

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **13/12-1172**

*Chape fluide
à base de ciment
Cement fluid screed
Zementfliesestrich*

Fullchap

*Cet Avis Technique n'est valide qu'en
lien avec la liste de centrales agréées.*

*La liste à jour est consultable sur
Internet à l'adresse :*

www.cstb.fr

rubrique :

Évaluations / Avis Techniques et
Documents Techniques d'Application

Relevant de la norme

NF EN 13813

Titulaire : Société MIRBAT
Quartier Bonpas
FR-84140 Montfavet
Tél. : 04 90 23 10 40
Fax : 04 90 23 16 84
E-mail : r.bagot@mirbat.fr
Internet : www.mirbat.fr

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 13

Procédés pour la mise en œuvre des revêtements

Vu pour enregistrement le 18 janvier 2013

CSTB
le futur en construction

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 13 « Procédés pour la mise en œuvre des revêtements » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 4 octobre 2012, le procédé de chape fluide base ciment FULLCHAP présenté par la Société MIRBAT. Il a formulé sur ce procédé le Document Technique d'Application ci-après.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

La chape FULLCHAP est un mortier fluide fibré à base de ciment préparée et livrée sur chantier pour la réalisation de chapes autonivelantes, dans une centrale mobile automatisée.

La mise en œuvre sur chantier est effectuée par un applicateur agréé par la Société MIRBAT.

1.2 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 13813 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 7 octobre 2004 portant sur application aux matériaux pour chape du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

1.3 Identification

Les dénominations commerciales figurent sur les bordereaux de livraison :

- du liant fourni aux exploitants de centrale mobile : liant ECOFLUID
- du mortier livré sur chantier : mortier FULLCHAP.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine d'emploi proposé.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce procédé. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Prévention des accidents, maîtrise des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

2.2.2 Aptitude à l'emploi

La chape fluide ciment FULLCHAP se différencie d'une chape ciment traditionnelle par :

- sa fluidité qui permet une mise en œuvre par pompage et une finition à la barre d'égalisation et au balai débulleur,
 - sa formulation qui autorise des surfaces de fractionnement plus grandes.
- Comportement au feu :
- La chape FULLCHAP peut être considérée comme un support non combustible.
- Chapes chauffantes :
- La conductivité thermique de la chape FULLCHAP est compatible avec un emploi en sols chauffants à eau chaude ou réversible tels que définis dans le DTU 65.14 et le CPT « Planchers réversibles à eau basse température » ou en plancher rayonnant électrique tel que défini dans le CPT « Chauffage par plancher rayonnant électrique ».

Par ailleurs, compte tenu de sa fluidité elle est de nature à assurer un enrobage correct des éléments chauffants.

2.2.3 Durabilité

La durabilité de la chape ciment FULLCHAP peut être appréciée comme équivalente à celle d'une chape traditionnelle en mortier de ciment conforme au NF DTU 26.2.

Sa constance de composition est de nature à lui conférer un comportement fonctionnel régulier.

2.2.4 Fabrication et contrôle

Les procédures de fabrication et de contrôle font l'objet de documents qualité qui ont servi de base à la délivrance de cet Avis.

Les essais de contrôle mis en place par le fabricant, tant au niveau des matières premières, qu'en cours de fabrication du produit fini, permettent d'escompter une constance de qualité satisfaisante de la chape, fabriquée dans les différentes centrales mobiles agréées.

2.2.5 Mise en œuvre de la chape proprement dite

Cette technique nécessite :

- de contrôler la fluidité du mortier gâché (on ne doit pas avoir recours à un excès d'eau),
- d'éliminer la pellicule de surface avant collage d'un revêtement de sol.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.3.1 Fabrication

2.3.1.1 Contrôle interne des différents centres de production

La Société MIRBAT est tenue d'exercer un contrôle interne sur la fabrication de la chape fluide FULLCHAP dans les différentes centrales mobiles agréées conformément à ses documents qualité.

Les résultats de ce contrôle, prélevés lors de visites de vérification effectuées par la Société MIRBAT et, par sondage, des centrales mobiles, sont examinés par le CSTB, agissant pour le compte du Groupe Spécialisé n° 13, qui en est tenu informé.

2.3.1.2 Ajout d'une nouvelle centrale mobile

L'ajout d'une nouvelle centrale mobile de production sur la liste des centrales agréées par la Société MIRBAT, tenue à jour par le CSTB, est subordonné à la transmission du rapport de visite préalable chez l'exploitant de la centrale mobile et des résultats de validation de la formulation établie par le laboratoire de la Société MIRBAT de Montfavet.

2.3.2 Conditions d'emploi et de mise en œuvre

- Les chapes FULLCHAP doivent être réalisées uniquement avec des mortiers provenant de centrales mobiles agréées par la Société MIRBAT, c'est-à-dire des mortiers, dont la formule a été validée et dont la qualité est suivie.
- La mise en œuvre sur chantier doit se faire sous la responsabilité d'un applicateur agréé par la Société MIRBAT.
- La consistance du produit qui conditionne les performances de la chape, doit être vérifiée et éventuellement ajustée lors de la préparation du mortier avant démarrage du chantier (mesure de l'étalement). Ce contrôle est fait sous la responsabilité de la centrale mobile et en présence de l'applicateur.
- Afin de limiter le risque de fissuration, il est nécessaire :
 - de s'assurer que le bâtiment est clos, couvert, fenêtres posées et fermées afin d'éviter tout courant d'air lors du coulage et des premières heures de durcissement de la chape,
 - de pulvériser le produit de cure en surface après passage de la barre d'égalisation et du balai débulleur,
 - de respecter le fractionnement préconisé dans le Dossier Technique.
- Pour assurer une bonne adhérence des produits de liaisonnement et collage sur la chape, la surface doit être poncée ou grattée (élimination de la pellicule de surface) et aspirée avant la pose des revêtements. Cette opération est du ressort de l'applicateur de la chape.

Planning de déroulement des travaux

De façon générale, pour éviter d'éventuels phénomènes de tuilage ou de fissuration, dus au comportement intrinsèque de la chape fluide ciment, le délai entre la réalisation de la chape et la pose du revêtement de sol ne doit pas être trop important, le revêtement devant être mis en œuvre au plus tôt après le ponçage de la chape.

Pour ce faire, l'applicateur de la chape doit informer le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre de ces spécificités et un accord sur le planning du déroulement des travaux doit être trouvé entre les différents intervenants (MO, MOE, applicateur de la chape, entreprise de revêtement de sol, chauffagiste/électricien en cas de planchers chauffants, ...) afin de fixer une date de coulage de la chape qui permette la pose du revêtement de sol (après mise en chauffe en cas de plancher

chauffant) dans un délai de 8 semaines sous réserve d'un degré de siccité admissible. Ce planning devra intégrer le ponçage de la chape 8 jours au plus avant la mise en œuvre du revêtement de sol.

Au-delà de ce délai de 8 semaines, le revêtement pourra être posé après d'éventuelles réparations de la chape.

2.33 Assistance technique

La Société MIRBAT assure la formation des entreprises utilisatrices de son procédé, qu'elle agrée alors en tant que telles.

Elle est tenue de leur apporter son assistance technique lorsqu'elles en font la demande.

Cette assistance ne peut être assimilée ni à la conception de l'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 octobre 2015.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 13
Le Président
Michel DROIN*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

La chape FULLCHAP est un mortier fluide fibré à base de ciment et de fibres macro-synthétiques pour la réalisation de chapes autonivelantes mises en œuvre par pompage.

Le mortier est préparé sur chantier dans des centrales mobiles montées sur remorque et entièrement automatisées agréées par la Société MIRBAT.

1. Domaine d'emploi

La chape FULLCHAP est utilisée exclusivement à l'intérieur des bâtiments en pose adhérente (sauf dallage sur terre-plein), désolidarisée ou flottante.

Cette chape peut être employée dans des locaux ne dépassant pas le classement U4 P4 E3 C2. Elle n'est pas conçue pour la réalisation de sols industriels.

Elle peut permettre de réaliser un plancher chauffant (cf. § 1.3).

Par ailleurs, elle n'est pas destinée à rester apparente et doit donc recevoir un revêtement de sol.

1.1 Cas des locaux P2 et P3

1.1.1 Nature des supports associés

La chape FULLCHAP s'utilise en travaux neufs ou en rénovation sur :

- supports en maçonnerie,
- planchers béton,
- dallages sur terre-plein,
- prédalles,
- supports en bois ou en panneaux dérivés bois,
- chapes asphaltes,
- anciens revêtements (carrelages,...).

La description détaillée de ces supports est précisée au paragraphe 4.2.

1.1.2 Nature des chauffages associés

- Planchers chauffants à eau chaude, en se limitant aux procédés de chauffage de type « basse température » (température de l'eau ne dépassant pas 50°C) :
 - utilisant des canalisations en matière de synthèse bénéficiant d'un Avis Technique de classe 2 ou de classe 0 ;
 - les conditions générales d'exécution, d'essai et de réception de ces planchers chauffants doivent répondre aux dispositions du NF DTU 65.14 (P52-307) « Exécution de planchers chauffants à eau chaude ».
- Planchers rayonnants électriques
 - Les conditions générales d'exécution et de réception de ces planchers chauffants doivent répondre aux dispositions du CPT « Plancher Rayonnant électrique » e-cahier du CSTB - Cahier 3606_V2 - avril 2011.
- Planchers réversibles
 - Les conditions générales d'exécution et de réception de ces planchers doivent répondre aux dispositions du CPT « Plancher réversibles à eau basse température » Cahier du CSTB 3164, octobre 1999.

1.2 Cas des locaux P4

Dans les locaux P4, la chape est utilisable uniquement si les conditions suivantes sont respectées :

- Pose adhérente ou désolidarisée sur film (pas de pose sur isolant),
- Supports visés : planchers béton et dallages (les planchers chauffants sont exclus).

Le tableau 2 précise les épaisseurs minimales d'application.

Tableau 2

	Locaux P4
	Épaisseur minimale d'application de FULLCHAP (cm)
Chape adhérente	5
Chape désolidarisée sur film polyéthylène	5

1.3 Épaisseur de la chape – Choix de l'isolant – Présence d'armatures – Pose de cloisons légères

Les tableaux 1 et 2 ci-après précisent les épaisseurs minimales d'application.

Pour la pose de sols souples et parquets collés, l'épaisseur maximale doit être de 10 cm. Pour les autres revêtements, l'épaisseur n'est pas limitée.

Les isolants admissibles sont ceux décrits dans le DTU 26.2/52.1 - NF P 61-203 « Mise en œuvre des sous couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage ». Ils sont de classes SC1 ou SC2.

La pose de cloisons légères de masse inférieure ou égale à 150 kg/m est admise sur chape flottante lorsqu'il n'y a pas d'exigences d'isolation acoustique entre les locaux séparés par cette cloison.

2. Matériaux

2.1 Liant ECOFLUID Ciment

Le liant ECOFLUID Ciment est un liant formulé à base de ciment prêt à l'emploi. Le mortier est gâché à l'eau en centrale mobile suivant la formulation appropriée.

Le liant ECOFLUID Ciment contient la quantité de fibres macro synthétiques nécessaire pour atteindre le dosage préconisé dans la chape FULLCHAP.

2.1.1 Caractéristiques

Le liant ECOFLUID Ciment est un liant à base de ciment (classe CT suivant la norme NF EN 13813).

- Couleur : gris ciment
- Masse volumique apparente (kg/m³) : 1100 ± 100
- Fibré avec fibres macro-synthétiques

2.1.2 Conditionnement et livraison

Le liant ECOFLUID Ciment est livré par la Société MIRBAT en vrac par camions citerne aux exploitants de centrales mobiles pour être stockés en silo.

La marque ECOFLUID Ciment figure sur tous les bordereaux de livraison du liant.

2.2 Mortier de chape

Le mortier est préparé industriellement par mélange en centrale mobile agréée, des différents constituants :

- eau,
- liant ECOFLUID,
- ciment,
- granulats : sables validés par la Société MIRBAT.

Tableau 1

	Locaux P2 et P3
	Épaisseur minimale de la chape FULLCHAP (cm)
Chape adhérente	4
Chape désolidarisée :	4
- sur film polyéthylène	4
- sur isolant de classe SC1	4
- sur isolant de classe SC2	4,5

2.21 Caractéristiques du mortier gâché

- Aspect : gris ciment
- Masse volumique (kg/m³) : 2200 ± 200
- pH : 12
- Fluidité avant coulage (cm) : 23 ± 1 (cône Hägermann : grand Ø 100 mm, petit Ø 70 mm, h 60 mm).
- Maintien minimum de la fluidité (min) : 30
- Temps de prise : dans les conditions moyennes de température et d'hygrométrie :
 - début (h) : 3
 - fin (h) : 7

2.22 Caractéristiques du mortier durci

- Module d'élasticité (MPa) : E = 19000 ± 6000
 - Dilatation thermique (mm/m.K) : ≤ 0,012
 - Conductivité thermique utile (W/m.K) : ≥ 1,2
 - Classification : incombustible A1_n (décision 96/603/CE et arrêté du 21 novembre 2002).
 - Résistances mécaniques sur éprouvettes 4 x 4 x 16 cm conservées à 20°C, 95 % humidité résiduelle pendant 7 jours et 20°C, 65 % HR pendant 21 jours (cf. EN 13813) :
 - Compression (MPa) : ≥ 20
 - Flexion (MPa) : ≥ 4
- Classe C20 – F4 selon la norme NF EN 13813.

2.23 Livraison et marquage du mortier

Le mortier FULLCHAP est fabriqué sur chantier en centrale mobile.

La dénomination commerciale FULLCHAP figure sur les bordereaux de livraison de la centrale de production qui accompagnent les camions-malaxeurs.

Ces bordereaux portent également mention de fluidités mesurées comparées aux fluidités escomptées (diamètre d'étalement mesuré à l'aide du cône Hägermann sur étalomètre humide) au début du chantier et en fin de chantier, la date et l'heure de fabrication.

2.3 Fibres macro-synthétiques

- Fibres SIKAFIBRE FORCE 19 mm
 - Longueur (mm) : 19
 - Largeur (mm) : 0,62
 - Module d'Young (GPa) : 4,7
 - Point fusion (°C) : 150
 - Résistance à la traction (MPa) : 620
 - **Quantité (kg/m³) : 3,5**
- Fibres CHRYSOFIBRE S25
 - Longueur (mm) : 25
 - Diamètre (mm) : 1
 - Module d'Young (GPa) : 5
 - Point fusion (°C) : 160
 - Résistance à la traction (MPa) : 600
 - **Quantité (kg/m³) : 3**

2.4 Produits associés

2.4.1 Sous-couches isolantes

Les sous-couches isolantes thermiques et/ou acoustiques admissibles sont précisées au § 1.

2.4.2 Couches de désolidarisation

Film polyéthylène d'épaisseur minimale 150 µm.

Un film polyéthylène d'épaisseur minimale 200 µm, associé à un feutre non tissé synthétique (géotextile) contrecollé en usine ou non.

2.4.3 Bandes périphériques

Bandes en matériau compressible d'épaisseur minimale 5 mm.

Les bandes sont destinées à la désolidarisation périphérique de la chape.

2.5 Produit de cure

Produit de cure marqué NF en phase aqueuse prêt à l'emploi pour mortier frais.

3. Fabrication et contrôle

3.1 Centres de fabrication

3.1.1 Liant ECOFLUID

Le liant ECOFLUID Ciment est produit sur deux sites distincts :

- Site de MIRBAT – Quartier Bonpas – FR-84140 Montfavet
- Site de DIFFU-CHAPE – 32 rue du Grand Mont - FR-88600 Grandvilliers

3.1.2 Mortier

Le mortier FULLCHAP est préparé dans des centrales mobiles agréées par la Société MIRBAT.

Un ou plusieurs silos de stockage sont réservés exclusivement au liant ECOFLUID.

Les exploitants de centrales mobiles fabriquent et livrent le mortier FULLCHAP sous leur responsabilité. Cette responsabilité couvre en particulier la fluidité du mortier livré à l'applicateur mais aussi le respect de la formulation préconisée par la Société MIRBAT.

Les dispositions de fabrication et de contrôle sont précisées dans le cahier des charges délivré par la Société MIRBAT à la centrale lors de son agrément.

Les centrales mobiles agréées sont répertoriées sur une liste indépendante mise à jour régulièrement par le CSTB, disponible sur le site internet du CSTB : www.cstb.fr.

3.1.3 Agrément du centre de production

L'agrément des centrales mobiles fait suite à une visite préalable permettant de s'assurer que le niveau d'équipement de la centrale ainsi que les matières premières disponibles conviennent pour la fabrication du mortier FULLCHAP.

Le laboratoire de la Société MIRBAT établit la formule du mortier FULLCHAP. La centrale mobile est agréée au vu des résultats de cette validation et des conclusions de la visite préalable.

La Société MIRBAT forme le personnel des centrales mobiles pour la fabrication de la chape FULLCHAP et établit un manuel qualité.

Le maintien de l'agrément est subordonné au respect du plan de contrôle établi et notamment au suivi de fabrication des centrales mobiles (cf. § 3.3).

De ce fait, la Société MIRBAT s'engage à transmettre le suivi de production à la demande du CSTB tous les 6 mois et à prendre les dispositions nécessaires s'il manque des résultats sur une période de plus de 1 mois.

3.1.4 Visite annuelle de la centrale de production

La fabrication dans les centrales mobiles agréées est supervisée par la Société MIRBAT dans le cadre d'une visite annuelle.

Les anomalies, remarques et commentaires éventuels, sont développés dans le rapport de visite qui précise les mesures correctives à prendre pour conserver l'agrément de la Société MIRBAT.

En cas d'interruption de la production de FULLCHAP sur une période de quelques mois, la visite annuelle est reportée jusqu'à la reprise de la production.

3.1.5 Changement d'une matière première

Lors d'un changement de matière première, une nouvelle validation de la formule est réalisée par le laboratoire de la Société MIRBAT à Montfavet.

3.2 Fabrication du mortier

3.2.1 Description de la centrale mobile

La centrale mobile de type MIRBAT (ou similaire) comporte sur une même remorque :

- 2 réservoirs de stockage étanches : un pour le liant ECOFLUID Ciment et un pour le sable,
- des pesons pour le sable et le liant et un compteur d'eau,
- une sonde de mesure d'humidité du sable,
- un automate permettant de programmer les quantités à introduire dans le malaxeur, ainsi que tous les paramètres et la séquence d'opérations nécessaires à la fabrication du mortier. L'automate corrige automatiquement les dosages en eau et sable de la chape en fonction de l'humidité du sable,
- un système d'enregistrement des pesées,
- un bac de transport, où est déversé, gâchée après gâchée, le mortier. Ce bac de transport a une capacité au moins égale à celle du bac de malaxage et est équipé d'une vis sans fin pour malaxer le produit en permanence,
- un système de pompage relié au bac de transport. La vitesse de pompage doit être réglable pour pouvoir ajuster la vitesse de malaxage.

Un ticket pour chaque chantier est imprimé et comporte les éléments suivants :

- le numéro de bon de pesée
- le nom du produit appliqué
- l'identification du camion
- le nom de la Société détenant le camion
- le nom de la Société applicatrice de la chape
- l'humidité du sable
- la masse de liant utilisée
- la masse de sable utilisée
- la masse d'eau utilisée
- le volume de chape fabriqué

3.22 Fabrication du mortier en centrale mobile

Il convient de vérifier l'étanchéité du clapet d'écoulement avant de commencer la fabrication.

Le bac de malaxage de même que le bac de transport doivent être parfaitement propres, et les pales en bon état. Il ne doit pas comporter d'eau résiduelle avant chargement.

Pendant la pesée des composants, la centrale mobile doit se trouver sur une surface horizontale.

L'ordre suivant d'incorporation des composants doit être respecté :

- Eau,
- Liant ECOFLUID Ciment,
- Sable.

3.23 Réception et réglage sur chantier

Sur chantier, la fluidité du mortier FULLCHAP est contrôlée et si nécessaire, ajustée par ajout d'eau, conformément au cahier des charges de la formule propre à la centrale mobile. Ces opérations, ainsi que les mesures de fluidité sont effectuées sous la responsabilité de l'exploitant de la centrale mobile, en présence de l'applicateur de la chape fluide FULLCHAP. Les étalements sont notés sur la fiche de contrôle fluidité ainsi que les éventuels rajouts d'eau.

L'étalement pour la mise en œuvre du mortier FULLCHAP doit être compris entre 22 et 24 cm (cône Hägermann sur étalomètre humide).

Une première mesure est effectuée aussitôt après la première gâchée.

Si le diamètre est inférieur à 22 cm, l'ajout éventuel d'eau n'excèdera pas 5 l/m³/cm d'étalement manquant sans excéder 20 l/m³.

Après ajout d'eau, le mélange doit être à nouveau malaxé pendant 60 secondes avant la nouvelle mesure d'étalement.

La même quantité d'eau totale est utilisée lors des gâchées suivantes.

3.3 Contrôles

3.31 Lors de la fabrication du liant ECOFLUID Ciment

Le plan de contrôle sur le liant ECOFLUID Ciment est basé sur la norme NF EN 13813. Des contrôles sont réalisés sur :

- les matières premières : surface spécifique, composition chimique,
- le liant :
 - étalement, temps de prise, résistances mécaniques en flexion et compression, retrait : 1 fois/mois
 - vérification de la quantité de fibres en sortie de silo et en sortie de vis d'alimentation du malaxeur de la centrale mobile : 1 fois/semaine

Les contrôles du liant de tous les sites de fabrication sont réalisés au laboratoire de MIRBAT Montfavet.

3.32 Lors de la fabrication du mortier FULLCHAP

Mortier frais

L'étalement est systématiquement vérifié lors de chaque fabrication.

Mortier durci

Au moins une fois par mois, des éprouvettes 4 x 4 x 16 cm sont prélevées. Celles-ci sont conservées pendant au moins 24 heures à l'abri des secousses, sur chantier. Le démoulage s'effectue au bout de 48 heures maximum. Les éprouvettes sont ensuite conservées à 20°C/95% HR pendant 5 jours puis à 20°C/65 % HR pendant 21 jours et cassées à 28 jours. Les essais sont réalisés par la Société MIRBAT. 1 fois par semestre, le retrait est évalué sur éprouvettes 4 x 4 x 16 cm. Dans le cas où les essais sont réalisés indépendamment, ceux-ci sont envoyés à la Société MIRBAT.

Tous les résultats d'essais sont répertoriés et gérés par le laboratoire d'essais de MIRBAT Montfavet.

4. Mise en œuvre de la chape fluide

Les conditions nécessaires pour la mise en œuvre de la chape sont les suivantes :

- Bâtiment clos et couvert, vitrage posé et équipé d'un dispositif d'occultation si l'ensoleillement direct est prévisible. Pas d'exposition directe à l'ensoleillement pendant au moins 24 heures et éviter tout courant d'air 48 heures au minimum après le coulage.
- Cloisons séparatives d'appartements terminées (y compris les enduits jusqu'au sol), ainsi que les cloisons en maçonnerie de distribution et de doublage.
- Vérification faite par le chauffagiste de l'étanchéité des installations de plomberie et de chauffage.
- Température du support et de l'atmosphère comprise entre 5°C et 30°C sans risque de gel dans les locaux au moins 4 jours après la mise en œuvre.

4.1 Matériel et outillage

Coulage et débullage de la chape

L'applicateur utilise lors de la mise en œuvre :

- des piges à tige réglable pour le nivellement de la chape,
- un appareil de mise à niveau laser ou niveau à bulle, pour régler le niveau des piges,
- un cône et une cible humidifiés pour contrôler le diamètre d'étalement des mélanges préparés,
- une barre d'aide à la finition.

Pulvérisation du produit de cure

Lors de la pulvérisation du produit de cure, l'applicateur utilise le matériel recommandé par le fabricant du produit.

4.2 Nature et planéité des supports

4.2.1 Supports en maçonnerie

Les supports en maçonnerie sont ceux visés par le NF DTU 26.2 au § 6 qui précise les délais minimaux de séchage pour la mise en œuvre de la couche de désolidarisation ou de la sous-couche isolante (cf. tableau 3).

Note : en cas de chape adhérente, le dallage doit être armé et protégé contre les remontées d'humidité (présence d'une barrière aux remontées capillaires).

4.2.2 Supports en bois ou en panneaux dérivés du bois

Planchers sur solives ou sur lambourdes et planchers de doublage, conformes au DTU 51.3 "Planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois".

Les dimensions du plancher (épaisseur des panneaux en fonction de l'entraxe des supports) doivent prendre en compte le poids propre de la chape. Par exemple : 80 à 90 kg/m² pour une chape de 4 cm d'épaisseur.

Pour les planchers existants, on s'assurera qu'ils présentent une flexibilité ne dépassant pas 1/400^{ème} de la portée.

Remarque : en raison de la faible perméabilité à la vapeur de la feuille de désolidarisation, on doit s'assurer du maintien de l'aération de la structure bois par la sous-face du plancher, une fois la chape réalisée (cf. CPT « Exécution des enduits de sol intérieurs pour la pose de revêtements de sol - Rénovation » e-cahier du CSTB - Cahier n°3635 - septembre 2008).

4.2.3 Chapes asphalte

Chapes réalisées conformément au fascicule 8 du Cahier des Charges de l'Office des Asphaltes (234, faubourg Saint-Honoré, 75008 Paris).

Qualité d'asphalte utilisée : type AP1 selon le fascicule 10 de ce document avec, toutefois, une épaisseur supérieure à 20 mm et une empreinte de taille inférieure à 10 mm.

4.24 Anciens revêtements

Les règles de reconnaissance et de préparation de l'existant sont celles du *Cahier du CSTB 3635*, septembre 2008 « Exécution des enduits de sol intérieurs pour la pose de revêtement de sol – Rénovation ».

Les revêtements putrescibles, par exemple les anciens revêtements textiles, doivent être préalablement déposés.

4.25 Planéité des supports

- En pose désolidarisée ou adhérente :
La chape peut être coulée sur un support présentant une planéité de 10 mm sous la règle de 2 m (cas d'un béton à parement courant).
- En pose flottante sur isolant :
La pose sur isolant doit être conforme aux prescriptions du NF DTU 26.2/52.1 (futur NF DTU 52.10) quant aux tolérances de planéité du support.

4.3 Travaux préliminaires

Tous les travaux de préparation doivent être terminés avant le début du coulage de la chape en raison du rythme rapide du coulage.

4.31 Rattrapage de la planéité

Afin d'éviter des discontinuités d'épaisseur de la chape finale (en traitant des différences de vitesse de séchage qui risquent de provoquer des fissurations), la planéité et l'horizontalité doivent être préalablement rattrapées dans les cas suivants :

- si le support présente une pente ou une flèche supérieure aux tolérances admissibles (cf. § 4.25), la mise en œuvre d'un dressage (en respectant les épaisseurs maximales d'application) ou d'un ravoirage (décrit ci-dessous) est nécessaire,
- si l'horizontalité n'est pas bonne : écarts de niveaux supérieurs à 2 cm, un rattrapage est nécessaire,
- si des canalisations passent sur le support, la réalisation d'un ravoirage est nécessaire jusqu'au niveau supérieur de ces canalisations.

Le ravoirage peut être réalisé de différentes façons :

- ravoirage réalisé en suivant les préconisations du NF DTU 26.2 (réf. P14-201) et du NF DTU 26.2/52.1 (réf. P61-203),
- ravoirage stabilisé avec un produit de ravoirage de type C,
- ravoirage de type D : mortier ou béton maigre dosé à environ 200 kg de ciment ou 325 g de chaux hydraulique naturelle par m³ de sable sec,
- ravoirage de type E : mortier de ciment dosé à environ 325 kg/m³,
- ravoirage en béton allégé. Le ravoirage est employé dans les locaux classés P3 au plus.

4.32 Isolation périphérique

La bande compressible d'épaisseur supérieure ou égale à 5 mm est fixée tout le long des parois des locaux et des huisseries ainsi qu'autour des éléments verticaux : poteaux, fourreaux de canalisations.

4.33 Traitement de l'emplacement des cheminées ou escaliers

Dans le cas de pose sur isolant une réservation doit être réalisée à l'emplacement prévu pour une cheminée ou un escalier rapporté. Le coffrage sera entouré par la bande périphérique.

4.34 Cas d'une chape adhérente

Avant le coulage de la chape, le support béton est poncé, grenailé ou lavé à l'eau sous pression pour éliminer toute surface non adhérente.

Cette étape est suivie de l'application d'un primaire d'adhérence en fonction de la porosité du support. Attendre 2 heures au minimum avant l'application de FULLCHAP.

4.35 Cas d'une chape désolidarisée

4.35.1 Pose sur plancher béton

La couche de désolidarisation est constituée par un film polyéthylène d'épaisseur de 150 µm au moins.

Les feuilles sont disposées avec un recouvrement de 10 cm environ et l'étanchéité entre elles est assurée par la pose d'une bande collante d'au moins 5 cm de large.

Sur la périphérie, l'extrémité du film plastique doit dépasser d'au moins 10 cm le niveau supérieur de la chape finie.

4.352 Cas d'un dallage sur terre plein ou d'un plancher bois

Les mêmes prescriptions que pour la pose sur plancher béton (paragraphe 4.351) doivent être respectées ; cependant :

- un film polyéthylène de 200 µm au lieu de 150 µm sera utilisé,
- les recouvrements entre lés seront de 25 cm minimum au lieu de 10 cm.

4.36 Cas d'une chape sur isolant

Cas de pose sur isolants sur plancher béton

Pour le choix des isolants, se reporter au § 1.4.

Les règles de superposition des sous-couches isolantes et leur mise en œuvre sont définies dans le NF DTU 26.2/52.1 (réf. P 61-203) « Mise en œuvre des sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage ». Un calfeutrement soigné de l'isolant est nécessaire compte tenu de la fluidité de la chape.

Du fait de la fluidité de la chape, les joints entre isolants et en périphérie doivent être calfeutrés.

4.37 Repères de niveau de la chape

A l'aide d'un niveau laser ou à eau, repérer l'emplacement le plus haut du support et y placer une pige dont la tige est réglée pour l'épaisseur minimale nécessaire (les épaisseurs minimales admises sont précisées au paragraphe 1.4 – tableaux 1 et 2).

Placer d'autres piges à intervalles réguliers (tous les 2 m environ) et les régler au niveau pour matérialiser la surface de la chape.

Afin de respecter la continuité des joints du gros œuvre dans la chape repérer ceux-ci sur les murs avant le début du coulage ou fixer des joints préfabriqués sur le support.

4.4 Coulage de la chape

La mise en œuvre du mortier doit être terminée au plus tard dans un délai de 30 minutes après la fabrication de FULLCHAP en centrale mobile.

4.4.1 « Amorçage » du pompage du mortier

Au démarrage du chantier, les tuyaux doivent être graissés avec une barbotine composée d'environ 10 kg de ciment pur gâché manuellement avec 10 litres d'eau.

La barbotine doit être récupérée à la sortie des tuyaux et jetée.

4.4.2 Mise en place de la chape et contrôle de sa fluidité

La fluidité du mortier doit être vérifiée avant démarrage du chantier par l'applicateur de la chape. Elle doit être comprise entre 22 et 24 cm au cône Hägermann.

La mise en place commence par le point le plus éloigné de la sortie et progresse à l'inverse du sens de pose des feuilles de désolidarisation pour parfaire le contact entre celles-ci.

L'opérateur déplace régulièrement le tuyau de sortie du mortier sur toute la surface à couvrir en maintenant l'extrémité du tuyau à 50 cm

4.4.3 Finition de la surface et pulvérisation du produit de cure

A l'avancement du coulage (dès que 20 m² sont réalisés), la planéité de la chape est améliorée par passage systématique en 2 passes croisées de la barre d'égalisation sans revenir sur la surface traitée.

En même temps, le produit de cure est pulvérisé en surface selon le dosage préconisé par le fabricant.

4.5 Travaux de finition

4.5.1 Protection de la chape

La chape doit être abritée pendant au moins 24 heures d'un ensoleillement direct (fenêtres masquées).

L'évacuation de l'humidité est obtenue par aération du local après ce délai, en prenant soin d'éviter les courants d'air pendant les 7 premiers jours.

Tableau 3 – Age minimal du support

		Pose désolidarisée ou pose flottante	Pose adhérente
Dallage sur terre plein		2 semaines	1 mois Dallage armé uniquement (NF DTU 13.3)
Plancher dalle avec continuité sur appuis : Dalle pleine en BA (Béton Armé) coulée in situ Dalle pleine coulée sur prédalles en BA (Béton Armé) Dalle pleine coulée sur prédalles en BP (Béton Précontraint)		1 mois	6 mois
Plancher en béton coulé sur bacs acier collaborants avec continuité sur appuis		1 mois	6 mois
Plancher constitué de dalles alvéolées en BP ou BA avec dalle collaborante rapportée en BA, AVEC continuité sur appuis		1 mois	6 mois
Plancher nervuré à poutrelles en BA ou BP et entrevous coffrage avec dalle de répartition complète coulée en œuvre		1 mois	6 mois
Planchers chauffants	(NF DTU 65.14 P1*) – plancher type C	2 semaines	Sans objet
	Autre cas	1 mois	6 mois et après 1 ^{ère} mise en chauffe
Ravoirage sur supports ci-dessus		Se reporter à l'âge minimal du support + 24 heures de séchage supplémentaire pour le ravoirage	
* Locaux à faibles sollicitations			

4.52 Mise en service de la chape

Une circulation piétonne modérée est possible 72 heures après le coulage.

La mise à disposition des locaux aux entreprises de second œuvre se fait après 4 jours de séchage.

Les précautions et dispositions suivantes sont à respecter :

- d'une manière générale, la surface de la chape doit rester dégagée pour pouvoir sécher normalement,
- la surface doit être protégée en cas d'emploi de produits salissants (peinture, graisse,...),
- le matériel utilisé (escabeaux, échelles, échafaudages) ne doit pas risquer d'endommager la chape.

4.53 Réalisation des joints

Les joints sont réalisés :

- soit sur la chape durcie par sciage de la chape jusqu'au 2/3 de son épaisseur ; ils sont ensuite nettoyés et traités par un fond de joint recouvert d'un mastic sanitaire 25E,
- soit par la mise en place avant coulage de joints manufacturés fixés sur le support.

Joints de gros œuvre

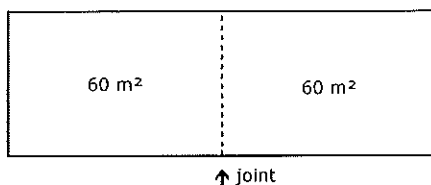
Les joints de gros œuvre doivent être prolongés dans la chape.

Joints de fractionnement

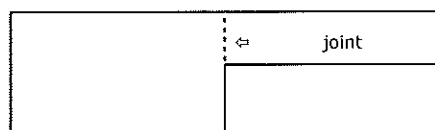
Les joints sont à mettre en place dans tous les cas :

- au droit des cloisons et murs de séparation,
- aux passages de portes.

De plus, pour une surface homogène inférieure à 60 m², la réalisation de joints de fractionnement ne se justifie pas, la plus grande longueur étant toutefois inférieure à 10 m.



Angles saillants: fractionnement au droit de l'angle saillant



Couloirs (largeur ≤ 3 m) : joints tous les 5 mètres maximum.

Pour le fractionnement sur plancher chauffant, se reporter au § 5.13.

4.54 Réparation d'une fissure accidentelle

En cas de fissuration accidentelle (> 3/10^{ème} de mm), intervenir de la façon suivante, avant pose du revêtement : dégarnir la fissure, la remplir avec une résine époxy ; sabler aussitôt la surface avec du sable fin (0/0,6 mm).

Cette opération est du ressort de l'applicateur de la chape.

Sous réserve de respecter le fractionnement, une fissure réparée ne nuit pas à l'ouvrage.

4.55 Élimination de la pellicule de surface

L'applicateur doit procéder à l'élimination de la pellicule de surface.

Cette opération est réalisée :

- soit par brosseage, après 14 jours minimum de séchage de la chape, au moyen d'une monobrosse, et au plus 8 jours avant la pose du revêtement,
- soit par ponçage sur chape sèche à l'aide d'une machine à poncer munie d'un disque de grain 16, et au plus 8 jours avant la pose du revêtement (cf. § 2.32 de l'Avis).

Cette opération est suivie de l'enlèvement complet de la pellicule éliminée à l'aide d'un aspirateur industriel.

4.6 Tolérances d'exécution

• État de surface :

La chape terminée doit être dépourvue de laitance et présenter partout un état de surface permettant généralement, sans opération ou ouvrage complémentaire (autre que le dépoussiérage), la mise en œuvre des revêtements de sol prévus.

• Planéité :

Écarts inférieurs à 3 mm sous la règle de 2 m et 1 mm sous la règle de 20 cm.

5. Conditions particulières de mise en œuvre dans le cas de réalisation d'une chape chauffante

Les procédés de chauffage considérés sont ceux décrits au paragraphe 1.3.

5.1 Dispositions générales

5.1.1 Sous-couche isolante

Parmi les isolants décrits au § 1.4, seuls sont admis,

- dans le cas de planchers chauffants eau chaude de type C, les isolants SC1aCh et SC1bCh,
- dans le cas de planchers chauffants eau chaude de type A, les PRE et les planchers réversibles, les isolants de classe de compressibilité SC1a ou b, ou SC2a.

Nota : en cas de superposition d'isolants, respecter les règles de superposition du NF DTU 26.2/52.1 (réf. P 61-203) en n'utilisant que des isolants d'indice « a » pour ne pas dépasser un classement global SC2a.

5.12 Choix du type de chape

5.12.1 Plancher chauffant à eau chaude et réversible

L'apporteur de la chape met en œuvre la chape FULLCHAP avec fibres macro-synthétiques.

Tableau 4

	Locaux P2 et P3
	Épaisseur minimale de la chape FULLCHAP
Plancher chauffant à eau chaude de type A et réversible	4 cm sur isolant SC1a ou b 4,5 cm sur isolant SC2a avec 3 cm minimum au-dessus des tubes et 2,5 cm minimum au-dessus des plots
Plancher chauffant à eau de type C	2 cm au dessus du tube
Plancher Rayonnant Électrique	4 cm sur isolant SC1a ou b 4,5 cm sur isolant SC2a

5.12.2 Plancher Rayonnant Électrique

L'apporteur de la chape met en œuvre la chape FULLCHAP avec fibres macro-synthétiques.

Sur isolant SC2, le maintien d'un chaînage périphérique se justifie, conformément au CPT « Plancher Rayonnant Électrique ».

5.12.3 Épaisseur de la chape

L'épaisseur est fonction du système employé (diamètre du tube ou des câbles positionnés ou non dans l'isolant).

Le tableau 4 précise les épaisseurs minimales de chape par type de plancher chauffant.

Les épaisseurs minimales attendues sont à mesurer à partir de la semelle de l'isolant c'est-à-dire le point le plus bas dans le cas des dalles à plots.

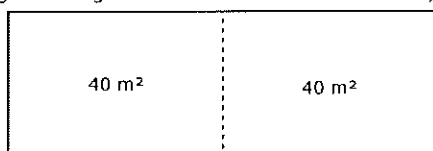
De plus, pour les planchers chauffants à eau chaude de type A, l'épaisseur minimale de la chape en tout point au dessus du tube doit être de 30 mm sans avoir moins de 25 mm au dessus des plots.

Nota : pour les planchers chauffants à eau chaude de type C, l'épaisseur minimale de la chape en tout point au moins au dessus du tube ou plot doit être de 20 mm.

5.13 Fractionnement de la chape

Du fait de la dilatation thermique de la chape, il est nécessaire de ménager des joints de fractionnement qui seront fonction :

- de la surface de la pièce :
Un joint est nécessaire pour toute surface supérieure à 40 m² (la plus grande longueur étant toutefois inférieure à 8 m),



Angles saillants: fractionnement au droit de l'angle saillant

- de la température entre pièces :
Un joint de fractionnement est nécessaire pour séparer les zones froides des zones chaudes.

Nota : En cas de plancher chauffant, le joint de fractionnement fonctionne en dilatation.

5.14 Joints périphériques

Un joint doit être ménagé à la périphérie de la pièce ainsi qu'autour des poteaux d' huisseries (en aucun cas la chape ne doit être en contact avec un point dur) et être rempli par une bande compressible d'épaisseur 8 mm au moins.

5.2 Travaux préliminaires

5.2.1 Calfeutrement des sous-couches isolantes thermiques et/ou acoustique

Les prescriptions pour la pose des isolants sont les mêmes que celles décrites au § 4.36.

5.2.2 Fixation des éléments chauffants

Les tubes ou câbles doivent être fixés solidement aux supports tous les 40 à 50 cm dans les parties droites et tous les 20 à 25 cm au moins dans les boucles.

5.3 Coulage de la chape

La chape se coule en une fois.

5.4 Élimination de la pellicule de surface

Se reporter au § 4.54.

5.5 Première mise en chauffe de la chape

Une première mise en chauffe de la chape doit avoir lieu avant mise en œuvre des revêtements de sol conformément aux DTU et CPT de planchers chauffants concernés.

La température maximale de l'eau de circulation est de 50°C.

La mise en chauffe peut démarrer dès le 21^{ème} jour après coulage de la chape :

- 1^{er} jour : température de l'eau supérieure de 5°C à la température ambiante de la pièce,
- 2^{ème} jour et suivants : augmentation de la température de l'eau par palier de 10°C jusqu'à atteindre 50°C,
- Maintien de cette température jour et nuit jusqu'au séchage complet de la chape (généralement 7 jours).
- Réduire ensuite la température chaque jour jusqu'à arriver à une température d'entrée d'environ 20°C.

Cas des PRE

Une mise en chauffe doit être réalisée suivant les préconisations du CPT PRE.

- 1^{er} jour : 2 heures de chauffage,
- 2^{ème} jour et jours suivants : 1 heure de chauffage supplémentaire par jours jusqu'à régulation de la température de la pièce à 20°C.

Cette mise en chauffe progressive doit être réalisée par l'électricien avec si possible enregistrement.

6. Pose des cloisons légères

Les cloisons distributives légères peuvent être mises en place dans les conditions reprises au § 1.4 ; elles sont réalisées après un délai de séchage de la chape de 7 jours.

7. Pose des revêtements de sol

La chape fluide ciment FULLCHAP n'est pas destinée à rester apparente et doit donc recevoir un revêtement de sol et ce, dès que possible : la chape ne doit pas être considérée comme un sol d'usure.

Conformément au § 2.32 de l'Avis, une planification des travaux doit être effectuée pour que le revêtement de sol soit posé dans un délai de 8 semaines après coulage de la chape, sous réserve d'un degré de siccité acceptable.

Sur plancher chauffant, le chauffage est interrompu au minimum 2 jours avant la pose et pendant 2 jours après la pose du revêtement.

7.1 Préparation de la chape

En cas de défaut de planéité ou de légère détérioration de la surface de la chape, il y a lieu de prévoir l'application d'un produit de ragréage autolissant avec le primaire pour support poreux associé.

7.2 Pose de revêtements de sol sur la chape

Les différents revêtements de sol sont posés selon les prescriptions définies dans les CPT et NF DTU concernés.

Pour information, la chape FULLCHAP poncée peut être considérée comme un support poreux.

7.3 Humidité résiduelle avant la pose des revêtements

Le taux d'humidité résiduelle au moment de la pose du revêtement de sol doit être conforme à celui demandé dans les documents de mise en œuvre (DTU, CPT ou Avis Technique).

Les valeurs admissibles sont celles validées pour des supports à base de ciment.

Pour le mesurer, seule la méthode de la bombe à carbure sera reconnue. A titre indicatif, on peut se référer au tableau ci-dessous pour déterminer approximativement les délais à respecter pour la pose de revêtements de sol.

Taux d'humidité de la chape	Temps de séchage
5 %	7 jours
4 %	14 jours
3 %	28 jours
Par temps froid ou forte humidité, le délai indiqué est à majorer.	

Cette vérification se fait dans le cadre de la reconnaissance de la chape : elle s'effectue sous la responsabilité de l'entreprise de pose du revêtement de sol.

Prévoir au minimum deux prélèvements par local de surface inférieure à 100 m² et un autre prélèvement par 100 m² supplémentaires.

Lorsque des canalisations ont été enrobées, les prélèvements ont lieu à moins de 10 cm des repères placés avant le coulage.

8. Assistance technique

La Société MIRBAT assure la formation des entreprises applicatrices de son procédé qu'elle « agréé » alors en tant que telle.

Nota : la liste de ces entreprises est régulièrement tenue à jour et mise à disposition des demandeurs.

Elle apporte son assistance technique aux applicateurs qui en font la demande.

Cette assistance ne peut être assimilée ni à la conception de l'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

B. Résultats expérimentaux

Essais réalisés au CSTB sur le mortier de ciment FULLCHAP.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires (1)

Le procédé FULLCHAP ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

C2. Autres références

- Utilisée en France depuis : avril 2011.
- Surface réalisée : plus de 50 000 m².

⁽¹⁾ : Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.