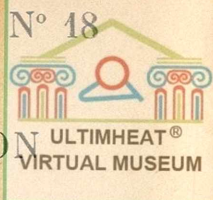


SEPTIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL
DU CHAUFFAGE, DE LA VENTILATION
ET DU CONDITIONNEMENT

SEPTEMBRE 1947



COMMUNICATION DE M. A. DUPRÉ

Ingenieur à Paris

**Conditions à réaliser
dans les installations de chauffage par panneaux
à tubes enrobés
pour permettre une action efficace
des appareils de régulation**

Les difficultés rencontrées pour assurer le réglage automatique des installations de chauffage par panneaux à tubes noyés dans le béton sont bien connues des spécialistes. Elles semblent prouver que la capacité calorifique des constructions à chauffer n'est pas toujours en rapport avec la capacité calorifique des panneaux chauffants.

On reproche, en effet, au chauffage par panneaux d'emmagasiner une quantité de chaleur considérable et d'empêcher une action efficace des appareils de régulation.

Le fait est souvent exact et il prouve que l'installateur ne s'est pas inquiété de savoir si les caractéristiques thermiques des bâtiments à chauffer convenaient au genre d'installation qu'il envisageait.

Conditions à remplir pour rendre la régulation possible. — Le problème à résoudre consiste à savoir si la température de l'eau de circulation ne dépasse pas les limites permises. On sait que celles-ci fixent la température maximum possible de l'eau entre 50 et 60 degrés centigrades.

L'étude du problème montre que, très souvent, le système de plancher chauffant choisi ne convient pas. Il est alors nécessaire d'avoir recours à un plancher moins lourd ou bien, si l'on ne peut changer le type de plancher, d'alléger celui-ci afin de le rendre moins inerte. On peut encore réduire la puissance d'émission en prévoyant des surfaces chauffantes plus étendues.

Nature des calculs à exécuter. Comme nous l'avons dit, il s'agit de savoir si la capacité calorifique du plancher est dans un certain rapport avec la capacité calorifique du bâtiment à chauffer.

Pour cela, il est nécessaire de déterminer les courbes d'influence du plancher et celles du bâtiment à chauffer.

Pour calculer ces courbes, on appliquera les méthodes exposées par MM. A. NESSI et L. NISOLLE qui permettent de trouver, pour un plancher de caractéristiques thermiques déterminées, la température à donner à l'eau de circulation.

On voit alors s'il est possible de suivre le programme de température intérieure que l'on s'est donné, sans dépasser les limites de température permises.

Allure des courbes de température de l'eau de circulation. — Appelons :
 t_i : la température intérieure du local;
 t_e : la température extérieure.
 τ : la température de l'eau de circulation.
 Considérons (fig. 1) un chauffage avec t_i et t_e constants. Il est évident

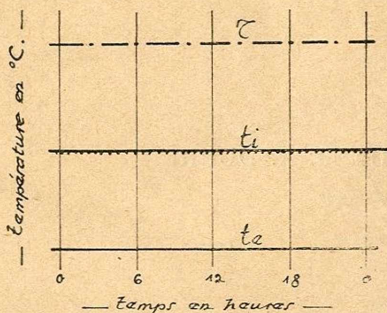


FIG. 1

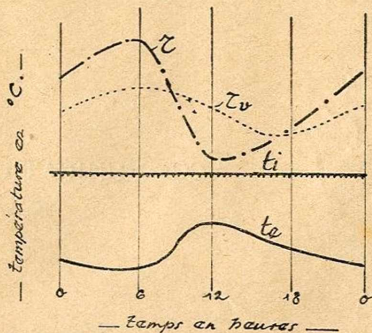


FIG. 2

que τ sera également constant. La détermination de τ n'offre alors aucune difficulté.

Toutefois, t_e est variable et accuse souvent des amplitudes importantes (fig. 2).

Si le plancher ne présentait pas de capacité calorifique, on aurait une température d'eau de circulation variant suivant τ_v (tracé pointillé), mais la capacité calorifique intervenant, τ_v se transforme en τ qui représente alors la température réelle à donner à l'eau de circulation.

Le décalage de température de l'eau est d'autant plus accentué que le panneau est lourd et le bâtiment léger.

On voit que, malgré le maintien d'une température intérieure constante, les variations de τ peuvent être importantes, ce qui exige déjà une certaine adaptation du plancher.

Mais, lorsque les températures intérieure et extérieure sont variables, l'action de la capacité calorifique du plancher augmente et décale fortement la température de l'eau de circulation. C'est ce qu'indique la fig. 3 sur laquelle on voit que τ dépasse les limites permises au moment de la mise en régime et qu'à une certaine période de la journée, il faut envoyer de l'eau à une température inférieure à t_i si l'on veut éviter la surchauffe.

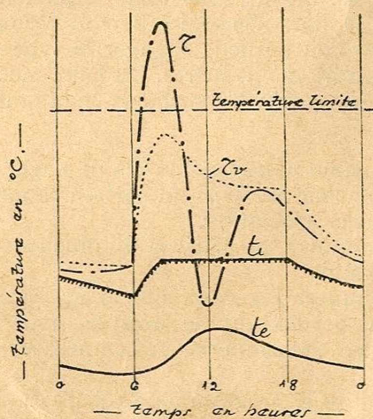


FIG. 3

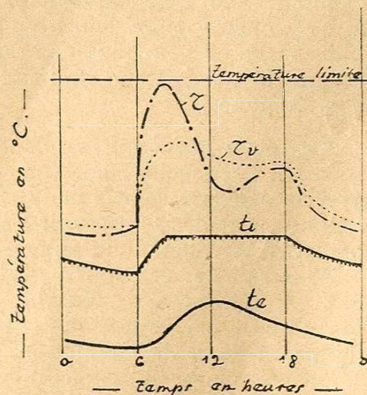


FIG. 4

Il est évident qu'une telle installation est impossible à régler; le spécialiste en régulation, à qui l'on confie trop souvent des installations de ce genre, ne pourra éviter le fonctionnement défectueux du chauffage.

La fig. 4 montre un fonctionnement normal. Il est alors possible de donner à l'eau de circulation les valeurs qui conviennent et, par conséquent, d'assurer le programme de température intérieure que l'on s'est fixé.

Moyens employés pour réduire la capacité calorifique des planchers chauffants. — Il a été dit que, lorsqu'un plancher chauffant possédait une capacité calorifique élevée, on pouvait diminuer celle-ci ou réduire la puissance d'émission.

Réduction de la capacité calorifique. — Considérons un plancher chauffant construit suivant la fig. 5. C'est en général, un ensemble très lourd malgré la présence de corps creux. Ce plancher peut être sensiblement allégé, du point de vue thermique, en isolant le béton chauffant (fig. 6).

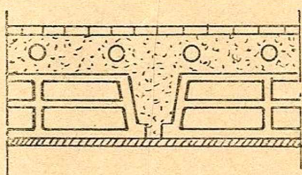


FIG. 5

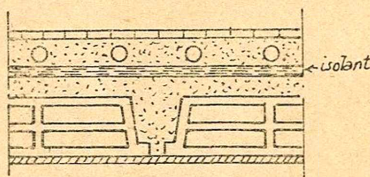


FIG. 6

Cette façon de procéder est applicable également aux planchers chauffants avec batteries de chauffe au plafond.

On peut encore disposer, entre les spires chauffantes, des alvéoles *a* ou des corps creux en céramique *b* (fig. 7), dont le rôle est de réduire la quantité de béton à chauffer et, par conséquent, la capacité calorifique du plancher.

Pour résoudre ce problème, signalons un dispositif d'invention récente qui consiste à superposer deux batteries de chauffe pouvant fonctionner séparément (fig. 8).

En marche normale, les deux batteries, montées en série, sont parcou-

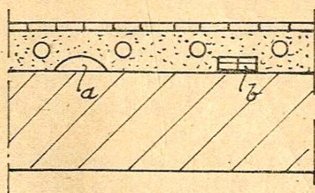


FIG. 7

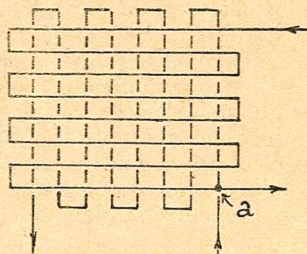


FIG. 8

rues par l'eau de circulation. Si, pour une raison quelconque (insolation ou variation brusque de la température extérieure) la température intérieure vient à s'élever, une sonde *th* (fig. 9), agissant à la fois sur un mélangeur *M* et une vanne électrique *V*, permet d'envoyer dans le panneau de l'eau à la température des retours emmagasinée au préalable dans un tank *A*. Cette eau refroidie ne pénètre que dans le faisceau supérieur, grâce à une disposition particulière des conduites à l'entrée des batteries. Il s'ensuit un abaissement rapide de la température de surface et aussitôt une diminution sensible de l'émission.

A ce sujet, il est intéressant de noter que, sur un sol carrelé, un abaissement de la température de surface de 1 degré seulement diminue l'émission de 20 à 25 % lorsque l'on fonctionne à basse température.

Remarquons que le tank A sert d'accumulateur d'eau chaude la nuit afin de faciliter le démarrage du matin, permettant ainsi de réduire

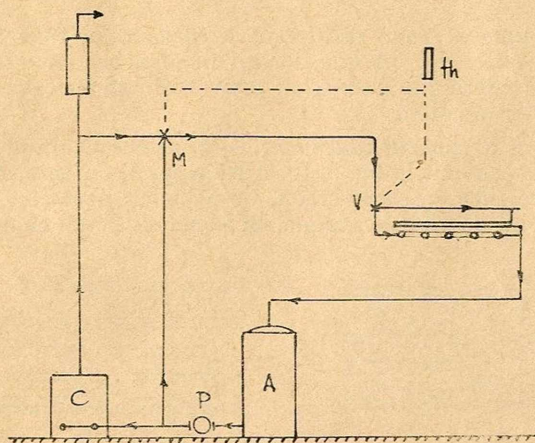


FIG. 9

sensiblement la puissance des générateurs et d'augmenter le rendement de l'installation. Le réchauffage peut s'effectuer électriquement en courant de nuit.

Ce dispositif paraît résoudre d'une manière efficace le problème de la capacité calorifique qui, par ses inconvénients, enlevait toute souplesse aux installations par panneaux. On peut encore signaler l'excellente répartition de la température en surface, due à la disposition des serpents, ce qui n'est pas toujours obtenu avec les dispositifs courants.

Réduction de la puissance d'émission. — Ce moyen n'est possible que si l'on dispose d'une grande surface d'émission, ce qui est assez rare. De plus, cette solution entraîne une augmentation sensible du coût des installations, ce qui la fait rejeter « à priori ».

Conduite automatique. — Lorsque l'étude a permis de choisir un type de plancher chauffant qui réponde au programme de température intérieure que l'on s'est fixé, il est possible de prévoir une conduite automatique qui tienne compte à la fois de la capacité calorifique du bâtiment et de celle des panneaux chauffants.

On peut alors envisager une dépense de combustible inférieure à celle d'un système de chauffage quelconque, si l'on tient compte de la température résultante et de la répartition des températures dans les locaux chauffés.

Conclusions. Les critiques opposées jusqu'ici à l'emploi du chauffage par panneaux visaient tout particulièrement la régulation. On peut dire qu'elles étaient justifiées avec les anciens systèmes.

Si l'on tient compte des remarques émises dans ce court exposé, il est possible de réaliser maintenant des installations parfaitement adaptées aux exigences de la technique.

Signalons encore que l'étude de ce genre de chauffage doit être confiée à des spécialistes ayant une grande expérience et possédant à fond la technique particulière du chauffage rayonnant.