

Chauffage et Rafraîchissement avec Parquet Contrecollé en Pose Flottante ou Clouée sur Plancher Caleosol Tradi



Par Olivier Cazeaux

Directeur de Freeheat SAS spécialisé dans les solutions innovantes de chauffage et rafraîchissement

Table des matières

Le contexte	3
Le problème de la climatisation traditionnelle	3
Solution.....	3
Les caractéristiques du Caleosol Tradi	4
Un système plat.....	4
Un choix d'isolants.....	4
Système constructif pour pose de parquet en direct.....	4
Rappel de la loi AM8 anti-feu	5
Le chauffage et rafraîchissement du système constructif.....	5
Les tests réalisés	5
Le mode chauffage	5
Le rafraîchissement	7
Résultats du calcul thermique	7
Précaution de mise en œuvre proposée par FreeHeat	8
Logiciel de dimensionnement du rafraîchissement	9

La pose de parquet en flottant sur plancher rafraîchissant

Le contexte

Les DTUs sur la pose de parquet commencent à dater. Particulièrement, la pose du parquet sur plancher rafraîchissant doit se faire collée pour éviter les problèmes de condensation aux interfaces. Le FCBA mandaté par le CSTB a développé une méthode et un banc de test pour permettre de valider de nouveaux moyens de pose de parquet sur plancher chauffant et rafraîchissant. FreeHeat a confié au FCBA en Aout 2018, une mission d'évaluation de la pose de parquet flottant sur le système Caleosol Tradi ECO+ en fibre de bois. Cette mission entre dans le programme de développement de FreeHeat sur la climatisation écologique. En effet, le besoin en rafraîchissement augmente sous la combinaison de 3 facteurs : le réchauffement climatique, l'amélioration de l'isolation des maisons et le niveau de vie

- L'augmentation de la température : C'est maintenant un fait, la température augmente et se traduit par des pics de chaleur plus importants et plus longs. Cela se traduit pour une ville comme Fontainebleau, par son transfert à Angoulême ou Vienne au sud de Lyon pour 1°C de plus et à Montélimar pour 2°C de plus
- L'augmentation de l'isolation des maisons : La balance chauffage – rafraîchissement se transforme par une réduction du chauffage et une augmentation du besoin de climatisation multiplié par un facteur 9 à 18.
- Le besoin de confort accru des ménages qui n'est que le prolongement de l'augmentation du besoin des années précédentes

Le problème de la climatisation traditionnelle

Utiliser une climatisation traditionnelle, c'est le risque de perdre toutes les avancées d'économies d'énergie réalisées avec la RT2012 est très probable

- Le rendement des climatisations traditionnelles est faible car environ 60 à 80% de l'énergie consommée est utilisée pour la déshumidification.
- En utilisant cette technologie, le risque est de dépenser 20 à 40% des dépenses de chauffage en rafraîchissement et d'effacer tous les efforts de réduction de la consommation de la RT2012
- Pour les entreprises industrielles friands en systèmes de rafraîchissement pour maintenir à température les process de transformation très souvent exothermiques, le relèvement de 2°C est déjà pris en compte dans la conception des nouveaux investissements augmentant d'autant CAPEX et OPEX

Solution

Proposer un système de plancher rafraîchissant très facile à mettre en œuvre, de faible épaisseur et qui permet d'être alimenté par une pompe à chaleur air-eau traditionnelle ou du géocooling, sujet pour lequel FreeHeat a investi dans un logiciel de dimensionnement avec le BRGM : Le Caleosol Tradi ECO+

Les caractéristiques du Caleosol Tradi

Un système plat



Le Caleosol Tradi, contrairement aux planchers chauffants traditionnels, incorpore dans l'épaisseur de l'isolant le tuyau pour obtenir une surface plate sur laquelle on peut poser une chape sèche de type fermacell ou un parquet. La chaleur est répartie uniformément grâce aux diffuseurs en aluminium.

Un choix d'isolants

Les isolants disponibles sont

- Fibre de bois naturelle sans COV anti-bruit classé SC1a3 par le LNE en épaisseur de 20 et 40 mm
- XPS extrudé classé SC1a1 par le LNE en épaisseur de 30, 40 et 50 mm
- TMS classé SC1a2 par le LNE en épaisseur 25 et 40 mm

Les tests ont été réalisés avec un pas de gorge de 10 cm. La pose est généralement réalisée en pas de 20 cm sauf à l'approche de nourrices. De base, les isolants fabriqués par Soprema sont ACERMI pour le XPS et le TMS et keymark et natureplus pour la fibre de bois.

La résistance thermique des isolants est disponible dans les fiches techniques.

L'aspect SC1 permet d'utiliser des isolants « sans chape traditionnelle de répartition »

Système constructif pour pose de parquet en direct

- L'épaisseur d'isolant est volontairement limitée à une seule couche même si la classe SC1a2 permettrait d'en utiliser 2
- Le parquet doit être de 14 mm d'épaisseur minimum avec 600 kg / m² pour être conforme à la loi anti-feu AM8
- Le parquet doit être conforme à la norme EN 13489 pour les contrecollés
- Le parquet ne doit pas dépasser une résistance thermique de 0,14 suivant les DTUs
- Les tests ont été réalisés sans sous-couche. Par contre, suivant les DTUs, une feuille de PE pare vapeur pourra être installée sous le parquet dans le cas de pose de plancher sur sol froid
- Avec le Caleosol Tradi ECO+ on peut ajouter des lambourdes flottantes ou vissées au sol pour utiliser du parquet massif cloué.

Rappel de la loi AM8 anti-feu

Les principes de protection des isolants au feu sont en France des lois et non des normes. Donc, elles ne s'appliquent qu'au territoire Français.

- L'article 6 faisant référence à un cahier technique du CSTB qui n'est plus disponible sur la toile et propose des habillages en bois ou dérivés « supérieures ou égales à 14 mm pour une masse volumique, supérieure ou égale à 600 kg/m³ »
- AM8 utilisée pour les ERP stipule dans le tableau 1 pour les murs et les sols et pour le bois massif une épaisseur de 14 mm et une densité supérieure à 600 kg/m³.

Cette épaisseur et densité permettent de retarder de 15 minutes l'embrassement généralisé du à un isolant quelque soit sa qualité.

Le chauffage et rafraîchissement du système constructif

Les tests réalisés

FreeHeat a confié au FCBA le dimensionnement en chauffage et rafraîchissement du système. Une partie importante du dimensionnement a été le test en étuve climatique du système en rafraîchissement suivant un cycle sévère dérivé de la norme ISO 24339, et de la norme NF DTU 51-11 portant le système à 30°, 80% d'humidité pendant 28 jours indépendamment de critères de point de rosé pour en déduire les paramètres permettant une utilisation sans risques.

Le mode chauffage

La modélisation 3D a permis de calculer que le système est 20% plus performant qu'un plancher chauffant traditionnel avec carrelage, permettant de réduire d'autant les contraintes thermiques ;

Pour une température de surface de 28°C qui est le maximum autorisé et pour une température de pièce de 20°C, la température d'eau est de 36,6°C. Cela donne une puissance calculée théorique de 92,8w/m² à 20°C.

Cette valeur de 92,8w/m² est indépendante du type de plancher chauffant pour une surface à 28°C et une pièce à 20°C. Ce qui est spécifique est la température d'eau dans les tuyaux.

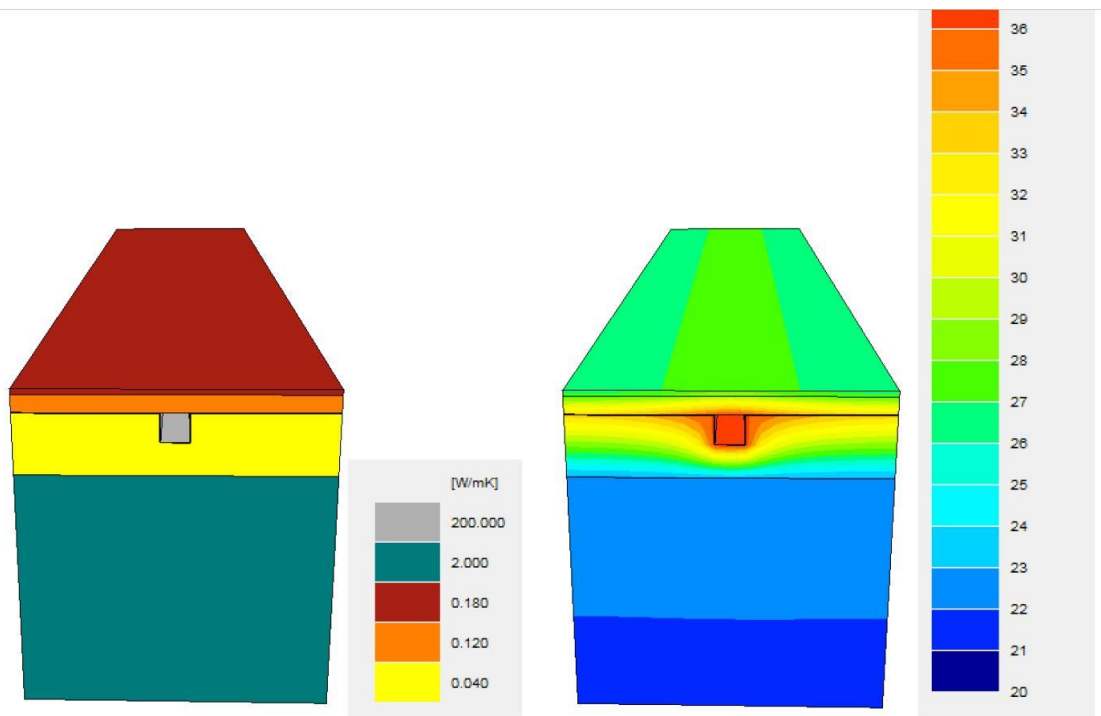


Figure 1 - source FCBA

Nous remarquerons que le chauffage est quasiment uniforme en surface, ce qui permet de réduire la température de l'eau.

Les tests ont été réalisés avec du parquet contrecollé ayant une résistance thermique de $R=0,107$.

La formule pour le calcul de la puissance est : **$puissance = Uh (T_{air} - T_{eau})$** avec **$Uh = 5,59$** . Pour mémoire, une chape traditionnelle avec un λ de 1,5 donc aux normes RT2012 avec un pas de pose du tuyau de 20 cm donne un Uh de 4,47 avec du carrelage soit 20% de puissance en moins pour une même température d'eau

Pour les maisons RT2012, la puissance maximum en hiver est inférieure à $70w/m^2$ (le plus souvent $50w/m^2$). A $70w/m^2$, la température d'eau pour une pièce à $20^{\circ}C$ serait de $32^{\circ}C$ et la température de surface de $26^{\circ}C$.

Le rafraîchissement



Maquette d'essai du Système Parquet sur sol chauffant rafraichissant 3mx2m avec systèmes de capteurs de mesure température et humidité

Les résultats se réfèrent à

- Tests en étuve climatique pour
 - Valider des caractéristiques dimensionnelles
 - Etudier la variation de l'humidité dans le bois
 - Valider la non-apparition d'humidité aux interfaces
- Un calcul thermique basé sur
 - La zone climatique la plus défavorable H3 Ouest et H3 Est
 - Les considérations permettant de ne pas avoir de condensation aux interfaces
 - Permettre d'obtenir de l'air à 25° bien que la norme RT2012 soit à 28°

Résultats du calcul thermique

Le calcul pour la zone climatique la plus défavorable en termes d'hygrométrie et pour un air à 25°C donne

- Une température d'eau de 22,65°C à 22,75°C pour une norme donnant 21°C minimum
- $U_h = 4,29$ à comparer un U_h de 3,61 avec un plancher rafraîchissant traditionnel recouvert de carrelage
- Une température de peau de parquet à 23,56°C ou 23,62°C
- Une humidité du parquet ne dépassant pas 16%
- Pour éviter tous risques d'humidité aux interfaces il est demandé

- D'utiliser le plancher dans des pièces ventilées par VMC pour éviter l'augmentation d'humidité dû à l'activité humaine
- D'utiliser le plancher pour une hygrométrie ne dépassant pas 80% d'humidité relative pendant une durée supérieure à cinq jours successifs

Précaution de mise en œuvre proposée par FreeHeat

Indépendamment des limites de fonctionnement du système, FreeHeat propose pour chaque parquet rafraîchissant un système de contrôle strict de l'hygrométrie

- Une sonde murale à 1,5m du sol mesurant la température et hygrométrie permettant d'arrêter le rafraîchissement quand 7 jours consécutifs à 80% d'humidité à 25°C soit 15,97 g de vapeur / kg air sec. Cette mesure permet d'éviter l'apparition d'humidité sous le parquet
- Une sonde au sol permet de garantir l'absence de rosée avec coupure du rafraîchissement dès lors que le taux d'hygrométrie relative dépasse 90%

D'autre part, le système proposé par FreeHeat permet de stocker les données des capteurs dans le cloud. En cas de litige, ces données stockées par l'utilisateur pourront être partagées par nos services. L'absence ou des valeurs incorrectes décharge notre entreprise de toutes responsabilités.

Les composants proposés issus du monde des objets connectés sont assez petits pour se placer par tout et sont d'un prix très abordable.



Logiciel de dimensionnement du rafraîchissement

Le logiciel développé par le BRGM pour FreeHeat pour le rafraîchissement par géocooling permet quelque soit la source d'eau froide de déterminer la performance d'un parquet posé en flottant sur le niveau de confort. Pour cela nous allons utiliser un exemple

- Localité : Nice (zone H3 Est)
- Surface maison 150m²
- Isolation : G=0,65 (RT2012)
- Hauteur sous plafond 2,5m
- Performance du plancher : Uh = 4,29
- Température d'eau mini : 22,65°C
- Température de confort : 25°C

En résultat

- Le nombre d'heures d'inconfort > 25°C passe de 2318 à 361 heures
- Le jour le plus chaud dans le bâtiment est inférieur à 27°C (26,57°C)

Attention : ce logiciel ne prend pas en compte l'hygrométrie qui est sensé est traité par une température d'eau suffisante.

