

Prévention — rénovation



Chauffage par le sol à eau chaude : une nécessaire coordination entre les corps d'état

Depuis plusieurs années, le chauffage par le sol s'est imposé en construction neuve comme en rénovation lourde. Cette technique implique pour chaque corps d'état concerné la prise en compte de nombreuses spécificités.

Que l'intervention concerne le neuf ou l'ancien, la mise en œuvre d'un plancher chauffant à eau chaude implique plusieurs corps d'état dont la bonne coordination est indispensable : le maçon, le chapiste quand il existe, le chauffagiste, le carreleur et de plus en plus le parqueteur, ces matériaux étant souvent plébiscités en alternative aux carrelages et aux moquettes. On peut rajouter l'électricien et le plombier, qui passent leurs fluides sur le sol brut, avant la mise en œuvre du complexe de chauffage proprement dit. En cas de désordres, ce ne sont pas un mais plusieurs corps de métiers qui sont touchés, avec à la clé des litiges souvent très lourds de conséquences, tant au niveau financier que des interventions à réaliser.

un parquet, les problèmes se traduisent par des tuilages, des déformations, des décollements. Des désordres au final coûteux, car les réparations sont rarement possibles et imposent au minimum la réfection complète du revêtement. Quel que soit le revêtement, c'est à chaque niveau, en partant du sol brut, que des précautions doivent être prises. Celles-ci concernent l'épaisseur et la mise en œuvre du ravaillage quand il existe, le choix et la mise en œuvre de l'isolant, le choix et les conditions de mise en œuvre de la chape, les conditions de mise en chauffe de l'installation de chauffage, le respect des joints de fractionnement, le respect du temps de séchage de la chape. Enfin, les parqueteurs doivent retenir des essences et des formats les plus adaptés à ce mode de chauffage.

Des pathologies récurrentes

Les désordres les plus fréquents concernent les revêtements de sol. Ils ne sont pas toujours directement en cause, mais ce sont les seuls visibles une fois l'ouvrage terminé. Lorsque le sol fini est un carrelage, les malfaçons se traduisent par des fissurations, des décollements, des tassements. Avec

Les qualités du ravaillage

Petit à petit, les dalles des constructions sont devenues de véritables « autoroutes à fluides ». On essaie d'y passer un maximum de réseaux : gaines électriques, réseaux de plomberie, de courants faibles, voire systèmes d'aspiration centralisée... Des « bricolages » et des superpositions de fluides ➔

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES CONCERNANT LES REVÊTEMENTS DE SOLS

Dans tous les cas suivre les normes, Avis Techniques et instructions du fabricant.

- Carrelage collé : arrêt du chauffage 48 heures avant travaux, remise en chauffe 2 jours après fin des travaux.
- Carrelage scellé : DTU 52.1.
- Textile : DTU 53.1.

- Plastiques : DTU 53.2.
- Parquets et revêtements de sol contrecollés à parement bois en pose flottant : DTU 51.11.
- Parquets collés : DTU 52.1.
- Stratifiés : Avis Technique.
- Plancher bois ou à base de bois : DTU 51.3.



Chauffage par le sol à eau chaude

Épaisseur minimale de la couche d'enrobage au-dessus des tubes ou plots

Les cotes nominales devront, pour tenir compte des tolérances de chantier, être supérieures à ces valeurs.

Isolant	Planchers de type A	Planchers de type C
■ SC1a et b	35 mm	20 mm
■ SC2a	40 mm	Pose non autorisée
■ SC2b	Pose non autorisée	Pose non autorisée

peuvent amener à des réservations insuffisantes et provoquer points durs, fissurations et tassements. L'AQC a édité, sur ce sujet, une plaquette *Réservations pour la pose de sols carrelés* et un MÉMO CHANTIER® *Carrelages sur planchers chauffants*. Ils précisent les risques potentiels, les erreurs à ne pas commettre et les précautions à prendre. Les messages insistent sur l'importance de réaliser des ravoirages, mais aussi sur la nécessité de renforcer les épaisseurs, de 5 à 10 cm selon le cas.

Respecter l'épaisseur d'enrobage

On distingue deux types de planchers chauffants :

- **type A** : éléments chauffants situés dans la dalle ;
- **type C** : éléments chauffants dans la couche d'enrobage, sur laquelle la dalle est réalisée avec une double couche de désolidarisation. L'épaisseur de la couche d'enrobage doit être supérieure d'au moins 20 mm au diamètre extérieur des éléments chauffants. La dalle supérieure doit avoir une épaisseur minimale de 45 mm.

L'épaisseur de la dalle doit être calculée conformément aux normes, en tenant compte de la capacité et de la classe de résistance à la flexion. L'épaisseur au-dessus des éléments

chauffants (épaisseur de recouvrement) doit être au moins de trois fois la taille du plus gros agrégat du matériau d'enrobage, avec un minimum de 30 mm. Pour les dalles de type A dont l'épaisseur est inférieure à 10 cm, le diamètre externe du tube doit être ajouté à la valeur calculée de l'épaisseur.

Ces dalles doivent être déterminées avant les opérations de mise en œuvre, afin de répondre aux performances thermiques prévues, et intégrées dans l'étude de dimensionnement du plancher. Les épaisseurs retenues conditionnent à la fois la tenue mécanique du système, mais aussi le rendement de l'installation de chauffage.

Les planchers de type A doivent respecter, de plus, l'exigence suivante : l'épaisseur minimale entre la partie la plus haute avant coulage de la dalle d'enrobage et sa surface brute finie doit être de 35 mm, si l'isolant est de classe de résistance mécanique SC1a ou SC1b, et de 40 mm si l'isolant est de classe de résistance mécanique SC2a. Pour les planchers de type C, cette épaisseur minimale est limitée à 20 mm.

L'importance de l'isolant

Il est primordial de retenir des isolants de classe de compressibilité I ou II au sens du DTU 26.2, ou certifiés Acermi ISOLE I3, I4 ou I5. Les isolants à plots certifiés CSTBat et les isolants certifiés Acermi ou leur équivalent, attestent de la conformité du produit aux exigences. Cette prescription a pour but d'interdire l'emploi d'isolants trop compressibles, qui pourrait entraîner des déformations, voire des ruptures de la dalle.

Pour les planchers de type A, les isolants doivent être de classe SC1a, b ou SC2a. Dans le cas d'une couche unique, l'isolant doit être, de plus, de classe Ch. Dans le cas de superposition de panneaux, il faut se référer à la norme NF P61-203 (§ 7.2) qui précise les règles de superposition et les exigences par rapport au critère Ch.

Pour les planchers de type C, les isolants doivent être de classe SC1a Ch ou SC1b Ch. Dans ce cas également, les isolants à plots certifiés CSTBat et les isolants certifiés Acermi SC1a Ch ou SC1b Ch ou leur équivalent, valent la preuve de la conformité du produit aux exigences. La superposition de sous-couche est alors interdite puisqu'elle entraînerait un classement SC2.

Les avantages des chapes fluides

Les chapes fluides, qu'elles utilisent comme liant le ciment ou le sulfate de calcium, sont très bien adaptées aux planchers chauffants. Par rapport à une chape traditionnelle, leur caractère fluide apporte une plus grande rapidité d'exécution, une mise en œuvre moins pénible (mais plus technique), et un bon enrobage des câbles chauffants. Comme les épaisseurs d'enrobage peuvent être réduites par rap-

Pour en savoir plus

Normes, réglementations et documents utiles

- DTU 52.1 *Revêtements de sols scellés* (NF P61-202-1).
- DTU 26.2/52.1 *Mise en œuvre des sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage* (NF P61-203).
- NF DTU 26.2 *Chapes et dalles à base de liants hydrauliques*.
- NF DTU 65.14 *Exécution de planchers chauffants à eau chaude*.
- CPT (Cahier des prescriptions techniques) :
 - n° 3164 *Planchers réversibles à eau basse température* ;
 - n° 3267-V3 *Revêtements de sols intérieurs et extérieurs en carreaux céramiques ou analogues collés au moyen de mortiers-colles dans les locaux P3 au plus en travaux neufs*.
- Calepin de chantier *Revêtements de sols scellés*.
- MÉMO CHANTIER® *Sols carrelés* et *Carrelages sur planchers chauffants*, et plaquette *Réservation pour la pose de sols carrelés* de l'AQC, téléchargeables sur le site www.qualiteconstruction.com.

Chauffage par le sol à eau chaude



port à une chape traditionnelle, la montée en température est plus rapide, et la régulation plus fine. Les temps de séchage peuvent être également réduits par rapport aux chapes traditionnelles, un atout qui doit néanmoins être géré avec rigueur sous peine de désordres.

Du fait d'un retrait très limité, la chape anhydrite permet de réaliser des surfaces de plancher chauffant jusqu'à 300 m² sans joint de fractionnement, et elle ne fissure pas. Son grand inconvénient est sa sensibilité à l'eau : si elle peut être utilisée dans des locaux humides privés, elle est prohibée dans des locaux humides collectifs (cuisine collective par exemple).

Face au développement de la chape anhydrite, des fabricants comme Vicat ou Lafarge ont développé des chapes fluides à base de mortier de ciment. Du fait d'un plus grand

retrait, ces systèmes imposent un nombre de joints de dilatation plus important et présentent un plus grand risque de fissures, mais offrent une plus grande résistance mécanique et une insensibilité à l'eau.

Limiter la température du circuit

Le DTU 65.14 précise que le circuit doit comporter un dispositif limitant la température du fluide chauffant à 50 °C, et qui peut être intégré à la régulation. Cette disposition évite que la température de surface des sols finis dépasse 28 °C. Afin d'assurer une homogénéité suffisante de la température au sol, l'espacement entre les tubes, déterminé par le calcul, ne doit pas être supérieur à 35 cm. Pour ➤

Photos Cyrille Maury:

Avantages d'une chape fluide: rapidité d'exécution, pénibilité limitée, très bonne qualité d'enrobage des câbles chauffants.

MISE EN CHAUFFE : UNE PROCÉDURE STRICTE

Le respect des procédures de mise en chauffe est indispensable à la pérennité de la chape, mais aussi à la bonne tenue du revêtement de sol. Cette opération doit être effectuée au moins 14 jours après la réalisation d'une dalle béton, et après un minimum de 7 jours dans le cas d'une chape anhydrite. Une mise en chauffe préalable à la pose du revêtement de sol est obligatoire pour les planchers de type A, facultative pour les planchers

de type C et ceux de type A à revêtements scellés désolidarisés. La première mise en chauffe doit se faire avec un fluide circulant dans le réseau entre 20 et 25 °C, et ce, pendant trois jours minimum. Ensuite, la température maximale de service doit être atteinte et maintenue pendant au moins quatre jours supplémentaires. Ce mode permet une montée en température progressive de la couche d'enrobage.



Chauffage par le sol à eau chaude



Photo Thermozyklus:
La mise en chauffe doit être progressive: une première phase de trois jours avec une eau à 20/25 °C permet de ne pas faire subir à la chape des chocs thermiques trop importants.

respecter cette température limite de 28 °C, on peut être amené dans certains endroits où la densité de tubes est importante (couloirs, etc.), à limiter leur émission, par gainage d'une partie des tubes concernés par exemple.

Respecter les joints de fractionnement

Pour les dalles chauffantes devant recevoir un revêtement de pierre ou de carrelage, les surfaces entre joints ne doivent pas dépasser 40 m², avec un maximum de 8 m pour la plus grande longueur. Dans le cas de pièces rectangulaires, les surfaces peuvent dépasser ces dimensions, mais avec un rapport maximum des dimensions de 2 à 1. Si des joints de fractionnement sont réalisés dans la dalle, la profondeur

de sciage ne doit pas dépasser le tiers de l'épaisseur. Dans le cas de dalles chauffantes de types A et C, les joints de dilatation et les bandes périphériques peuvent être seulement traversés par les canalisations aller et retour, et uniquement sur un seul niveau. Dans ce cas, les canalisations doivent être protégées par un manchon en matériau compressible sur au moins 30 cm.

Ces précédentes prescriptions de la norme NF EN 1264-4 traitent des joints de fractionnement des couches d'enrobage des planchers de type A et de la couche désolidarisée des planchers de type C. Le DTU 65.14 impose, de plus, les exigences suivantes :

- quels que soient la géométrie de la pièce et le revêtement de sol, les surfaces entre joints ne doivent pas dépasser 40 m² avec un maximum de 8 m pour la plus grande longueur ;
- les joints de fractionnement doivent être placés au niveau des passages de portes, et au minimum tous les 8 m dans les couloirs ;
- un joint de fractionnement est également nécessaire dans les angles saillants des pièces en L.

Mode « rafraîchissant » : à utiliser avec modération

Les planchers chauffants sont de plus en plus souvent « rafraîchissants ». Ce mode de fonctionnement ne prétend pas attendre les performances d'une climatisation, mais permet de réduire un peu la température du sol de la pièce lors des périodes les plus chaudes de l'année. Ces systèmes qualifiés de « planchers réversibles à eau basse température », sont tenus de limiter autour de 18 °C la température de l'eau du circuit. En effet, une température plus basse risque de générer des condensations préjudiciables à l'ensemble de la construction, et catastrophiques lorsque le revêtement de sol est un parquet. Même avec des essences très stables, l'humidité produite par la condensation provoque des déformations et des décollements irréversibles. De plus, la fonction « rafraîchissement » implique des résistances thermiques encore plus basses pour le revêtement de sol, ce qui oblige dans ce cas de figure à limiter l'épaisseur des parquets à 10 mm.

■ Gérard Guérit

PARQUETS : ASSOCIATION PARFOIS À RISQUES

Les parquets n'aiment ni les chocs thermiques, ni l'humidité. À la fois pour éviter les chocs thermiques et ne pas dégrader le rendement, il faut retenir des parquets d'épaisseur inférieure à 14 mm. Le parquet doit dans tous les cas être collé en plein, car la pose flottante génère une lame d'air qui oppose une résistance thermique. D'autre part, le DTU 51.5 relatif aux parquets traditionnels cloués sur lambourdes, ne prévoit pas d'association avec le chauffage par le sol. Il faut privilégier les essences stables comme le chêne, moins sensible aux déformations et aux

retraits, oublier aussi les lames larges, très à la mode mais plus sensibles aux variations de température du sol. La pose du parquet sur une chape insuffisamment sèche est une des premières causes de sinistres. Une chape sèche doit présenter un taux d'humidité inférieur à 2 %, ce taux devant être vérifié à l'aide d'une bombe à carbure.

Enfin, le parquet doit être entreposé quelques jours avant la pose, afin qu'il ait le temps de se stabiliser à la température du local où il sera mis en œuvre.