



solutions rayonnantes par plinthe by hekos









Une étreinte de chaleur, une sensation enveloppante de bien-être, l'épanouissement au quotidien.

thermodul

solutions rayonnantes par plinthe by hekos

la plinthe chauffante THERMODUL by HEKOS

THERMODUL est un système sain et confortable :

- le fonctionnement est assuré surtout par *rayonnement* (80-85%), le système naturel et efficace de diffusion de la chaleur permet une grande sensation de bien-être :
- *n'entraîne pas de micro-poussières* et de bactéries grâce à la limitation de la convection ;
- *l'air ne sèche pas*, la respiration est correcte ;
- *les parois restent sèches*, la formation de moisissures et de condensation est évitée grâce à sa position particulière ;
- *chauffe uniformément* en évitant les problèmes de pieds froids et la tête surchauffée.

THERMODUL a un système simple et fonctionnel :

- aucune technologie spécifique n'est demandée pour le fonctionnement ;
- *il est posé sur la paroi* et donc ne demande pas d'interventions de pose compliquées ;
- il est simple à *inspecter*.

THERMODUL permet une considérable économie d'énergie :

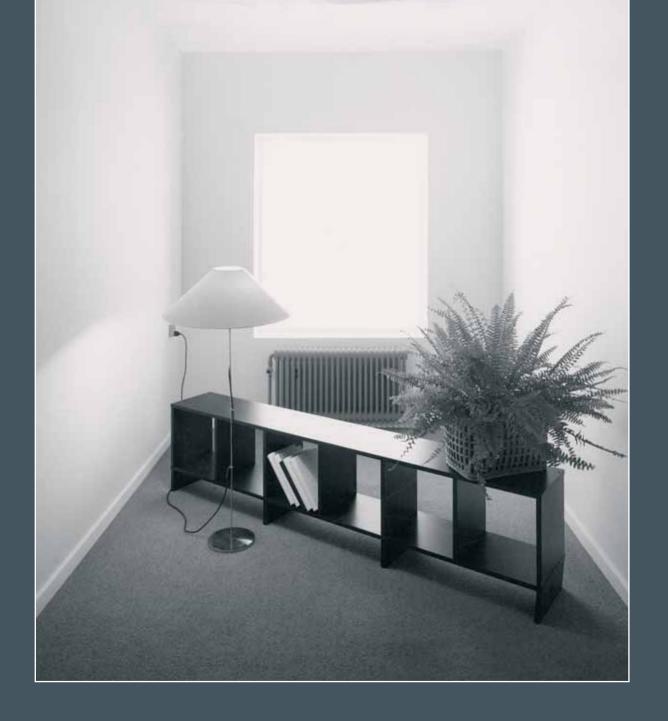
- le point de confort est atteint avec une température au thermostat inférieure de 1° à 2° degrés, par rapport aux convecteurs classiques, grâce à la diffusion uniforme de la chaleur ;
- la moindre quantité d'eau en circulation permet une mise en régime plus rapide.

THERMODUL est un systèm élégant et polyvalent :

- son dessin est raffiné et il est accepté par diverses décorations ;
- ses dimensions réduites permettent d'exploiter au mieux l'espace disponible.

 $C \in$

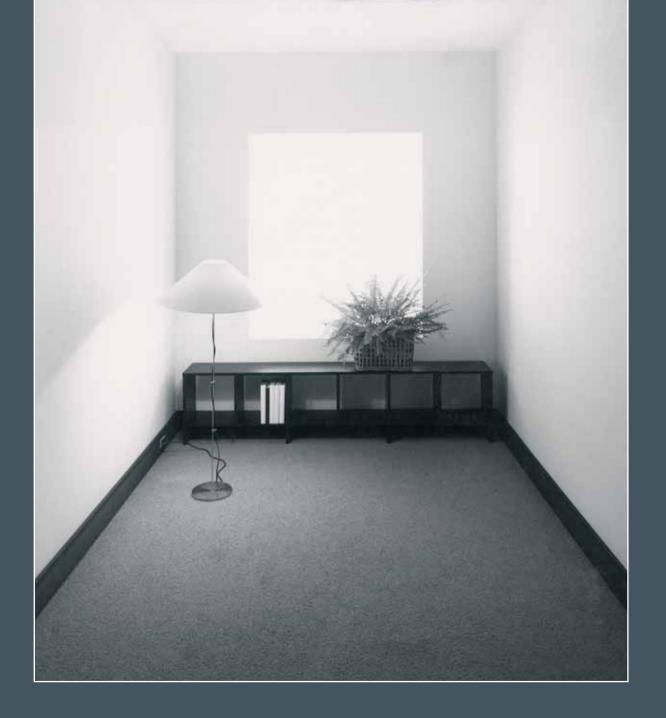




Domaines d'intervention

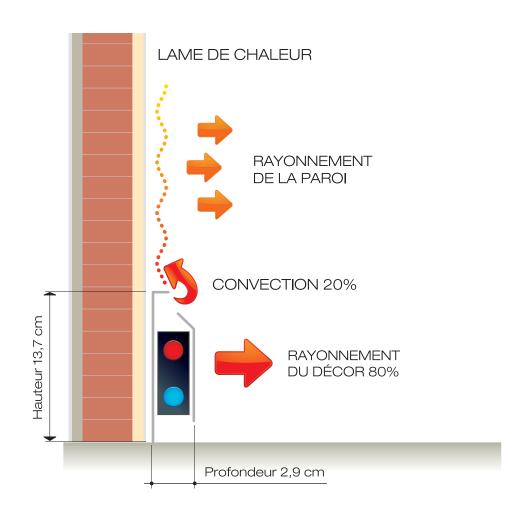
La solution à plinthe chauffante THERMODUL, grâce à son adaptabilité se prête à une utilisation très large, à la fois comme domaines d'intervention que comme types de travaux de construction

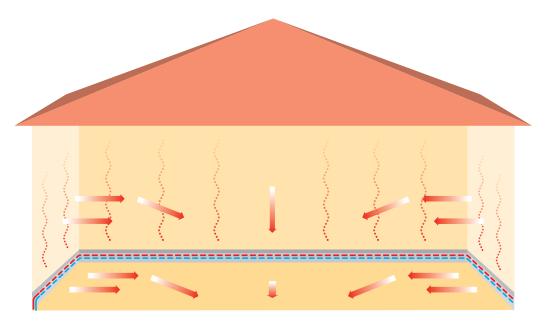
- Habitations
- Bureaux
- Magasins
- Ecoles
- Salles de conférences
- Hôtels et restaurants
- Salles d'activités sportives
- Eglises
- Musées et salles d'expositions



Types d'interventions dans le bâtiment

- Constructions neuves
- Restaurations et resctructurations
- Entretiens ordinaires et extraordinaires
- Substitution de corps chauffants
 (sans modification ou substitutions des composants productifs de l'énergie,chaudières, tuyauteries)
- Intégration aux autres installations radiantes





Le fonctionnement de THERMODUL

Le dessin schématise le fonctionnement de **THERMODUL** basé sur le principe du rayonnement, il favorise une grande sensation de bien être physique et psychique.

La partie convection est limitée et lente, de façon à ne pas soulever la poussière et les bactéries, il ce produit ainsi un bénéfice considérable pour l'hygiène des locaux,notre environnement.



6 Modèle à eau

- 7 Composants
- 8 Méthode de calcul et dimensionnement de l'installation
- 16 Schéma de distribution de la chaleur
- 17 Exemple de calcul
- 18 Prédisposition
- 19 Cahier de charges

20 Modèle électrique

- 21 Composants
- 21 Branchements
- 22 Cahiers de charges

23 Modèle bivalent

26 Solutions complémentaires

- 26 Double bande horizontale
- 29 Double bande verticale
- 30 Double-face

Système Thermodul

modèle à eau

(certification EN 442-1-2)

CE

13,7 cm. Hauteur Profondeur 2,9 cm.

Le système **THERMODUL**, dans la version de l'eau peut fonctionner avec n'importe quel générateur de chaleur (chaudière gaz, gasoil, cheminée, panneaux solaires, pompes à chaleur, etc ...), permet de diversifier les températures dans chaque pièce, peut être prévu dans des nouveaux bâtiments et il est certainement idéal pour les restaurations car il ne nécessite pas des œuvres de maçonnerie particulières; peut remplacer ou compléter les radiateurs sans interventions spéciales.

Le système présente une faible inertie thermique et permet donc les temps de mise à régime relativement court, ce qui en fait un système très souple, en fait, l'opération peut être géré simplement en on-off par thermostat / chronothermostat ou «en continue» avec une centrale climatique avec sonde extérieure qui régule la température de débit en fonction de la température extérieure.

En raison de la faible teneur en eau (0,29 l / m) et la distribution particulière de la chaleur, le système permet des économies d'énergie considérables (30-40%).





Composants fournitures

Article SL

élément principal en aluminium composé d'un décor frontal rayonnant et un bec supérieur de couverture ; les coloris disponibles standard sont le blanc RAL 9010, le métallisé et le bronze foncé; en option tous les coloris RAL et aussi certaines teintes bois.

Art. KA

corps chauffant composé de deux tuyaux, le circuit envoi et retour, en cuivre de diam. ext. 14,75 mm et épaisseur 0,6 mm et lamelles en aluminium.

Art. OT

étrier de fixation en aluminium en teinte de la décoration, vis, chevilles.

Art.OI

support d'angle en PVC teinte décoration (angle rentrant)

Art. OA

support d'angle en PVC teinte décoration (angle saillant)

Art. OS

support terminal en PVC teinte décoration

Art. OB

tuyau en cuivre en U (retour d'envoi d'eau) à 180° diam. 14 mm épaisseur 1 mm

Art OC

couple de tuyaux en cuivre (liaison d'angle) à 90°, diam. 14 mm, épaisseur 1 mm

Art. PL

profil en L en PVC

Art. CU

profil en U en aluminium pour insérer maximum 3 câbles électriques de 2,5 mm²

Méthode de calcul et dimension du système

La procédure de calcul conseillée pour la dimension du système THERMODUL est indiquée ci-dessous :

1) Dispersions des locaux

Les dispersions suite à la transmission et ventilation des locaux sont calculées selon les indications des normes UNI 7357/74 et les successives mise à jour.

2) Rendement thermique de la plinthe

Les essais effectués par le Département des Energies de l'Université Polytechnique de Milan ont mis à jour les rendements thermiques de la plinthe.

L'équation caractéristique du corps chauffant au mètre linéaire de longueur de plinthe chauffante avec corps chauffant est:

 $q_0 = \text{Km x } \Delta t_0$

q₀ = émission thermique en Watt d'un mètre de plinthe avec corps chauffant

 $K_m = 0.92$ coefficient

Δt = différence entre la température moyenne de l'eau et celui de la pièce en °C

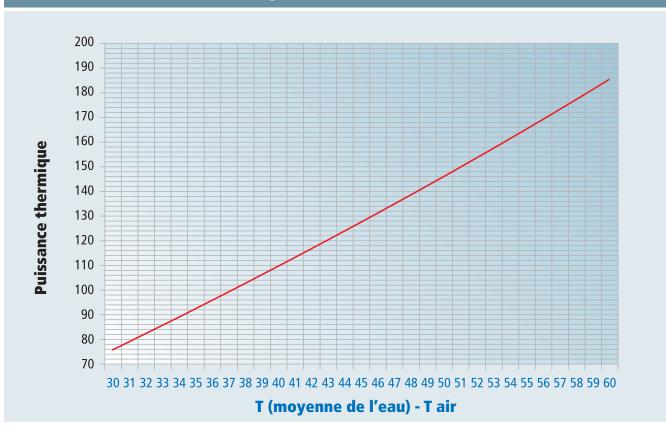
n = 1.296 coefficient

Le tableau ci-dessous résume l'émission thermique par mètre linéaire selon la variation de la différence de température entre l'eau et l'air.

EMISSION THERMIQUE DE LA PLINTHE SELON LA VARIATION DE LA DIFFERENCE DE TEMPERATURE MOYENNE DE L'EAU ET DE L'AIR SELON LES NORMES EN 442

Δ	T(°C)	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
C	(W)	75,5	78,8	82,1	85,5	88,88	92,2	95,7	99,1	102,6	106,1	109,7	113,2	116,8	120,4	124,1
ΔT(°C)	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60





3) Longueur de la plinthe (corps chauffant) à poser

La dimension théorique à poser est obtenue par rapport à la puissance établi au point 1) et l'émission thermique unitaire de la plinthe.

Exemple: puissance requise q = 1230 W

émission thermique ($\Delta t = 50^{\circ}$ C) $q_{0} = 146.4 \text{ W/m}$ longueur à poser $L = q/q_{0} = 8.4 \text{ m}$

4) Positionnement de la plinthe

Le corps de la plinthe sera posée, en premier lieu, sur les murs extérieurs et en suite sur les parois mitoyennes. De cette façon la surface radiante de la plinthe compense la surface radiante plus froide de la paroi. De plus, le petit courant d'air chaud produit par la plinthe s'oppose au courant froid qui descend le long des murs extérieurs. On obtient ainsi une température uniforme du sol au plafond.

Si les dimensions des murs extérieurs sont insuffisantes pour couvrir la longueur de la plinthe à poser, on utilisera les parois mitoyennes pour avoir la totalité calculée des longueurs à poser pour chaque pièce.

La flexibilité du système permet d'utiliser la plinthe aussi :

- sur des éléments de mobilier comme les éléments de cuisine, de placards, etc.
- en superposant les plinthes pour les grandes pièces avec des dispersions élevées (ex. gymnases, restaurants, ...)
- en position verticale et double hauteur.

Système Thermodul modèle à eau

Pour toutes les applications spécifiques le bureau technique de Hekos est capable de fournir des solutions ciblées et personnalisées.

Au moment de positionner la plinthe il faut tenir compte que :

- les corps chauffants et les décors ont une longueur de 2,50 m
- les corps chauffants et les décors peuvent être coupés sur mesure en chantier
- peut être connecté en série en tenant compte que pour la jonction sont nécessaires 10 cm
- la pose sur les parois plus longues de 8 m nécessitent des compensateur de dilatations (joint de dilatation en inox, ...)
- pour joindre deux noyaux en angle il faut laisser 15-20 cm de tuyau sans lamelles des deux parties (sont disponibles les tuyaux en angle droit 90°)
- il n'est pas nécessaire de procéder à des opérations successives de purge pendant l'utilisation (est suffisante de la faire au début)
- la longueur de chaque boucle d'envoi et retour ne doit pas dépasser 40 m (c'est-à-dire 20 m de corps chauffant) pour assurer le rendement reporté dans le tableau. En cas de pose de boucles d'une longueur supérieur à 20 m on conseille de les diviser, s'il est possible, à contrario on doit considérer un rendement inférieur à la suite d'une différence thermique plus élevée
- la plinthe sera connectée à l'installation préférablement de manière que le tuyau supérieur soit l'envoie
- pression maximale d'utilisation 3 bar

5) Branchement hydraulique

Bien qu'il soit possible la connexion des corps chauffants à deux tuyaux traditionnel, la méthode la plus efficace et économique prévoit une installation à collecteur avec vannes, d'où partent et arrivent les tuyauteries qui alimentent les plinthes de chaque chambre.

6) Calcul de la portee

Connue la puissance thermique installé dans la pièce, il est possible de calculer le taux d'écoulement du circuit d'alimentation fixant la différence de température entre l'envoie et le retour. Il est conseillé de ne pas adopter de forts gradients thermiques entre l'envoie et le retour les limitant au maximum à 12° C.

Exemple
$$\begin{array}{c} q = 1230 \; W \\ \Delta t_{_a} = 10 \; ^{\circ}C \\ Q = \underbrace{ \quad \quad 1230 \quad \quad }_{ \quad 4186 \; x \; 10 } = 0.0294 \; Kg/s \; \, \acute{e}gal \; \grave{a} \; \, 106 \; Kg/h \\ \end{array}$$

Q = taux de débit massique en Kg/h

7) Calcul de la vitesse

Une fois obtenue la portée, il est possible de calculer la vitesse de l'eau dans les tuyauteries. Pour notre commodité nous considèrons que 1 Kg correspond à 1 litre d'eau. Puisque le diamètre interne du tube est de 13,5 mm et que la surface de passage (A) est de 143 mm2, la vitesse est calculée avec l'expression : $v = Q/A \times 3.6 \text{ m/s}$

Exemple
$$v = 106/143 \times 3.6 = 0.21 \text{ m/s}$$

Puisque la vitesse de l'eau conditionne le rendement de la plinthe, c'est une bonne chose d'imposer une vitesse non inférieure à 0,15 m/s. La vitesse de 0,15 m/s détermine une portée de 80 Kg/h.

Au cas ou la portée du circuit, selon les calculs au point 6), est inférieure à 80Kg/h, nous conseillons d'adopter cette dernière valeur et de revoir le calcul de la plinthe à poser. Un exemple précise la procédure à suivre :

```
dispersions q = 590 W température d'envoi = 75 °C température de retour = 65 °C température moyenne de l'eau = 70 °C émission thermique q_o = 146.4 W/m longueur élément actif calculé = q/q_o = 590/146.4 = 4.0 m portée Q = (590/4186 x 10)x3600 = 50.7 l/h
```

Puisque la portée est inférieur à 80 l/h nous adoptons cette dernière valeur de portée et nous recalculons les paramètres qui sont modifiés par les acquis faits.

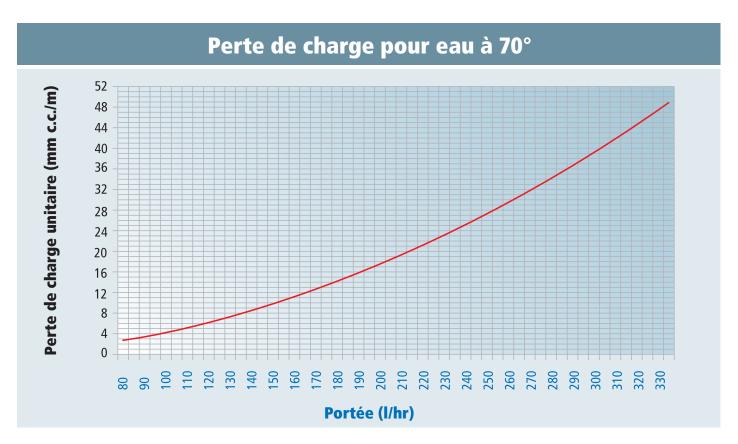
Avec 80 l/h on va modifier le gradient thermique de l'eau :

```
nouveau \Delta t_a^* = (50.7/80) x 10 = 6.3 °C nouvelle, T^* = 75^\circ - 6.3^\circ/2 = 71.9 °C nouveau \Delta t^* = 71.9 - 20 = 51.9 °C nouveau rendement de la plinthe q_a^* = 153.7 W/m nouvelle longueur du corps de la plinthe L^* = 590/153.7 = 3.84 m
```

8) Perte de charge

Les pertes de charge sont calculées selon les normales formules pour les installations hydrauliques.

Le tuyau du système chauffant, dont le \emptyset intérieur est de 13,5 mm, est en cuivre. Les tuyauteries pour raccorder le système chauffant aux autres tuyauteries peuvent être en cuivre ou en matériaux de synthèse. Le raccordement au collecteur/nourrice peut être réalisé en cuivre, tuyaux multicouche, polyéthylène réticulé. Les pertes de charge par mètre de la longueur sont calculées avec les formules de l'hydraulique ou avec des tableaux pris sur les manuels. Comme exemple on reporte une formule de calcule adaptée aux tuyaux à surface de moindre rugosité, une température de l'eau de 70°, une vitesse de 0,15 à 0,7 m/s, appliquée pour les canalisations qui forment le corps chauffant de la plinthe.



Système Thermodul modèle à eau

Les pertes de charge singulières sont calculées par les formules et tableaux usuels.

9) Equilibrage

L'équilibrage des boucles est effectué avec les méthodes standards utilisées pour les radiateurs à nourrice. L'équilibrage est effectué avec les détenteurs installés sur la nourrice.

10) Regulation de la temperature

La régulation de la température dans chaque local peut être réalisée par:

- une soupape thermostatique avec commande à distance :
 la soupape thermosensible est montée sur le tuyau de retour d'alimentation de la plinthe et le capteur distant directement dans le local :
- soupape thermoélectrique montée sur le collecteur est activée par thermostat ambiante ou chronothermostat.

Ils sont possibles toutes les solutions de régulations suivantes :

- climatique : la température d'envoi est en fonction de la température extérieure
- ambiante : régulation de la température d'envoi

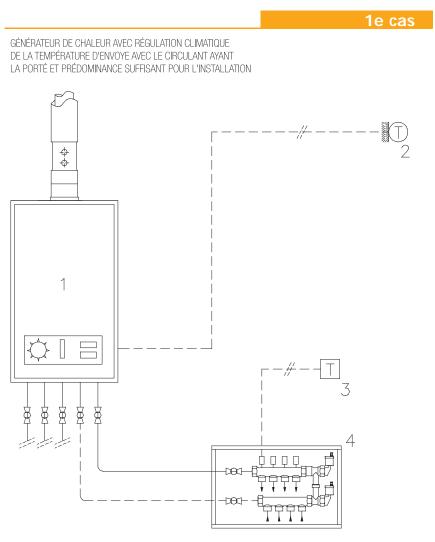
L'installation avec régulation climatique qui régule la température d'envoie directement à la chaudière, est adaptée pour se coupler avec des chaudières à condensation.

En prévoyant, dans les conditions de projet, la température d'envoie des éléments chauffants à 65°-70°, est possible d'envoyer l'eau à une température inférieure au moment où les conditions extérieures sont favorables.

De cette façon on peut bénéficier de la condensation pour une période importante de la saison de chauffage et avoir une réduction de la consommation de combustible.

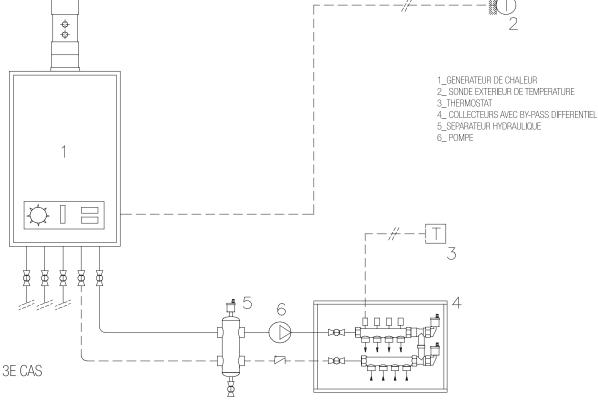
11) Schema de principe

Vous trouverez ci-après quelques schémas de branchements de la plinthe à la chaudière murale. Evidemment il est possible d'employer d'autres solutions prévoyants l'emploi des modules déjà montés avec nourrice, pompes, régulations qu'on trouve en commerce.

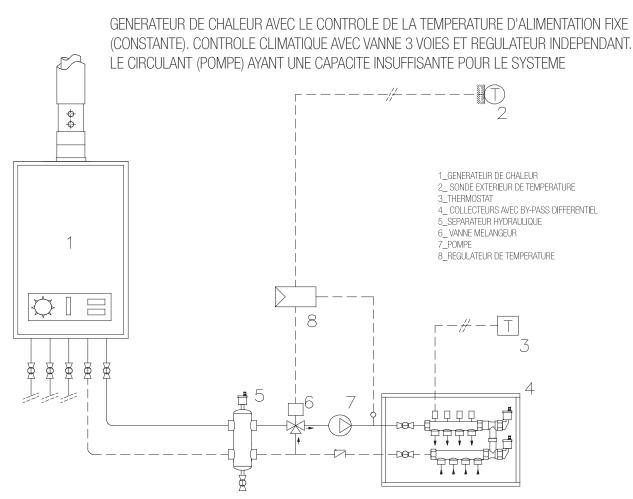


- 1_GENERATEUR DE CHALEUR
- 2_ SONDE EXTERIEUR DE TEMPERATURE
- 3_THERMOSTAT AMBIANCE
- 4_ NOURRICE AVEC BY-PASS DIFFERENTIEL



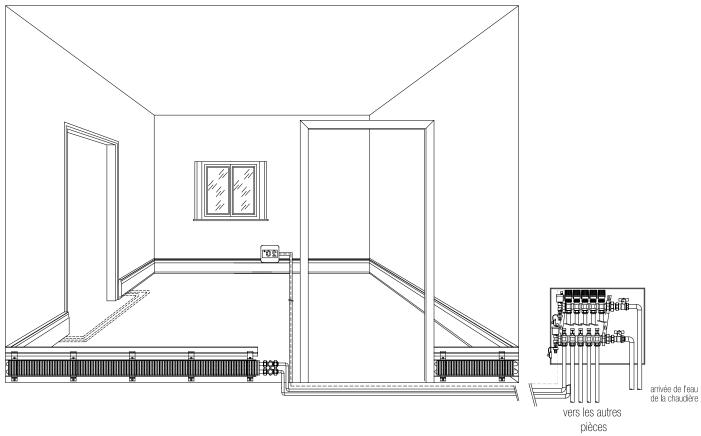


3e cas

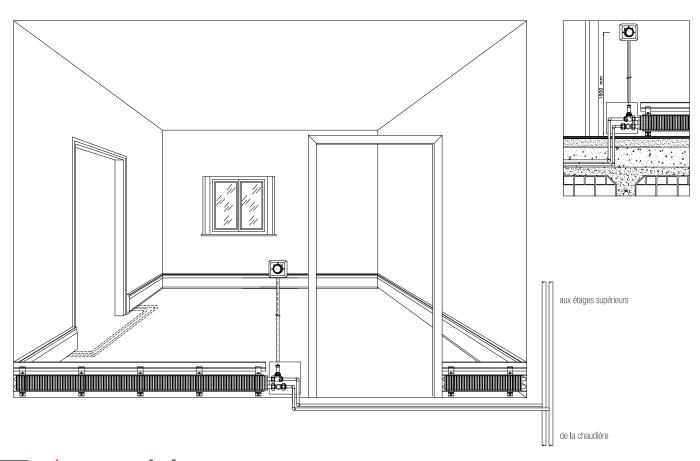


Système Thermodul modèle à eau

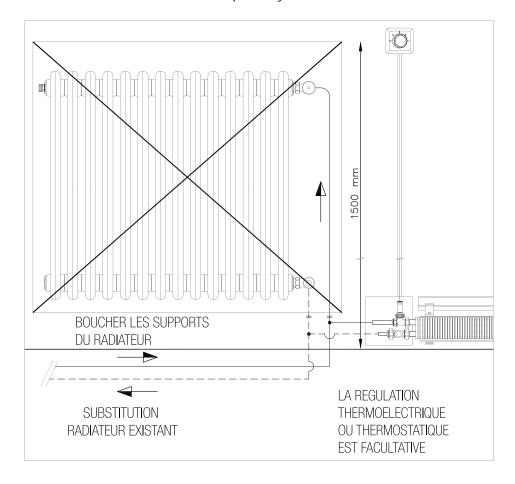
Pièce avec régulation de la température par thermostat et vanne électrique installée sur la nourrice de distribution.



Pièce avec régulation de la température à vanne thermostatique mécanique ou électrovanne thermique à commande à distance et distribution normale à deux tuyaux.



Substitution de radiateur existant par le système THERMODUL



Intégration d'un radiateur existant pour améliorer le rendement et le confort thermique

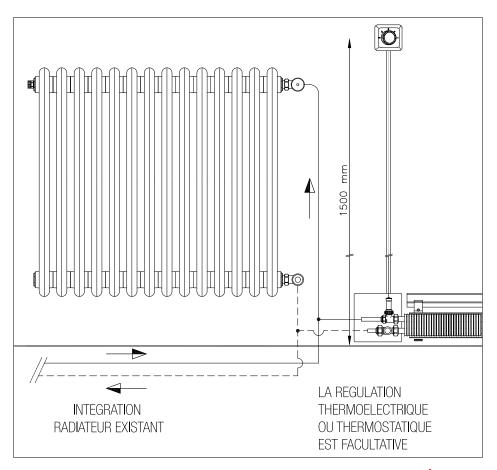
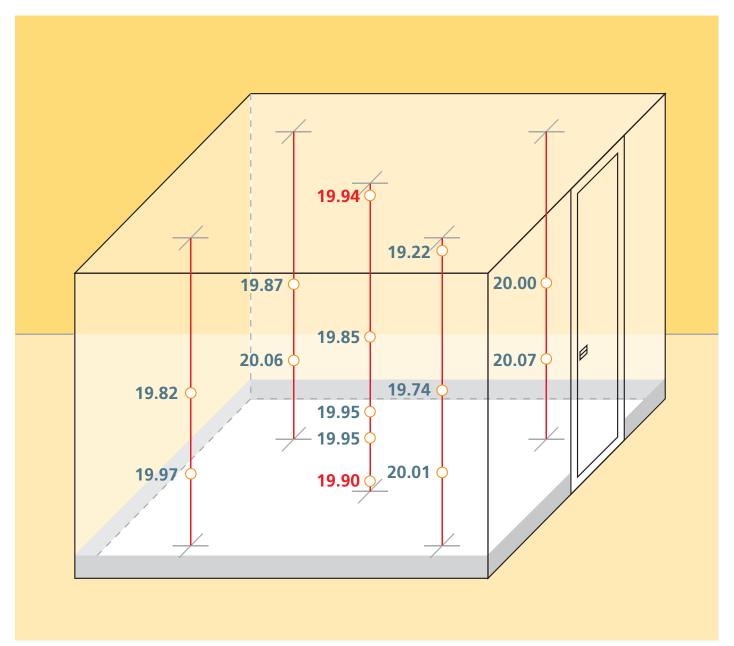


Schéma de distribution de la chaleur relevée en salle d'essai de l'Université Polytechnique de Milan pendant un test visant à déterminer le rendement thermique de THERMODUL selon la norme en 442-1-2;



Test n°: 00374 point: 2



Le schéma montre les températures relevées en différents points de la salle d'essai pendant l'un des tests et montre qu'avec THERMODUL on obtient effectivement une répartition uniforme de la chaleur du sol au plafond.

Exemple de calcul

Après avoir établit les mètres de corps chauffant de **THERMODUL** (art. KA) selon les critères spécifiés dans le chapitre "méthode de calcul", on continue selon les modalités suivantes :



CORPS CHAUFFANT

art. KA pour les quantités établies par le calcul

MODULE DECOR

art.**SL** pour les quantités nécessaires à couvrir le corps chauffant (art.**KA**) et les tuyauteries de branchement et ainsi que les murs qui sont à couvrir pour compléter l'esthétique de la pièce.

ANGLE SAILLANT - art. OA, TERMINAL - art. OS

Les angles et les terminaux sont à calculer en fonction de la géométrie de chaque pièce.

TUYAU RETOUR FINALE 180°

art. **OB** à fermeture de chaque circuit.

LIESON D'ANGLE 90°

art. **OC** à prévoir à chaque angle entre corps chauffants



Exemple de calcul de la pièce n. 4

Données de calcul :

Puissance thermique par transmission et ventilation =870 W

Température d'envoi = 65°

Température de retour = 55°

Température moyenne = 60°

Température ambiante = 20°

Avec les données précédentes ($\Delta T = 40$), on établi le rendement de la plinthe :

Emission thermique de la plinthe = 109,7 W/m

Longueur du corps chauffant demandé = 870/190,7 = 7,93 m

Longueur installée = 8 m

Longueur de tuyauteries de branchement (sous plancher) = 7,5 m

Portée demandée = (870 x 0,86)/10 = 74,82 l/h

Perte de charge unitaire tuyauteries plinthes = 10 daPa

Perte de charge unitaire tuyauteries de branchement (cuivre Ø14 x 1) =16 daPa (mm c.a.)

Perte de charge total plinthes actives = $10 \times (2x8) = 160 \text{ daPa (mm c.a.)}$

Perte de charge total tuyauteries de branchement = $16 \times (2x7,5) = 240 \text{ daPa (mm c.a.)}$

Perte de charge totale circuit = 160 + 240 = 400 daPa (mm c.a.)

Etapes de la préparation et de l'assemblage du système

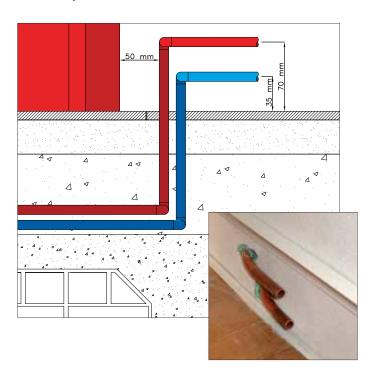
L'installation du système THERMODUL se déroule en deux phases distinctes

Phase 1

prédispositions, à exécuter en phase de brut, qu'ils consistent en:

porter les canalisations d'envoye et retour dans les différentes pièces qu'elles devront sortir du mur respectivement h 3,5 - 7 cm du plancher et déjà plié parallèlement au mur même pour favoriser l'accouplement ultérieur avec les corps chauffants **THERMODUL**

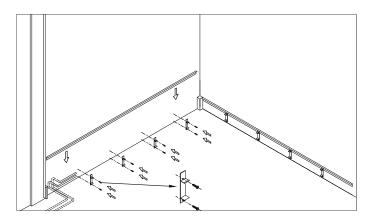
prévoir passages éventuels sous les portes avec canalisation multicouche, canalisation en cuivre isolé, etc.

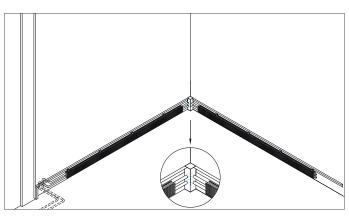


Phase 2

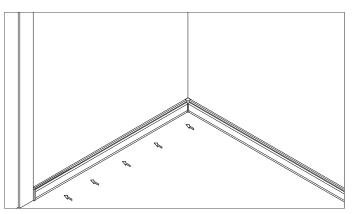
phase de positionnement du système **THERMODUL** qui se produit à travaux internes finis.

Sont mis en place les angles rentrants, saillants et les terminaux. Appuyer l'étrier au mur, marquer, percer et fixer l'étrier en insérant le bec supérieur dans le logement supérieur de couverture. Il est conseillé de positionner un étrier tous les 50-60 cm.





On coupe et on insère les corps chauffants dans les positions et les longueurs prévues et on assemble avec tuyau en cuivre soudé ou raccords à serrer en cuivre. Dans les angles prévoir 13-15 cm de tuyauterie en cuivre nue sans les lamelles



Après le test d'étanchéité on coupe le décor frontal rayonnant, on l'accroche à la partie supérieure de l'étrier et ensuite on le fixe à la partie inférieure en pressant vers le bas.

Cahier des charges



Système Thermodul version à eau

Élément de décor en aluminium aux coloris standard composé de frontal rayonnant et bec supérieur de couverture, étriers de soutènement et profil en pvc								
Art.	SL	m	X	€				
Corps chauffant constitué de tuyauteries d'envoie et de retour en cuivre de diam. 14,75 mm et ailettes en aluminium								
Art.	KA	m	X	€				
Angle rentrant en pvc pour élément de décor								
Art.	OI	pc	X	€				
Angle saillant en pvc pour élément de décor								
Art.	OA	pc	X	€				
Terminal en pvc pour élément de décor								
Art.	OS	pc	X	€				
Courbe terminale en cuivre 180° diam. 14 mm pour connecter l'envoie et le retour								
Art.	ОВ	pc	X	€				
Courbe de raccordement en cuivre 90° diam 14 mm.								
Art.	ОС	couple	X	€				
Profilé en aluminium pour le passage éventuel de câbles électriques								
Art.	CU	pc.	Χ	€				

Système Thermodul

modèle électrique

(système conforme EN 61000-3-3, 61000-3-2, 55014)

CE

Hauteur Profondeur 13,7 cm. 2,9 cm.

THERMODUL dans la version électrique est une solution applicable dans tous les cas où, en raison de l'espace ou de problèmes techniques (par exemple l'impossibilité d'installer un générateur de chaleur) ou pour l'utilisation occasionnelle de l'habitation (par exemple, la maison de vacances) n'est pas pratique d'installer une chaudière.

THERMODUL électrique est simple et rapide à installer, il nécessite un investissement initial moindre en rapport au système traditionnel. Il ne nécessite pas de travaux de maçonnerie.

Le dimensionnement du système prévoit le calcul des résistances nécessaires en fonction de la puissance et leur longueur (réf. ci-après), par rapport à la longueur des parois et le besoin de chauffage requis.

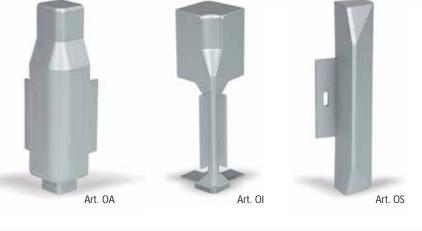
Il faut s'assurer que la puissance du compteur principal est suffisante pour couvrir l'absorption du système, obtenue par la somme des résistances à installer. Éventuellement procédez à augmenter la puissance du compteur principal ou prédisposez des interrupteurs de priorité.

L'installation est rapide parce que les résistances doivent être reliées en parallèle, comme dans le schéma rapporté ci-dessous. Le système sera connecté à la prise de courant prévue à cet effet et sera régulé par un thermostat ou un chronothermostat d'ambiante. Ceux-ci avec des fils ou, si il y a difficulté à amener les câbles, sont disponibles la régulation sans câbles en radiofréquence ; disponible avec le système domotique pour la gestion du système à distance. **THERMODUL** modèle électrique est particulièrement avantageux s'il est combiné avec des panneaux photovoltaïques.



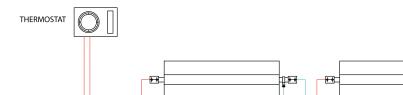


Art. NE-A Art. NE-B Art. NE-C Art. NF-D





Exemple de branchement électrique



Composants

Art. SL

élément de décoration en aluminium composé d'un frontal rayonnant et un bec supérieur de couverture ; les coloris disponibles standard sont le blanc RAL 9010, le métallisé et le bronze foncé; en option tous les coloris RAL et aussi certaines teintes bois.

Art. NE-A

corps chauffant constitué d'un profilé en aluminium contenant une résistance de 400 W - 2000 mm de longueur.

Art. NE-B

corps chauffant constitué d'un profilé en aluminium contenant une résistance de 300 W - 1500 mm de longueur.

Art. NE-C

corps chauffant constitué d'un profilé en aluminium contenant une résistance de 200 W - 1000 mm de longueur.

Art. NE-D

corps chauffant constitué d'un profilé en aluminium contenant une résistance de 140 W - 500 mm de longueur.

Art. OE

étrier de fixation en aluminium en teinte de la décoration, vis, chevilles.

Art. OI

support d'angle en PVC tinte décoration (angle rentrant)

Art. OA

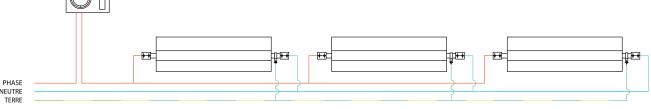
support d'angle en PVC tinte décoration (angle saillant)

Art. OS

support terminal en PVC tinte décoration

Art. CU

profil en U en aluminium pour insérer maximum 3 câbles électriques de 2,5 mm²



Cahier des charges



Système Thermodul version électrique

Élément de décor en aluminium aux coloris standard composé de frontal rayonnant et bec supérieur de couverture, étriers de soutènement et profil en pvc							
Art.	SL	m	_X	€			
Corps chauffant électrique constitué de profilé en aluminium et résistance blindée de 2000 mm – 400 Watt							
Art.	NE-A	pc	X	€			
Corps chauffant électrique constitué de profilé en aluminium et résistance blindée de 1500 mm – 300 Watt							
Art.	NE-B	pc	X	€			
Corps chauffant électrique constitué de profilé en aluminium et résistance blindée de 1000 mm – 200 Watt							
Art.	NE-C	pc	X	€			
Corps chauffant électrique constitué de profilé en aluminium et résistance blindée de 500 mm – 140 Watt							
Art.	NE-D	pc	X	€			
Angle rentrant en pvc pour élément de décor							
Art.	Ol	pc	X	€			
Angle saillant en pvc pour élément de décor							
Art.	OA	pc	X	€			
Terminal en pvc pour élément de décor							
Art.	OS	pc	X	€			
Profilé en aluminium pour le passage éventuel de câbles électriques							
Λrt	CH	nc	٧	€			

Système Thermodul

Modèle bivalent

CE

Hauteur 13,7 cm. Profondeur 2.9 cm.

Cette solution vous permet d'avoir deux versions (eau et électrique) dans un seul système ; peut être utilisé avec le générateur avec l'énergie thermique ou électrique, permettant de disposer d'une grande autonomie (par exemple dans le cas de chauffage central avec des horaires fixes de fonctionnement, entre les saisons, le mauvais fonctionnement de la chaudière) avec la possibilité d'utiliser différentes sources d'énergie.

THERMODUL bivalent est dimensionnée selon les modalités précisées dans les chapitres précédents, respectivement modèle à eau et le modèle électrique et il est obtenu par l'insertion des résistances directement dans le trou, qui est situé dans le noyau chauffer (art. ka), entre les deux tuyaux en cuivre.

En ce cas pendant l'installation on aura soin de couper le noyau chauffant aussi en fonction de la longueur des résistances.

Le fonctionnement du système à eau exclu l'électrique et vice-versa.



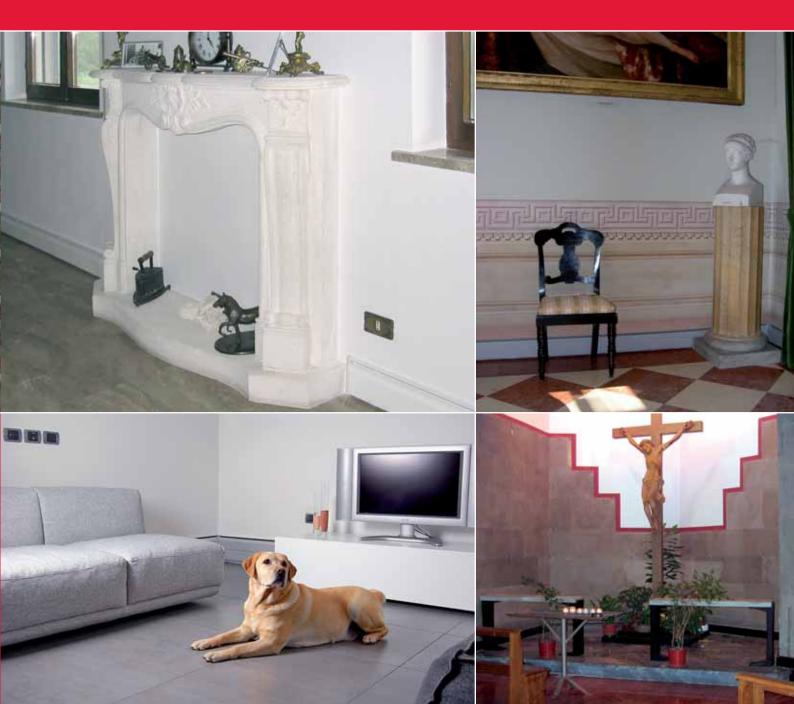












Système Thermodul solutions complémentaires double bande horizontale

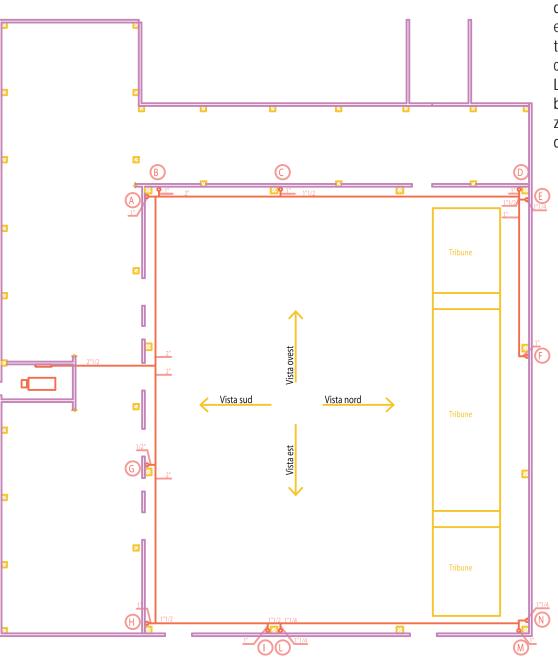
Hauteur 24,7 cm. Profondeur 2,9 cm.

La solution idéale pour répondre aux exigences thermiques élevées des grands espaces tels que les églises, lieux de divertissement, les écoles, les gymnases ou pour les endroits où les murs ne sont pas suffisants pour répondre aux besoins de la solution standard. Il est recommandé, si possible, d'alimenter séparément les deux bandes.

La solution est disponible dans les versions à eau et électrique.



Projet d'installation realisee dans le gymnase de Vigonza - Italy



Installation réalisée dans un gymnase existant, en substitution d'un système de chauffage à air pulsé. L'installation a 4 bandes doubles horizontales installées à différentes hauteurs.











Système Thermodul solutions complémentaries solution double verticale Hauteur variable

Hauteur Profondeur Largeur

variable 2,9 cm. 24,7 cm.



Solution élégante de bon rendement thermique, idéal pour cuisines et salles d'eau. Ses dimensions garantissent une intégration optimale esthétique car il s'intègre très facilement à proximité des colonnes ou sur le côté de portes.

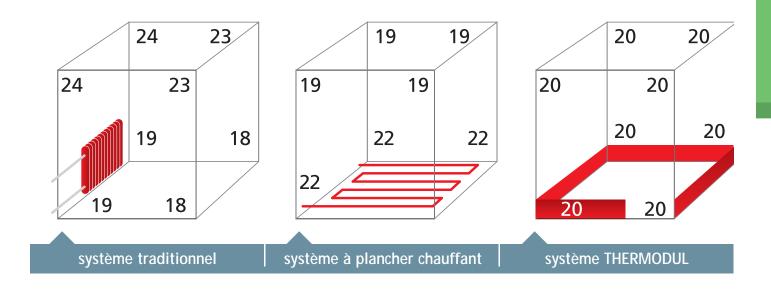
Elle est apte à être alimentée par le haut ou pour passer au dessus des portes et ainsi éviter des travaux de maçonnerie. Pour assurer la purge est opportun de prévoir dans la partie haute de chaque corps chauffant le tuyau à 180° avec purge (art. OBS).

Cette version est disponible à eau et électrique.



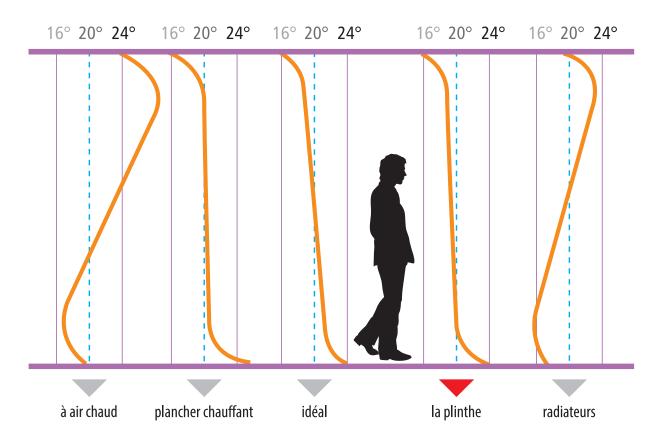


Exemples de la différence de température entre systèmes de chauffage



Depuis les schémas de comparaison on remarque la distribution homogène, du sol au plafond, du système de chauffage par plinthe **THERMODUL**.

Diagramme comportemental des systèmes de chauffage



Des mesures précises, dont les résultats sont reportés dans le schéma ci-dessus, démontrent que la température du système par plinthe suit de prés la courbe idéale







thermodul



Hekos_{sri}

via Meassa, 279 - loc. Sagrogna 32100 BELLUNO - Italy Tel. +39 0437 999647 Fax +39 0437 999849 info@hekos.com

www.hekos.com