



mark

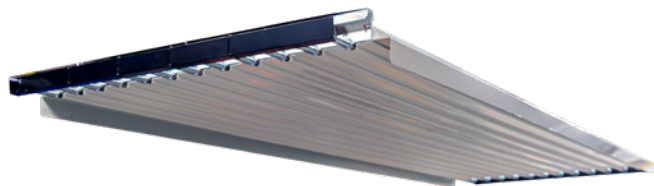
building climate technology

INFRA AQUA OPTIMA

Panneau radiant
à hautrendement

Chauffage efficace et localisé avec
une large gamme d'applications

**Dedicated
to people.**



Chauffage et refroidissement avec une efficacité radiante très élevée

L'Infra Aqua Optima est un panneau radiant alimenté en eau, optimisé pour une efficacité radiative élevée. Équipé d'une isolation pour empêcher la chaleur de se propager vers le haut.

Ce produit offre un chauffage par rayonnement, donc silencieux et sans déplacement d'air.

L'Infra Aqua Optima a donc un très large éventail d'applications, tant dans les bâtiments utilitaires qu'industriels.

Grâce à son temps de chauffage court et à son dégagement direct là où la chaleur est nécessaire, il permet de réaliser d'importantes économies d'énergie. Les panneaux sont fournis en longueurs de 4, 5 ou 6 mètres et peuvent être raccordés en série pour créer des rails plus longs.

Les panneaux ou bandes peuvent également être suspendus en parallèle pour chauffer et refroidir des espaces plus grands. En standard, le panneau est revêtu de la couleur blanche RAL 9010. D'autres couleurs RAL sont disponibles sur demande.

Product features

- Rendement radiant élevé, jusqu'à 88 %.
- Installation facile.
- Faible poids au mètre.
- Répartition uniforme de la température et faible gradient de température vertical.
- Pas de circulation d'air et donc pas de poussière ni de courants d'air.
- Entièrement sans entretien et longue durée de vie.
- Peu encombrant et utilisable partout.

Accessoires

- Régulateurs de débit
- Raccords à pression
- Jeu de câbles de suspension réglables
- PinTherm Infra Connect IoT/WiF avec capteur à bille noir

Variantes Infra Aqua

Type	Eco	Design	Optima	Optima+
Puissance	+++	+	++	++
Rendement	+	+	++	+++
Facilité d'installation	++	+++	+++	+++

Qu'est-ce que le chauffage par rayonnement

Le chauffage par rayonnement consiste à diffuser la chaleur d'une source de chaleur vers un objet plus froid. Cela se fait par rayonnement électromagnétique, qui chauffe directement les surfaces et non l'air entre la source de chaleur et surfaces chauffées. Le concept peut être résumé ainsi :

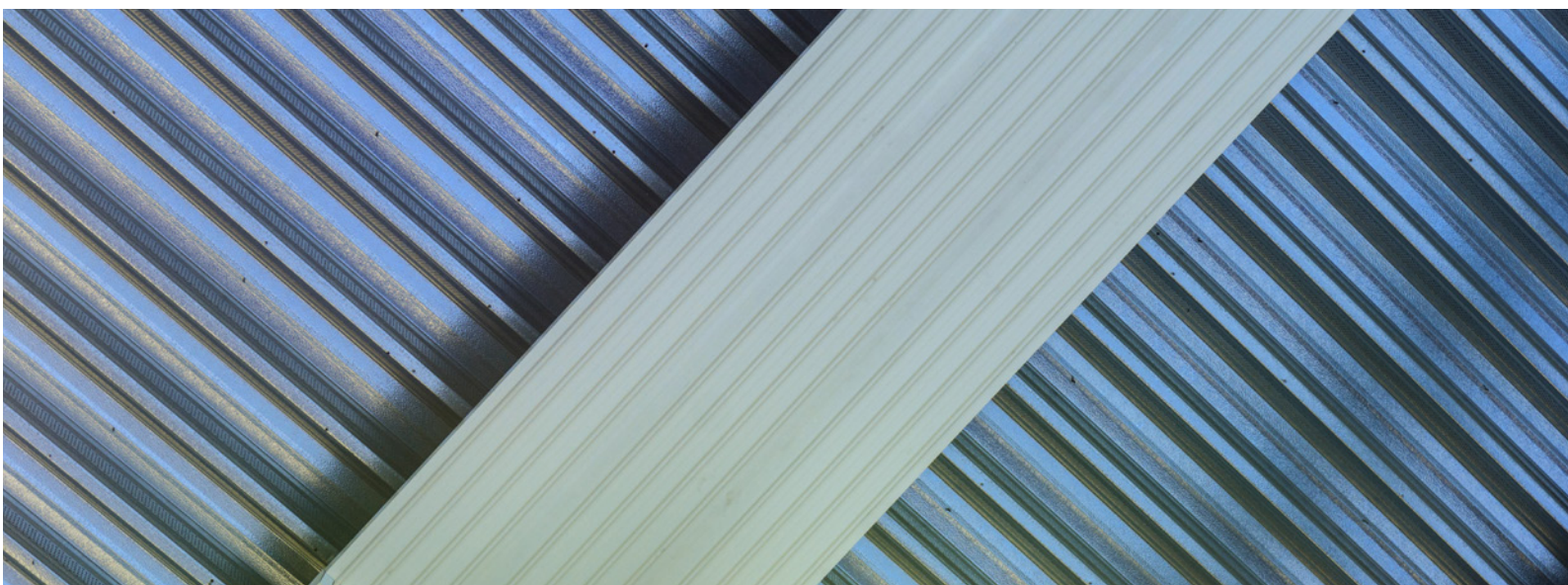
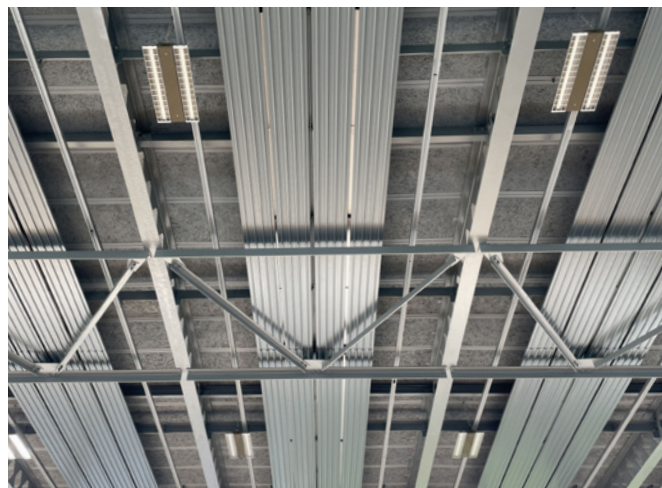
Le chauffage par rayonnement procure la même sensation que les rayons du soleil en hiver : vous ressentez immédiatement la chaleur, sans avoir à chauffer toute la pièce au préalable.

Le chauffage par rayonnement est généralement considéré comme plus agréable que le chauffage par convection ; le chauffage est direct et la pièce ne semble pas excessivement chaude.

Application du chauffage par rayonnement

Le chauffage par rayonnement est utilisé depuis des décennies dans des espaces dont la hauteur varie entre 2,5 et 25 mètres. hauteur. Ces panneaux chauffants sont suspendus au plafond et ne prennent donc pas de place dans l'environnement de travail lui-même. Ils s'installent rapidement, ne nécessitent aucun entretien et ont une longue durée de vie.

Les panneaux radiants sont parfaits pour le chauffage par zone ou local, ce qui permet de réaliser d'importantes économies de chauffage. Ils ne chauffent que les surfaces qui en ont besoin.



L 'Optima

L'Infra Aqua Optima est disponible dans les variantes suivantes : Optima 2, Optima 3 et Optima 4. Chacune d'entre elles a une largeur et donc une capacité différentes. Cela les rend polyvalentes, en fonction de la capacité de chauffage et de refroidissement souhaitée pour l'espace.

Toutes les variantes sont faciles à installer et pratiquement silencieuses. Vous trouverez plus loin dans cette brochure des informations sur la projection pour une installation.

L 'Optima+ pour une efficacité rayonnante accrue

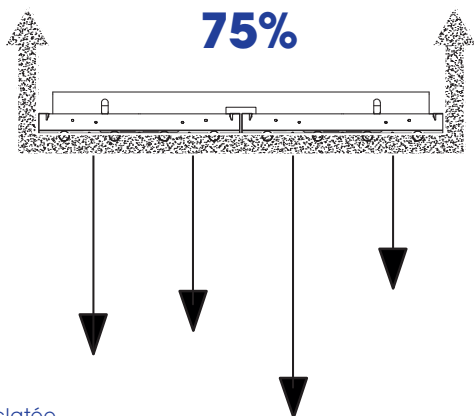
Les différents types ont également une variante plus : l'Optima 2+, l'Optima 3+ et l'Optima 4+.

L'Optima+ est doté de profils spécialisés et d'une couche d'isolation supplémentaire, ce qui lui confère un rendement de rayonnement maximal de 88 % selon les mesures effectuées par HLK, soit une amélioration significative par rapport aux 70 % atteints par les panneaux radiants couramment utilisés.

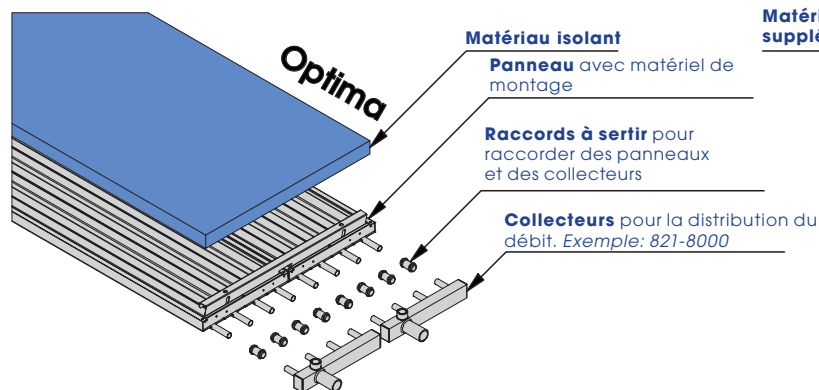
Infra Aqua Optima

Efficacité maximale
du rayonnement

75%



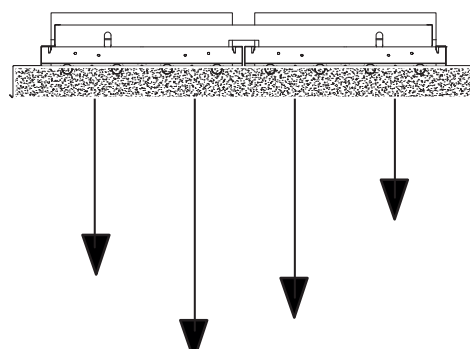
Vue éclatée



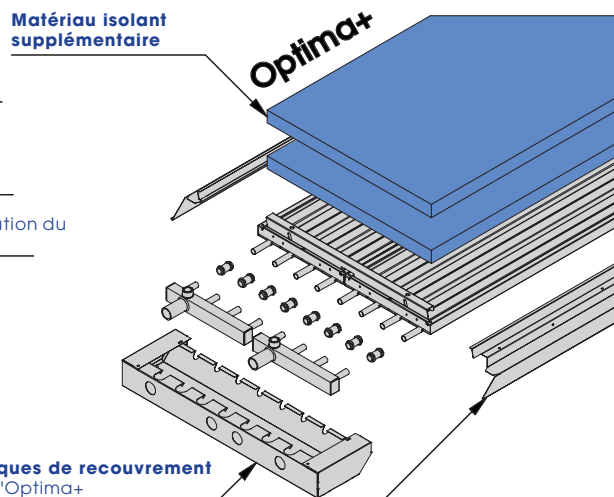
Infra Aqua Optima+

Efficacité maximale
du rayonnement

88%



Matériau isolant
supplémentaire



Les profils latéraux de l'Optima+ ont été optimisés pour augmenter l'efficacité du rayonnement.

Caractéristiques du produit	Unité	Optima 2	Optima 3	Optima 4
Diamètre extérieur du tube	mm	15	15	15
Température maximale de fonctionnement	°C	120	120	120
Pression maximale de service bar	bar	10	10	10
Poids en service d'un panneau de 4 mètres, avec teneur en eau et isolation	kg	31.5	47.4	63.2
Poids en service d'un panneau de 5 mètres, avec teneur en eau et isolation	kg	39.2	58.9	78.5
Poids en service d'un panneau de 6 mètres, avec teneur en eau et isolation	kg	46.8	70.3	93.8

Espace et assemblage

Les modèles Infra Aqua Optima et Optima+ sont largement utilisables dans divers domaines, notamment les salles d'exposition, les quincailleries, les salles de sport, les usines, les ateliers et les halls de production.

La répartition sur la largeur de la pièce est déterminée par la puissance requise, en fonction de la hauteur de montage et du nombre de rails. La règle générale est que la distance maximale entre les centres des panneaux est égale à 1 fois la hauteur de montage ; la distance par rapport au mur est 1/3 fois la hauteur.

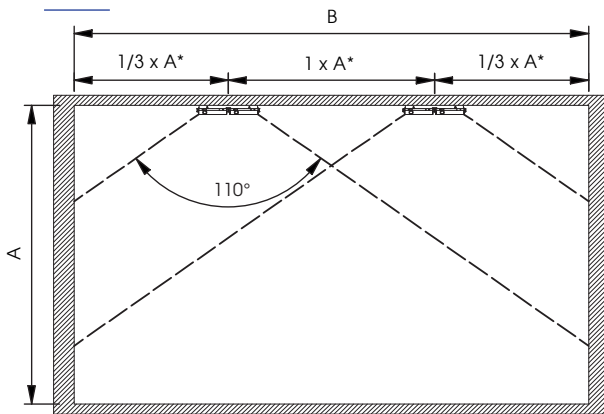
Légende

A Hauteur de montage.

B Largeur de l'espace.

* Règle empirique pour les distances minimales entre les centres.

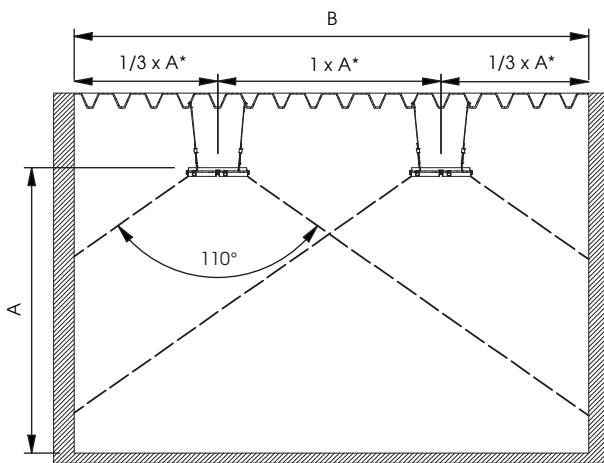
Vue de face



Montage direct au plafond

Exemple: Optima 2+.

Pour les espaces bas, il est possible de monter l'Infra Aqua Optima directement au plafond. Le montage direct au plafond nécessite moins de matériel de fixation et est idéal aux espaces bas.

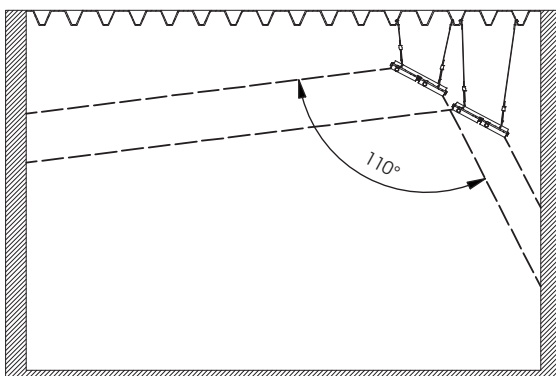
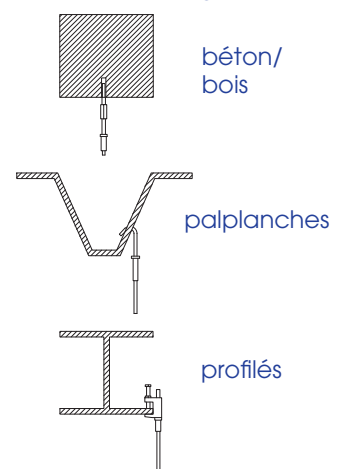


Suspension au plafond

Exemple: Optima 2+ sur une feuille mur de pile avec kits de montage.

Les modèles Optima et Optima+ sont des installations suspendues polyvalentes qui peuvent être montées à la hauteur souhaitée à l'aide de matériel de montage en option. Les kits de montage Mark sont spécialement conçus. Conçu pour une large applicabilité et une installation rapide et facile.

Kits de montage



Suspension en angle

Exemple: Optima 2+ sur une paroi de palplanches avec des kits de suspension.

Pour réduire l'encombrement de la hauteur de la pièce, les panneaux chauffants peuvent être montés en biais. Avec cette méthode de montage, les modèles Optima et Optima+ présentent une perte par convection, ce qui réduit l'efficacité du rayonnement.

Il est fortement déconseillé d'installer l'Optima ou l'Optima+ de cette manière. L'Infra Aqua Eco est plus axé sur la puissance et convient mieux à cet usage.

Construction modulaire

Les modèles Infra Aqua Optima et Infra Aqua Optima+ sont disponibles en panneaux de 4, 5 et 6 mètres pour tous les modèles. Les panneaux peuvent être connectés en série pour créer des installations plus longues. Mark utilise des programmes de calcul complets et propose des calculs et des devis gratuits et sans engagement.

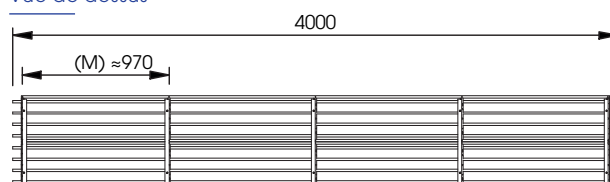
Montage

Les panneaux sont suspendus tous les 2 mètres et peuvent donc présenter un schéma de suspension différent en fonction de leur longueur. Les pièces nécessaires peuvent être calculées en fonction de la composition du produit. La distance entre les supports de suspension est indiquée cidessous par un M.

Panneau Optima de 4 mètres

Exemple: Optima 2 simple sans couvercles.

Vue de dessus

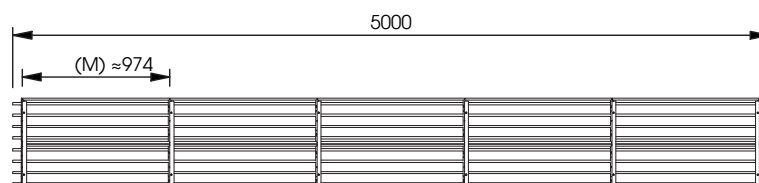


Légende:

M: Distance entre les points de fixation sur l'essieu.

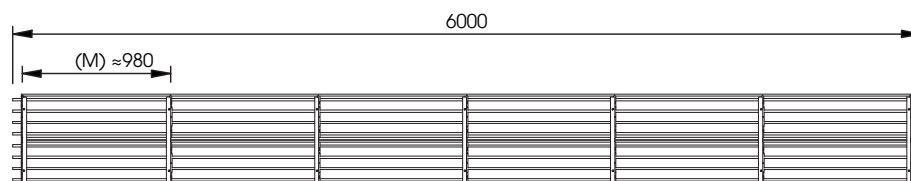
Panneau Optima de 5 mètres

Exemple: Optima 2 simple sans couvercles.



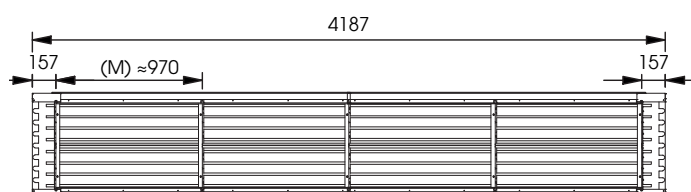
Panneau Optima de 6 mètres

Exemple: Optima 2 simple sans couvercles.



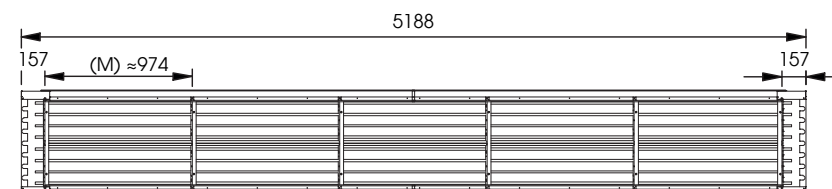
Panneau Optima de 4 mètres

Exemple: Optima 2+ simple avec capuchons, les longueurs suivantes sont plus courtes.



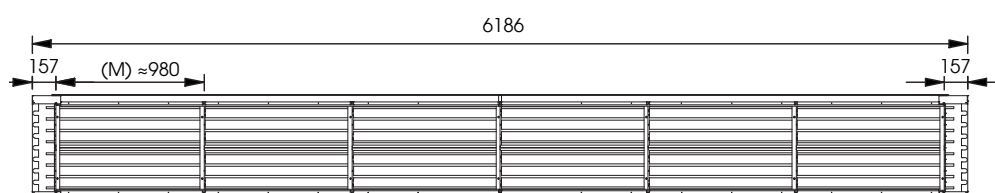
Panneau Optima de 5 mètres

Exemple: Optima 2+ simple avec capuchons, les longueurs suivantes sont plus courtes.



Panneau Optima de 6 mètres

Exemple: Optima 2+ simple avec capuchons, les longueurs suivantes sont plus courtes.



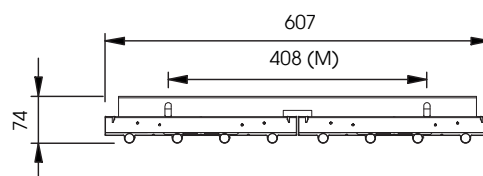
Types

Les différents types d'Infra Aqua Optima et Optima+ sont conçus pour fournir une large gamme de puissance. Un facteur déterminant est la hauteur de montage et donc la distance de montage entre les rails.

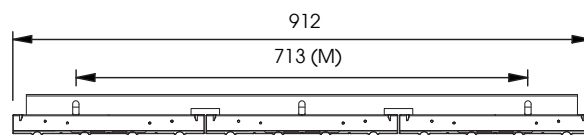
En fonction de la projection et de la capacité de transmission, il est possible de déterminer le type de produit requis. Par exemple, l'Optima 4+ pour une puissance élevée et l'Optima 2+ pour une puissance plus faible.

Veuillez contacter Mark pour obtenir un calcul gratuit et un devis sans engagement.

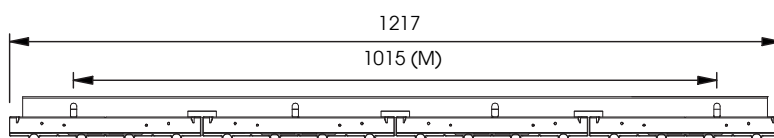
Vue avant des variantes Optima



Optima 2

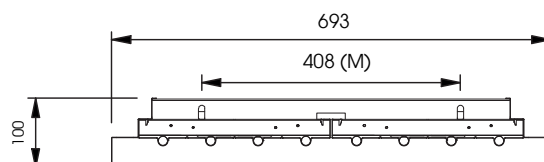


Optima 3

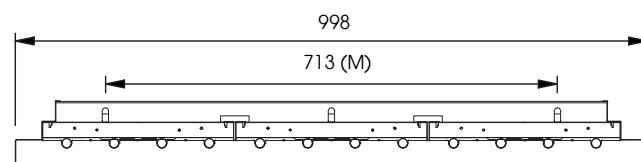


Optima 4

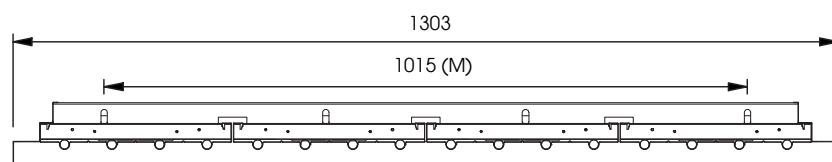
Vue avant des variantes Optima+ (sans embouts)



Optima 2+



Optima 3+



Optima 4+

INFRA AQUA OPTIMA

Un climat intérieur agréable

Mark Climate Technology se fera un plaisir de vous conseiller pour créer un climat intérieur agréable pour votre projet. Grâce à nos conseils gratuits (y compris sur place), notre propre service après-vente et une large gamme de produits, nous pouvons fournir des solutions sur mesure à chaque client.





Conseils en matière de projection et de conception

Les pages suivantes décrivent le processus manuel étape par étape pour créer une configuration, y compris le nombre de voies requis et les données associées.

Ces étapes constituent la base du choix d'un produit, mais le moyen le plus simple d'obtenir un calcul complet et personnalisé est de contacter Mark Climate Technology pour obtenir une solution gratuite et sans engagement. Chaque étape comprend les mesures à prendre, les informations requises et un exemple.

Étape 1 - Définir les températures du système

Une fois qu'un produit potentiel a été sélectionné, il détermine les températures du système qui sont réglées par l'unité de chauffage, telle qu'une pompe à chaleur. Utilisez cette fonction pour déterminer les températures requises et les propriétés de l'eau à la température de retour.

1.1 Définissez les données de température du système

Nom	Description	Exemple
T_A (°C)	Température d'alimentation du système pendant le chauffage.	45 °C
T_R (°C)	Température de retour du système pendant le chauffage.	40 °C
T_O (°C)	Température ambiante souhaitée pendant le chauffage.	16 °C

1.2 Effectuer des calculs sur les températures du système

Nom	Description	Calcul	Exemple
ΔT_{AR} (°K)	Delta alimentation/retour pendant le chauffage	$\Delta T_{AR} = T_A - T_R$	= 5 °K
ΔT_E (°K)	Surtempérature pendant le chauffage	$\Delta T_E = (T_A + T_R) / 2 - T_O$	= 26,5 °K

Étape 2 - Espace et capacité requis

2.1 Définissez les détails de l'espace et de l'agencement.

Nom	Description	Exemple
L (m)	Longueur de l'espace, dans le sens de la piste.	23 m
B (m)	Largeur de l'espace, perpendiculaire à la direction de la voie.	6 m
Ho (m)	Hauteur d'installation du rail.	3 m
Q_N (kW)	Puissance requise pour l'ensemble de l'espace, sur la base de la projection de l'espace.	15 kW

2.2 Effectuez les calculs pour l'espace et l'agencement.

Nom	Description	Calcul	Exemple
Lo (m)	Longueur maximale d'une voie unique.	$Lo = L - 3$	20 m
nB (#)	Nombre minimum de voies dans l'espace.	$nB = (B - Ho \times 2/3) / Ho$	2 voies
Q_{NB} (kW)	Puissance requise par piste.	$Q_{NB} = Q_N / n_B$	7,5 kW
Q_{NM} (W)	Puissance requise par mètre de panneau.	$Q_{NM} = Q_{NB} / Lo \times 1000$	375 W

Étape 3 - Déterminez le produit requis et calculez les capacités.

3.1 Choisissez un produit en fonction de ses capacités

Description	Exemple
Dans le tableau des émissions thermiques, trouvez la puissance par mètre (Q _M) la plus proche de la puissance requise par mètre (Q _{NM}) à la température excédentaire (ΔT _E). S'il n'y a pas d'options, le nombre de voies peut être augmenté de 1 afin de réduire la puissance requise par voie. Avec une puissance requise par mètre (Q _{NM}) de 375 W à une température excédentaire (ΔT _E) de 26 °C, il n'y a aucune option dans le tableau de dissipation thermique.	Avec 3 voies, il existe une possibilité : Nombre de voies = nB = 3 Puissance requise par voie = Q _{NB} = 5 kW Puissance requise par mètre = Q _{NM} = 250 W/m Puissance par mètre indiquée dans le tableau = Q _M = 260 W/m Voici le produit sélectionné dans l'exemple : Optima4+.

Tableau de puissance thermique pour les modèles Optima et Optima+

	Optima 2		Optima 3		Optima 4		Optima 2+		Optima 3+		Optima 4+			Optima 2		Optima 3		Optima 4		Optima 2+		Optima 3+		Optima 4+	
ΔT _E	Q _M	Q _V	Q _M	Q _V	Q _M	Q _V	Q _M	Q _V	Q _M	Q _V	Q _M	Q _V	ΔT _E	Q _M	Q _V	Q _M	Q _V	Q _M	Q _V	Q _M	Q _V	Q _M	Q _V	Q _M	Q _V
90	624	285	895	426	1185	555	597	285	847	426	1109	555	54	342	154	492	228	651	299	329	154	468	228	611	299
89	615	281	883	420	1170	548	589	281	836	420	1094	548	53	334	151	481	223	637	292	322	151	458	223	597	292
88	607	277	872	414	1154	541	582	277	825	414	1080	541	52	327	147	471	218	623	286	315	147	448	218	584	286
87	599	274	860	409	1139	533	574	274	815	409	1066	533	51	319	144	460	213	609	279	308	144	438	213	571	279
86	591	270	848	403	1124	526	566	270	804	403	1051	526	50	312	140	450	208	595	272	301	140	428	208	558	272
85	583	266	837	397	1108	518	559	266	793	397	1037	518	49	305	137	439	203	581	266	294	137	418	203	545	266
84	575	262	825	392	1093	511	551	262	782	392	1023	511	48	297	134	429	198	567	259	287	134	408	198	532	259
83	567	259	814	386	1078	504	543	259	771	386	1009	504	47	290	130	418	193	553	253	280	130	398	193	519	253
82	559	255	802	380	1063	496	536	255	760	380	994	496	46	283	127	408	188	539	246	273	127	388	188	506	246
81	551	251	791	375	1047	489	528	251	750	375	980	489	45	276	124	397	183	526	240	266	124	378	183	494	240
80	543	247	780	369	1032	482	520	247	739	369	966	482	44	268	120	387	178	512	233	259	120	369	178	481	233
79	535	244	768	363	1017	474	513	244	728	363	952	474	43	261	117	377	173	498	227	252	117	359	173	468	227
78	527	240	757	358	1002	467	505	240	717	358	938	467	42	254	114	367	168	485	220	245	114	349	168	455	220
77	519	236	745	352	987	460	498	236	707	352	924	460	41	247	111	356	163	471	214	238	111	340	163	443	214
76	511	232	734	347	972	452	490	232	696	347	910	452	40	240	107	346	158	458	208	232	107	330	158	430	208
75	503	229	723	341	957	445	483	229	685	341	896	445	39	233	104	336	154	444	201	225	104	320	154	418	201
74	495	225	712	335	942	438	475	225	675	335	882	438	38	226	101	326	149	431	195	218	101	311	149	405	195
73	487	221	700	330	927	431	468	221	664	330	868	431	37	219	98	316	144	418	189	212	98	301	144	393	189
72	479	218	689	324	912	424	460	218	654	324	854	424	36	212	94	306	139	405	183	205	94	292	139	380	183
71	472	214	678	319	897	417	453	214	643	319	841	417	35	205	91	296	135	391	177	198	91	282	135	368	177
70	464	211	667	313	883	410	445	211	633	313	827	410	34	198	88	286	130	378	171	192	88	273	130	356	171
69	456	207	656	308	868	402	438	207	622	308	813	402	33	191	85	276	125	365	165	185	85	264	125	344	165
68	448	203	644	303	853	395	431	203	612	303	799	395	32	184	82	267	121	352	158	179	82	255	121	332	158
67	440	200	633	297	838	388	423	200	601	297	786	388	31	178	79	257	116	340	153	172	79	245	116	319	153
66	433	196	622	292	824	381	416	196	591	292	772	381	30	171	76	247	111	327	147	166	76	236	111	307	147
65	425	193	611	286	809	374	408	193	580	286	758	374	29	164	73	238	107	314	141	159	73	227	107	296	141
64	417	189	600	281	795	367	401	189	570	281	745	367	28	158	70	228	102	301	135	153	70	218	102	284	135
63	410	185	589	276	780	360	394	185	560	276	731	360	27	151	67	219	98	289	129	146	67	209	98	272	129
62	402	182	578	270	766	353	386	182	549	270	718	353	26	144	64	209	94	276	123	140	64	200	94	260	123
61	394	178	567	265	751	347	379	178	539	265	704	347	25	138	61	200	89	264	117	134	61	191	89	248	117
60	387	175	557	260	737	340	372	175	529	260	691	340	24	131	58	190	85	251	112	128	58	182	85	237	112
59	379	171	546	254	722	333	365	171	518	254	677	333	23	125	55	181	81	239	106	121	55	173	81	225	106
58	372	168	535	249	708	326	358	168	508	249	664	326	22	119	52	172	76	227	101	115	52	165	76	214	101
57	364	164	524	244	694	319	350	164	498	244	650	319	21	112	49	163	72	215	95	109	49	156	72	203	95
56	357	161	513	239	679	312	343	161	488	239	637	312	20	106	47	154	68	203	90	103	47	147	68	192	90
55	349	157	503	234	665	306	336	157	478	234	624	306	19	100	44	145	64	191	84	97	44	139	64	180	84

Puissance calorifique des modèles Optima et Optima+ : en watts/mètre pour la puissance calorifique par mètre de panneau (Q_{VM}) ; et en watts/paire pour la puissance calorifique par ensemble de capteurs (Q_{VV}) ; selon la norme EN 14037 1-3.

Tableau des capacités de refroidissement pour l'Optima

Optima 2				Optima 3				Optima 4			
ΔT_{vE}	Q_{VM}	Q_{VM}	Q_{VM}	ΔT_{vE}	Q_{VM}	Q_{VM}	Q_{VM}	ΔT_{vE}	Q_{VM}	Q_{VM}	Q_{VM}
30	223	335	446	20	143	214	286	10	67	100	133
29	215	323	430	19	135	203	270	9	59	89	119
28	207	310	414	18	127	191	255	8	52	78	104
27	199	298	398	17	119	179	239	7	45	68	90
26	191	286	381	16	112	168	224	6	38	57	76
25	182	274	365	15	104	156	208	5	31	47	62
24	174	262	349	14	96	145	193	4	24	36	49
23	166	250	333	13	89	133	178	3	18	27	35
22	159	238	317	12	81	122	163	2	11	17	23
21	151	226	302	11	74	111	148	1	5	8	11

Capacités de refroidissement de l'Optima ; en watts/mètre pour la capacité de refroidissement par mètre de panneau (QVM) ; selon la norme EN 14037-4:2016.

3.2 Calculs de la puissance réelle et du débit massique de l'orbite.

Nom	Description	Calcul	Exemple
Q_M (W)	Puissance calorifique par mètre de panneau.	W/m basée sur ΔT_{vE} à partir du tableau de dégagement thermique de la page précédente.	= 260 W
Q_v (W)	Puissance thermique par ensemble de capteurs.	W/mp basé sur ΔT_{vE} à partir du tableau de dégagement thermique de la page précédente.	= 123 W
Q_B (W)	Capacité de chauffage d'une seule voie.	$Q_B = Q_M \times L_o + Q_v$	= 5200 W
Q (W)	Capacité de chauffage de l'ensemble de l'installation.	$Q = Q_B \times nB$	= 15600 W
qmB (kg/h)	Débit massique d'une seule voie.	$qmB = Q_B / (4185 \times \Delta T_{AB}) \times 3600$	= 894 kg/h

Étape 4 - Déterminer le raccordement requis.

Le nombre de tuyaux par lesquels l'eau doit s'écouler à une incidence sur la pression. Afin de garantir une turbulence et une perte de pression minimale, le nombre de tuyaux doit être adapté aux données requises. L'eau dans les tuyaux doit être turbulente pour garantir l'alimentation. Les pages suivantes contiennent deux tableaux : le tableau 4.2 donne une indication de la perte de charge par mètre de tuyau au débit massique ; dans le tableau 4.3, vous pouvez vérifier si le débit massique par tuyau est suffisamment élevé pour garantir la turbulence.

4.1 Déterminez le nombre de tuyaux en fonction du débit massique et de la perte de charge.

Exemple et approche

Utilisez le type de produit sélectionné précédemment pour trouver le nombre maximal de tuyaux pour ce produit dans le tableau 4.2. Pour l'Optima 4+, le nombre maximal de tuyaux est de 8 ; ce nombre est testé en premier. Calculez le débit massique dans le sens d'écoulement pour ce nombre de tuyaux et testez-le ; répétez l'opération si nécessaire.

Dans l'exemple, le débit massique dans le sens de l'écoulement = $qmS = qmB / nS = 894 / 8 = 111,8$ kg/h. Entrez cette valeur dans le graphique 4.3. Dans l'exemple, la température de retour est de 40 °C ; à un débit massique de 111,8 kg/h, le résultat est supérieur à la ligne, ce qui signifie qu'il y a turbulence.

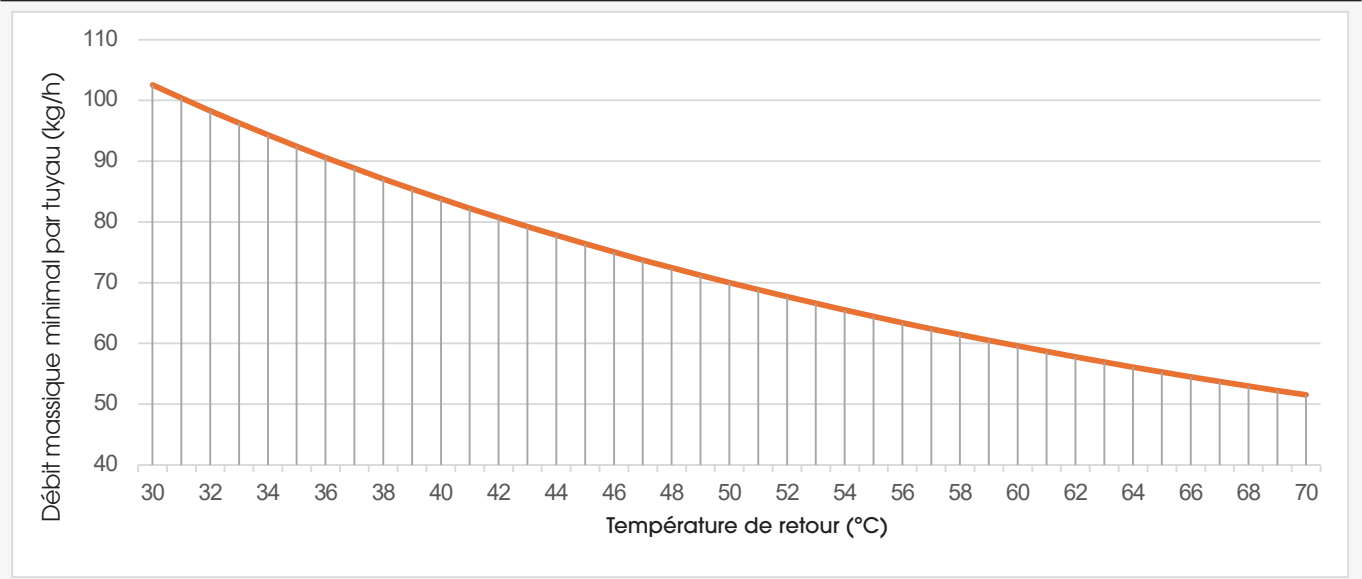
En l'absence de turbulence, nous utilisons le nombre de tuyaux immédiatement supérieur et le testons. Pour l'Optima 4+, le nombre immédiatement supérieur est : $nS = 4$. Dans ce cas, cela n'est pas nécessaire car une option appropriée a déjà été trouvée. Testez la configuration pour la perte de charge du produit. Avec une longueur de piste de 20 m (L_o) à un débit massique de 111,8 kg/h (qmS) dans le sens du flux, le graphique 4.4 montre que la perte de charge par mètre est d'environ 100 Pa.

La chute de pression prévue pour l'ensemble du circuit = $100 \times 20 = 2000$ Pa. Pour faciliter le calcul, ce chiffre doit être inférieur à 19 kPa. Dans le cas présent, c'est effectivement le cas. Si ce n'est pas le cas, le nombre de tuyaux suivant doit être pris à partir de l'étape 4.1.2 ci-dessus et testé à nouveau. En conséquence, un raccordement peut être sélectionné à partir des graphiques 4.3 et 4.4 après avoir effectué les tests appropriés. Les pages qui suivent ces calculs présentent un aperçu des raccordements qui peuvent être sélectionnés. Dans l'exemple, le produit est l'Optima 4+, le nombre de tuyaux est de 4, ce qui donne une seule option : le raccordement 1621-1600. Le produit final dans l'exemple est donc l'Infra Aqua Optima 4+ avec la connexion 1621-1600.

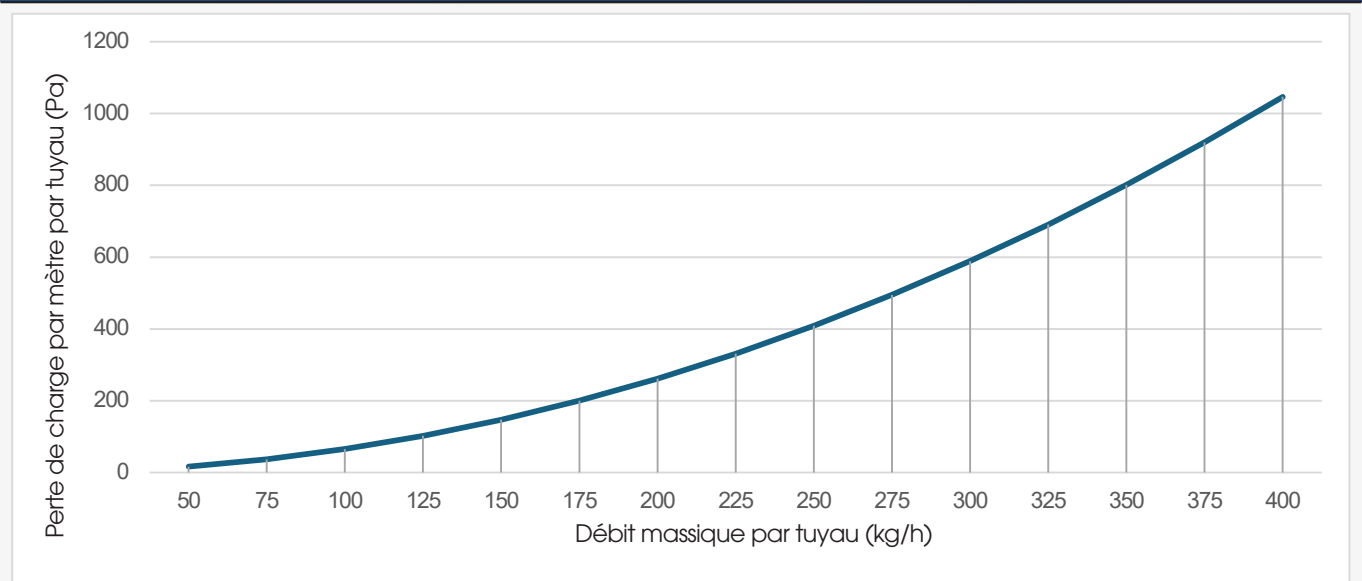
Table 4.2 Nombre de tuyaux dans le sens du débit en fonction du produit sélectionné.

Optima 2 et Optima 2+	Optima 3 et Optima 3+	Optima 4 et Optima 4+
Connexion 821-800; $nS = 4$	Connexion 1221-1200; $nS = 6$	Connexion 1622-1601; $nS = 4$
Connexion 822-801; $nS = 2$	Connexion 1223-1202; $nS = 2$	Connexion 1624-1603; $nS = 2$
Connexion 810-810; $nS = 8$	Connexion 1211-1211; $nS = 4$	Connexion 1621-1600; $nS = 8$
Connexion 824-803; $nS = 1$	Connexion 1210-1210; $nS = 12$	Connexion 1621-1621; $nS = 8$
	Connexion 1226-1205; $nS = 1$	Connexion 1628-1607; $nS = 1$

Graphique 4.3 Débit massique minimal requis par température de retour.



Graphique 4.4 Perte de charge par mètre par tuyau au débit massique.



Étape 5 - Derniers calculs et aperçu

5.1 Calculez la perte de pression réelle d'une piste.

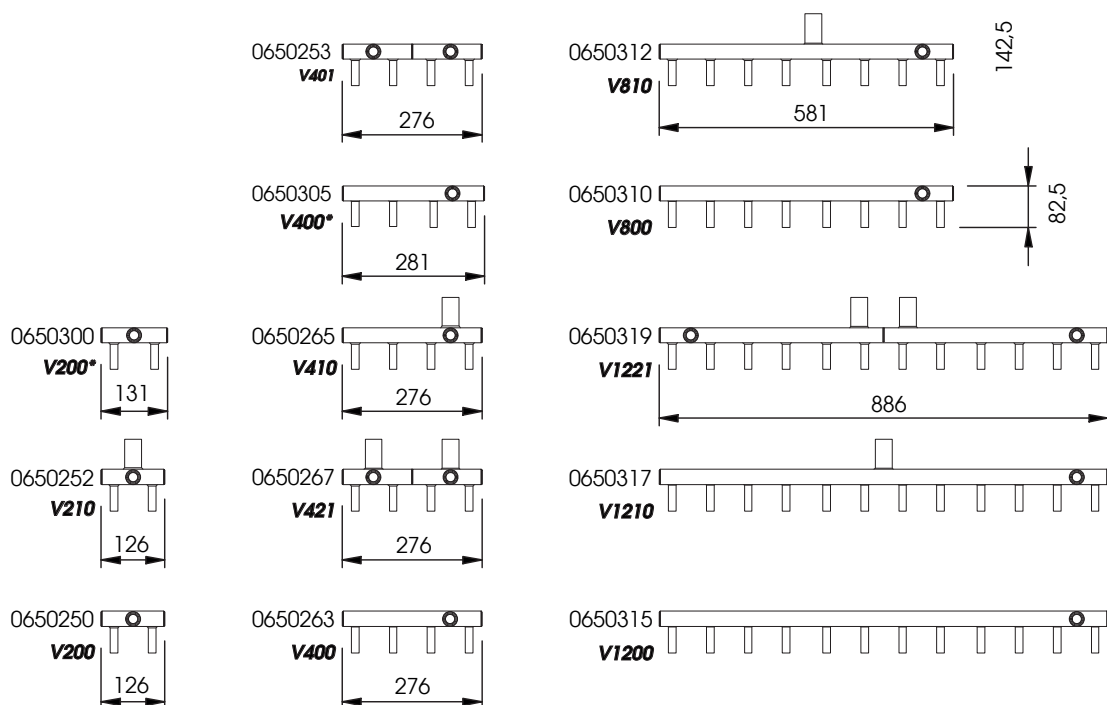
Nom	Description	Calcul	Exemple
RP (Pa)	Perte de pression à partir des panneaux d'une seule voie.	$RP = (q_{mS} / 173) \cdot 2 \cdot 196 \cdot LO$	= 1638 Pa
RV (Pa)	Perte de pression des capteurs d'une seule voie.	$RV = (q_{mB} / 1000) \cdot 2 \cdot 2000$	= 1598 Pa
R (kPa)	Perte de charge totale d'un seul passage. De nombreux échangeurs de chaleur ont une limite de 20 kPa.	$R = (RP + RV) / 1000$	= 3.2 kPa

5.2 Aperçu des caractéristiques de l'installation

Nom	Description	Calcul	Exemple
Q (W)	Capacité de chauffage de l'ensemble de l'installation.	Calculée à l'étape 3.2.	= 15.6 W
R (kPa)	Perte de pression au niveau de la piste ; la source de chaleur doit être capable de fournir cette pression.	Calculé à l'étape 5.1.	= 3.2 kPa
Sélection du produit	Sélection finale du produit	Justifiée à l'étape 4.4.	Optima 4+ 1621-1600

Capteurs

Les collecteurs Infra Aqua Optima et Optima+ sont fabriqués en acier durable et sont équipés d'un raccord mâle 1" pour l'eau et d'un raccord mâle 1/2" pour la ventilation.

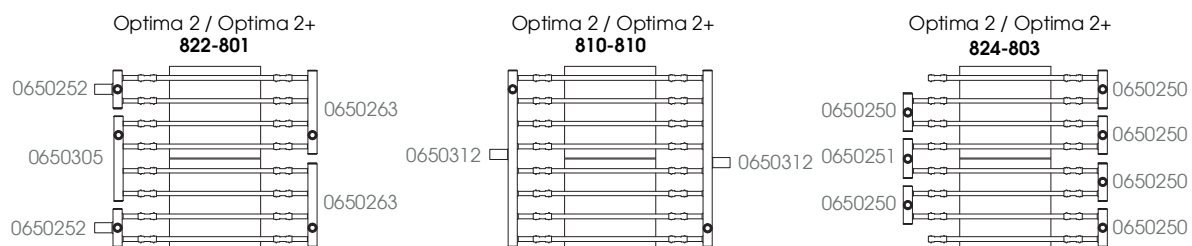


* Collecteur plus large que les autres modèles du même type, pour les ponts entre les segments individuels.

Connexions de l'Optima 2 / Optima 2+

Les modèles Optima 2 et Optima 2+ sont équipés en série des options de raccordement suivantes :

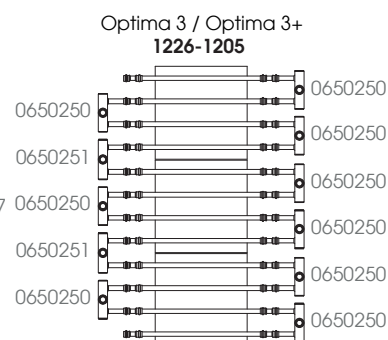
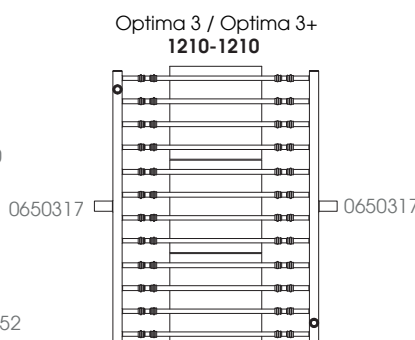
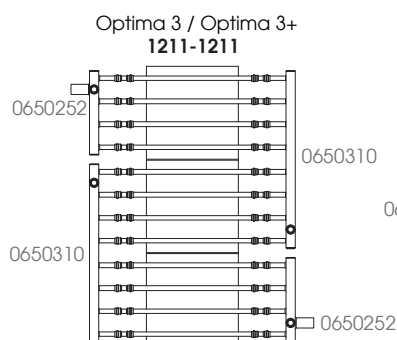
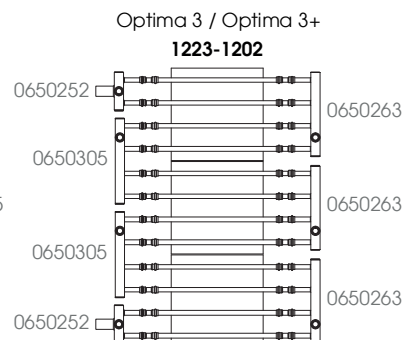
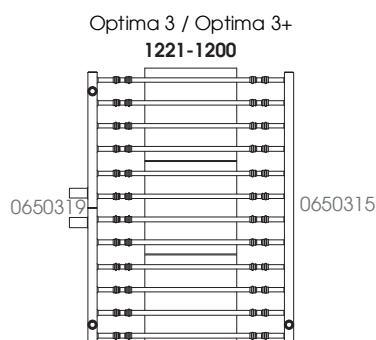
Nom	Caractéristiques
821-800	Voies moyennes, faible résistance.
822-801	Voies moyennes, résistance moyenne.
810-810	Longues voies, faible résistance.
824-803	Pistes courtes, résistance élevée.



Connexions d' lOptima 3 / Optima 3+

L'Optima 3 et l'Optima 3+ sont équipés en série des options de connexion suivantes:

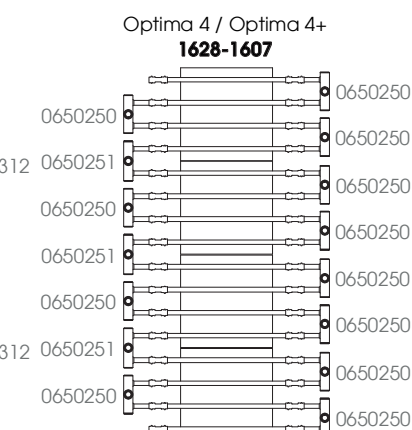
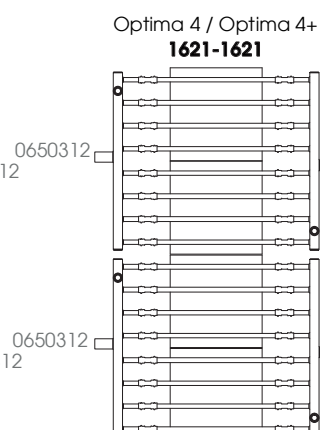
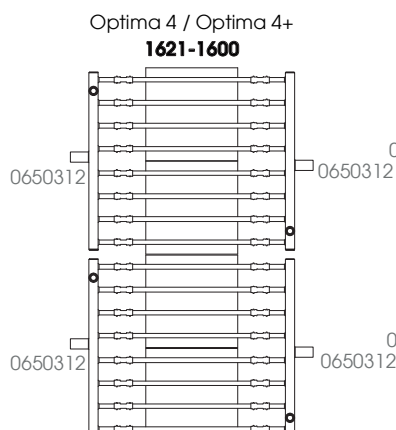
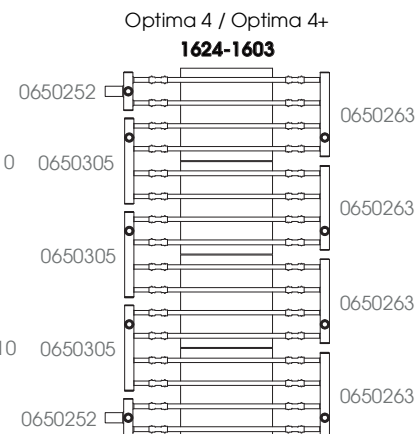
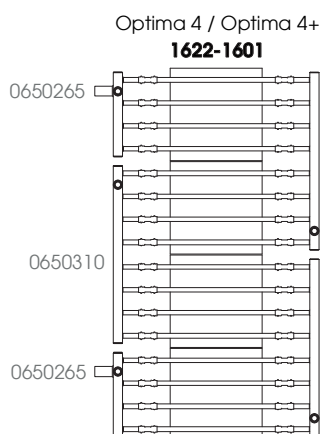
Nom	Characteristics
1221-1200	Voies moyennes, faible résistance.
1223-1202	Couloirs plus courts, résistance moyenne.
1211-1211	Pistes moyennes, résistance moyenne.
1210-1210	Couloirs longs, faible résistance.
1226-1205	Pistes courtes, résistance élevée.



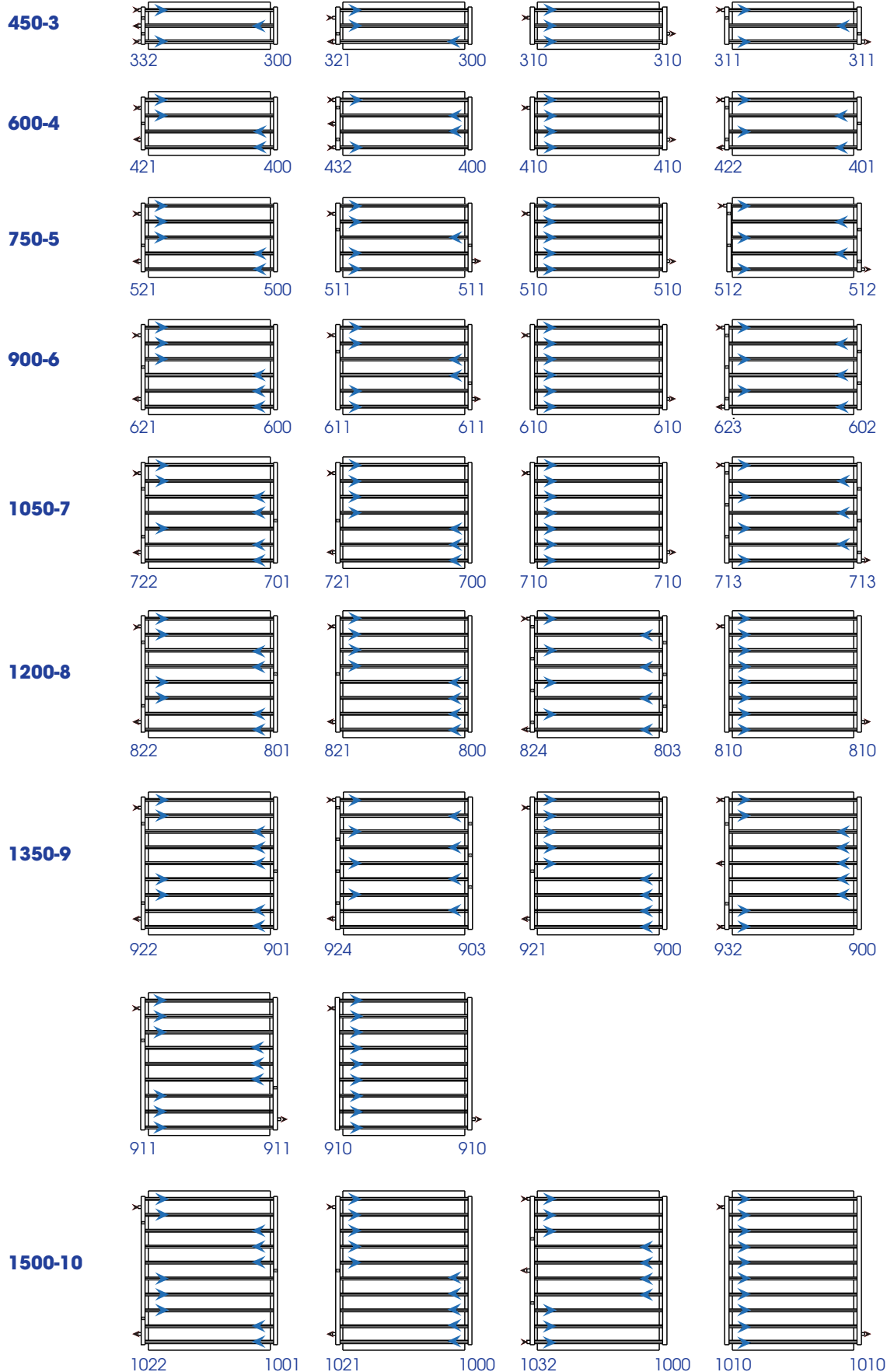
Connexions de l'Optima 4 / Optima 4+

L'Optima 4 et l'Optima 4+ sont équipés en série des options de connexion suivantes:

Nom	Caractéristiques
1622-1601	Voies moyennes, faible résistance.
1624-1603	Couloirs plus courts, résistance moyenne.
1621-1600	Pistes moyennes, résistance moyenne.
1621-1621	Couloirs longs, faible résistance.
1628-1607	Pistes courtes, résistance élevée.



Options de raccordement (et sens d'écoulement du fluide)



* Les schémas ci-dessus montrent les raccordements à l'avant. Des raccordements sur le dessus sont également possibles.

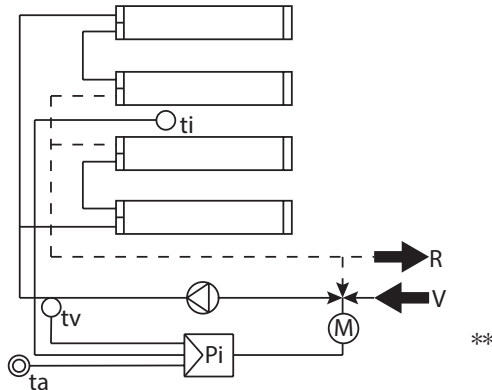
Commandes

Côté eau

Une faible teneur en eau dans le système et un débit relativement élevé du fluide caloporteur permettent une excellente contrôlabilité de l'installation. Pour maintenir une température de conception constante, celle-ci doit être régulée via la température d'alimentation du fluide caloporteur, sur la base d'un système de régulation du mélange qui maintient un écoulement turbulent dans les tuyaux.

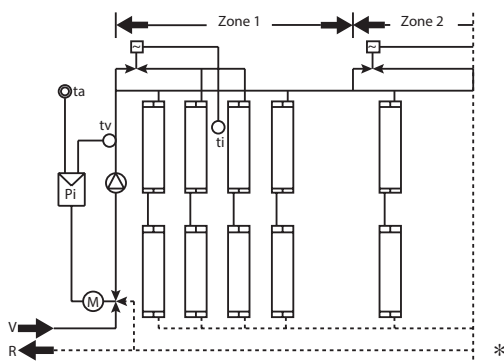
Température ambiante

La température ambiante doit de préférence être contrôlée à l'aide d'un capteur à globe noir (voir accessoires).



Régulation de la température de départ en fonction des conditions météorologiques

La consigne Xs du régulateur de température extérieure est modifiée en conséquence jusqu'à ce que la température intérieure souhaitée t_i souhaitée est atteinte.

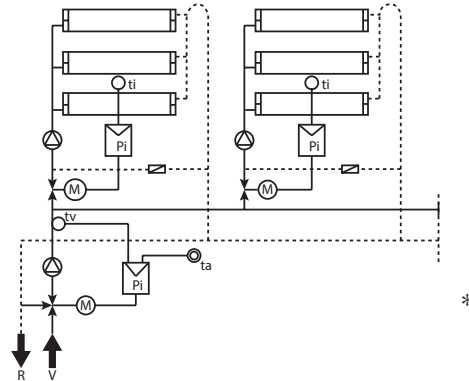


Régulation de la température intérieure par zone

En activant et désactivant les panneaux radiants, la température d'alimentation est contrôlée en fonction des conditions météorologiques à l'aide d'un régulateur Pi. Un thermostat d'ambiance commande une électrovanne qui coupe une partie de l'eau de chauffage dès que la température réglée est dépassée. Plusieurs zones peuvent être alimentées par une seule pompe, chaque zone comprenant au moins deux groupes. Ce système de contrôle est idéal pour les installations à forte charge thermique et pour les réductions de température contrôlées dans le temps, telles que les réductions nocturnes et pendant le week-end.

Régulation de la température de départ en fonction des conditions météorologiques 2

Contrôle (sans régulation) de la température intérieure t_i par la température de départ t_v . Solution la plus simple, sans retour d'information de la température intérieure t_i .



Régulation par zone

Exemple : une zone de production à 18 °C et un entrepôt à 16 °C. Grâce au contrôle de la température extérieure, il est possible de travailler avec une température d'alimentation plus élevée, température que celle strictement nécessaire pour chaque zone.

* Réseau de conduites selon Tichelman.

** Réseau de conduites avec connexion en série pour augmenter le rendement thermique des panneaux extérieurs.

t_a = température extérieure

t_i = température intérieure

t_v = température d'alimentation

Pi = régulateur | R = conduite de retour

V = conduite d'alimentation

M = vanne motorisée | = cartridge

A woman with long blonde hair, wearing a blue button-down shirt and black trousers, stands in a server room. She has her right hand on her hip and holds a black tablet in her left hand. The background shows rows of server racks with blue lighting.

**“80 years of
climate control
experience”**

Prêt à découvrir l'avenir de la climatisation ?

Avec l'Infra Aqua Optima, vous optez pour un système de chauffage silencieux, direct et économe en énergie, qui diffuse la chaleur précisément là où vous souhaitez bénéficier d'un confort optimal. Grâce à son rendement élevé et à sa flexibilité d'utilisation, l'installation reste efficace dans les environnements commerciaux et industriels. D'un simple poste de travail à des halls entiers, l'Optima offre une solution évolutive, facile à intégrer et à développer.

Vous avez un projet ou vous souhaitez savoir quelle configuration convient le mieux à votre situation ? Nous sommes là pour vous aider. Grâce à des conseils gratuits, des calculs détaillés et une gamme complète de produits, Mark vous aide à créer un climat intérieur agréable.



building climate technology

Mark Climate Technology

Beneden Verlaat 87-89
9645 BM Veendam
Nederland

+31 (0)598 656612
info@markclimate.com
www.markclimate.fr

in [www.linkedin.com/company/
mark-climate-technology](https://www.linkedin.com/company/mark-climate-technology)

Mark Belgium BV

Kernenergiestraat 47, unit G
2610 Antwerpen-Wilrijk
Belgium

+32 (0)3 6669254
info@markbelgium.be
www.markclimate.be