



# CAHIER DES CHARGES GÉNÉRAL



**OPAL SYSTEMS**  
Your reactive floor heating

[www.opal-systems.be](http://www.opal-systems.be)

# 1. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES – EMETTEUR DE CHALEUR PAR LE SOL LÉGER À EAU

---

## 1.1. INTRODUCTION

Afin de permettre un fonctionnement avec l'eau la moins chaude possible (cas du mode chauffage) et d'accroître la réactivité de l'émetteur de chaleur, le système d'émission sera conçu de façon à réduire la résistance thermique entre les tuyaux d'eau et la surface du sol ainsi que l'inertie thermique de tout l'émetteur. Ceci dans le but d'améliorer le confort thermique ainsi que l'efficacité énergétique globale du système de chauffage.

## 1.2. TYPES DE REVÊTEMENTS FINAUX

Différents types de revêtements finaux pourront être posés sur les émetteurs de chaleur. Les poses seront soit :

- collées (carrelage, pierre, parquet...)
- vissées ou clouées (parquet en bois...)
- flottante (parquet en bois avec ou sans feuille anti bruit...)
- coulée (bétons décoratifs...)

## 1.3. CONSTITUTION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR

La surface de l'émetteur de chaleur étant celle du revêtement final, il conviendra de positionner ce dernier le plus près possible des tuyaux d'alimentation d'eau. La distance maximale entre l'axe des tuyaux et la base du revêtement final sera de 11 mm, dans le cas des revêtements finaux collés, 9 mm dans le cas des revêtements finaux vissés, cloués ou flottants et 8 mm dans le cas des revêtements finaux coulés.

- Dans le cas de revêtements finaux collés (coulés) la colle (la coulure) utilisée garantira la parfaite adhésion du revêtement sur l'émetteur ainsi que la cohésion du complexe. Cette cohésion sera complétée par présence au cœur de la colle (de la coulure) d'une armature. Etant donné la faible distance entre le fluide caloporteur et la surface du sol, la qualité du transport de la chaleur dans le plan de l'émetteur sera améliorée en incorporant dans la colle (la coulure) un élément bon conducteur de la chaleur. Cet élément conducteur ne sera pas oxydable et pourra jouer le rôle de renforcement du complexe collé.

## 1. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES – ÉMETTEUR DE CHALEUR PAR LE SOL LÉGER À EAU

---

- Dans le cas de revêtements finaux cloués, vissés ou flottants, le tuyau devra rester visible pour le poseur du revêtement final, afin de limiter le risque de blesser le tuyau durant la pose. Pour optimiser le transfert de chaleur, il conviendra d'améliorer le contact thermique entre d'une part les tuyaux à section circulaire et le revêtement final plat, tout en maximisant la surface de contact, grâce à l'introduction de diffuseurs de chaleur.

Pour assurer la plus grande uniformité de température de sol possible, la disposition des tuyaux en double spirale sera adoptée. Si le nombre de tuyaux nécessaires pour assurer la couverture de grandes surfaces d'une même zone thermique est supérieur à un, il conviendra d'imbriquer plusieurs de ces spirales les unes dans les autres. Dans ce cas, les sens des flux d'eau dans les tuyaux côte à côte seront alternés et les longueurs des différents tuyaux imbriqués seront égales à  $\approx 2$  mètres près.

Pour réduire la chute de température de l'eau entre son départ et son retour et fonctionner ainsi avec une température d'eau d'entrée plus basse, il conviendra de maximiser le débit d'eau et limiter la longueur des tuyaux.

- Afin d'augmenter le débit d'eau dans les tuyaux sans accroître les bruits ni la consommation énergétique des pompes de circulation, le diamètre intérieur des tuyaux sera de minimum 13 mm.
- La longueur des boucles de tuyau sera limitée à 110 m et le pas de pose sera de 15 cm maximum.

Le système d'émission en lui-même sera conçu afin de limiter les pertes de chaleur vers le bas et, au contraire, favoriser le flux de chaleur vers le haut.

On veillera d'autre part à ce que le tuyau ne soit pas soumis à des contraintes mécaniques dues aux charges verticales appliquées sur le plancher chauffant, en maintenant sous celui-ci, un espace libre. Cet espace libre permettra également de réduire les émissions de chaleur vers le bas ainsi que la masse de l'émetteur.

Le long des éléments rectilignes, le tuyau sera supporté et fermement maintenu au dessus de l'espace libre. Le système de maintien du tuyau aura une émissivité basse ( $< 0.2$ ) afin de limiter les pertes de chaleur par radiation vers le bas, à travers l'espace libre. L'encombrement (épaisseur) de l'émetteur de chaleur sera inférieur à 21 mm et sa masse totale ne dépassera pas 13 kg/m<sup>2</sup>.

## 1. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES – **EMETTEUR DE CHALEUR PAR LE SOL LÉGER À EAU**

---

### 1.4. TUYAU

- Les tuyaux (PEX-a) doivent répondre aux normes DIN 16892, DIN 4726 et DIN 4729.  
Conductivité thermique [W/(m·K)] 0,35
- Rugosité du tube [mm] 0,007
- Pression de service (max.) [bar] 6
- Température de service (max.) [°C] 90
- Température maximale de courte durée (défaillance) [°C] 110
- Diffusion d'oxygène (suivant DIN 4726) – étanche à l'oxygène
- Température de pose minimum: 0°C
- Les rouleaux seront protégés individuellement contre le vieillissement dû à la lumière (UV) et les éventuels dommages durant leur stockage.
- Si nécessaire, l'entrepreneur assurera la protection de l'émetteur entre sa pose et celle du revêtement final.
- Sauf pour des réparations intervenant après la pose de l'émetteur, aucun mode d'assemblage n'est admis en dessous du revêtement final.

### 1.5. COLLES

Les colles doivent être agréées pour ce type d'application.

### 1.6. SOURCES DE CHALEUR

L'émetteur pourra être couplé à n'importe quel système de production de chaleur.

### 1.7. RÉSERVATIONS À PRÉVOIR

Les réservations à prévoir seront confirmées par un schéma en tenant compte du type, de l'épaisseur et du mode de fixation du revêtement final.

## 1. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES – ÉMETTEUR DE CHALEUR PAR LE SOL LÉGER À EAU

---

### 1.8. SOUS STRUCTURES PORTANTES ET ISOLANTES

La sous structure devra être stable, plate et isolée thermiquement et acoustiquement en respect de la législation en vigueur. L'émetteur de chaleur pourra y être posé selon le cas soit sans fixation ou par collage, par agrafage, par vissage.

### 1.9. TEMPÉRATURE DE FONCTIONNEMENT

Les planchers chauffants sont réalisés et installés de telle façon que pour les conditions de base, la température de surface du sol fini ne puisse dépasser 29° C en aucun point du centre des zones chauffées. Selon les recommandations de la norme EN 15377, elles pourront atteindre 35°C dans les zones périphériques.

### 1.10. MÉTHODE DE CALCUL

Le calcul des émissions calorifiques doit être basé sur la note technique d'information n° 170 du CSTC. Puissances d'émission (W/m<sup>2</sup>):

- par le sol
  - $8,92 (T_{S,m} - T_{amb})^{1,1}$  en mode chauffage
  - $7 (T_{S,m} - T_{amb})$  en mode refroidissement
- par le plafond
  - $8,92 (T_{S,m} - T_{amb})^{1,1}$  en mode refroidissement
  - $6 (T_{S,m} - T_{amb})$  en mode chauffage
- par les murs verticaux:  $8 (T_{S,m} - T_{amb})$  avec
  - $T_{S,m}$  = la température moyenne de la surface du sol
  - $T_{amb}$  = la température opérative ambiante du local

## 1. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES – **EMETTEUR DE CHALEUR PAR LE SOL LÉGER À EAU**

---

La valeur des émissions calorifiques, les écartements et les longueurs des serpentins de chauffe sont déterminés par le fournisseur du système de chauffage par le sol sur base des déperditions totales des locaux qui lui sont données par l'entrepreneur.



**OPAL-Systems - BELGIQUE**

127, Avenue de Mersch,  
B-6700 Arlon

**OPAL-Systems - SUISSE**

20 a, Chemin de la Poudrière,  
CH-1950 Sion

**OPAL-Systems - LUXEMBOURG**

6, Jos Seyler Strooss,  
L-8522 Beckerich

**OPAL-Systems - FRANCE**

5, rue Traversière,  
F-94470 Boissy-Saint-Léger