

CHAPITRE 1

CONCEPTION D'UNE INSTALLATION DE PLANCHERS CHAUFFANTS EN TUBES DE CUIVRE



1.1 LES TUBES DE CUIVRE UTILISÉS EN PLANCHERS CHAUFFANTS

Les tubes de cuivre utilisés dans les planchers chauffants basse température ont été conçus spécialement pour cette application.

Les tubes sont en cuivre Cu-b1, norme ISO DHP, et sont conformes à la norme AFNOR NF A 51-120.

Ils se présentent dans la dimension unique 14 x 0,8 mm, choisie pour offrir des conditions de mise en œuvre optimales.

L'état métallurgique est un recuit poussé qui a été retenu pour faciliter au maximum la pose du réseau de tubes.

Ils sont livrés en couronnes de 100 m, d'un poids de 30 kg, correspondant à une longueur type pour une pièce d'environ 20 m² et une grille d'un pas de 200 mm.

1.2 LE TRACÉ DES GRILLES

Les tubes de cuivre peuvent être posés suivant plusieurs configurations (fig. 1).

► **Chaque local, ou pièce, est équipé d'une grille chauffante séparée, ce qui facilite grandement le réglage thermohydraulique de l'installation.**

Dans le cas général, on dispose le tube en escargot, sous la forme de double spirale concentrique. Ce système présente l'avantage de répartir la chaleur de manière uniforme sur toute la surface du sol.

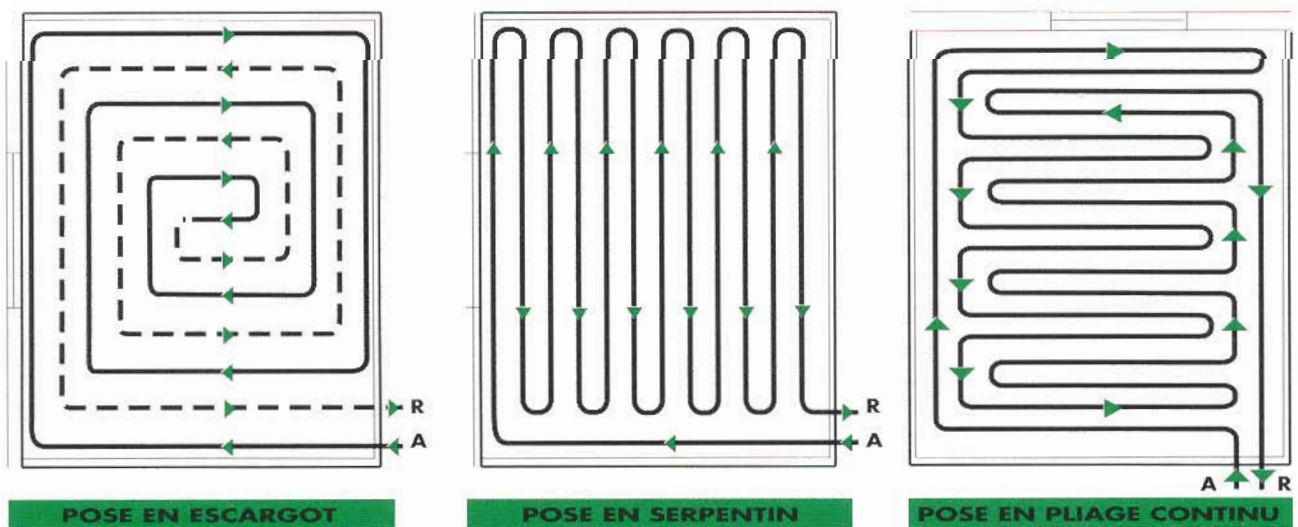
D'autres systèmes de pose sont possibles, comme le système en serpentín ou en pliage continu. Ils correspondent à des besoins de chaleur différenciés suivant les endroits de la surface ou à des applications ou configurations spécifiques (grandes surfaces, par exemple). Le pas, c'est-à-dire la distance entre deux tubes, est compris entre 10 et 30 cm. Ce pas peut éventuellement varier à l'intérieur d'une même grille si toutes les zones de la pièce ne nécessitent pas la même quantité de chaleur, ce qui est assez rarement le cas dans l'habitat neuf compte tenu du niveau d'isolation thermique requis.

Tous les calculs de dimensionnement présentés dans cette brochure ont été faits à partir des 5 pas uniformes de 300 mm, 250 mm, 200 mm, 150 mm et 100 mm.

Le tracé doit être réalisé de telle façon qu'il n'y ait pas de croisement entre deux tubes.

Les collecteurs seront, autant que possible, situés dans une position centrale vis-à-vis des grilles à raccorder.

Figure 1



1.3 PRINCIPE DE CALCUL D'UN PLANCHER CHAUFFANT

■ Les premières installations de planchers chauffants réalisées dans les années 1960 n'ont pas donné satisfaction à cause d'un problème de conception et de l'absence de réglementation.

A partir d'un débit que l'on fixait a priori, on calculait une longueur de tube, généralement assez faible, qui conduisait, pour obtenir l'émission calorifique souhaitée, à une grille à très grand pas où circulait de l'eau à haute température qui générait un mauvais niveau de confort.

Sous l'effet à la fois de la nouvelle réglementation concernant la température du sol et d'une meilleure conception des surfaces chauffantes, on a aujourd'hui complètement inversé l'ordre des choses et on aboutit maintenant à des résultats, en matière de confort, de très haute qualité.

■ Une installation de chauffage par le sol est conçue pour apporter à l'intérieur des locaux la puissance calorifique nécessaire pour compenser les déperditions et maintenir une température donnée par l'intermédiaire d'une ou plusieurs grilles par pièce en tubes de cuivre où circule de l'eau.

Comme dans le cas du chauffage par radiateurs, il est nécessaire de déterminer préalablement et précisément les déperditions calorifiques des locaux.



C'est une étape absolument essentielle d'un projet dont dépend, pour une grande part, la qualité finale de l'installation.

En revanche, les deux systèmes présentent une différence de conception très importante.

Dans le chauffage traditionnel, les radiateurs font l'objet d'une fabrication industrielle standardisée conforme aux normes, qui se traduit par la mise à disposition de catalogues complets de sélection dimensionnelle des matériels en fonction des puissances requises.

En plancher chauffant, **le technicien doit concevoir et dimensionner lui-même les grilles chauffantes** en fonction des caractéristiques des locaux, des différentes données thermohydrauliques de l'installation projetée et en respectant certaines contraintes dont la principale, d'ordre réglementaire, est de ne pas dépasser la température superficielle maximale admissible en tout point du sol de 28 °C.

■ Une fois que les déperditions, c'est-à-dire les besoins de l'installation, ont été définies, la méthode consiste à utiliser des tables de dimensionnement pour calculer **le débit devant circuler dans les grilles qui sont dimensionnées pour utiliser au maximum la surface disponible des pièces**. Les tables de dimensionnement sont présentées en annexe et leur mode d'utilisation est décrit au chapitre 5.

On choisit la température de l'eau à l'entrée de l'installation à la valeur la plus élevée possible sans dépasser la limite qui conduirait à une température de sol supérieure à 28 °C.

Les tables de dimensionnement définissant les débits et les longueurs de grilles se présentent sous la forme de tableaux à double entrée établis pour des valeurs de base d'un certain nombre de paramètres thermiques de l'installation.

Les tables de dimensionnement contiennent les trois données suivantes :

- en colonne, l'émission calorifique
- en ligne, le débit
- au croisement ligne/colonne, les longueurs

Les tables de dimensionnement peuvent se lire dans plusieurs sens sachant qu'à partir de deux données, on obtient la troisième.

Dans le cas général, on détermine le débit à partir d'une longueur et de l'émission calorifique.

■ La méthodologie de calcul d'un plancher chauffant à partir d'un tracé de grille bien défini en tubes de cuivre comprend ainsi quatre grandes étapes :

PREMIÈRE ÉTAPE :

Le calcul des déperditions calorifiques et des charges calorifiques des locaux qui définissent les besoins en chauffage de l'installation.

DEUXIÈME ÉTAPE :

Le calcul de l'émission calorifique nécessaire qui en résulte et des paramètres thermiques de l'installation qui interviennent dans l'utilisation des tables de dimensionnement.

TROISIÈME ÉTAPE :

Le calcul des paramètres hydrauliques de l'installation.

QUATRIÈME ÉTAPE :

Le calcul des grilles proprement dit.