

Conditions particulières pour chapes chauffantes

Table des matières

1. Problème	1
2. Principes physiques.....	1
3. Ordre étude et exécution	2
3.1 Client (maître d'ouvrage/concepteur):	2
3.2 Planificateur de chauffage :.....	2
3.3. Chauffagiste :.....	2
3.4 Chapiste :.....	2
4. Plan de pose des joints / compartimentage	3
5. Modes de pose des batteries de chauffage	3
5.1 Mode de pose en forme de serpent (de méandre).....	3
5.2 Mode de pose en forme hélicoïdale (bifilaire).....	4
5.3 Mode de pose combiné.....	4
6. Contraintes en raison d'un chauffage hétérogène.....	4
7. Petites surfaces sous des aménagements.....	5
8. Conditions après la pose :	6
9. Des erreurs fréquentes pouvant entraîner des fissures ou d'autres problèmes.....	6

1. Problème

En Suisse, la plupart des chapes flottantes sont équipées d'un chauffage par le sol. Des erreurs de conception ou des fautes d'exécution du chauffage, des chapes et/ou des revêtements entraînent souvent des réclamations en raison de fissures indésirables dans la chape et le revêtement. L'application de la norme SIA 251:2008 Chapes flottantes à l'intérieur des bâtiments est censée prévenir des dommages. Elle contient les prescriptions pour la conception et l'exécution de tuyaux de chauffage dans la chape. Il convient de veiller tout particulièrement à une planification correcte et au respect des délais de construction (séchage).

2. Principes physiques

Les principes physiques suivants font que les chapes chauffantes exigent des mesures particulières:

- Des chapes chauffées bougent lors des périodes d'échauffement et de refroidissement en raison de la dilatation thermique. Si les mouvements de la chape sont trop entravés, des contraintes, susceptibles d'entraîner des fissures, surviennent.
- Les chapes chauffées sèchent plus rapidement et plus intensivement que des chapes non chauffées et se rétractent donc plus fortement. Cette rétraction entraîne des mouvements. En cas de chauffage irrégulier, cette rétraction ne se produira pas de manière homogène et provoquera des contraintes incontrôlées.

- Les tuyaux de chauffage réduisent la section de la chape. L'épaisseur nominale déterminée par la norme SIA 251 pour les chapes sans chauffage par le sol doit donc être augmentée du diamètre extérieur nominal du tube.
- Du fait de cette épaisseur plus importante, les zones non chauffées des chapes chauffées exigent en conséquence plus de temps pour sécher.

3. Ordre étude et exécution

Les principaux responsables de l'étude et l'exécution de chapes chauffantes sont:

3.1 Client (maître d'ouvrage/concepteur):

Le client établit le plan des surfaces et des joints conformément à la norme SIA 118/251 art. 1.1.3.1. L'étude et l'exécution sont réglementées par la norme SIA 251, art. 2.6 Chauffage par le sol. Le plan des joints doit comporter les informations suivantes :

- Localisation des joints dans le plan (échelle minimum 1:100),
- Type de joint (joint de dilatation, joint de contraction, joint latéral),
- Épaisseurs structurelles prévues pour la couche d'isolation et les épaisseurs nominales de la chape,
- Surfaces des batteries du chauffage par le sol
- Surfaces chauffées, chauffées de manière hétérogène (différence de température ≥ 5 °C) et non chauffées.

→ Voir aussi Recommandation PAV-E 11 «Joints dans des chapes liées au ciment et en sulfate de calcium»

3.2 Planificateur de chauffage :

Étude du système de chauffage par le sol et des batteries de chauffage conformément au plan des joints.

3.3. Chauffagiste :

Installation du chauffage par le sol selon les plans et le contrat d'entreprise.

Les tuyaux de chauffage seront à fixer. Le débord vertical des conduits vers le haut ne doit excéder à aucun endroit 5 mm, que ce soit avant ou après la pose de la chape. Il faut s'assurer que la fixation des tuyaux de chauffage en présence d'isolations contre les bruits d'impact avec des épaisseurs ≤ 20 mm n'entraîne pas la formation de ponts acoustiques.

Il faut utiliser exclusivement des systèmes de fixation dûment approuvés (*Norme SIA 251:2008 art. 6.5 Contrôle des systèmes de fixation des tuyaux de chauffage par le sol*).

L'étanchéité des circuits de chauffage doit être vérifiée immédiatement avant et pendant la pose de la chape par une épreuve hydraulique: (Fiche technique suissetec: «Chauffages au sol incorporés dans la chape»).

3.4 Chapiste :

Vérification du plan des joints: Pose des joints conformément au plan des joints et pose de la chape conformément au contrat d'entreprise d'une épaisseur régulière (voir recommandation PAV-E 13 «Support et épaisseurs de pose de chapes»).

La protection de l'ouvrage et le respect des conditions de séchage relèvent de la responsabilité du client (voir PAV-E 03a Comportement de séchage de chapes AVEC chauffage par le sol).

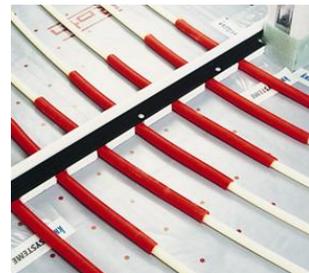
4. Plan de pose des joints / compartimentage

Pour les chapes, il faut déterminer les dimensions des champs et le compartimentage par des joints en tenant compte de la structure de base, de la forme de la pièce, des angles rentrants, de la charge, des tuyaux de chauffage ainsi que des caractéristiques du revêtement fini et du mélange de mortier. Les valeurs de référence ci-après s'appliquent:

	Chape liée au ciment CT	Chape à base de sulfate de calcium CA	Chape liquide à base de sulfate de calcium CAF
Longueur des côtés max.	6 m	8 m	8 m
Rapport des côtés max.	1,5: 1	1,5: 1	1,5: 1

Les chapes doivent être chauffées uniformément. Des surfaces chauffées, chauffées de manière hétérogène (**différence de température > 5 °C**) et des surfaces non chauffées sont à séparer par des joints.

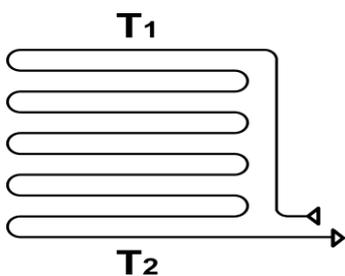
- SIA 251 art. 2.4.6 (...) *Le compartimentage prévu doit être observé lors de l'étude des batteries de chauffage. Il faut éviter tout chevauchement des joints de dilatation avec les batteries de chauffage. Les conduites de raccordement qui croisent les joints de dilatation sont à protéger de manière appropriée par des manchons (min. 30 cm selon suisse-tec).*



5. Modes de pose des batteries de chauffage

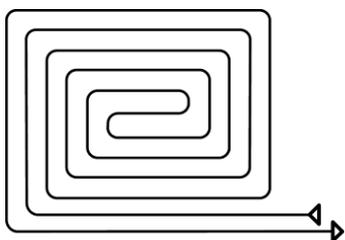
En général, il existe trois modes pour poser les batteries de chauffage:

5.1 Mode de pose en forme de serpent (de méandre)



Les tuyaux sont posés avec des boucles, en parallèle à la paroi la plus longue et habituellement du mur extérieur vers la zone intérieure. Ce mode de pose est toutefois exigeant en raison des courbes à 180°. Les rails de fixation se trouvent aux extrémités des boucles et les tuyaux sont fixés entre les boucles avec des agrafes en U appropriées. On trouvera des écarts de température entre l'entrée dans la boucle et la sortie de la boucle (la température mesurée dans l'entrée dans la boucle T_1 est supérieure à la température mesurée à la sortie de la boucle T_2). Il faut veiller tout particulièrement à ce que la différence de température de 5 K ne soit pas dépassée. Sinon, il faut opter pour le mode de pose en forme hélicoïdale.

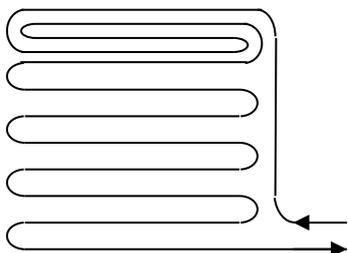
5.2 Mode de pose en forme hélicoïdale (bifilaire)



Les tuyaux sont posés en forme hélicoïdale. Les tuyaux aller et retour alternent contre le centre du registre. Avec ce type de pose, les températures au sol sont équilibrées. Les tuyaux peuvent être passés à une très faible distance des bords.

→ Ce mode de pose est à préférer à celui en forme de serpent.

5.3 Mode de pose combiné



Le mode de pose combiné associe le mode en forme de serpent avec celui en forme hélicoïdale. En règle générale, la pose en forme hélicoïdale est choisie pour les zones périphériques. La pose en forme de serpent prend ensuite le relais. Ceci est le moyen le plus simple de combiner les chauffages en bordure et sur les grandes surfaces. Pour ce mode de pose aussi, il faut veiller tout particulièrement à ce que la différence de température de 5 K ne soit pas dépassée.

6. Contraintes en raison d'un chauffage hétérogène

Si les différences de température dans la chape entre les zones chauffées et les zones non chauffées dépassent 5 K, par ex. sous des îlots de cuisine, meubles encastrés et aussi en périphérie, des fissures de contrainte peuvent se former. Des zones non chauffées ou des secteurs avec des écarts de température $\geq 5K$ sont à séparer des autres surfaces au moyen de joints de dilatation.

Les deux illustrations ci-après, Figure 1 et Figure 2, montrent le comportement à la tension suite à des différences de température pour le chauffage des zones périphériques.

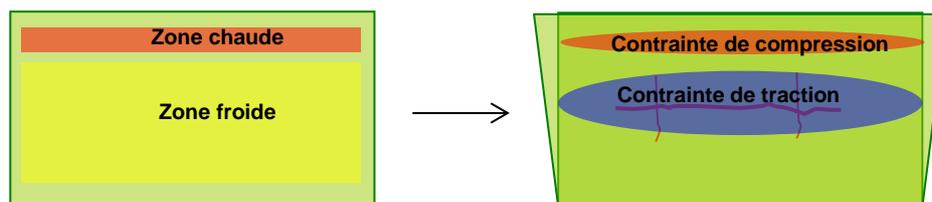


Figure 1: La dilatation thermique est plus élevée dans la zone chaude. Des contraintes en résultent.

La zone chaude sèche plus rapidement et se rétracte donc plus fortement. Ceci compense en partie les contraintes générées par différentes dilatations thermiques. Dès que les températures baissent, la partie sèche subit des contraintes de traction.

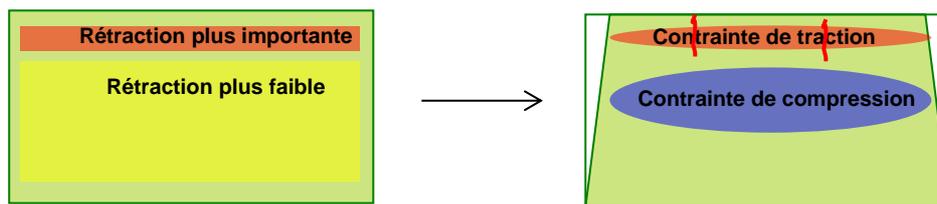


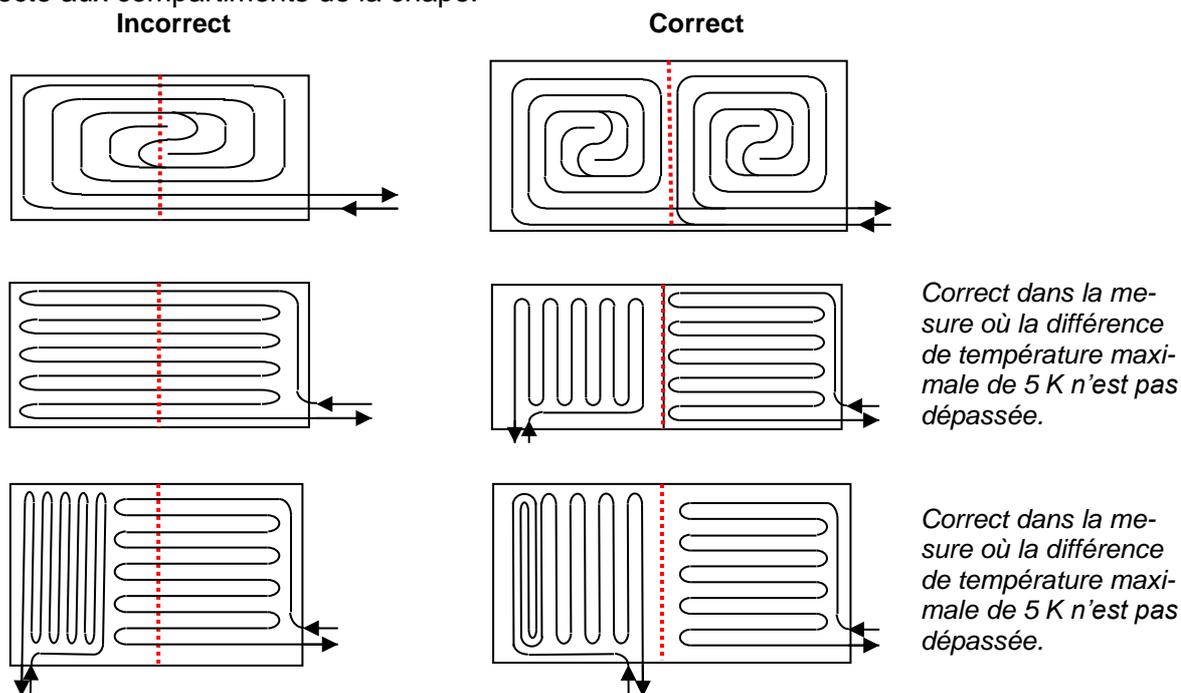
Figure 2: La rétraction au séchage est plus importante dans la zone chaude.
Les contraintes de traction peuvent générer des fissures.

Par conséquent, il faut absolument veiller au chauffage homogène de chaque champ.

→ **Opter, partout où c'est possible, pour la pose en forme hélicoïdale.**

Des tuyaux menant vers des corps chauffants (radiateurs par ex.) ne doivent jamais être incorporés dans la chape, car ils y provoqueraient des différences de température élevées. La norme SIA 251:2008 (Art. 2.6 Chauffage par le sol) n'autorise que les chauffages par le sol couvrant la chape de manière uniforme.

Les exemples ci-après montrent des batteries de chauffage adaptées de façon incorrecte ou correcte aux compartiments de la chape.



7. Petites surfaces sous des aménagements

Les petites surfaces sous des aménagements (ilot de cuisine, armoire encastrées, etc.) ne sont, en règle générale, pas chauffées. De ce fait elles sèchent plus lentement que les surfaces chauffées, cela provoque des tensions qui peuvent être à l'origine de fissures. Après la fin du temps de séchage le risque de fissuration est minime. Si des revêtements de sol sont posés les éventuelles fissures et joints de retraits existants peuvent être pontés.

Pour des chapes finies et des revêtements de sol en couche mince il est conseillé de poser le chauffage par le sol aussi dans la zone des aménagements.

Autres mesures empêchant la fissuration :

- séchage lent avec des températures de départ basses (min. 5° C plus élevées que la température journalière)
- système de chauffage temporaire (câble chauffant électrique)
- canon à air chaud.

8. Conditions après la pose :

(Obligations des partenaires contractuels selon SIA 118/251:2008 art. 1.3.1)

Avant la pose des revêtements de sol, il faut mettre le chauffage par le sol en service en tenant compte des durées d'attente spécifiées sous le chiffre 5.9.5 de la norme SIA 251. Un procès-verbal portant sur la mise en service du chauffage par le sol et la mise en chauffe est à établir. Il incombe au maître d'ouvrage de superviser la mise en service du chauffage par le sol et la mise en chauffe.

Chauffage de fonction (essai de charge selon la norme SIA 251, art. 5.9.5)

Après la pose de la chape et avant la première mise en chauffe, la température aller d'un chauffage par le sol ne doit pas dépasser 20 °C. En présence de chauffages par le sol, avant de poser les revêtements de sol, il faut chauffer le système au moins une fois jusqu'à la température d'utilisation maximale.

En vue de faire une épreuve sous charge, la première mise en chauffe sera réalisée au plus tôt 21 jours après la mise en œuvre pour les chapes liées au ciment et 7 jours pour les chapes à base de sulfate de calcium, comme suit: Pendant 3 jours, on maintient la température aller à 25 °C. Ensuite il faut régler la température aller maximale prévue et la maintenir pendant 4 jours. Couper ensuite le chauffage ou le garder, au besoin, à une température aller de 25 °C au maximum. Pour les chapes spéciales, réaliser la mise en chauffe selon les instructions du fournisseur du système.

Séchage de chapes avec chauffage par le sol, voir recommandation PAV-E 03a et suissetec: Assèchement des bâtiments

→ **Par principe, le chauffage de chantier ne doit pas se faire par l'installation à sondes géothermiques/batterie géothermique** (norme SIA 384/6-C1:2010 art. 7.3.1).

Le séchage de la chape requiert une puissance thermique supérieure que celle produite par les pompes à chaleur par exemple. Des systèmes de chauffage mobiles peuvent sans problème apporter l'énergie supplémentaire nécessaire. À noter que le séchage rapide des chapes par chauffage demande une puissance thermique de 80-100 Watt au mètre carré. Pour obtenir un chauffage uniforme, avec une différence de température maximale dans la surface qui ne dépasse pas 5 K, il faut adapter temporairement le débit (régler toutes les vannes au débit maximal).

La température aller du chauffage par le sol ne doit pas dépasser 50 °C pour les chapes (liquides) à base de sulfate de calcium CA (CAF).

9. Des erreurs fréquentes pouvant entraîner des fissures ou d'autres problèmes

- Les joints de dilatation sont mal disposés ou absents.
- Les batteries du chauffage par le sol ne sont pas adaptées au compartimentage de la chape.
- Les tuyaux du chauffage par le sol ne sont pas suffisamment ancrés dans le sol et se soulèvent (espace max. entre les agrafes 50 cm).

- Des systèmes de fixation inappropriés pour les tuyaux de chauffage (profil en U) génèrent des fissures.
- Les ouvertures en façade ne sont pas fermées lors de la pose et du séchage de la chape.
- La chape manque d'épaisseur et ne recouvre pas suffisamment les tuyaux de chauffage.
- L'épaisseur de la chape est trop importante ou présente trop d'écarts et sèche de manière irrégulière.
- La chape ne sèche pas assez rapidement dans les zones froides et est encore humide lors de la pose du revêtement.
- La chape n'est pas chauffée uniformément lors du chauffage pour séchage ou lors du fonctionnement ultérieur du chauffage. La puissance thermique est trop faible.
- Des déshumidificateurs d'air sont utilisés trop tôt – humidité de l'air lors de 14 premiers jours après la pose < 50 %.
- Les bandes de bordure sont coupées à la hauteur de la chape.
- La colle de mortier du revêtement obstrue les joints latéraux et les joints de dilatation.
- Le revêtement de sol est posé sur une chape présentant une humidité résiduelle trop élevée. Des fissures apparaissent en cas de revêtements rigides à dalles parce que la chape continue à se rétracter après la pose du revêtement. L'infrastructure du sol se déforme et casse dans le tiers du milieu (effet bimétal).

→ Vous trouverez d'autres conseils et instructions pour l'étude et l'exécution de «chapes flottantes à l'intérieur des bâtiments» à l'intention des concepteurs et des chapistes dans la publication professionnelle de PAVIDENSA «**Wegweiser**» (en allemand).

Clause de non-responsabilité

PAVIDENSA s'efforce de veiller à ce que les informations sur les recommandations soient correctes. Elles se réfèrent à des cas normaux et sont basées sur les connaissances et l'expérience des membres des groupes spécialisés de PAVIDENSA. Toutefois, PAVIDENSA ne peut donner aucune garantie quant à leur actualité, leur exactitude, leur exhaustivité ou leur pertinence. PAVIDENSA exclut sa propre responsabilité civile et toute autre responsabilité pour toute erreur ou omission ainsi que pour les conséquences de l'utilisation des recommandations.