

# LOT PLANCHER RAYONNANT ELECTRIQUE

Les appareils  
de chauffage

## VERSION MAISON INDIVIDUELLE Revêtement de sol scellé - Isolation de type plastique alvéolaire



### ① DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

#### 1.1 Procédé

Le chauffage individuel par le sol sera assuré par du Plancher Rayonnant Electrique direct DOMOCABLE de Marque ATLANTIC. L'installation sera exécutée en vue de l'obtention du label PROMOTELEC Habitat Neuf.

Il sera réalisé à partir d'éléments chauffants composés d'un câble chauffant blindé double conducteur équipés d'une liaison froide unique, de faible émission linéique (17 W/m au maximum), montés prétramés en demi-spires sur un support treillis plastique.

L'ensemble sera déroulé sur un isolant thermique de manière à limiter l'émission de chaleur vers le bas, et recouvert d'une dalle flottante en béton armé de faible épaisseur (4 à 5 cm) servant de mortier de scellement au revêtement de sol.

Les trames seront raccordées au tableau d'abonné et régulées par un thermostat d'ambiance installé dans chaque pièce.

#### 1.2 Dimensionnement

La puissance des trames constituant le plancher sera déterminée pièce par pièce à partir des déperditions calculées pour la température extérieure de référence.

La puissance installée P (exprimée en Watt) sera déterminée conformément aux préconisations de PROMOTELEC :

$$P = D \times 1,2$$

où D représente les déperditions de la pièce (exprimées en Watt).

Le choix des trames devra tenir compte de cette surpuissance, et des éventuels joints de fractionnement morcelant les différentes pièces.

Ce procédé devra bénéficier d'un Avis Technique Favorable du CSTB.

Sa mise en œuvre devra être effectuée conformément à son avis technique et aux prescriptions du Cahier de Prescriptions Techniques CPT PRE 06/96 édité par le CSTB (cahier 2908), de son Modificatif n°1 04/98 (cahier 3037) et de la note d'information n°1 12/00 (cahier 3308).

### ② DESCRIPTIF DES EQUIPEMENTS

#### 2.1 Composition des éléments de chauffage

Le câble chauffant sera de type blindé double conducteur et double flux. La liaison froide unique, destinée à raccorder le câble chauffant au réseau électrique, sera constituée d'un câble deux conducteurs, d'un fil de terre et d'un feuillard aluminium et sera reliée au câble chauffant par une jonction froide étanche surmoulée.

Le câble chauffant sera constitué de :

- deux âmes résistives en alliage de cuivre
- une enveloppe isolante en polyéthylène réticulé de 0,8 mm d'épaisseur autour des âmes résistives,
- une tresse métallique en fils de cuivre assurant une protection électrique et mécanique,
- une gaine de protection en PVC de 1,1 mm d'épaisseur.

La liaison froide sera constituée de deux âmes conductrices, d'un blindage en feuillard aluminium avec tresse de mise à la terre. La section de cuivre des conducteurs sera de 1,5 mm<sup>2</sup> ou 2,5 mm<sup>2</sup> selon les puissances. La longueur de la liaison froide doit être de 4 m.

#### 2.2 Caractéristiques générales des éléments chauffants

Les éléments chauffants seront constitués comme il a été décrit au paragraphe précédent.

Ils présenteront les caractéristiques générales suivantes :

- Puissance linéique 17 W/m.
- Tension d'alimentation 230 V monophasé 50 Hz.
- Longueur des liaisons froides : 4,00 m.
- 2 largeurs de trames : 0,60 m et 0,85 m.
- Détramage : 0,17 m.

## 2.2.1 – Descriptif des trames

Le câble chauffant sera pré-tramé en demi spires sur un treillis plastique, par l'intermédiaire de colliers en plastique. Ce tramage a pour but de faciliter la mise en œuvre du Plancher Rayonnant Electrique.

De manière à respecter l'exigence réglementaire qui impose de ne pas dépasser une température de surface de sol de 28°C pour une température ambiante de 19°C, la puissance surfacique devra être limitée à 85 W/m<sup>2</sup>, valeur pouvant être majorée de 25 % si la régulation est assurée par un thermostat électronique au minimum catégorie B.

Pour ce faire, le pas de tramage du câble de puissance linéique 17 W/m sera de 0,17 m au minimum, et la régulation sera assurée par un thermostat électronique conforme à la norme susdite.

## 2.2.2 - Descriptif des kits d'installation

Les éléments chauffants seront proposés sous forme de kits d'installation complets comprenant :

- le câble chauffant pré-tramé sur un treillis en plastique,
- des cavaliers de fixation du treillis plastique sur l'isolant thermique,
- la notice de pose, la fiche de garantie, la plaque signalétique de présence d'éléments chauffants dans le sol,
- pour commander la chauffe de la trame, il est nécessaire d'ajouter un thermostat d'ambiance digital électronique à fil pilote 6 ordres : Confort, Confort -1C°, Confort -2C°, Eco (fixé à -2C°), Hors-Gel et Arrêt.

Lorsqu'il sera nécessaire d'installer plusieurs trames dans la même pièce, les kits pourront être proposés sans thermostat d'ambiance.

## ③ MISE EN ŒUVRE DU PROCÉDE

La mise en œuvre du procédé de chauffage par le sol devra être effectuée conformément à son avis technique et aux exigences du Cahier des Prescriptions Techniques CPT PRE 06/96 édité par le CSTB (cahier 2908), de son modificatif n°1 04/98 (cahier 3037) et de la note d'information n°1 12/00 (cahier 3308).

### 3.1 Description et choix des matériaux constituant le procédé

#### 3.1.1 Isolants

Selon la nature du plancher, les isolants thermiques utilisés pour orienter le flux thermique vers la pièce à chauffer devront avoir les caractéristiques suivantes :

❖ Plancher porteur en contact avec l'extérieur, un vide sanitaire, un local non chauffé, ou un terre-plein, et ne comportant pas d'isolation particulière :

Ne devront être utilisés que des isolants bénéficiant d'un certificat ACERMI et d'une résistance thermique au moins égale à 2 m<sup>2</sup> K/W.

Ils seront de type isolant thermique à base de matières plastiques alvéolaires de classe d'incompressibilité I4 ou I5 :

- polystyrène expansé de forte densité,
- polystyrène extrudé,
- mousse rigide de polyuréthane conforme à la NF T 56-203.

❖ Plancher porteur en contact avec l'extérieur, un vide sanitaire, un local non chauffé et comportant une isolation spécifique (plancher entrevous polystyrène, isolation rapportée en sous-face) telle que la résistance thermique de ce plancher porteur soit au moins égale à 1,5 m<sup>2</sup> K/W :

Ne devront être utilisés que des isolants bénéficiant d'un certificat ACERMI et d'une résistance thermique au moins égale à 1 m<sup>2</sup> K/W.

Ils seront de type isolant thermique à base de matières plastiques alvéolaires de classe d'incompressibilité I4 ou I5 :

- polystyrène expansé de forte densité,
- polystyrène extrudé,
- mousse rigide de polyuréthane conforme à la NF T 56-203.

#### 3.1.2 Matériaux d'enrobage

❖ Mortier de scellement du carrelage :

• Le sable utilisé sera du sable de rivière ou de carrière lavé de classe 0,8/5 mm et de propreté  $ESV \geq 75$ . L'emploi de sable à lapin, de sable de dune, ou de sable de mer lavé est interdit.

• Le mortier de pose sera dosé à 300 kg de ciment par mètre cube de sable sec. Un plastifiant conforme à la norme NF P 15-433 sera à ajouter à ce mortier.

• L'enrobage sera caractérisé par une conductivité thermique supérieure à 1,15 W/mK, soit une masse volumique sèche supérieure ou égale à 1700 kg/m<sup>3</sup>.

- La chape en mortier devra être armée par un treillis métallique soudé dont les fils auront un diamètre supérieur ou égal à 3 mm et un maillage inférieur ou égal à 100 mm associé à un chaînage périphérique constitué par 3 fers à béton de diamètre 8mm FeE500 HA.
- Dans les locaux humides, le treillis soudé devra présenter les caractéristiques suivantes : diamètre de fils supérieur ou égal à 3 mm et maillage inférieur ou égal à 100 mm, ou bien diamètre de fils supérieur ou égal à 1,4 mm et maillage inférieur ou égal à 50 mm.
- L'épaisseur de la chape sera de 5 cm.

### 3.1.3 Revêtements de sol

Les revêtements de sol devront avoir une résistance thermique inférieure à 0,15 m<sup>2</sup> K/W. Sont autorisés :

- les carreaux céramiques,
- les carreaux et dalles de mosaïque de marbre,
- les dalles en matériaux naturels (pierre calcaire et marbre, ardoise, granit).

Concernant la pose du revêtement, il conviendra de se référer au DTU 52.1.

## 3.2 Montage et mise en place

Les instructions qui suivent sont développées dans le chapitre 5 du CPT PRE 06/96 (cahier 2908 du CSTB).

### 3.2.1 Mise en place de l'isolant

- L'état de surface avant la pose de l'isolant devra être en béton surfacé soigné, débarrassé des dépôts, déchets et autres matériaux provenant des autres corps d'état.
- L'incorporation de canalisations de quelque nature que ce soit dans l'isolant est interdite. Les canalisations qui se trouvent au dessus de la dalle porteuse devront être incorporées dans une chape de ravaillage.
- Un joint périphérique d'au moins 5 mm d'épaisseur prenant naissance au dessus de la dalle de propreté devra être mis en place autour de la chape, de façon à la désolidariser de toute paroi verticale.
- L'isolant sera mis en place sur la dalle de propreté, après vérification de la planéité du support et de façon à obtenir une continuité de l'isolation et éviter les lames d'air sous l'isolant.
- Pour ce faire, tout isolant rigide ayant une flèche supérieure à 4 mm/m devra être recoupé, voire rebuté. Les joints entre les panneaux d'isolants seront obturés par des bandes adhésives, de manière à éviter la pénétration de la laitance.

### 3.2.2 Mise en place des éléments chauffants

Les éléments chauffants seront posés en suivant les indications du plan de calepinage et en respectant les préconisations décrites ci-après :

- Les éléments chauffants devront être placés au moins à 0,1 m du nu intérieur fini des murs extérieurs, et des autres bords de la chape.
- La présence d'éléments chauffants dans des zones où reposent des équipements à poste fixe tels que meubles de cuisines ou de salles de bains, équipements sanitaires ou ménagers, placards ou cheminées est interdite.
- Les éléments chauffants devront couvrir a minima 80 % de la surface équipable résultante.

- Les éléments chauffants ne devront pas franchir les joints de construction des bâtiments, ni les joints de fractionnement ou de dilatation des chapes.

Les trames de câble chauffant seront déroulées directement sur l'isolant, puis fixées à l'aide des cavaliers de fixation fournis dans les kits. La décomposition des trames en "n" rangées suivant la forme de la pièce s'effectuera par la découpe du treillis plastique support entre deux demi spires dans le sens de la largeur.

### 3.2.3 Réalisation de la dalle de recouvrement des éléments chauffants

Une chape de 4 à 5 cm d'épaisseur sera réalisée en respectant les préconisations suivantes :

- La réalisation des chapes de mortier devra respecter les dispositions du DTU 26.2.
- Des fluidifiants seront utilisés pour faciliter l'enrobage des éléments chauffants à la raclette.
- Le mortier de la chape sera adjuvanté par un plastifiant.
- Seule la pose à la règle est autorisée.
- Une armature en treillis soudé devra être incorporée au mortier de scellement.
- Des joints de fractionnement seront réalisés tous les 40 m<sup>2</sup> et au plus tous les 8 m, ainsi que dans les zones à haut risque de fissuration (angle rentrant, pièces en L...). Ils devront être exécutés sur toute ou partie de l'épaisseur du mortier de pose et du carrelage (sur 3 cm minimum) et sur 5 mm de large, et devront être garnis d'une matière résiliante.
- La première mise en chauffe aura lieu 1 mois au moins après la pose du carrelage.

### 3.2.4 Raccordements électriques et régulation

- Les circuits d'alimentation des éléments chauffants seront réalisés conformément aux préconisations de la norme NFC 15-100, notamment :
  - blindage métallique relié à la terre et dispositif à courant différentiel résiduel de 500 mA contre les contacts indirects,
  - treillis métallique spécifique (à maille carrée de 5 cm maxi) mis à la terre et relié à la liaison équipotentielle locale dans les pièces humides (salles de bains...).
- Les liaisons froides devront contourner les éléments chauffants et être reliées à des boîtes de raccordement. Celles-ci permettront l'interconnexion entre les organes de commande et de régulation, le circuit d'alimentation et les éléments chauffants.
- Le fil de terre de la liaison froide sera relié à la terre.
- Les jonctions entre liaison froide et câble chauffant sont interdites sur chantier.
- La régulation sera effectuée pièce par pièce à l'aide de thermostats électroniques conformes à la norme NF EN 15-500 relayés au tableau. Pour la commande de trames de puissance totale inférieure ou égale à 2200 W, il sera toléré de relier directement le thermostat aux éléments chauffants.
- Dans le cas où le tableau électrique se situe dans le volume habitable, le câble chauffant sera relayé par des contacteurs de puissance silencieux.
- Les thermostats munis d'une entrée fil pilote pourront être commandés par tout gestionnaire d'énergie à programmation temporelle hebdomadaire selon les 6 ordres définis par le standard GIFAM : Confort, Confort -1°C, Confort -2°C, Eco, Hors-Gel, Arrêt. La valeur de la température Eco correspond à la température de confort abaissée de 2°C environ.

### 3.2.5 Repérages des éléments chauffants

Le plan de calepinage devra être conservé par l'installateur électricien de manière à pouvoir localiser facilement les éléments chauffants. De plus, afin de prévenir toute intervention malheureuse, une plaque de signalisation de présence de câbles chauffants dans le sol doit être affichée sur l'armoire électrique de commande.

### 3.3 Contrôles et vérifications électriques

- L'installateur électricien devra être présent pendant les opérations d'enrobage des éléments chauffants.
- Un contrôle continu de l'isolation et de la continuité des âmes conductrices et du fil de terre devra être effectué avant, pendant et après les opérations d'enrobage des éléments chauffants.
- Tout défaut constaté devra être consigné sur un procès verbal, être reporté sur le plan de l'installation, et donnera lieu à une réservation provisoire réalisée avec un carré d'isolant.
- Les éventuelles réparations ne devront être effectuées qu'après la prise du mortier de scellement. Les rebouchages devront être réalisés avec un mortier de ciment soigneusement compacté. Un contrôle de continuité et d'isolement sera effectué immédiatement après chaque réparation pour en vérifier la valeur.
- Lorsque l'installation sera terminée, l'installateur électricien devra effectuer les vérifications électriques prévues au chapitre 61 de la norme NF C 15-100.

### 3.4 Première mise en température

- La première mise en température des éléments chauffants devra être effectuée par l'installateur électricien.
- Elle sera progressive (2 heures le premier jour, puis 1 heure de plus par jour) et débutera au moins 1 mois après la mise en œuvre du carrelage scellé.
- Cette montée en température progressive peut être automatisée par un thermostat d'ambiance comportant la fonction décrite précédemment.

Les normes étant en constante évolution, nous vous invitons fortement à vous tenir informé de la réglementation en vigueur.