

# Conditions spéciales pour le chauffage par le sol

## Situation

En Suisse, les chapes flottantes sont la plupart du temps exécutées avec un chauffage par le sol. Or, à cause d'une planification incorrecte ou d'une exécution défectueuse du chauffage, les chapes et revêtements sont souvent confrontés aux problèmes suivants:

- Avant la pose du revêtement, les chapes ne sont pas suffisamment sèches, resp. pas praticables.
- Des fissures indésirables apparaissent dans la chape et le revêtement.

## Bases physiques

Les bases physiques suivantes exigent des mesures particulières pour les chapes avec chauffage par le sol:

- Les chapes chauffées bougent, lorsqu'elles chauffent et se refroidissent, en raison de la dilatation thermique. Si cette dilatation est entravée, cela provoque des tensions qui peuvent engendrer des fissures.
- Les chapes chauffées sèchent plus rapidement et fortement et ont ainsi un retrait de séchage plus important. Ce retrait de séchage provoque des déplacements. Des retraits de séchage différents, p.ex. du fait d'un chauffage irrégulier, sont à l'origine de tensions internes incontrôlées.



- Des tubes de chauffage entaillent la section de la chape. La hauteur de la chape sans chauffage par le sol définie dans la norme SIA 251:2008 doit donc être augmentée du diamètre des tubes de chauffage. Mais du fait de l'épaisseur plus importante, les zones non chauffées de la chape sèchent plus lentement.

## Ordre des opérations de planification et d'exécution

Les étapes les plus importantes pour la planification et l'exécution de chapes avec chauffage par le sol sont les suivantes:

### Donneur d'ordre:

Le donneur d'ordre établit le plan des joints selon l'article 2.4.9 de la norme SIA 251:2008.

Le plan des joints doit contenir les informations suivantes:

- position des joints (à l'échelle au minimum 1 : 100),
- types des joints (de dilatation, de retrait ou de raccordement),
- épaisseur prévue de la couche d'isolation et épaisseur de la chape avec chauffage par le sol,
- surface des circuits du chauffage par le sol,
- indication des surfaces chauffées à des températures différentes ( $\geq 5$  K) et des surfaces non chauffées.

### Planificateur chauffage:

Planifier et surveiller la pose des circuits de chauffage en concordance avec le plan des joints.

### Poseur de chape:

Pose de la chape selon le contrat d'entreprise à une épaisseur régulière et pose des joints selon le plan des joints.

### Poseur de revêtement:

Reprise des joints de dilatation. Eventuellement, fermeture des joints de retrait.

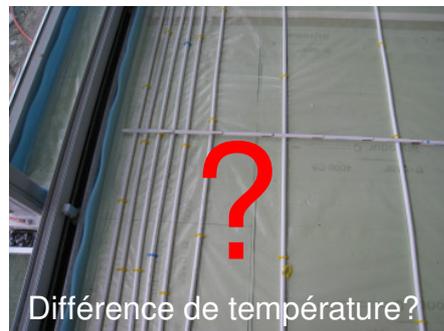
## Répartition des joints:

La taille des zones de chape et la répartition par des joints doivent être déterminées en tenant compte du support, de la forme du local, des coins émergents, de la charge, des conduites de chauffage, des propriétés du revêtement final et du mélange de mortier. Les valeurs indicatives suivantes sont valables:

Chape à base de ciment CT	
Longueur latérale max.	6 m
Rapport des côtés max.	1 : 1,5

Chape et chape fluide à base de sulfate de calcium	
Longueur latérale max.	8 m
Rapport des côtés max.	1 : 1,5

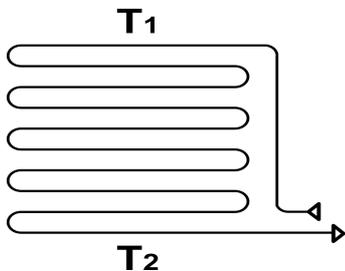
Les chapes doivent être chauffées uniformément. Les surfaces chauffées, chauffées différemment (**différence de température  $\geq 5$  K**) et non chauffées sont à séparer par des joints de dilatation.



## Genres de pose des circuits de chauffage

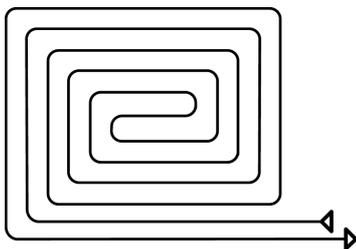
Les circuits de chauffage sont généralement posés selon trois variantes:

### Pose en serpentins:



Les tubes sont posés en serpentins parallèlement à la paroi la plus longue, resp. le long de la paroi extérieure, vers la paroi intérieure en règle générale. L'écartement des tubes ne peut généralement pas être inférieur à 150 mm. Ce genre de pose est relativement sans exigence. Les rails de fixation se trouvent aux extrémités des circuits. Une différence de température existe entre l'entrée et la sortie du circuit (à l'entrée  $T_1$ , une température plus élevée est mesurée qu'à la sortie du circuit  $T_2$ ). Il faut particulièrement faire attention à ce que la différence maximale de température ne dépasse pas 5 K.

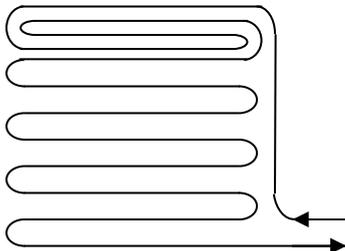
### Pose en spirale:



Les tubes sont posés en spirale. Les conduites aller et retour s'alternent par rapport au centre du circuit. Les températures du sol s'égalisent dans ce genre de pose. Dans les bords, les tubes peuvent être posés à courte distance les uns des autres. La pose en spirale est plus onéreuse et demande un plus grand temps de planification. Le tracé des conduites doit être

préalablement marqué sur les plaques isolantes.

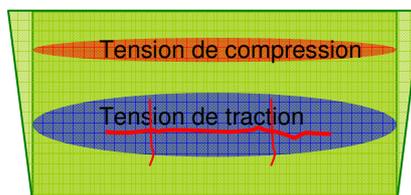
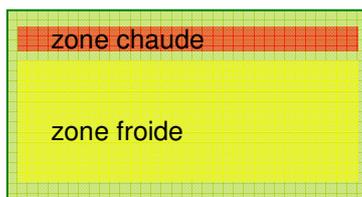
### Pose combinée:



Dans ce genre de pose, la pose linéaire est combinée à celle en spirale. En règle générale, la pose en spirale est choisie pour les zones en bordure et de la surface se combine de la manière la plus simple. Dans les zones en bordure, l'écart entre tubes peut être réduit à 100 mm. Au centre, l'écart est au minimum de 150 mm. Egalement pour ce genre de pose, il faut faire attention à ce que la différence maximale de température ne dépasse pas 5 K.

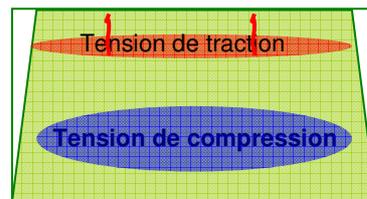
### Tensions provoquées par un chauffage irrégulier

Si les différences de température dans la chape sont supérieures à 5 K, par exemple entre des zones chauffées et non chauffées sous un îlot de cuisson, des meubles comme aussi en zones de bordure, des fissures peuvent apparaître. Les figures suivantes montrent le comportement des tensions suite à des différences de température pour le chauffage d'une zone en bordure:



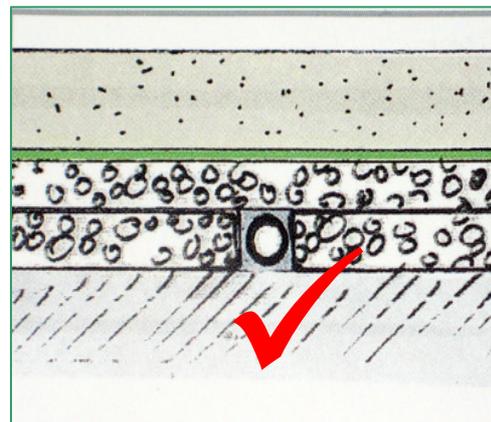
La zone chaude présente une plus forte dilatation. Il en résulte des tensions.

Dans le second exemple ci-dessous, la zone chaude sèche plus rapidement et présente donc un retrait plus important. Les tensions résultant des dilatations thermiques inégales ne sont que partiellement compensées. Dès que les températures s'abaissent, il se produit des tensions de traction dans la partie sèche.



Les tensions de traction peuvent provoquer des fissures. Il faut donc veiller absolument à un chauffage régulier de la zone.

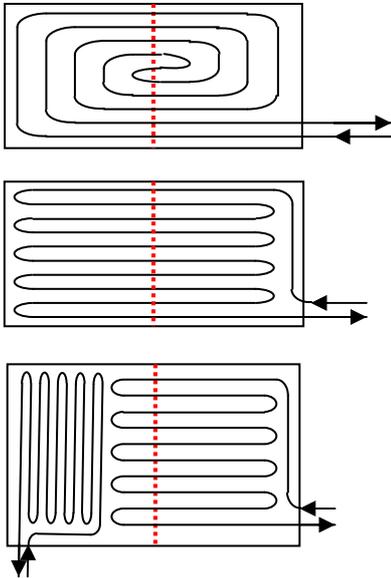
Des conduites d'alimentation des éléments de chauffage (p.ex. des radiateurs) ne doivent pas être incorporées dans la chape (norme SIA 251:2008, art. 2.6.5), étant donné qu'elles peuvent occasionner de fortes différences de température dans la chape.



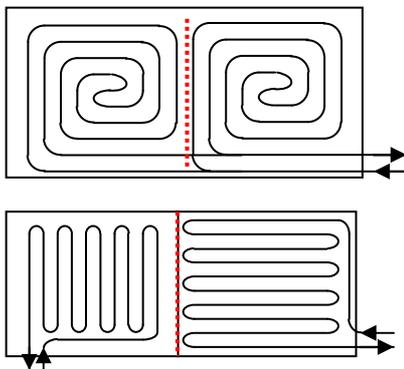
Exemple d'une pose correcte de la conduite d'alimentation d'éléments de chauffage.

Les exemples suivants montrent des circuits de chauffage déterminés de manière fautive et juste par rapport aux zones de la chape:

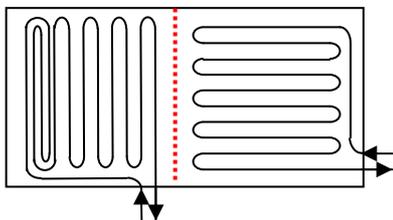
**Faux**



**Juste**



Juste, pour autant que la différence maximale de température ne dépasse pas 5 K.



Juste, pour autant que la différence maximale de température ne dépasse pas 5 K.

**Echauffement de fonctionnement (essai de charge selon SIA 251 art. 5.9.5)**

Après mise en œuvre de la chape et jusqu'au premier processus d'élévation des températures, la température des circuits de chauffage par le sol ne dépassera pas 20°C. Avant la pose du revêtement de sol, l'installation de chauffage par le sol doit avoir été mise en route au moins une fois jusqu'à la température maximale de service.

Pour l'essai de charge, le processus d'élévation de la température du chauffage par le sol ne doit pas commencer avant 21 jours après l'exécution des chapes à base de ciment et avant 7 jours pour les chapes à base de sulfate de calcium. Il respectera les modalités suivantes: la température dans les circuits est d'abord maintenue pendant 3 jours à 25°C, puis à la température maximale de service pendant 4 jours. Ensuite, le chauffage est arrêté ou, si nécessaire, maintenu au maximum à la température de départ de 25°C. Pour les chapes spéciales, le processus de mise en route du chauffage doit être exécuté conformément aux instructions du fournisseur.

**Attention:**

Pour les chapes à base de sulfate de calcium (CA et CAF), la température de départ (aller) du chauffage par le sol ne doit pas dépasser 50 °C.

**Chauffage avant la pose du revêtement**

La température de départ est réglée à 25°C pendant une journée, puis montée de 5 K par jour, jusqu'à ce que la température aller maximale (chapes à base de sulfate de calcium: max. 50°C) soit atteinte. La température est alors maintenue jusqu'à ce que la chape soit sèche (prête à la pose du revêtement). Après l'atteinte de ce stade, la chape est refroidie à raison de 10 K par jour.

**Erreurs fréquentes à l'origine des fissures et d'autres problèmes**

- Les joints de dilatation sont mal placés ou manquent.
- Les circuits du chauffage par le sol ne correspondent pas à la division des zones de la chape.
- Les tubes de chauffage sont insuffisamment ancrés dans le support et bougent.
- Des fissures apparaissent en raison de systèmes de fixation inadaptés pour des conduites de chauffage (profilé U).
- La chape est trop mince et les conduites de chauffage sont insuffisamment recouvertes par du mortier.
- La chape est trop épaisse ou présente de trop grandes différences d'épaisseur et sèche de manière irrégulière.
- La chape sèche trop lentement dans les zones froides et est encore humide lors de la pose du revêtement.
- Les températures de départ sont trop basses. Les chauffages à basse température sont trop peu performants et les températures aller ne dépassent souvent plus les 30 °C.
- Lors du chauffage de séchage ou pendant l'exploitation ultérieure, la chape est chauffée irrégulièrement.
- Les bandes de désolidarisation sont coupées à hauteur de la chape.
- Le mortier de collage du revêtement obstrue les joints de dilatation et de pourtour.
- Le revêtement de sol est posé sur une chape dotée d'une trop grande humidité résiduelle. Lors de revêtements rigides à carrelage, des fissures apparaissent car la chape poursuit son retrait après la pose du revêtement. Le sol se bombe et se casse dans son tiers médian (effet bimétal).

KBS AG  
 Industriestrasse 16  
 5106 Veltheim  
 056 463`68`68  
 www.kbs-ag.ch