

Dossier Technique ECO+ Fermacell

A. Description

1. Description générale

1.1 Présentation

Le système, de dénomination commerciale « Caleosol Eco+ Fermacell », est un procédé de plancher réversible (chauffage et/ou rafraîchissement), à eau basse température par le sol et mis en œuvre par voie sèche. Le système est constitué, du bas vers le haut :

- d'un support isolant thermique en fibre de bois compressée rainuré Caleosol Eco + destiné à limiter les pertes de chaleur vers le bas et à accueillir des diffuseurs de chaleur préformés,
- de diffuseurs de chaleur métalliques préformés en aluminium permettant le passage d'un tube de DN 16,
- de tubes Giacomini en PE-RT avec une barrière EVOH (DN 16 x 1,5), faisant l'objet d'un Avis Technique en cours de validité,
- d'un film de glissement en polyéthylène d'épaisseur 0,15 mm permettant de désolidariser l'ensemble tubes et diffuseurs métalliques de l'ouvrage supérieur,
- de la chape sèche Fermacell 20 ou 25mm faisant l'objet d'un Agrément Technique Européen et d'un Document Technique d'Application en cours de validité,
- d'un revêtement de sol.

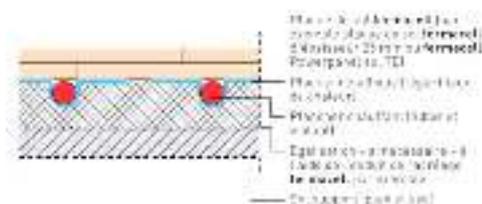


Figure 1-1 : Coupe du système « Caleosol Eco+ Fermacell » (source documentation Fermacell)

Le tube véhicule de l'eau basse température et est inséré dans les rainures formées par les diffuseurs en aluminium préformés, ce qui permet d'homogénéiser la température sur l'ensemble de la surface de la pièce et d'augmenter le rendement de chauffage du tuyau. Les températures minimales de départ de l'eau, par zone géographique, sont données au *tableau 7.1*.

L'ensemble des composants précités, hormis le revêtement de sol, correspond à une masse surfacique de 35 kg/m² au maximum pour le système comprenant 40mm d'isolant et 20mm de Fermacell, de 41kg au maximum pour le système comprenant 40mm d'isolant et 25mm de Fermacell. Une addition de 20mm d'isolant de fibre de bois accroît la masse de 4,4kg/m².

1.21 Types de locaux

Locaux classés P3 E2 au plus pour une épaisseur de 60mm de fibre de bois au maximum et P2E2 pour une isolation de fibre de bois supérieur à 60mm (cf. Notice sur le classement UPEC des locaux - e-cahier CSTB-cahier n° 3509 de novembre 2004) :

- Pour une épaisseur de fibre de bois inférieure ou égale à 60mm : charge ponctuelle : 1,5KN, charge répartie de 2KN/m² (voir Tableau 1-4)
- Pour épaisseur comprise entre 60 et 140mm, la charge ponctuelle est de 1KN et la charge répartie de 2KN/m² (voir tableau 1-4)

Pour les locaux humides (salle de bain, salle d'eau et cuisine), seuls sont considérés les locaux à caractère privatif.

L'utilisation du système en mode rafraîchissement est exclue dans les pièces humides (salle de bains, salle d'eau, ...).

La mise en œuvre du système « Caleosol Eco+ Fermacell » ne se fait que :

- Sol sain et plat

- Lit de granulés d'égalisation

L'ajout d'autres isolants sous le système est exclu.

1.22 Revêtements de sols associés

Seuls les revêtements de sol suivants peuvent être associés à ce système.

En mode chauffage seul (cf. tableau 1-1):

Les revêtements de sol associés doivent avoir une résistance thermique (chape sèche et sous-couche comprise dans le cas d'une pose flottante) inférieure à :

- 0,13 m².K/W pour les revêtements parquets collés, parquets et revêtements de sol contrecollés à parement bois posés flottants ainsi que les revêtements stratifiés,
- 0,15 m².K/W pour les autres revêtements (conformité à la norme NF DTU 65.14-P1). Ces revêtements doivent de plus répondre aux prescriptions suivantes :
- Les sols textiles doivent bénéficier d'un classement UPEC au moins égal à celui du local et d'un accord de leur fabricant pour la pose sur plancher chauffant,
- Les sols résilients (PVC, linoléum, caoutchouc) doivent bénéficier d'un classement UPEC au moins égal à celui du local, et d'un accord de leur fabricant pour la pose sur plancher chauffant (revêtements bénéficiant d'un certificat) ou d'un Avis Technique (ou DTA) favorable pour la pose sur plancher chauffant,
- Les carreaux céramiques doivent être de type P3 au moins d'après leur classement UPEC,
- Les pierres naturelles doivent être polies finies et doivent avoir une épaisseur de 1 cm au moins et une résistance à la compression supérieure à 150MPa,
- Les parquets collés ainsi que les parquets et revêtements de sol contrecollés à parement bois en pose flottante doivent faire l'objet d'un certificat NF Parquet et bénéficier d'un accord de leur fabricant pour la pose sur plancher chauffant,
- Les revêtements de sol stratifiés doivent faire l'objet d'une homologation UPEC et bénéficier d'un accord de leur fabricant pour la pose sur plancher chauffant.

Revêtements associés*	Locaux P2E1/P3E1	Locaux P2E2/P3E2
Textiles collés Dalles plombantes	Sur enduit de sol (Cf. tableau 1-2)	
Textiles tendus		
Dalles thermoplastiques semi-flexibles	Sur enduit de sol (Cf. tableau 1-2)	
Sols résilients (PVC, linoléum, caoutchouc) en lés ou en dalles	Sur enduit de sol (Cf. tableau 1-2)	Sur enduit de sol (Cf. tableau 1-2) Revêtements en lés uniquement avec joints soudés à chaud
Carreaux céramiques ou analogues collés 100 cm ² ≤ S ≤ 1600 cm ² Pierres naturelles polies d'épaisseur minimale 1 cm	Pose directe (Cf. tableau 1-3)	Protection à l'eau rapportée sous le carrelage (cf. tableau 1-3)
Parquets mosaïque collés (NF B 54-008)	Sur enduit de sol (Cf. tableau 1-2)	
Parquet en éléments de lamparquet collés (L ≤ 400 mm) NF EN 13227	Sur enduit de sol (Cf. tableau 1-2)	
Parquets, revêtements de sol contrecollés à parement bois et revêtements stratifiés flottants	Sur sous couche de désolidarisation	

Tableau 1-1 : Revêtements de sols associés (cf DTA-13/14 -1252 Fermacell)

* On se réfère ici aux revêtements déjà visés dans les documents d'exécution des revêtements de sol collés à caractère général : Cahiers des Clauses Techniques (DTU 53.1.), Cahiers des prescriptions Techniques (CPT)

En mode réversible :

Les revêtements de sol associés sont conformes au Cahier du CSTB 3164 « Planchers réversibles à eau basse température - Cahier des Prescriptions Techniques sur la conception et la mise en œuvre ». La résistance thermique au-dessus du tube (chape sèche et sous-couche comprise dans le cas d'une pose flottante) doit être inférieure à 0,13 m².K/W.

Les seuls revêtements de sol autorisés sont :

- Carreaux céramiques, dalles de pierre calcaire et éléments de granit. Les dispositions prévues dans la norme NF DTU 52.2 P1-1-3 « Pose collée des revêtements céramiques et assimilés — Pierres naturelles - Partie 1-1-3 : Cahier des clauses techniques types pour les sols intérieurs et extérieurs » doivent être appliquées.
- Revêtements PVC bénéficiant d'un classement UPEC au moins égal à celui du local, et d'un accord de leur fabricant pour la pose sur plancher chauffant (revêtements bénéficiant d'un certificat) ou d'un Avis Technique (ou Document Technique d'Application) favorable pour la pose sur plancher chauffant. Les adhésifs utilisés doivent avoir fait la preuve de leur aptitude à l'emploi notamment vis-à-vis de la réversibilité à l'humidité du plan de collage vérifiée conformément à la norme NF T 76-128.

1.23 Produits de liaisonnement associés

Les produits de liaisonnement associés sont les suivants :

Usage	Produit	Fabricant
Locaux P2/P3	Enduit de sol auto lissant classé P3 + primaire associé visant la pose sur chape à base de sulfate de calcium bénéficiant d'un certificat « Certifié CSTB Certified ».	/
Locaux P2/P3	Primaire weber.prim RP + enduit weber.niv dur	Saint-Gobain Weber France SA
Locaux P2/P3	Primaire 124 PROLIPRIM + 184 SOLFLEX	Parex Lanko SA

Tableau 1-2 : Produit pour enduit de sol (cf DTA-13/14 -1252 Fermacell)

Usage	Produit	Fabricant
Locaux E1	Mortier colle C2 + primaire associé visant la pose sur chape à base de sulfate de calcium bénéficiant d'un certificat « Certifié CSTB Certified ».	/
Locaux E2	Primaire weber.prim RP + SPEC weber.sys protec avec bande de pontage BE 14 + mortier colle weber.col flex + produit de joint weber.joint large ou weber.joint souple Saint-Gobain Weber France SA	Saint-Gobain Weber
Locaux E2	ou SPEC sous Avis Technique + mortiers colles associés	/

Tableau 1-3 : Produits pour collage de carreaux (cf DTA-13/14 -1252 Fermacell)

Epaisseur de fibre de bois	Charge ponctuelle kN	Charge répartie kN
40mm	1,5	2
60mm	1,5	2
80mm	1	2
100mm	1	2
120mm	1	2
140mm	1	2

Tableau 1-4 : Pression admissible avec 25mm de Fermacell sans revêtement de sol

2. Éléments constitutifs

Tous les éléments décrits dans ce paragraphe font partie de la livraison du système « Caleosol Eco+ Fermacell » assurée par la société FreeHeat.

2.1 Plaques isolantes Eco + droites et retours.

Plaques de fibre de bois à bords droits. Ces plaques contribuent à l'isolation thermique du procédé « Caleosol Eco+ Fermacell »

La plaque isolante Caleosol Eco+ droite (figure 2-1) est constituée d'une zone présentant uniquement des rainures droites parallèles à la longueur des plaques isolantes, en forme de U de 18 mm de profondeur.

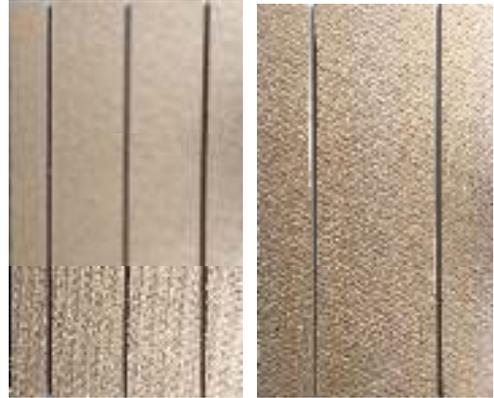


Figure 2-1 : Plaques de fibre de bois ECO+ en pas de 20 et 30cm

La plaque isolante Caleosol Eco+ retour (figure 2-2) est constituée de rainures incurvées permettant de réaliser des demi-tours avec le tube. Ces rainures sont également en forme de U de 17 mm de profondeur. Cette zone comporte également un rainurage à son extrémité et dans le sens de la longueur de la plaque, permettant le passage des retours de boucle. En cas d'utilisation sans retour de boucle, la partie non utile pourra être découpée pour maximiser la surface chauffante et conserver la partie épingles seule. Figure 2-3



Figure 2 -2: Plaque isolante Caleosol Eco+ retours



Figure 2-3 : Plaque isolante Caleosol Eco+ épingles seules

La plaque nue non rainurée d'épaisseur 20 ou 40mm est utilisée pour compléter l'isolation sous les plaques rainurées. La plaque nue peut aussi très utilisée dans des zones sans chauffage (sous les meubles de cuisines) aux abords d'une cheminée.

Toutes les rainures droites (plaques droites et retours de boucle) sont destinées à accueillir des diffuseurs de chaleur métalliques en aluminium en forme de Ω. Le Ω des tôles accueille le tube et est optimisé pour augmenter la surface d'échange thermique avec le tuyau mais aussi favorise le clipsage de tôles dans les rainures. Les rainures incurvées ne seront pas équipées de diffuseurs aluminium.



Figure 2-4 : Plaque isolante Eco + (vue en coupe)

Dimensions plaques droites :

- Longueur utile : 1020 mm
 - Largeur utile : 600 mm
 - Épaisseur nominale : 40 mm
 - Surface utile : 0,612 m².
 - Pas de pose multiple de 20 cm ou 30 cm.
 - Masse volumique : 220 kg/m³.
 - Résistance thermique équivalente : $R = 0,87 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
- Remarque : La résistance thermique tient compte de la contribution des rainures présentes sur les plaques isolantes Caleosol Eco+.
- Résistance à la compression pour un affaiblissement de 10% CS(10/Y)100 suivant la norme EN826: 0,15 N/mm² soit 150 kPa soit environ 1 500 kg/m²

Dimensions plaques retours :

- Longueur utile : 250 mm
 - Largeur utile : 600 mm
 - Épaisseur nominale : 40 mm.
 - Surface utile : 0,15 m².
 - Masse volumique : 220 kg/m³.
 - Résistance thermique équivalente : $R = 0,832 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
- Remarque : La résistance thermique tient compte de la contribution des rainures présentes sur les plaques isolantes Eco+.

Conditionnement

- Les plaques sont livrées par palette pour un chantier ou pour un stockage chez un grossiste. Les plaques sont vendues à l'unité au m² supérieur
- Identification : Une étiquette sur chaque palette indique :
 - La référence du produit.
 - La quantité
- Le marquage CE conformément à la norme NF EN 13163.

2.2 Tubes PE-RT

Le système « Caleosol Eco+ Fermacell » reçoit le tube PE-RT avec une barrière EVOH de diamètre extérieur 16mm.

Ce tube fait l'objet d'un Avis Technique en cours de validité pour la classe 4 (selon la norme NF EN ISO 15875) et d'un certificat « CSTBat » associé.

Conditionnement

- Les tuyaux sont livrés par bobine de 220m ou coupé à longueur pour un chantier ou pour un stockage chez un grossiste. Les plaques sont vendues à l'unité au m² supérieur
- Identification : Une étiquette sur chaque bobine complète indique :
 - La référence du produit.
 - La quantité
- Le marquage portant la mention « CSTBat »

2.3 Diffuseurs métalliques en aluminium

Le système « Caleosol Eco+ Fermacell » comporte des diffuseurs de chaleur métalliques préformés en aluminium qui s'emboîtent dans les rainures des plaques isolantes Caleosol Eco+.

Les diffuseurs métalliques ont un profil en forme de Ω. Ils ont des sécables dans le sens de leur largeur à 19 cm puis 57 cm :

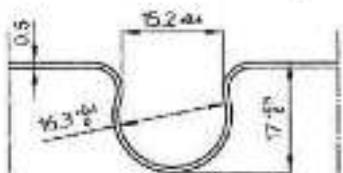


Figure 2-5 : Coupe diffuseur métallique en aluminium

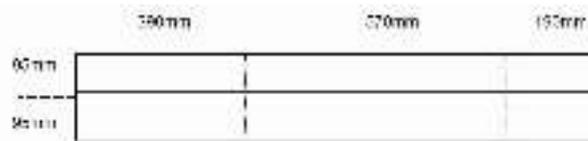


Figure 2-6 : Diffuseur métallique en aluminium vue de dessus

Dimensions :

- Longueur utile : 1150 mm
- Largeur utile : 190 mm
- Épaisseur : 0,5 mm
- Surface utile : 0,2185 m²

Conditionnement

- Les diffuseurs métalliques préformés sont colisés par cartons de 136 pièces au maximum par boîte carton ou pour stockage chez un grossiste
- Le gerbage des palettes est interdit.
- 7 cartons au maximum par palettes soit 952 tôles par palette.

2.4 Film de glissement

La pose du système « Caleosol Eco+ Fermacell » requiert un film de glissement. Il est soit en polyéthylène soit en fibre type pare vapeur. Le film est posé au-dessus des diffuseurs métalliques en aluminium pour les désolidariser de l'ouvrage supérieur.

3. Autres éléments

Les éléments suivants, non fournis par la société FreeHeat, sont Toutefois indispensables à la mise en œuvre du système « Caleosol Eco+ Fermacell ».

3.1 Chape sèche

La chape sèche du système « Caleosol Eco+ Fermacell » est constituée de plaques de sol Fermacell d'épaisseur 2x10 mm ou 2 x1 2,5mm. Les plaques de sol Fermacell sont composées de 2 plaques standard Fermacell préassemblées en usine.

Ce système fait l'objet d'un Agrément Technique Européen (ETA) et d'un Document Technique d'Application (DTA) pour une utilisation en tant que chape sèche. La pose de la chape sèche dans ce document reprend en grande partie la DTA de Fermacell avec des prescriptions supplémentaires relatives à la pose d'un plancher chauffant et aux charges admissibles. Notamment : joints de dilation, perçage de la chape sèche, ajout d'isolant supplémentaire et films de glissement.

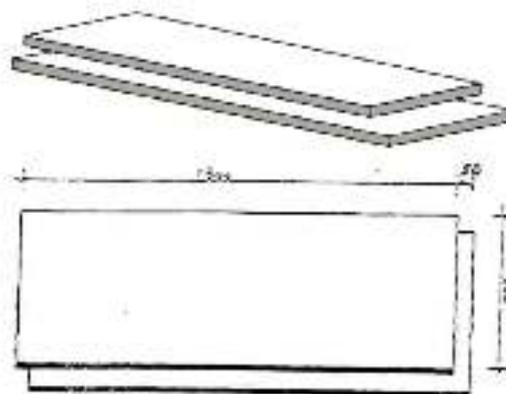


Figure 3-1: Plaque Fermacell issu du DTA-13/14 -1252

Caractéristiques de la plaque :

- Constituants : mélange plâtre-fibres de cellulose.
- Bords : feuillurés 4 côtés.
- Largeur des feuillures : 50mm.
- Épaisseur totale : 20 (2 x 10) mm ou 25 (2 x 12,5) mm
- Longueur x largeur : 1500 x 500mm.
- Poids
 - Plaque de sol 2 x 10 mm : $22 \pm 1,0 \text{ kg/m}^2$.

- o Plaque de sol 2 x 12,5 mm : 28,7 ± 1,3 kg/m².
- Résistance thermique :
 - o Plaque de sol 2 x 10 mm : 0,065 m².K/W.
 - o Plaque de sol 2 x 12,5 mm : 0,080 m².K/W.

3.2 Produits pour la mise en œuvre de la chape sèche Fermacell

3.2.1 Bande compressible périphérique

Bandes en mousse de polyéthylène adhésives, permettant de désolidariser le procédé « Caleosol Eco+ » des structures verticales du bâtiment ayant au moins 5mm d'épaisseur suivant la norme NF 61-203.

3.2.2 Les plaques Fermacell et accessoires

- Plaques de type 2E11 pour le 20mm et ... pour le 25mm cf. tableau 1 et 2 de l'Agrément Technique Européen Fermacell.
- Les autres composants (cf. § 1.2 de l'Agrément Technique Européen):
 - o granules d'égalisation,
 - o protection anti-fluage de granules.

3.2.3 Produits d'assemblage des plaques Fermacell in situ

- Colle Fermacell à base de polyuréthane mono composant.
 - Valeur du pH à 20°C : neutre
 - Masse volumique (g/cm³) : 1,58 ± 0,10
 - Conditionnement : bouteille à deux têtes de 1 kg
 - Délai de conservation : 6 mois
 - Température de stockage : entre 5 et 25°C
- Fixations : Vis phosphatées auto perceuses Fermacell à têtes cruciformes, destinées à la fixation plaque sur plaque, de diamètre 3,9 mm et de longueur 19 (plaques 2x10) ou 22 mm (plaques 2x12,5).
- Agrafes divergentes zinguées et résinées, fil Ø 1,5 mm avec dos de 10 mm minimum de longueur 18 (plaques 2x10) ou 22 mm (plaques 2x12,5).

3.2.4 Enduits pour joints

Produit à base de plâtre, bénéficiant d'un Avis Technique pour le traitement des joints entre plaques de parement en plâtre à bords amincis (par exemple, Enduit CE78 Pâte de la Société ENDUITS SEMIN -57920 – Kedange sur Canner).

3.3 Collecteur

3.3.1 Collecteur pour chaudière basse température

Le collecteur doit comporter

- Sur chaque départ, une jauge de débit, un embout aux normes EK.
- Sur chaque retour, un moyen de réglage du débit et un moyen de fixation d'un micro moteur appelé aussi actuateur, un embout aux normes EK
- En tête de collecteur, départ et arrivée, un purgeur

A noter pour la mise en œuvre : pour assurer un fonctionnement parfait du collecteur, il est impératif de faire un rinçage des boucles de chauffage pour éliminer toutes les impuretés.

3.3.2 Collecteur pour chaudière haute température

Une station de mélange type CALEO-MX-M est obligatoire pour assurer un fonctionnement basse température du plancher.

Le moteur sera serra asservit un une sonde de température de type Salus IT 500 ou Salus IT 600.

3.4 Régulation

Le système « Caleosol ECO+ Fermacell » intègre les solutions de régulation pièce par pièce. La régulation se fait par l'utilisation de micro moteur 220V vissés sur les têtes de retour des collecteurs. Les solutions validées sont

- Les systèmes IT300, IT500 et IT600 commercialisés par FreeHeat- Caleosol
- Les systèmes sans fils Salus commercialisés par FreeHeat - Caleosol

3.5 Produits associés à la pose des Revêtements de sol

Les produits associés pour la pose des revêtements de sol sont ceux précisés dans les tableaux 1-1 et 1-2. Leurs caractéristiques

ainsi que les primaires associés pour la pose sur chape à base de sulfate de calcium sont précisés dans les Avis Techniques ou les certificats "certifié CSTB certified" dont ils font l'objet.

4. Fabrication et qualité

La mesure de performance thermique du système Caleosol ECO+ Fermacell a été confiée à IGE Stuttgart qui a effectué les tests suivant la norme NF 1264-2, 1264-4 et NF 1264-5 en ce qui concerne le rafraîchissement.

4.1 Plaque isolante neutres Caleosol Eco+

Les usines de fabrication visées dans le certificat relatif aux plaques isolantes Eco+ ont reçu la certification NaturePlus qui qualifie la qualité du produit en ce qui concerne les valeurs maximum de COV. D'autre part, la fabrication du produit et des usines ont reçu un certificat de conformité selon la norme européenne EN 13171. Toutes les normes relatives au produits sont rassemblés dans la « déclaration de performance » suivant l'annexe 3 du règlement (UE) no 305/2011 et portant le numéro 1030-001-CPR 2013 / 05 / 12 permettant le marquage CE.

4.2 Mise en œuvre des plaques Caleosol Eco+

Mise en œuvre est réalisée par FreeHeat. La production est suivie par carte de contrôle. La certification Din Certo suivant la norme NF 1264 est en cours.

4.3 Tôles en aluminium

La fabrication est assurée par une usine européenne ISO9000

4.4 Tube

Les tubes étant certifiés CSTBat, des visites régulières dans les usines de fabrication sont effectuées par tierce partie conformément aux dispositions définies dans l'Avis Technique correspondant.

4.3 Chape sèche Fermacell

En plus des contrôles exercés sur les plaques standards FERMACELL, les fabrications de plaques de sol Fermacell sont soumises à des contrôles dimensionnels et à des essais d'adhérence entre les 2 plaques.

5. Conception – études

Le calcul de la température d'eau de chauffe pour le système «Caleosol Eco+ Fermacell» est réalisé grâce aux abaques standardisés NF/EN 1264 qui, à partir des données suivantes:

- Des déperditions de chaque pièce,
- de la donnée de la résistance thermique au-dessus du tube (revêtement de sol inclus),
- de la température départ du fluide prévue selon le générateur, détermine les caractéristiques du système de plancher, à savoir :
 - le pas de pose,
 - la température moyenne de l'eau de chauffage

La boucle donnant comme résultat la température la plus élevée donnera la température de référence. Le débit des autres boucles sera revu au prorata à l'aide d'une feuille Excel fournie par Excel.

6. Mise en œuvre

6.1 Généralités

La société FreeHeat ne réalise pas la pose elle-même. Elle confie la mise en œuvre du système à des entreprises spécialisées. Ces entreprises sont soit des entreprises de chauffage ayant reçu une assistance technique par FreeHeat, soit par des distributeurs spécialisés en chauffage.

La mise en œuvre requière la coordination entre divers corps d'état :

- Entreprise de maçonnerie, désignée dans la suite du texte [EM].
- Entreprise de chauffage, désignée dans la suite du texte [EC].
- Entreprise de revêtement de sol, désignée dans la suite du texte [ER].

Cette coordination nécessite notamment, avant le démarrage des Travaux, une reconnaissance du chantier conjointe entre l'entreprise de chauffage [EC] et l'entreprise de revêtements de sol [ER] afin de procéder aux ajustements éventuels et au démarrage de la pose.

La mise en œuvre du plancher s'effectue selon la norme NF DTU 65.14-P1 (mode chauffage exclusivement) et selon le Cahier du CSTB 3164 « Planchers réversibles à eau basse température -

Cahier de Prescriptions Techniques » (mode réversible). Les travaux de plâtres et de mise hors d'eau du bâtiment muni de ses portes et fenêtres (chantier clos, hors eau, hors-vent) ainsi qu'une température supérieure à 5°C sont les conditions préalables à la mise en œuvre du plancher chauffant et/ou rafraîchissant.

Dans le cas où une isolation thermique complémentaire s'avère nécessaire pour le respect des réglementations thermiques en vigueur, elle peut être mise en œuvre de 2 manières différentes :

- rapportée au bâti en sous-face de plancher
- intégrée directement en sous-face du système «Caleosol Eco+ Fermacell » par ajout de plaques de Caleosol ECO+ non rainurées en respectant les prescriptions de la norme NF P 61-203 « Mise en œuvre des sous couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage », rappelées au § 6.7.

Le plan de pose doit prévoir des joints de dilatation et de fractionnement qui doivent être repris jusqu'au revêtement de sol dans les cas suivants conformément de la NF DTU 65-14 P1 notamment le chapitre 6.6 pour la pose de plancher chauffant

- aux joints de dilatation des bâtiments,
- aux joints de fractionnement des revêtements:
 - tous les 40 m² et au plus tous les 8 m linéaires,
 - aux endroits où le plancher change de direction (pièces en « L »),
 - au niveau des seuils de portes,
 - aux endroits où il y a un changement de support.

Les fourreaux de passage de tuyauteries doivent dépasser le niveau de sol fini d'au moins 30 mm dans les pièces humides et d'au moins 10 mm dans les autres cas.

Afin de faciliter les raccordements aux collecteurs, il convient de prévoir le raccordement du système « Caleosol Eco+ Fermacell » de préférence :

- dans des placards accessibles
- dans la zone centrale de la surface à chauffer.

6.2 Stockage

- Plaques isolantes Eco+ : Les colis doivent rester emballés dans un local à l'abri des intempéries. Le gerbage est interdit.
- Diffuseurs aluminium préformés : Les colis doivent rester emballés dans un local à l'abri des intempéries. Le gerbage est interdit. Une palette ne peut pas supporter plus de 7 cartons empilés
- Plaques de sol Fermacell : Voir avis technique Fermacell
- Tubes : Les tubes PE-RT sont à manipuler avec certaines précautions.

Les tubes nus (sans protection) ne doivent pas être jetés ou traînés sur des surfaces rugueuses qui risquent de les endommager (entailles). Ils sont à stocker sur des supports plats, sans arêtes vives. Les tubes doivent être protégés contre les huiles, les graisses, les peintures, et autres liquides du même type, ainsi que contre une longue exposition aux rayons du soleil.

6.3 État du chantier

- Cloisons et doublages
 - Toutes les cloisons séparatives de logements et les ouvrages en maçonnerie ou carreaux de plâtre, type cloisons de distribution ou doublages doivent être réalisés avant la pose du procédé «Caleosol Eco+ Fermacell». Elles doivent reposer directement sur le plancher porteur.
 - Les complexes isolants pour doublage peuvent être posés soit avant soit après le système « Caleosol Eco+ Fermacell »
 - Seules les cloisons sèches légères (≤ 150 kg/m) peuvent être posées sur la chape sèche Fermacell.
 - Les éléments d'ossature sont solidarités au sol de façon classique par vissage
- Canalisations

Les plaques isolantes Caleosol Eco+ ne doivent, en aucun cas, être découpées afin d'incorporer d'éventuels canalisations, fourreaux ou conduits, sauf passages verticaux

Si des canalisations, des fourreaux ou des conduits passent sur le support, la mise en œuvre d'un ravoilage est nécessaire. Le ravoilage est de type D minimal (selon § 6.3.2 de la norme NF DTU 26.2).

- Autres dispositions. Les conditions ci-après doivent être satisfaites :
 - séchage suffisant du gros œuvre et des enduits (sur murs et plafonds),
 - vitrage posé,

6.5 Préparation du support [EM]

6.5.1 Nature des supports

Les supports au système « Caleosol Eco+ Fermacell » peuvent être les suivants :

- Si la planéité le permet (voir § 6.53), directement sur
 - plancher bois
 - Support en maçonnerie ou à base de béton, exempt de gaine à sa surface, et réalisés conformément à la norme NF P 61-202 (réf DTU 52.1) à l'exclusion des planchers sur plusieurs travées sans continuité sur appuis.
- En rattrapage de planéité
 - Ravoilage : la mise en œuvre d'un enduit de sol faisant l'objet d'un certificat «Certifié CSTB Certified» ou d'un ravoilage de type D minimal (selon § 6.3.2 de la norme NF DTU 26.2) est nécessaire. Le support doit avoir une résistance mécanique apte à supporter les charges d'exploitation du local augmentées du poids de l'ouvrage présent au-dessus.
 - D'un lit de granules Fermacell

6.5.2 Propreté

Le support doit être exempt de dépôts, déchets, pellicules de plâtre ou autres matériaux provenant des travaux des différents corps d'état. Tous les percements et réservations doivent être réalisés, les passages dans les cloisons effectués.

6.5.3 Planéité

Le support destiné à recevoir soit la sous-couche isolante (thermique complémentaire ou acoustique) soit les dalles isolantes Eco+ doit avoir une planéité d'ensemble de 3 mm sous la règle de 2 m et 2 mm sous la règle de 20 cm avec un aspect de surface fin et régulier qui correspond à l'état de surface d'un béton surfacé à parement soigné

6.5.4 Protection contre les remontées d'humidité et mode rafraîchissant

L'interposition d'un film (tel que défini dans la norme NF DTU 26.2/52.1 (future NF DTU 52.10)), est nécessaire si le procédé est destiné à fonctionner en mode rafraîchissement.

En cas de risque de remontées d'humidité, mettre en place une feuille plastique type polyéthylène de 200 μ m d'épaisseur au moins. Le recouvrement entre lés est de 20 cm minimum.

6.6 Pose de la bande compressible périphérique [EC]

La bande compressible périphérique est posée le long des murs, parois, piliers, cheminées, emprises d'escalier, etc. c'est à dire tous les éléments verticaux présents sur la surface à revêtir du système « Caleosol Eco+ Fermacell » de façon à supprimer tout contact entre la dalle support et le gros œuvre jusqu'à la surface finie. Elle doit dépasser suffisamment du nu fini de la dalle pendant la réalisation de celle-ci en cas d'isolation par l'intérieur par complexes de doublage (posés au préalable sur le support) pour ne pas endommager ces derniers.

Elle se pose avant l'isolant et les diffuseurs métalliques recevant les tubes de chauffage. Dans le cas de la superposition de deux sous-couches isolantes, la bande de désolidarisation périphérique doit être posée avant la mise en place de la sous-couche supérieure. Le traitement de points singuliers (passage de tuyauteries verticalelement) doit permettre le coulissement et absorber les dilatations. Une gaine ou à défaut un matériau de type bande compression de 5mm d'épaisseur sera utilisé sur tout le pourtour du tube.

6.7 Mise en place des granules - optionnel [EC]

Dans le cas d'un support bois, le plancher porteur sera recouvert d'une protection anti fluage de granules Fermacell (50 g/m²) ou d'un papier kraft de (120 g/m²) au moins avant mise en œuvre de la couche de granules, pour prévenir tout risque de passage de ces granules dans les anfractuosités du bois.

Après traçage des niveaux, on forme des « digues » de la hauteur de la future couche d'égalisation.

Les rails de nivellement sont alignés sur ces « digues » en respectant une distance correspondant à la longueur de la règle d'alignement.

Les granules sont répandues et la couche d'égalisation est nivelée au moyen de la règle.

La couche de rattrapage d'épaisseur éventuellement requise est réalisée de façon différente selon l'importance du niveau à rattraper (cf. tableau 6-7).

Épaisseurs		Charges d'exploitation	Remarques
total	isolant		
	6 cm	≤ 2,5 kN/m²	Craquelures uniquement
	12 cm		
total	12 cm	≤ 2,5 kN/m²	Une première couche de granules de 3 cm est posée sur toute la surface de la plate-forme. Sur cette couche, sont ensuite posées une ou deux couches d'isolant, bord à bord et en sautoir, afin de réaliser une égale et progressive. Le niveau final est obtenu par une couche de granules.
	18 cm		

Tableau 6-7: épaisseurs de granules

6.7 Pose des plaques isolantes [EC] ou [ER]

Seules les plaques Caleosol ECO+ rainurées ou non sont à utiliser. Dans le cas d'une utilisation de 2 couches ou plus d'isolant Caleosol ECO+, la pose se fera en croisé.

Pose des plaques rainurées :

La pose des plaques isolantes rainurées Caleosol Eco + commence par le positionnement des plaques de retours conformément au plan de calepinage (figure 6.7.1). Les plaques droites sont alors posées entre les plaques de retours par longueur complète. La longueur découpée restante en fin de longueur servira pour la longueur suivante. (Figure 6.7.2)

Si les murs ne font pas un angle droit parfait, il faut alors découper un côté des plaques afin d'épouser au mieux l'angle. Il en est de même lorsqu'un mur n'est pas rectiligne.



Figure 6.7.1: exemple de calepinage pour un pièce



Figure 6.7.2 : Progrès de la pose de plaques isolantes rainurées

La découpe des dalles s'effectue avec une scie à bois ou scie circulaire à bois.

Au droit des futurs joints de fractionnement du revêtement de sol, l'isolant est remplacé par une semelle de largeur supérieure à 100

mm (planche de bois par exemple) reposant sur une couche de Caleosol ECO+ (cf. Figure 6.135-1 et DTA Fermacell)

Défonçage de rainures supplémentaire :

- Des rainures supplémentaires peuvent être créées à l'aide d'une défonceuse et d'une fraise à rainer de diamètre 16 ou 17mm.
- La distance entre 2 rainures doit être de 10cm sauf aux abords du collecteur.
- Le collecteur doit être placé dans une zone de très faible passage, très faible charge ou hors passage (placard, meuble de cuisine)
- Le défonçage à proximité du collecteur doit respecter le pas de 10cm
- Les rainures pour passage de tube doivent respecter un espacement de 5 cm minimum entre les tubes et les éléments verticaux. Si cette règle ne peut être remplie, ce point doit être signalé sur le plan de calepinage et remis au maître d'ouvrage.

6.8 Protection des plaques isolantes rainurées [EC] ou [ER]

Afin d'éviter la détérioration des plaques isolantes Caleosol Eco+ lors des déplacements nécessaires du chantier, les parties de circulation doivent être protégées soit avec des planches posées directement dessus, soit avec des morceaux de plaques isolantes Eco + résultant de découpes.

Pour marcher directement sur les plaques posées, il faudra utiliser des chaussures à semelles plates.

6.9 Pose des diffuseurs métalliques en aluminium [EC]

La pose des diffuseurs métalliques s'effectue par simple pression au niveau des rainures sur les plaques isolantes Eco +.

En cas de sur-longueur, les tôles sont prédécoupées pour s'adapter au mieux à la longueur des boucles. Les tôles se cassent sur simple pression avec le genou (voir photo 6.9-1)



Photo 6.9-1: Casse de la tôle au point de pré découpe

La pose des tôles sur les retours de boucles droits, des tôles peuvent être utilisées après la pose initiale des tuyaux sur le reste de la boucle, la tôle recouvrant partiellement le tuyau déjà posé. (Voir photo 6.9-2)



Photo 6.9-2: Recouvrement du retour par un tôle aluminium

6.10 Pose des tubes de chauffage [EC]

6.101 Généralités

Les plaques isolantes Caleosol Eco +, préalablement équipées des diffuseurs préformés « oméga », sont conçues pour recevoir le tube Giacomini PE-RT avec barrière EVOH DN16 x 1,5 (Avis Technique en vigueur). Le tube se pose sur les diffuseurs métalliques préformés, dans les rainures prévues à cet effet, par simple pression manuelle verticale. La pose du tube peut également s'effectuer au pied. La pose se fait en « épingle », avec un pas de pose de 20 cm ou 30 cm dans le cas des « maisons passives ».

Dans les zones de demi-tours, le tube Giacomini PE-RT avec barrière EVOH DN16 x 1,5 est enfoncé au fond des rainures des plaques isolantes Eco + afin d'être correctement maintenu en position. Les retours servent de conformateur pour le tuyau. Ne jamais conformer les tuyaux hors plaque et sans cintreuse.

Dans le cas de traversée de cloison, les tubes doivent être protégés par un fourreau de longueur suffisante pour avoir 10 cm de part d'autre des parois verticales.

6.102 Déroulement du tube

Au voisinage du collecteur, dérouler le tube et le loger dans les rainures des diffuseurs métalliques préformés ou des plaques isolantes Eco +, sans réaliser de raccordement et en assurant une longueur supplémentaire qui facilitera le raccordement au collecteur.

Raccorder l'extrémité du tube au collecteur. Lorsque l'installation est conçue pour fonctionner en mode rafraîchissement, il convient de limiter le nombre de circuit à 6 maximum par collecteur afin d'éviter une concentration de tubes trop importante.

Rappel du § 5.5 de la norme NF DTU 65.14-P1 : « il peut être nécessaire de calorifuger les tubes situés dans la zone de concentration afin qu'en mode chauffage, la température de sol en surface n'excède pas 28°C. » Dans le cas du Caleosol Eco+, ceci sera effectué en positionnant le tube dans les rainures des plaques sans utiliser de tôle de diffusion.

Dérouler progressivement le tube suivant le calepinage.

En fin de pose du tube, assurer une longueur suffisante qui facilitera le raccordement au collecteur.

Pour le circuit de chauffage réalisé, raccorder la deuxième extrémité du tube au collecteur de distribution.

6.103 Mise en eau et en pression de l'installation

Avant la réalisation de la chape sèche, il est indispensable de vérifier, par un essai sous pression d'eau, l'étanchéité des différents circuits.

L'installation complète est remplie, boucle par boucle, avec de l'eau claire. L'essai d'étanchéité est ensuite réalisé selon la norme NF EN 1264-4 :

La pression d'essai est de 2 fois la pression de service avec un minimum de 6 bars. L'essai dure au minimum 2 heures après stabilisation de l'indication du manomètre ou 30 minutes augmentées du temps nécessaire à l'inspection de l'étanchéité de chaque boucle.

La pression d'eau est maintenue jusqu'à la fin de la pose du système « Caleosol Eco+ Fermacell ».

Quand il y a risque de gel, des mesures appropriées telles que l'utilisation d'antigel ou le chauffage du bâtiment doivent être prises.

Si la protection antigel n'est plus nécessaire dans les conditions normales de fonctionnement, l'antigel doit être vidangé et l'installation doit être rincée au moins trois fois avec de l'eau propre. Pour toutes ces opérations, se référer au cahier du CSTB n°3114 « Installations de chauffage central à eau chaude ».

6.12 Pose du film de glissement

La pose du film de glissement s'effectue au-dessus des diffuseurs métalliques sur l'ensemble de la surface de pose du système « Caleosol Eco+ Fermacell », avec un chevauchement des lés d'au moins 10 cm. Ce film permet de désolidariser l'ensemble tubes et diffuseurs métalliques de l'ouvrage supérieur.

6.13 Mise en œuvre de la chape sèche (Voir DTA Fermacell)

6.131 Généralités

Le procédé Fermacell doit être mis en œuvre par des personnels familiarisés avec la pose de plaques de plâtre.

6.132 Principe [EC] ou [ER]

Afin d'éviter d'écraser les tubes lors du collage des plaques Fermacell, la pression du réseau hydraulique est maintenue à la pression de test ou à celle de l'eau de ville en continu dans le cas où le réseau hydraulique est raccordé au réseau d'eau de ville.

Les plaques de sol se posent en une seule couche par bandes, de gauche à droite et à l'opposé par rapport à la porte d'accès, selon le plan de pose 1. Le décalage des joints est de 20 cm au moins.

Dans le cas de la pose sur granules Fermacell, procéder de la manière inverse et commencer près de la porte d'accès au local, de droite à gauche selon le plan de pose 2, afin de ne pas endommager la planimétrie des granules.

Couper, côté mur, les battues supérieures de la première rangée de plaque. (Les plaques de sols doivent présenter en tout point la même épaisseur).

Les dimensions minimales des panneaux de rive sont de 20 cm.



Plan de pose 2

Plan de pose 1

6.133 Assemblage des plaques et fixation

Les plaques de sol sont positionnées les unes par rapport aux autres par encastrement des feuillures. La pose sans recouvrement des éléments entre eux est interdite.

Un double cordon de colle est appliqué sur la battue inférieure à l'aide de la colle plaques de sol Fermacell, puis on vient la recouvrir par la battue supérieure de la plaque suivante. La consommation de colle est d'environ 40 g/m².

Les plaques de sol sont maintenues solidaires avant le séchage complet de la colle, à l'aide de 15 fixations par m² environ :

- soit avec les vis Fermacell (3,9 x 19 mm pour plaques de 2 x 10 mm ou 3,9 x 22 mm pour plaques de 2 x 12,5 mm et pour plaques de 2 x 10 mm avec isolant collé en sous-face),
- soit avec des agrafes (longueur 18 mm pour plaques de 2 x 10 mm ou longueur 22 mm pour plaques de 2 x 12,5 mm et pour plaques de 2 x 10 mm avec isolant collé en sous-face).

6.134 Finitions [EC] ou [ER]

Réaliser les joints entre plaques et le rebouchage des passages de têtes de vis ou d'agrafe à l'aide d'un enduit pour joint (DTA cf. § 3.13).

6.135 Traitement des points singuliers [ER]

Traitement des passages de porte [ER]

Enjamber le passage de porte avec une plaque entière de façon à assurer la continuité de la chape, ou bien doubler le seuil à l'aide d'une pièce de renfort en bois (cf. fig. 6.135-1)

Ce renfort en bois peut être défoncé avec une défonceuse pour assurer la continuité des rainures pour placer les tuyaux d'eau chaude.

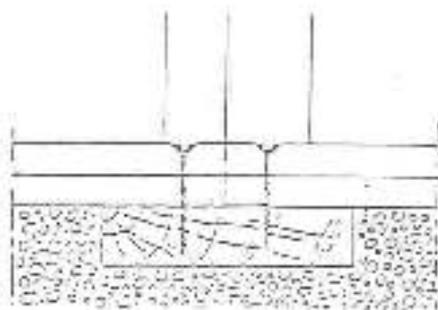


Figure 6.135-1

Liaison avec un plancher massif existant

Le raccord avec un plancher massif ou une chape classique doit être réalisé par l'intermédiaire d'une bande résiliente afin d'absorber les variations dimensionnelles des plaques Fermacell sous l'effet des variations de températures. Les liaisons directes entre les plaques Fermacell et une dalle ou chape d'autre nature sont formellement interdites. Les joints pourront être habillés d'un couvre-joint.

Joints de dilatation

Prévoir un joint de dilatation sur les ouvrages conformément à la norme NF P 61-203 décrite au chapitre 6.1 :

La chape sèche est interrompue et un profil pour joint de dilatation est intercalé et peut être garni avec un mastic sanitaire souple, de type silicone par exemple.

En plus des dispositions précédentes, tout le long du joint de dilatation, les plaques d'isolant sont remplacées par une semelle de largeur supérieure à 100 mm (planche de bois par exemple) et d'épaisseur 20mm, reposant sur les 20mm de Caleosol ECO+, comme décrit pour un passage de porte

6.136 Tolérances de l'ouvrage terminé

La planéité générale de la chape réalisée doit être de 5 mm sous une règle de 2 m.

6.14 Signalétique

Après la pose des plaques de chape sèche, l'installateur doit apposer une étiquette "ATTENTION plancher chauffant, NE PAS PERCER" dans la zone de raccordement ainsi que sur les plaques de chape sèche.

Cette étiquette est fournie par la société FreeHeat auprès de ses clients. Ces étiquettes sont aussi disponibles par commande sans frais sur le site boutique-caleosol.fr

6.15 Mise en chauffe initiale

Aucune mise en chauffe initiale n'est requise après la pose de la chape sèche.

6.16 Pose des revêtements de sol [ER] (reprise de la DTA Fermacell)

6.161 Généralités

Dans des conditions de température normales, la chape sèche Fermacell peut être mise à disposition des autres corps d'état au plus tôt.

Pendant la poursuite des travaux, certaines précautions doivent être prises :

- protection de la chape sèche en cas de travaux salissants (peinture, graisse ...),
- utilisation de matériels (escabeaux, échelles ...) ne risquant pas d'endommager la chape sèche.

Pour le choix et le principe de pose des revêtements, se reporter au *tableau 1-1 et Tableau 1-2*

Les modalités pratiques, particulières à la pose sur la chape sèche Fermacell sont précisées ci-après.

Pour la pose en local E2, des dispositions particulières doivent être respectées (cf. § 6.163). Certaines d'entre elles impliquent que des mesures soient prises au niveau de la conception des travaux.

6.162 Pose en local E1

Cas des revêtements de sols minces (résilients et textiles) ou des parquets

Ces revêtements nécessitent la mise en œuvre préalable d'un enduit de sol auto lissant en épaisseur minimale de 3 mm (correspondant à une consommation moyenne de 5 kg/m² de poudre).

Les conditions de mise en œuvre et les délais de séchage à respecter sont ceux précisés dans les Avis Techniques ou certificats de ces produits.

Pose des revêtements céramiques

La mise en œuvre des carreaux est réalisée au moyen d'un mortier colle C2 bénéficiant d'un certificat « Certifié CSTB Certified ».

6.163 Pose dans un local E2 à caractère privatif

Les revêtements doivent être disposés sur toute la surface de la chape, y compris sous les appareils sanitaires.

Pose d'un revêtement plastique

Un enduit de sol auto lissant est réalisé comme en local E1.

Protection à l'eau en partie courante

- Seuls les revêtements PVC sous forme de lés peuvent être utilisés, avec traitement des joints entre lés par soudure à chaud, tel qu'indiqué dans le DTU 53.2 « Revêtements de sol PVC collés ».

Traitement des rives - Traitement des points singuliers

- Le traitement des rives est réalisé par l'une des méthodes suivantes (cf. DTU 53.2) :
- remontée en plinthe du revêtement, (cf. fig. 10 et 11 DTA Fermacell)
- soudure du revêtement à une plinthe plastique manufacturée souple,
- soudure du revêtement à une plinthe confectionnée dans le revêtement.

Les joints, au niveau des seuils, sont calfeutrés avec un mastic silicone.

Pour assurer une parfaite protection à l'eau au droit des percements verticaux, un pan coupé ou un socle est réalisé et la liaison est ensuite traitée comme indiqué pour le traitement des rives.

Les siphons de sol sont interdits.

Pose d'un revêtement céramique ou analogue

Dans les locaux E2, une protection à l'eau est systématiquement interposée entre la chape sèche et le mortier colle, il s'agit :

- soit du weber.sys protec de la Société Saint-Gobain Weber associé au mortier colle weber.col flex dont la mise en œuvre est décrite dans le certificat correspondant,
- soit d'un SPEC sous Avis Technique. La mise en œuvre du produit ainsi que les mortiers colle et matériaux associés sont alors décrits dans l'Avis Technique correspondant.

Pose des appareils sanitaires

Cas des baignoires :

- Les baignoires reposent sur le revêtement mis en place.
- De plus, sur revêtements PVC et assimilés, des plaques de répartition de surface 100 mm x 100 mm au moins doivent être placées sous les pieds de la baignoire.

Cas des receveurs de douche :

- La pose de receveurs de douche n'est admise que s'ils sont surélevés et à évacuation horizontale ne nécessitant pas de percer la chape sèche.

Autres appareils (lavabo, bidet) :

- Utiliser des appareils suspendus ou à évacuation horizontale.
- La pose d'appareils au sol (revêtement en place) est admise dans les conditions suivantes :
- les appareils doivent être pré percés pour être fixés au sol ou à défaut dans la chape Fermacell (au moyen de chevilles à expansion).
- Il faudra veiller à prendre les dispositions nécessaires pour qu'il n'y ait pas de tube au droit du trou réalisé dans la chape sèche pour le passage de la cheville,
- à l'endroit de la mise en place de l'attache, une « noix » de mastic silicone est ajoutée.

6.164 Pose des plinthes

La pose des plinthes est réalisée conformément à la norme NF DTU 26.2/52.1 (future NF DTU 52.10).

7. Régulation [EC]

Chaque local peut être muni d'un dispositif de régulation tel que décrit au chapitre 3.4

Attention, la fonction rafraîchissement doit être désactivée pour les pièces non traitées en rafraîchissement.

L'installateur doit vérifier et veiller au bon fonctionnement du plancher chauffant et/ou rafraîchissant en s'assurant que les consignes de fonctionnement (températures ambiantes en mode hiver/été) sont connues par le client utilisateur.

7.1 Mode chauffage

Dans les bâtiments d'habitation, les planchers chauffants doivent être conçus et installés de façon que, dans les conditions de base, la température de surface des sols finis ne dépasse pas 28°C (article 35.2 de l'arrêté du 23 juin 1978, modifié).

Conformément à la norme NF DTU 65.14 P1 § 5, le circuit doit comporter un dispositif limitant la température du fluide chauffant à 50 °C. Ce dispositif peut être intégré à la régulation.

7.2 Mode rafraîchissement

Le mode rafraîchissement n'est pas autorisé pour des températures intérieures ambiantes inférieures à 26°C (décret 2007-363, du 19 mars 2007, Art. R. 131-29).

Il convient de ne pas faire fonctionner en mode rafraîchissant les Pièces non occupées l'été.

L'installation d'une ventilation mécanique contrôlée est obligatoire et doit rester en fonctionnement durant la période estivale, celle-ci contribue à éliminer une condensation passagère.

Pour des raisons de confort et pour se prémunir des risques de condensation, le plancher rafraîchissant doit être limité à une température de surface de sol minimum de 20°C (cf. le tableau ci-dessous issu du Cahier du CSTB n° 3164 - Planchers réversibles à eau basse température - CPT sur la conception et la mise en œuvre).

Zone géographique	Température minimale de départ (°C)
Zone côtière de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Océan Atlantique au nord de l'embouchure de la Loire. Largeur 30 km	19
Zone côtière de l'Océan Atlantique au sud de l'embouchure de la Loire et au nord de l'embouchure de la Garonne. Largeur 50 km	20
Zone côtière de l'Océan Atlantique au sud de l'embouchure de la Garonne. Largeur 50 km	21
Zone côtière méditerranéenne. Largeur 50 km	22
Zone intérieure	18

Tableau 7.1 : Température minimale de départ (°C)

Toutes les canalisations, y compris les raccordements, hors plancher, doivent être calorifugées.

La pompe de circulation doit être conçue pour véhiculer de l'eau refroidie.

Régulation du générateur, sécurité : la régulation du générateur doit comporter un dispositif limitant la température de départ (tableau ci-dessus) et un dispositif de sécurité indépendant de la régulation avec réarmement manuel.

8. Assistance technique

La FreeHeat SAS une assistance technique aux bureaux d'études thermiques sur le calepinage. L'étude thermique repose sur les tables de puissance standardisées suivant la norme NF/EN 1264.

La société FreeHeat Caleosol propose par ailleurs une assistance technique (formation appliquée) aux entreprises de pose sur toutes les phases de réalisation du système « Caleosol Eco+ Fermacell » (hors pose des revêtements de sol).

Note : l'assistance technique ne peut être assimilée ni à la conception de l'ouvrage, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

Le procédé de plancher réversible « Caleosol Eco+ Fermacell » ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels le procédé de plancher réversible « Caleosol Eco+ Fermacell » visé est susceptible d'être intégré.

