 18: 80 kg/h pour une température retour de 70°C. Conclusion: suffisant.

Perte de pression dans les tuyaux de 114 kg/h, page 20:  $\Delta p$  à 30 mètres = 150 Pa

Perte de pression dans les 2 collecteurs: 683 kg/h, page 21:  $\Delta p = 2 \times 120 \text{ Pa} = 240 \text{ Pa}$

Total:  $150 + 240 = 390 \text{ Pa}$



### Exemple 2

PRECX 900-6, L = 30 m

Raccordement sur 1 côté (flux sur 3 tuyaux).

Régime 90/70°C, Température ambiante 15°C

Performance thermique page 16,  $K = (90+70)/2 - 15 = 65$

$K = 65$ : Performance thermique panneau =  $30 \times 523 = 15690 \text{ W}$ , Performance thermique 2 collecteurs 246 W

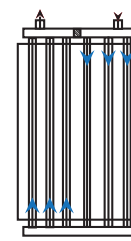
Débit par panneau  $(15690+246)/(4200 \times 20) = 0,190 \text{ kg/s} = 683 \text{ kg/h}$ . Débit par tuyau =  $683 / 3 = 228 \text{ kg/h}$ .

Débit minimum page 18: 80 kg/h pour une température retour de 70°C. Conclusion: suffisant.

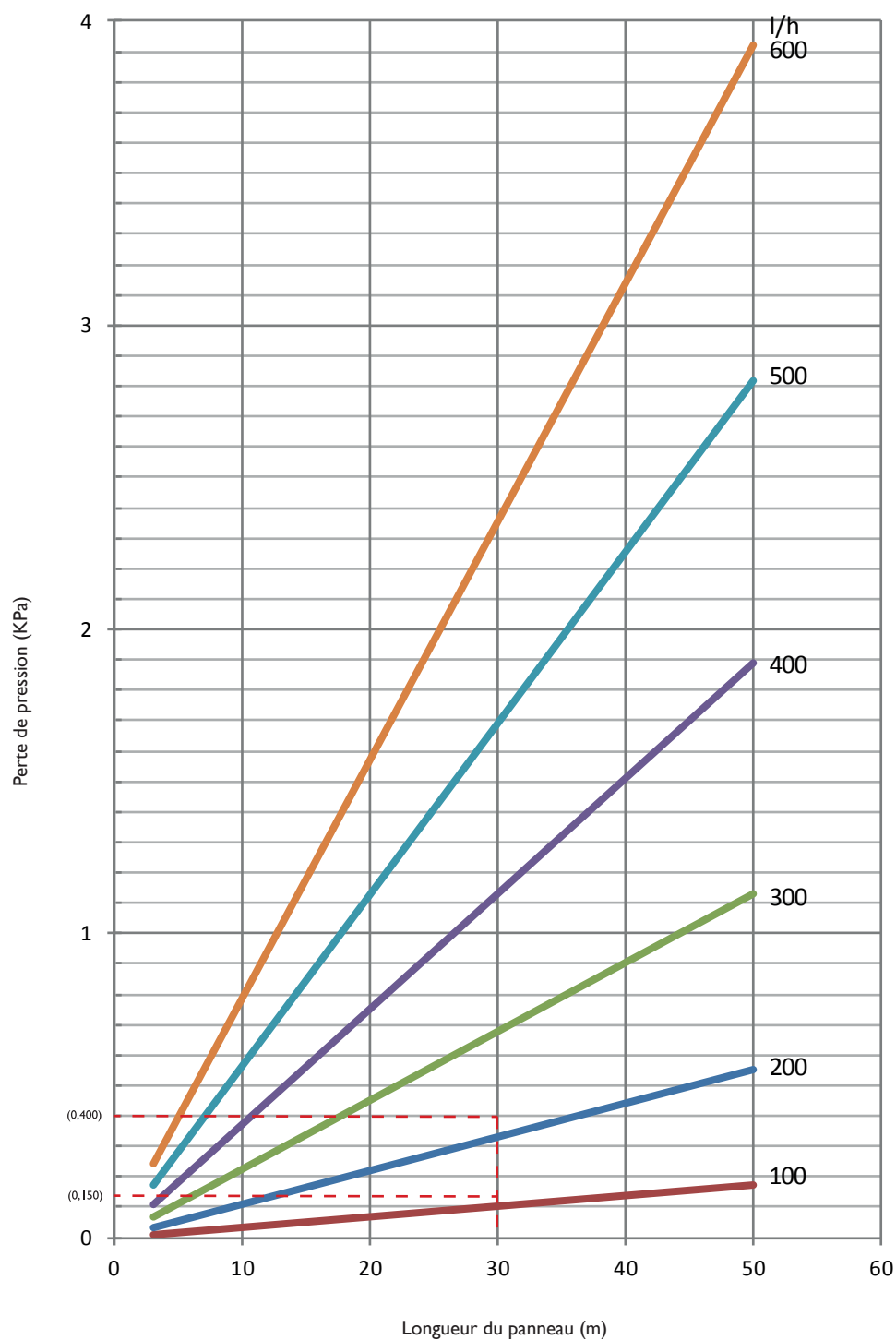
Perte de pression dans les tuyaux de 228 kg/h, page 20:  $\Delta p$  à 30 mètres = 400 Pa,  $\Delta p$  à 60 Meters =  $2 \times 400 = 800 \text{ Pa}$

Perte de pression dans les 3 collecteurs 683 kg/h, page 21:  $\Delta p = 3 \times 120 = 360 \text{ Pa}$

Total:  $800 + 360 = 1160 \text{ Pa}$

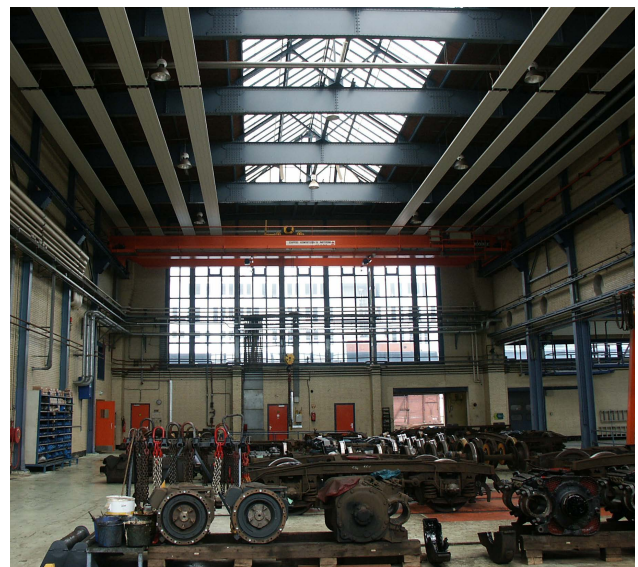
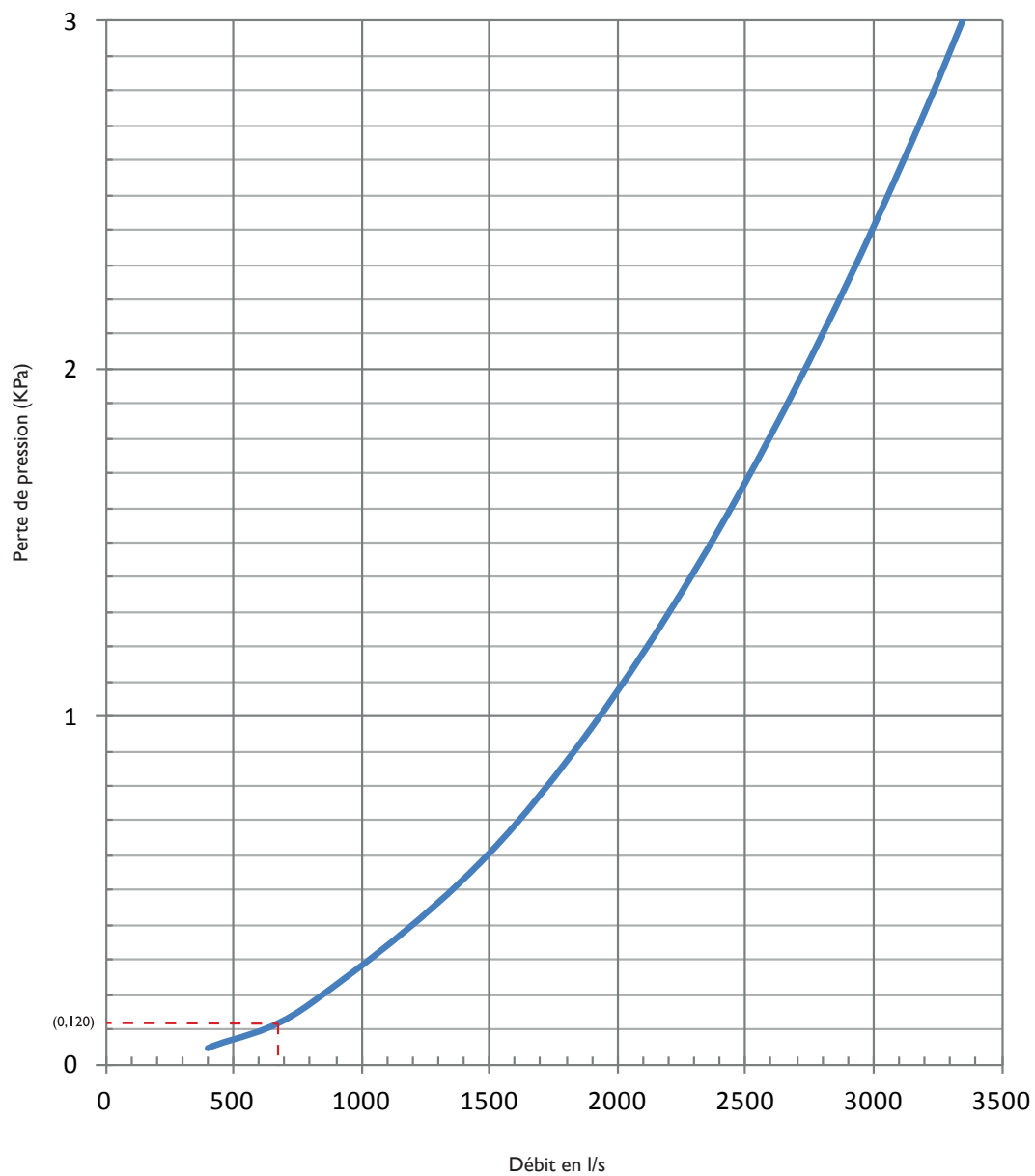


**PERTES DE PRESSION DANS UN TUYAU EN FONCTION DE SA LONGUEUR ET DU DÉBIT**

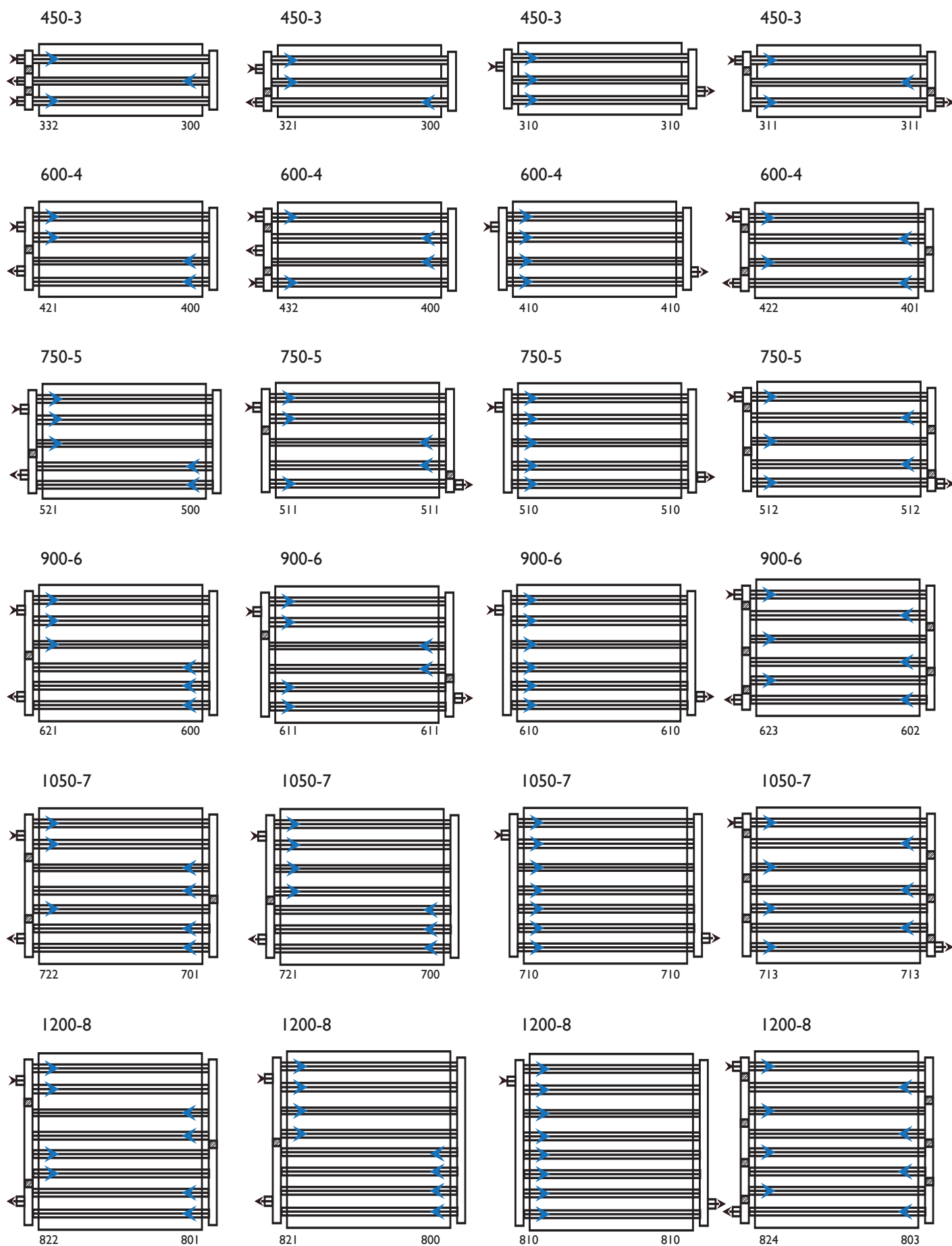




## PERTES DE PRESSION DANS LES COLLECTEURS ET RACCORDS EN FONCTION DU DÉBIT



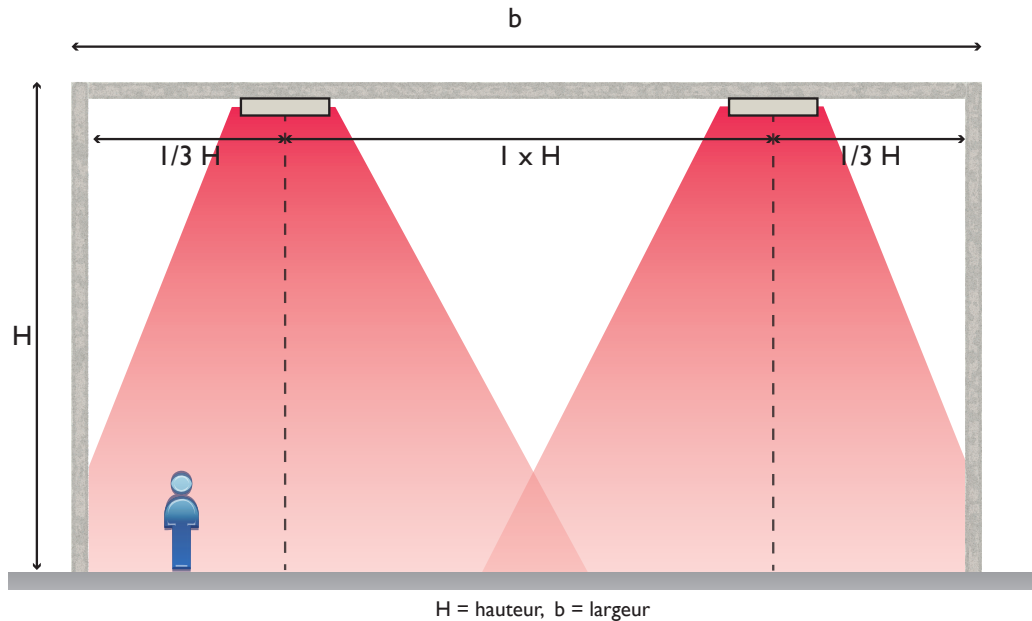
**DIFFERENTS RACORDEMENTS POSSIBLES** (avec direction des flux)



\* Les schémas ci-dessus présentent des raccordements latéraux. Des raccordements par le dessus sont également possibles (à préciser à la commande).  
 Pour chaque type (chiffres du dessus ex 450-3), les chiffres en dessous (à préciser à la commande) expliquent pour chaque collecteur: le 1er : Nombre de tuyaux dans le panneau / le 2ème : Nombre de entrées & sorties du collecteur / le 3ème : Nombre de séparations dans le collecteur.



## MONTAGE ET SUSPENSION



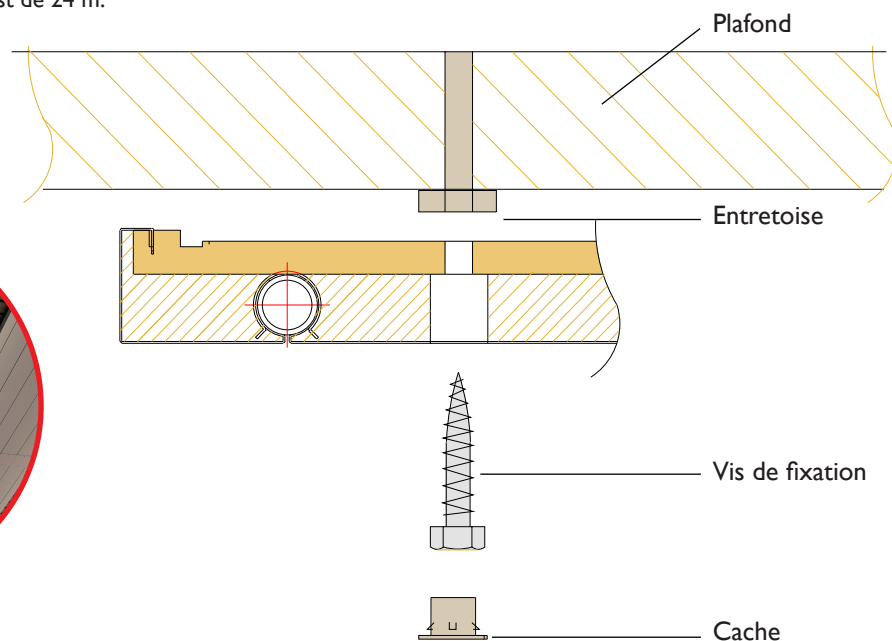
### MONTAGE DIRECTEMENT AU PLAFOND

Quand le panneau est installé directement au plafond, l'aspect esthétique est très satisfaisant; de plus en cas d'installation dans une salle de sport, les protections contre les ballons ne sont pas nécessaires.

Les panneaux PRECX peuvent être équipés en usine de trous de 18mm aux emplacements de fixation dans le plafond; ainsi la fixation directe est possible.

Les trous peuvent être couverts, après la fixation par des caches blancs ou noirs.

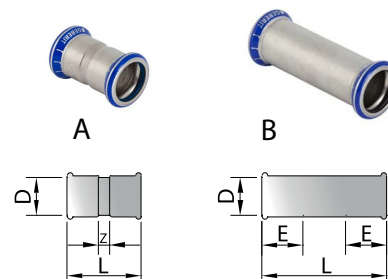
A cause de la dilatation linéaire du panneau, sa longueur maximum avec ce mode de fixation est de 24 m.



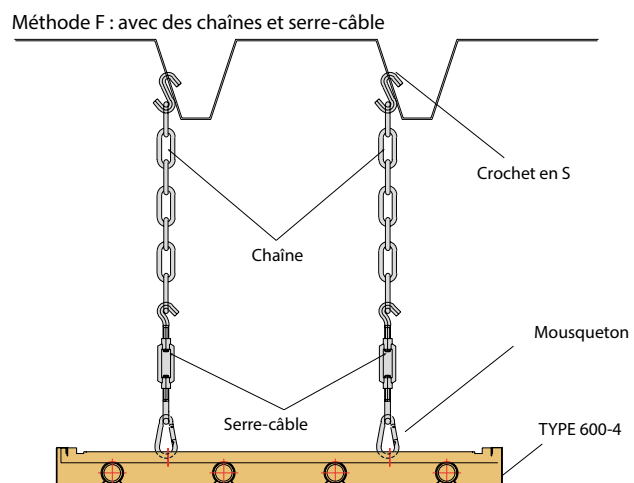
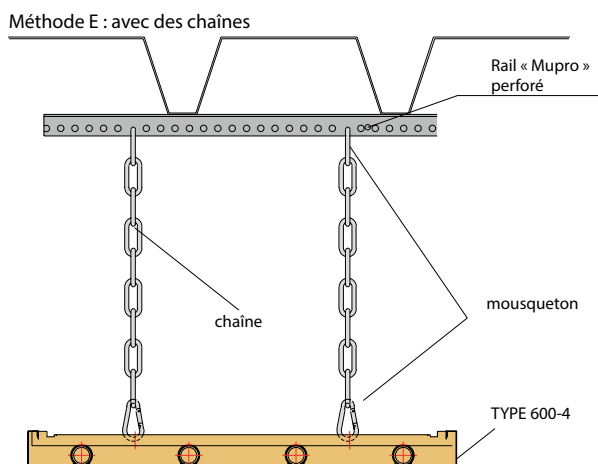
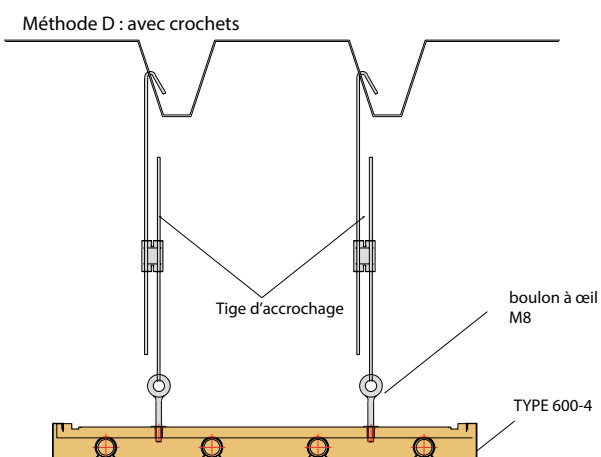
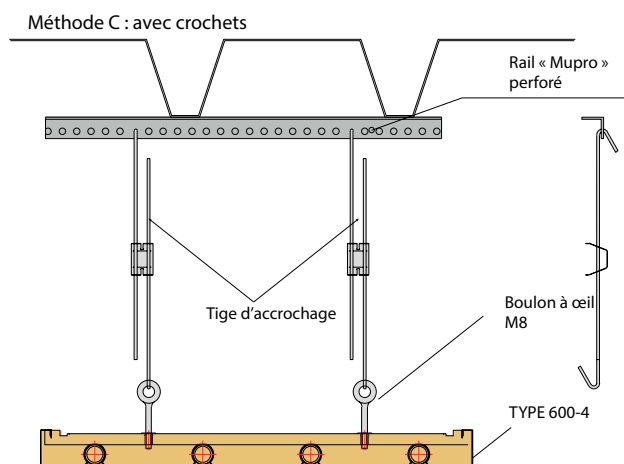
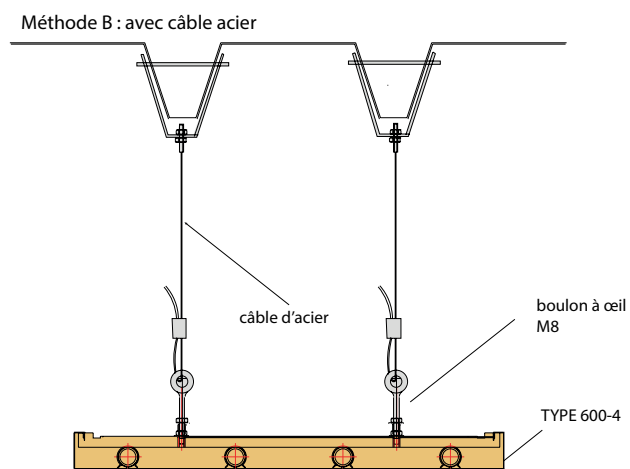
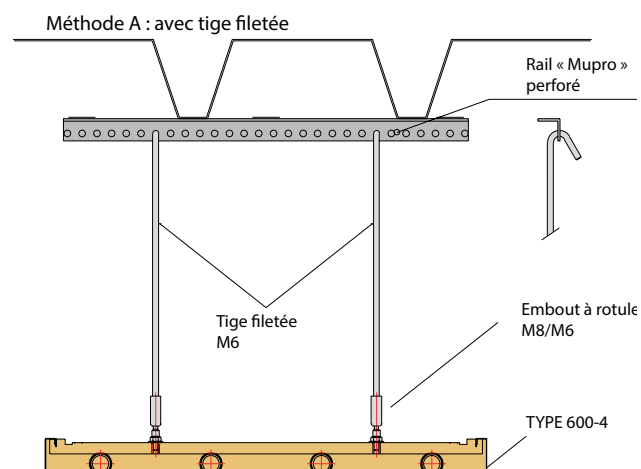
### RACCORDS À SERTIR (OPTION)

Des raccords à sertir peuvent être fournis par S.PLUS. Nous ne pouvons garantir les conséquences de l'utilisation d'autres raccords que ceux fournis par notre société.

	D	L	Z	E
A	28	54	8	-
B	28	91	-	30



## DIFFÉRENTES MÉTHODES DE MONTAGE





## RÉGULATIONS

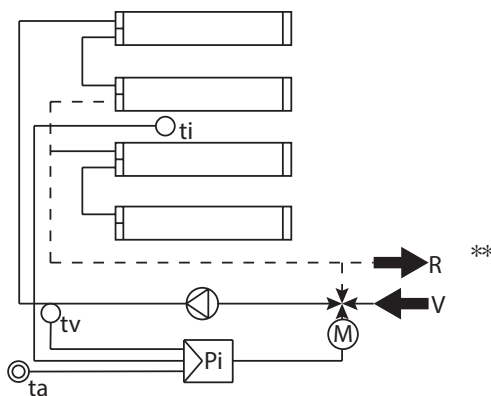
### AU NIVEAU DE L'EAU

Un faible volume d'eau et une vitesse relativement élevée en provenance de la chaufferie permettent un bon contrôle de l'installation. Pour maintenir un bon niveau de turbulence de l'eau dans les tubes, et maintenir une température constante dans le local, la température de départ doit être régulée.

### RÉGULATION DE LA TEMPÉRATURE D'ALIMENTATION EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE

avec compensation de la température intérieure.

La mesure effectuée par la sonde extérieure provoque un ajustement anticipé de la température de départ pour limiter les variations de température intérieures.

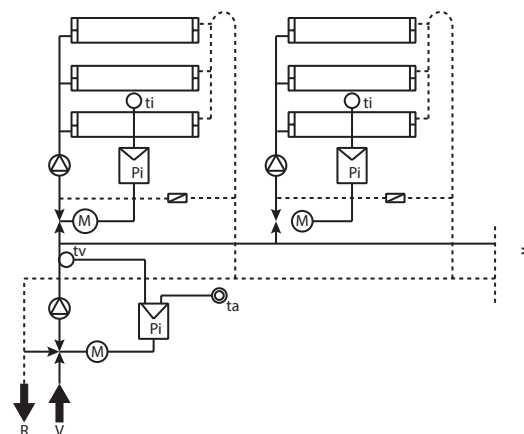


### CAPTEUR DE TEMPÉRATURE

Dans la zone chauffée, utiliser de préférence un capteur avec sonde résultante.

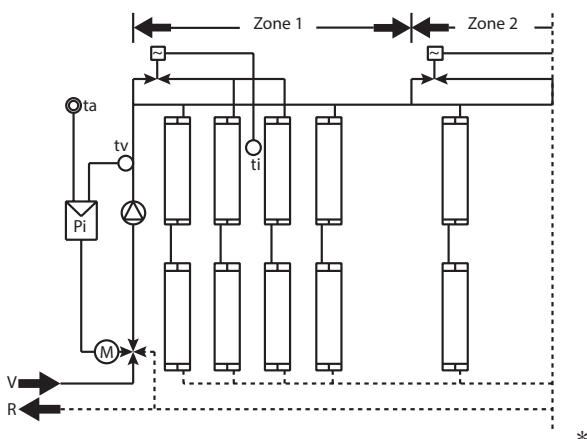
### RÉGULATION DE LA TEMPÉRATURE PAR ZONE (Un régulateur de tête puis un régulateur par zone)

Pour être capable de chauffer différentes zones avec des températures différentes, en tenant compte de la température extérieure, le réseau primaire doit fournir une température d'eau supérieure à celle attendue par la zone la plus en demande.



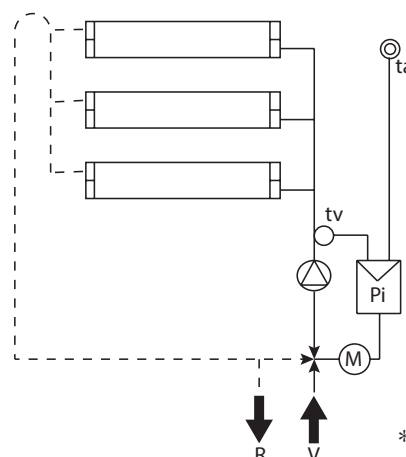
### RÉGULATION DE LA TEMPÉRATURE PAR ZONE (un régulateur de tête puis électrovannes)

Les électrovannes pilotées par la sonde de température intérieure délestent certains panneaux à l'intérieur d'une zone donnée. Ce principe permet d'adapter facilement la température de la zone aux périodes d'activité / inactivité (jour/ nuit, semaine / WE ...)



### RÉGULATION DE LA TEMPÉRATURE D'ALIMENTATION PAR LA TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE

La température intérieure est régulée manuellement par le réglage de la température d'alimentation. Cette solution est la plus simple car elle ne prend pas en compte la température intérieure. Elle peut-être moins confortable et plus onéreuse en consommation.



\* Réseau de tuyaux selon Tichelman

\*\* Réseau de tuyaux montés en série pour apporter une puissance plus élevée au panneau le plus éloigné

## LOGISTIQUE

### Panneaux polyuréthane



Unité de transport  
20 panneaux maximum / palette  
Attention à la charge que peut  
supporter votre chariot élévateur !

### EMBALLAGE

Les panneaux PRECX sont emballés d'un film de protection individuel puis empilés sur un maximum de 20 panneaux par palette.  
Les panneaux avec laine de verre sont empilés de façon alternée et protégés par du bois côté tubes. Les extrémités des tuyaux et collecteurs sont pourvus de colliers de serrage.

### EXPÉDITION

Avant chaque expédition les panneaux sont testés sous 16 bars de pression; après la dernière inspection, ils sont nettoyés et contrôlés puis expédiés.

### Panneaux laine de verre



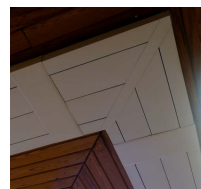
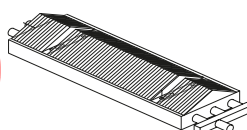
Unité de transport  
20 panneaux maximum / palette  
Attention à la charge que peut  
supporter votre chariot élévateur !

### FINITION

Les panneaux PRECX sont fabriqués en couleur RAL9010. En option, toutes les couleurs RAL sont disponibles (nous contacter)

## Accessoires et pièces détachées (contacter S.PLUS)

- Contrôleurs de débit
- Cartouches haute pression
- Raccords
- Pince pour raccords
- Panneaux d'angles
- Protections ballons
- Plaque cache collecteurs
- Plaque de recouvrement de jonction entre panneaux
- Puisque la liste des utilisations n'est pas limitée



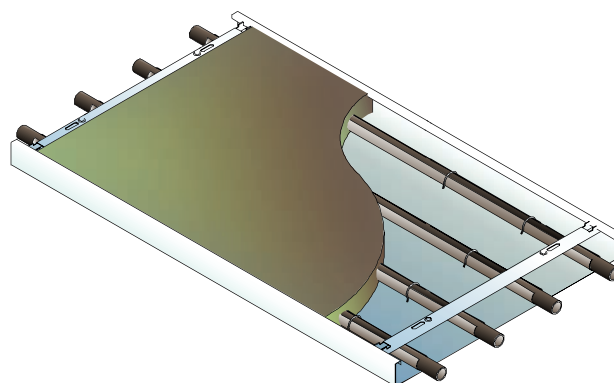
## Caractéristiques techniques

### PANNEAUX ISOLÉS PAR MOUSSE DE POLYURÉTHANE

- Les panneaux PRECX S.PLUS fabriqués par MARK BV sont fabriqués avec des tuyaux d'acier de 28 mm. La distance standard entre 2 tubes est de 150 mm.
- Tuyaux noirs en standard. Tuyau galvanisé en option. Fournis avec deux inserts M8 à l'exception du type 1200-8 pour lequel il y a 3 inserts M8.
- Collecteurs soudés en profilé de 40 x 40 x 2.5 mm avec plaques soudées aux extrémités. Les collecteurs sont peints avec une peinture antirouille grise. Les collecteurs sont livrés avec les raccords nécessaires : 1/2", 3/4" ou 1".
- La partie visible des panneaux d'aluminium est revêtue de polyester RAL 9010 mat résistant jusqu'à 120°C. L'épaisseur de la tôle des panneaux est de 0.75mm. Fixation des tuyaux sur la plaque d'aluminium au moyen de boucles ressorts de maintien.
- Le dessus du panneau est réalisé en mousse expansée de polyuréthane, classement feu B2 selon DIN 4102, sans CFC ; finition avec une feuille de fibre de verre renforcée en aluminium.
- Mousse de polyuréthane de 100 mm à l'emplacement des caches.
- Les plaques de recouvrement des jonctions sont en aluminium de largeur 150 mm, de couleur RAL 9010 avec des fentes de 3 x 9 mm pour leur fixation sur les panneaux par des vis galvanisées auto-foreuses de 2.9 x 9.5 mm.
- Capot de fin de panneau en aluminium largeur 100 mm, couleur RAL 9010. Profil de montage adapté au profil du bandeau. Fente de 3 x 9 mm pour la fixation par des vis galvanisées auto-foreuses de 2.9 x 9.5 mm. Les capots doivent être montés après l'installation du panneau pour couvrir le collecteur.
- Longueurs standard : 3, 4, 5, 6 mètres ; toute longueur jusqu'à 6 m peut être fabriquée.
- Emballage sous plastique pour le transport sur palette.
- Pour faciliter le transport, les PRECX sont livrés en longueur maximum de 6 m et assemblés par l'installateur sur le site.
- Les supports de montage sont chiffrés à la demande.
- Pression maximum admise 16 bars.

### ALTERNATIVE : PANNEAUX ISOLÉS PAR LAINE DE VERRE

- Laine de verre de 40 mm d'épaisseur. Groupe de conductivité thermique 040. Fourni avec des supports isolés.
- Classe au feu A I.
- Couverture par une double feuille d'aluminium renforcé.







**mark**<sup>®</sup>  
CLIMATE TECHNOLOGY  
FEELS BETTER, WORKS BETTER.

[WWW.MARKCLIMATE.FR](http://WWW.MARKCLIMATE.FR)

**S.PLUS**  
8 rue du Paquier  
21600 LONGVIC

+333 80 55 51 13

[info@splus.fr](mailto:info@splus.fr)

[www.splus.fr](http://www.splus.fr)

