

ICS : 91.140.10

Travaux de bâtiment

**Exécution de planchers chauffants
à eau chaude****Partie 1 : Cahier des clauses techniques —
Dalles désolidarisées isolées**

E : Building works — Construction of hot water operated underfloor heating —
Part 1: Contract bill of technical clauses — Separate insulated floor tiles
D : Bauleistungen — Ausführung von Warmwasser-Fussbodenheizung —
Teil 1: Technische Vorschriften — Getrennte isolierte Platten

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général d'AFNOR le 20 juin 2006 pour prendre effet le 20 juillet 2006.

Remplace les normes homologuées NF P 52-301, de mai 1993 (DTU 65.6) et NF P 52-303-1, de mai 1993 (DTU 65.8).

Correspondance

À la date de publication du présent document, il n'existe pas de travaux européens ou internationaux traitant du même sujet.

Analyse

Le présent document a pour objet de proposer des clauses contractuelles types pour les marchés de travaux relatifs à la qualité des matériaux destinés à la réalisation d'un plancher chauffant à eau chaude en dalle désolidarisée isolée, et ses conditions normales d'exécution, d'essai, de réception et de mise en service. Ces clauses types sont basées sur les dispositions décrites dans la norme NF EN 1264-4. Il est complété par la norme NF DTU 65.14 P2 (Référence P 52-307-2) qui visent les installations réalisées en autres dalles que les dalles désolidarisées isolées.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : bâtiment, contrat, chauffage central, chauffage par eau chaude, plancher chauffant, eau chaude, dalle, tube, tube en cuivre, tube en matière plastique, raccord de tuyauterie, pose, robinetterie, matériau, résine de synthèse, enrobage, épaisseur, béton, revêtement de sol, mise en œuvre, conditions d'exécution, conditions d'essai, réception.

Modifications

Par rapport aux documents remplacés, révision technique et refonte du document.

Corrections

Membres de la commission de normalisation

Président : M MARCHAND

Secrétariat : MME MOREAU — UCF

M	BALCON	SOCOTEC
M	BOSSER	TREFIMETAUX
MME	BOURDETTE	ATILH
M	CANBOLAT	LAFARGE BETONS
M	CAROFF	BNTEC
M	CHAMPOISEAU	UNESI
M	CHANLIAU	ACOME
M	CHATELAIN	COCHEBAT
M	CURTENAT	DOW FRANCE SAS — SNPA
M	DORMEAU	CSTB
M	GAY	GIACOMINI STE
MME	GILLIOT	CSTB
M	GOSELIN	SNPA SECTION PUR
M	LABRU	ATILH
M	LEMOINE	UMGO
M	MARCHAND	OCE
MME	MAZOUFFRE	UNECB
MME	MICHEL	LAFARGE PLATRE — SNPA
M	NAGEL	REHAU
M	PAUMIER	ALPHACAN
M	POTIER	CSTB
M	VASLIN	LA CHAPE LIQUIDE

Avant-propos commun à tous les DTU

Un DTU constitue un cahier des clauses techniques **types** applicables contractuellement à des marchés de travaux de bâtiment.

Le marché de travaux doit, en fonction des particularités de chaque projet, définir dans ses documents particuliers, l'ensemble des dispositions nécessaires qui ne sont pas définies dans les DTU ou celles que les contractants estiment pertinent d'inclure en complément ou en dérogation de ce qui est spécifié dans les DTU.

En particulier, les DTU ne sont généralement pas en mesure de proposer des dispositions techniques pour la réalisation de travaux sur des bâtiments construits avec des techniques anciennes. L'établissement des clauses techniques pour les marchés de ce type relève d'une réflexion des acteurs responsables de la conception et de l'exécution des ouvrages, basée, lorsque cela s'avère pertinent, sur le contenu des DTU, mais aussi sur l'ensemble des connaissances acquises par la pratique de ces techniques anciennes.

Les DTU se réfèrent, pour la réalisation des travaux, à des produits ou procédés de construction, dont l'aptitude à satisfaire aux dispositions techniques des DTU est reconnue par l'expérience.

Lorsque le présent document se réfère à cet effet à un Avis Technique ou à un Document Technique d'Application, ou à une certification de produit, le titulaire du marché pourra proposer au maître d'ouvrage des produits qui bénéficient de modes de preuve en vigueur dans d'autres États Membres de l'Espace économique européen, qu'il estime équivalents et qui sont attestés par des organismes accrédités par des organismes signataires des accords dits «E. A.», ou à défaut fournissant la preuve de leur conformité à la norme EN 45011. Le titulaire du marché devra alors apporter au maître d'ouvrage les éléments de preuve qui sont nécessaires à l'appréciation de l'équivalence.

L'acceptation par le maître d'ouvrage d'une telle équivalence est définie par le Cahier des Clauses Spéciales du présent DTU.

Avant-propos particulier aux travaux de planchers chauffants

La présente norme a pour objet de regrouper dans un même document utilisable comme cahier des clauses techniques d'un marché de travaux, les éléments pertinents à cet égard de la norme EN 1264-4, publiée en norme française NF EN 1264-4 (NF P 52-400-4) et ceux, complémentaires, utiles à la définition des clauses contractuelles des marchés visés.

Pour permettre une meilleure lisibilité et compréhension du texte, et éviter les multiples renvois vers la norme NF EN 1264-4, les rédacteurs ont choisi d'imbriquer les deux textes.

C'est pourquoi ce document incorpore l'ensemble des exigences des parties normatives du texte de la norme NF EN 1264-4 au domaine d'application de cette présente norme — DTU.

Cependant il faut noter que cette norme — DTU concerne un champ d'application restreint par rapport à celui visé par la norme NF EN 1264-4.

Le présent document s'adresse à plusieurs corps d'état.

Bien que le Cahier des Clauses Spéciales précise la répartition des travaux, il a semblé utile à la Commission de rappeler, dans le titre de certains paragraphes, quel corps d'état devait la prestation indiquée.

Ces travaux sont dus par ce corps d'état, sauf avis contraire des Documents Particuliers du Marché (DPM).

Les symboles utilisés sont :

- EM** Entreprise de maçonnerie
- EC** Entreprise de chauffage
- ER** Entreprise de revêtements de sol.

Sommaire

	Page
1	Domaine d'application 6
2	Références normatives 8
3	Définitions 10
4	Matériaux et matériels 10
4.1	Matériaux d'enrobage 10
4.2	Constituants de la couche désolidarisée pour les planchers chauffants de type C 11
4.3	Armatures ou systèmes limitant la fissuration 12
4.3.1	Cas des planchers de type A 12
4.3.2	Cas des planchers de type C 12
4.4	Isolants 12
4.4.1	Sous-couches isolantes 12
4.4.2	Bande d'isolation périphérique 13
4.5	Éléments de chauffage 14
4.5.1	Tubes 14
4.5.2	Raccords 15
4.5.3	Accessoires de fixation et de mise en place des tubes 15
4.5.4	Fluide caloporteur 15
4.6	Revêtements de sol 16
4.6.1	Généralité 16
4.6.2	Carreaux céramiques, ou analogues collés au moyen de mortiers-colles 16
4.6.3	Revêtements de sol scellés 16
4.6.4	Revêtements textiles 16
4.6.5	Revêtements plastiques 17
4.6.6	Parquets et revêtements de sol contrecollés à parement bois en pose flottante 17
4.6.7	Parquets collés 17
4.6.8	Revêtements de sol stratifiés 17
4.6.9	Planchers en bois ou à base de bois 17
4.6.10	Autres revêtements 17
5	Dispositions générales concernant les équipements de chauffage 17
5.1	Dispositif de limitation de température 17
5.2	Sécurité 18
5.3	Vannes d'arrêt et dispositifs d'équilibrage 18
5.4	Remplissage et purge 18
5.5	Température de surface du sol 18
6	Mise en œuvre 19
6.1	Supports admissibles EC 19
6.2	Mise en œuvre des isolants (sous-couche isolante et bande périphérique) EC 19
6.3	Dispositions générales concernant la mise en place des tubes EC 21
6.3.1	Stockage et transport 21
6.3.2	Zone de garde 21
6.3.3	Pose des tubes 21
6.3.4	Raccordements au distributeur ou collecteur 22
6.3.5	Voisinage des autres canalisations 22
6.3.6	Remplissage et pression d'épreuve 23
6.4	Mise en œuvre de la couche d'enrobage (cas des planchers de types A et C) EM 23
6.4.1	Mise en œuvre des armatures EM ou EC 24
6.4.2	Épaisseurs minimales de la couche d'enrobage 25
6.5	Mise en œuvre de la couche désolidarisée (cas des planchers de type C) EM ou ER 26
6.6	Joints de fractionnement EM 26
6.7	Joints de dilatation des bâtiments EM 27

Sommaire (fin)

	Page
6.8 Réparation des tubes EC	27
6.8.1 Tubes en matériau de synthèse	27
6.8.2 Tubes en cuivre	28
6.9 Première mise en chauffe EC	28
6.10 Dispositions particulières concernant les revêtements de sol ER	29
6.10.1 Carreaux céramiques, ou analogues collés au moyen de mortiers-colles	29
6.10.2 Revêtements de sol scellés	29
6.10.3 Revêtements textiles	29
6.10.4 Revêtements plastiques	30
6.10.5 Parquets et revêtements de sol contrecollés à parement bois en pose flottante	30
6.10.6 Parquets collés	30
6.10.7 Revêtements de sol stratifiés	30
6.10.8 Planchers en bois ou à base de bois	30
6.10.9 Autres revêtements	31
Annexe A (normative) Rappel des types de structures de planchers chauffants — Selon la NF EN 1264-1	32
Annexe B (informative) Conception de l'ouvrage en planchers chauffants sur sous-couche isolante de type A	34
Annexe C (normative) Valeurs minimales des résistances thermiques	39
Bibliographie	40

1 Domaine d'application

La présente norme européenne est applicable aux systèmes de chauffage par le sol à eau chaude tels qu'ils sont définis dans l'EN 1264-1:1997.

La présente Norme européenne spécifie les exigences de conception et de mise en œuvre des planchers chauffants pour s'assurer que les systèmes de chauffage par le sol sont adaptés à cette application particulière.

La présente Norme européenne traite uniquement des exigences particulières liées au chauffage par le sol. Les autres éléments qui ont rapport avec tous les planchers (chauffés ou non) doivent satisfaire aux autres normes applicables.

(§ 1 Domaine d'application — NF EN 1264-4)

Le présent document a pour objet d'indiquer, en complément à la norme NF EN 1264-4, pour les planchers de type A et de type C tels que définis à l'article 4 et en Annexe A du présent document, à savoir :

Type A — Éléments chauffants dans la dalle,

Type C — Éléments chauffants dans la couche d'enrobage, sur laquelle la dalle est réalisée avec une double couche de désolidarisation,

- les qualités des matériaux destinés à la réalisation d'un plancher chauffant à eau chaude en dalle ou chape désolidarisée isolée ;
- les conditions normales d'exécution, d'essai, de réception et de mise en service de cet ouvrage.

Les locaux visés sont ceux précisés dans la norme NF P 61-203 (Référence DTU 26.2/52.1) qui s'applique aux ouvrages réalisés à l'intérieur des locaux, à l'exclusion :

- des locaux à sollicitations modérées et des locaux à fortes sollicitations tels que définis dans la norme NF P 61-202 (Référence DTU 52.1),
- des locaux avec siphon de sol.

Le présent document s'applique sur supports neufs ou anciens tels que définis au paragraphe 6.1.

La température maximale de l'eau ne doit pas dépasser 50 °C.

Le présent document s'applique aux planchers chauffants utilisant des canalisations en cuivre ou des systèmes de canalisation en matériau de synthèse.

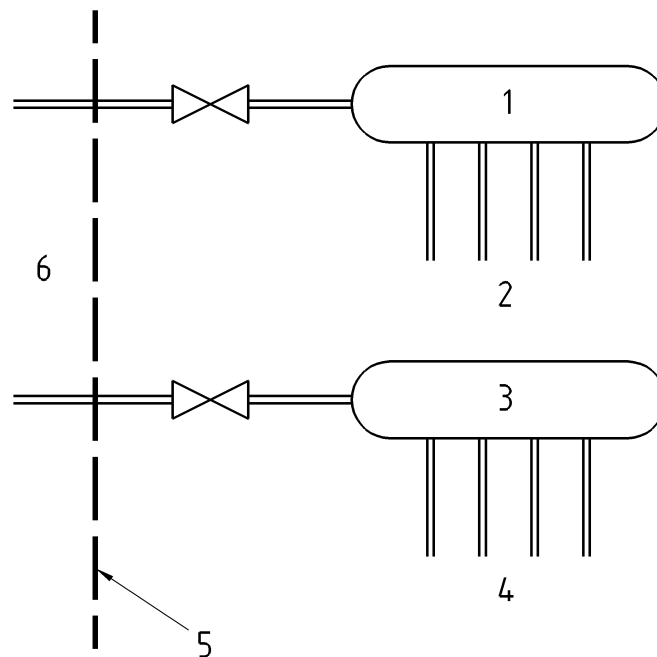
Le présent document vise pour les planchers chauffants de type A et de type C (voir Annexe A) :

- l'ensemble des travaux à effectuer par l'installateur de chauffage central en ce qui concerne l'exécution des planchers chauffants soit :
 - la fourniture des éléments de chauffage et accessoires,
 - la pose de ces éléments et accessoires,
 - la vérification de ces éléments et de l'étanchéité des circuits avant et après l'enrobage,
 - le raccordement au réseau de distribution,
 - la première mise en température,
- les contraintes imposées à l'entrepreneur de maçonnerie et de béton armé par la présence des éléments de chauffage, soit :
 - le dimensionnement des dalles vis-à-vis de leur résistance mécanique,
 - la qualité de l'enrobage et sa mise en œuvre,
 - l'épaisseur d'enrobage,
 - les contraintes imposées à l'entreprise de revêtement de sol par la présence d'une dalle chauffante désolidarisée.

Ne sont pas visées par ce document

- la mise en œuvre des planchers chauffants en autres dalles que les dalles isolées désolidarisées relevant de la norme NF DTU 65.14 P2,
- la mise en œuvre des planchers chauffants de type B au sens du paragraphe 3.11 de la norme NF EN 1264-1,
- la mise en œuvre d'une couche d'enrobage en asphalte telle que définie dans la norme NF EN 1264-4,
- la mise en œuvre du générateur de chaleur, du réseau de distribution et des différents accessoires afférents (voir figures 1 et 2).

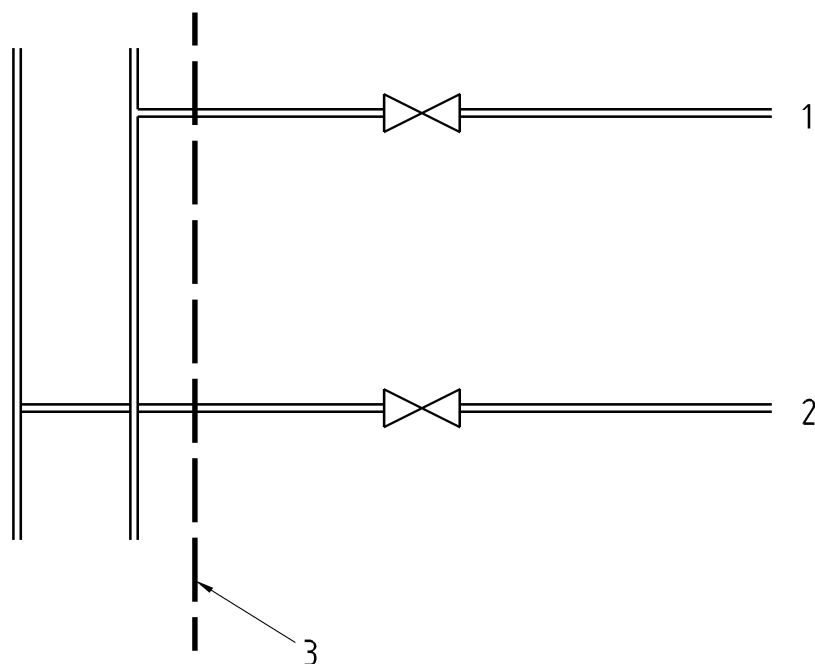
Le présent document ne vise pas les prescriptions complémentaires s'appliquant aux planchers chauffants réversibles qui font l'objet d'un autre document.



Légende

- 1 Distributeur
- 2 Départ boucles
- 3 Collecteur
- 4 Retour boucles
- 5 Limite d'application de la norme
- 6 Vers production

Figure 1 — Installations munies de collecteurs et de distributeurs



Légende

- 1 Départ boucle
- 2 Départ boucle
- 3 Limite d'application de la norme

Figure 2 — Piquage sur colonne montante

NOTE Ces schémas servent uniquement à illustrer le domaine d'application de la présente norme et ne sont pas des exemples d'installations.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

NF EN 197-1, *Liants hydrauliques — Ciments courants — Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité* (indice de classement : P 15-101-1).

NF EN 206-1, *Béton — Partie 1 : Spécifications, performances, production et conformité* (indice de classement : P 18-325-1).

NF EN 934-2, *Adjuvants pour béton, mortier et coulis — Partie 2 : Adjuvants pour béton — Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage* (indice de classement : P 18-342).

NF EN 1057, *Cuivre et alliages de cuivre — Tubes ronds sans soudure en cuivre pour l'eau et le gaz dans les applications sanitaires et de chauffage* (indice de classement : A 51-120).

NF EN 1254, *Cuivre et alliages de cuivre — Raccords* (indice de classement : E 29-591-1 à 5).

NF EN 1264-1, *Chauffage par le sol — Systèmes et composants — Partie 1 : Définitions et symboles* (indice de classement : P 52-400-1).

NF EN 1264-2, *Chauffage par le sol — Systèmes et composants — Partie 2 : Détermination de l'émission thermique* (indice de classement : P 52-400-2).

NF EN 1264-3, *Chauffage par le sol — Systèmes et composants — Partie 3 : Dimensionnement* (indice de classement : P 52-400-3).

NF EN 1264-4, *Chauffage par le sol — Systèmes et composants — Partie 4 : Installation* (indice de classement : P 52-400-4).

NF EN 12620, *Granulats pour béton* (indice de classement : P 18-601).

NF EN 13162 à NF EN 13171, *Produits isolants thermiques pour le bâtiment — Spécifications* (indice de classement : P 75-403 à 410, 414 et 412).

NF EN 13172, *Produits isolants thermique — Évaluation de la conformité* (indice de classement : P 75-413).

NF EN 13349, *Cuivre et alliages de cuivre — Tubes en cuivre gainés avec gaine compacte* (indice de classement : A 51-121).

NF EN 13813, *Matériaux de chape et chapes — Matériaux de chapes — Propriétés et exigences* (indice de classement : P 14-203).

NF EN ISO 15874, *Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide — Polypropylène* (indice de classement : T 54-938).

NF EN ISO 15875, *Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide — Polyéthylène réticulé (PE-X)* (indice de classement : T 54-943).

NF EN ISO 15876, *Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide — Polybutène (PB)* (indice de classement : T 54-944).

NF A 35-027, *Produits en acier pour béton armé — Armatures*.

NF P 14-201 (Référence DTU 26.2), *Chapes et dalles à base de liants hydrauliques*.

NF P 18-201 (Référence DTU 21), *Exécution des travaux en béton — Cahier des clauses techniques*.

XP P 18-303, *Eau de gâchage pour béton*.

XP P 18-545, *Granulats — Éléments de définition, conformité et codification*.

NF P 41-221 (Référence DTU 60.5), *Canalisations en cuivre — Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique — Cahier des clauses techniques*.

P 41-303, *Protection externe des canalisations métalliques — Bandes adhésives — Spécifications générales*.

P 41-304, *Protection externe des canalisations métalliques — Bandes imprégnées — Spécifications générales*.

NF P 52-305 (Référence DTU 65.10), *Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments — Règles générales de mise en œuvre*.

NF DTU 65.14 P2, *Travaux de bâtiment — Exécution de planchers chauffants à eau chaude — Cahier des clauses techniques — Autres dalles que les dalles désolidarisées isolées* (Référence P 52-307-2).

NF P 61-202 (Référence DTU 52.1), *Travaux de bâtiment — Revêtements de sol scellés*.

NF P 61-203 (Référence DTU 26.2/52.1), *Mise en œuvre des sous couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage — Cahier des clauses techniques*.

NF P 62-202 (Référence DTU 53.1), *Revêtements de sol textiles*.

NF P 62-203 (Référence DTU 53.2), *Travaux de bâtiment — Revêtements de sol plastiques collés*.

NF P 63-202 (Référence DTU 51.2), *Parquets collés*.

NF P63-203-1 (Référence DTU 51.3), *Travaux de bâtiment — Planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois — Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques*.

NF P 63-204 (Référence DTU 51.11), *Pose flottante des parquets et revêtements de sol contrecollés à parement bois.*

Cahier des Prescriptions Techniques — Exécution des enduits de préparation de sol intérieur pour la pose des revêtements de sol.

Cahier des Prescriptions Techniques — Revêtements de sols intérieurs et extérieurs en carreaux céramiques ou analogues collés au moyen de mortiers-colles en locaux P3 au plus en travaux neufs.

Cahier des Prescriptions Techniques — Revêtements de sols intérieurs et extérieurs en carreaux céramiques ou analogues collés au moyen de mortiers-colles en locaux P3 au plus en rénovation.

3 Définitions

L'Annexe A illustre les termes employés dans le présent document, avec en correspondance ceux utilisés dans la norme NF EN 1264-1.

4 Matériaux et matériels

La couche d'enrobage telle que décrite au paragraphe 4.1 et la couche désolidarisée pour les planchers chauffants de type C telle que décrite au paragraphe 4.2 doivent avoir une conductivité thermique supérieure ou égale à 1,2 W/m.K (Watt/mètre.Kelvin).

Le présent document ne vise pas l'utilisation de bétons légers tels que définis dans la norme NF EN 206-1.

NOTE Les ouvrages réalisés conformément aux prescriptions des paragraphes 4.1 et 4.2 satisfont à cette spécification de conductivité thermique.

4.1 Matériaux d'enrobage

Pour les dalles chauffantes, les différents types suivants sont considérés (voir EN 1264-1:1997, 3.11) :

- *Type A — Éléments chauffants dans la dalle ;*
- *Type C — Éléments chauffants dans la couche d'enrobage, sur laquelle la dalle est réalisée avec une double couche de désolidarisation.*

(§ 4.2.8.1 Types de dalle — NF EN 1264-4)

Les dalles à base d'anhydrite et en ciment utilisées comme couche d'enrobage doivent être adaptées à l'objectif et conditionnées de façon à satisfaire aux exigences pour le revêtement des sols.

Toute laitance doit être débarrassée.

Lorsque des planchers chauffants de type C tels que définies en 4.2.8.1 sont utilisés, la couche d'enrobage doit consister en une dalle de ciment possédant une résistance à la compression de 20 N/mm² après 28 jours.

En raison du revêtement minimal des éléments chauffants, les couches d'enrobage de type C ont tendance à se fissurer avec le retrait. De façon générale, cependant, cela n'affecte pas leur efficacité.

(§ 4.2.8.2 Couche d'enrobage — NF EN 1264-4)

La couche d'enrobage est :

- soit la «dalle» des planchers de type A au sens de la NF EN 1264-4,
- soit la «couche de nivellement» du plancher de type C au sens de la NF EN 1264-4.

NOTE La «couche de nivellement» n'est pas un ravaillage.

Dans tous les cas, le matériau d'enrobage des éléments chauffants est constitué :

- soit d'un béton prêt à l'emploi conforme à la norme NF EN 206-1 et à son annexe nationale et présentant les caractéristiques suivantes :
 - être classé au moins C20/25 selon la norme NF EN 206-1 (20 N/mm² en compression, sur cylindre de 16 × 32 cm),
 - avoir une consistance minimale mesurée par essai d'affaissement, obtenue au moyen d'un plastifiant ou super plastifiant conforme à la norme NF EN 934.2 et compatible avec la nature des tubes,
 - utiliser des granulats naturels conformes aux spécifications de la norme XP P 18-545 et NF EN 12620. La dimension nominale supérieure du plus gros granulat (D_{max}) est limitée à 16 mm.
- soit d'un béton fabriqué sur chantier constitué :
 - d'un ciment conforme à la norme NF EN 197-1 de type CEM I, CEM II, CEM III, CEM IV ou CEM V et de classe de résistance 32,5 N ou 32,5 R ou 42,5 N ou 42,5 R dosé à 350 kg/m³ de béton,
 - avec incorporation d'un plastifiant conforme à la norme NF EN 934.2 et compatible avec la nature des tubes,
 - de granulats conformes à la norme XP P 18-545 et NF EN 12620), la dimension du plus gros granulat étant limitée à 16 mm,
 - d'eau de gâchage conforme à la norme XP P 18-303.

L'enrobage peut également être réalisé par un mortier pour chape fluide à base de ciment ou de sulfate de calcium prêt à l'emploi ou prêt à gâcher, conforme à la norme NF EN 13813 et faisant l'objet d'un Document Technique d'Application ¹⁾ visant son emploi en plancher chauffant à eau basse température,

NOTE 1 Un mortier fluide présente selon la norme NF EN 13813 un étalement supérieur ou égal à 220 mm.

NOTE 2 À la date de rédaction du présent document, les procédés de chapes fluides ne disposent pas encore de Document Technique d'Application ¹⁾, mais relèvent de la procédure d'Avis Technique ¹⁾.

NOTE 3 L'emploi des chapes à base de sulfate de calcium est limité aux locaux classés au plus E2, définis dans le classement UPEC des locaux.

4.2 Constituants de la couche désolidarisée pour les planchers chauffants de type C

Pour les planchers chauffants de type C, la couche désolidarisée est dissociée de la couche d'enrobage décrite ci-dessus par une double couche de désolidarisation. Cette couche désolidarisée peut être constituée :

- des mêmes constituants que ceux de la couche d'enrobage tels que décrits au paragraphe 4.1 du présent document,
- d'un mortier de scellement tel que défini par la norme NF P 61-202 (Référence DTU 52.1),
- d'un mortier tel que défini par la norme NF P 14-201 (Référence DTU 26.2),
- de tout autre procédé possédant un Avis Technique ¹⁾ ou un Document Technique d'Application ¹⁾ favorable pour cet emploi.

La double couche de désolidarisation est constitué de :

- 2 films de polyéthylène de 150 µm d'épaisseur minimale chacun,
- 1 non tissé synthétique de 160 g/m² minimum posé sur un film de polyéthylène de 150 µm d'épaisseur minimale,
- tout autre dispositif faisant l'objet d'un Avis Technique ¹⁾ favorable pour cet emploi.

1) Ou son équivalent dans les conditions indiquées à l'avant-propos.

4.3 Armatures ou systèmes limitant la fissuration

L'armature doit être conforme aux normes applicables. Il convient d'utiliser les Normes nationales en vigueur en attendant la mise à disposition d'une Norme européenne.

(§ 4.2.8.3 Armature — NF EN 1264-4)

Les armatures pour béton armé et armatures industrielles pour le béton doivent être conformes aux spécifications de la norme NF A 35-027.

Les armatures visées par ce présent document sont généralement désignées «quadrillage anti-retrait».

D'autres systèmes limitant la fissuration et faisant l'objet d'un Avis Technique ²⁾ favorable avec l'application «plancher chauffant» sont les seuls admis.

4.3.1 Cas des planchers de type A

Le quadrillage limitant la fissuration doit avoir :

- soit une maille maximale de 50 × 50 mm et une masse minimale de 650 g/m²,
- soit une maille maximale de 100 × 100 mm et une masse minimale de 1000 g/m²,

NOTE Par exemple, le treillis soudé 1,4 mm × 1,8 mm en mailles de 50 × 50 pèse environ 670 g/m².

4.3.2 Cas des planchers de type C

Le quadrillage limitant la fissuration est constitué d'un treillis soudé de maille maximale 100 × 100 mm et de masse minimale 325 g/m².

4.4 Isolants

4.4.1 Sous-couches isolantes

La norme NF EN 1264-4 impose des valeurs minimales de résistance thermique d'isolants en fonction des conditions thermiques sous la structure du plancher chauffant apportées soit par :

- la résistance thermique d'un seul isolant de désolidarisation,
- la somme des résistances thermiques de tous les isolants de la paroi.

Par ailleurs, la réglementation thermique impose des valeurs de coefficient de transmission thermique maximales ou des valeurs de résistance thermique minimales suivant les cas (garde-fous).

On se référera à l'annexe C pour le choix des résistances thermiques des isolants de la paroi, en fonction de la configuration sous la dalle support.

Dans les deux cas cités ci-dessus, on respectera toujours une valeur minimale.

Ces valeurs peuvent être apportées par la somme de tous les isolants de la paroi en respectant toujours une valeur minimale de résistance thermique de l'isolant flottant (1 ou 2 isolants superposés) de 0,75 m².K/W.

4.4.1.1 Cas des planchers de type A

Pour les planchers de type A, les isolants doivent être de classe SC1 a ou b ou SC2 a au sens du paragraphe 4.2 de la norme NF P 61-203 (Référence DTU 26.2/52.1).

Dans le cas d'une seule couche, l'isolant doit être de plus de classe Ch.

2) Ou son équivalent dans les conditions indiquées à l'avant-propos.

Dans le cas de superposition de panneaux, se référer à la norme NF P 61-203 § 7.2 qui précise les règles de superposition et les exigences par rapport au critère Ch.

NOTE 1 La norme NF P 61-203 (Référence DTU 26.2/52.1) prévoit d'autres caractéristiques pour les isolants (A pour acoustique par exemple).

NOTE 2 Les isolants à plots certifiés CSTBat et les isolants certifiés ACERMI ou leur équivalent dans les conditions indiquées à l'avant-propos, valent la preuve de la conformité du produit aux exigences.

Cette prescription a pour but d'interdire l'emploi d'isolants trop compressibles qui pourrait entraîner des ruptures de la dalle.

4.4.1.2 Cas des planchers de type C

Pour les planchers de type C, les isolants doivent être de classe SC1 a Ch ou SC1 b Ch.

La superposition de sous-couche est alors interdite puisqu'elle entraînerait un classement SC2

NOTE 1 La norme NF P 61-203 (Référence DTU 26.2/52.1) prévoit d'autres caractéristiques pour les isolants (A pour acoustique par exemple).

NOTE 2 Les isolants à plots certifiés CSTBat et les isolants certifiés ACERMI SC1 a Ch ou SC1 b Ch ou leur équivalent dans les conditions indiquées à l'avant-propos, valent la preuve de la conformité du produit aux exigences.

4.4.2 Bande d'isolation périphérique

La bande d'isolation périphérique doit aller du plancher support jusqu'à la surface finie du plancher et permettre un mouvement de la dalle d'au moins 5 mm.

(§ 4.2.2.2 Bande d'isolation périphérique — NF EN 1264-4

La bande d'isolation périphérique doit être réalisée en matériaux résilients d'épaisseur minimale 5mm.

NOTE Cette prescription est conforme au paragraphe 4.3 de la norme NF P 61-203 qui précise de plus que la bande d'isolation peut comporter un rabat destiné à éviter la pénétration de laitance.

4.5 Éléments de chauffage

4.5.1 Tubes

4.5.1.1 Tubes en matériau de synthèse

Les dimensions des canalisations en matière plastique doivent être conformes aux exigences des Normes européennes suivantes :

- PE-X prEN ISO 15875-1:2001 ;
- PB prEN ISO 15876-1:2001 ;
- PP prEN ISO 15874-1:2001.

Les épaisseurs minimum pour les parois des tubes sont calculées comme suit :

1) *calculer l'épaisseur de paroi minimum en accord avec ces normes européennes dans les conditions suivantes :*

- *conditions de service : Classe 4 en conformité avec, respectivement, le prEN ISO 15875-1:2001, article 4, le prEN ISO 15876-1:2001, article 4, et le prEN ISO 15874-1:2001, article 4 ;*
- *pression de service : ≥ 4 bar ;*
- *durée de vie : ≥ 50 ans ;*

2) *une exigence particulière est requise pour l'épaisseur minimum de paroi, qui doit respecter :*

- $D \leq 12$ mm s $R_{,min} = 1,1$ mm ;*
- 12 mm $< D \leq 16$ mm s $R_{,min} = 1,5$ mm ;*
- $D > 16$ mm s $R_{,min} = 1,9$ mm.*

Les dimensions ci-avant sont applicables aux canalisations de base conformes au prEN ISO 15875:2001, au prEN ISO 15876:2001 et au prEN ISO 15874:2001 sans barrière.

Des mesures doivent être prises pour protéger le système contre la corrosion.

(§ 4.2.5.1 Canalisations en matière plastique — NF EN 1264-4)

Les tubes doivent :

- être conformes aux normes :
 - polyéthylène réticulé (PE-X) : NF ISO 15875,
 - polybutène (PB) : NF EN ISO 15876,
 - polypropylène (PP) : NF EN ISO 15874,
- bénéficier d'un Avis technique ³⁾ pour l'emploi plancher chauffant,
- être de dimensions comprises entre $12 \times 1,1$ et $25 \times 2,3$.

4.5.1.2 Tubes en cuivre

Les canalisations cuivre doivent répondre aux prescriptions de l'EN 1057:1996 (tubes) et de l'EN 1254 (raccords).

La dureté préférentielle est recuit R220 (voir l'EN 1057:1996, article 4).

(§ 4.2.5.2 Canalisation cuivre — NF EN 1264-4)

Les tubes doivent :

- soit être conformes aux normes NF EN 1057 ou NF EN 13 349,

NOTE 1 La marque NF, ou son équivalent dans les conditions indiquées à l'avant-propos, vaut la preuve de la conformité du produit aux exigences.

3) *Ou son équivalent dans les conditions indiquées à l'avant-propos.*

— soit bénéficier d'un Avis Technique ³⁾ pour l'emploi plancher chauffant, et être de dimensions comprises entre 10 × 0,6 et 20 × 2.

NOTE 2 Dimensions recommandées : 10 × 0,6 ; 12 × 0,7 ; 14 × 0,8 ; 14 × 2 ; 16 × 2 ; 20 × 2.

4.5.2 Raccords

4.5.2.1 Raccordement sur les tubes en matériau de synthèse

Les raccords doivent :

— être conformes aux normes :

- polyéthylène réticulé (PE-X) : NF ISO 15875,
- polybutène (PB) : NF EN ISO 15876,
- polypropylène (PP) : NF EN ISO 15874,

— bénéficier d'un Avis Technique ⁴⁾ favorable pour l'emploi plancher chauffant.

4.5.2.2 Raccordement sur des tubes en cuivre

Les raccords utilisés doivent être conformes à la norme NF EN 1254 ou être titulaires d'un Avis Technique ⁴⁾ pour l'emploi plancher chauffant.

4.5.2.3 Autres raccordements

Les raccords utilisés doivent être conformes aux normes en vigueur.

4.5.3 Accessoires de fixation et de mise en place des tubes

Les accessoires de fixation et de mise en place des tubes doivent être tels que :

- ils permettent un bon maintien du tube,
- ils ne risquent pas de détériorer les tubes. Les ligatures métalliques sont à exclure pour les tubes en matériau de synthèse,
- ils permettent de réaliser les pas définis par le calcul,

NOTE Peuvent être par exemple utilisés :

- Clips ou liens plastifiés sur un treillis. Ce treillis peut être le treillis d'armature de la dalle ou un treillis spécifique pour la fixation du tube en dalle,
- Cavaliers, clips, lyres fixés directement sur l'isolant,
- Isolants préformés permettant la fixation du tube (plots, etc.).

4.5.4 Fluide caloporteur

Le fluide caloporteur utilisé doit être compatible avec l'ensemble des matériaux constitutifs de l'installation.

NOTE 1 Un circuit de chauffage par le sol comporte, outre le tube, différents éléments tels que générateurs, tubes de liaison, raccords, robinetterie, etc.

Il est nécessaire de s'assurer auprès du fabricant d'antigel ou d'additifs qu'il n'y a pas incompatibilité de son produit avec les matériaux employés.

Le liquide caloporteur est choisi en respectant les dispositions du décret du 20 décembre 2001.

NOTE 2 Dans le cas de production d'eau chaude sanitaire par simple échange avec le fluide caloporteur, ce dernier doit avoir reçu un avis favorable du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France. Ceux-ci font l'objet de listes établies par le Ministère de la Santé, publiées au Journal Officiel.

4) Ou son équivalent dans les conditions indiquées à l'avant-propos.

4.6 Revêtements de sol

La résistance thermique du revêtement de sol doit être prise en compte dans les calculs.

(§ 4.5 Revêtement de sol — NF EN 1264-4)

4.6.1 Généralité

La résistance thermique des revêtements de sol, y compris leur éventuelle couche de désolidarisation associée (sous couche acoustique par exemple) ne doit pas dépasser $0,15 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$.

NOTE 1 La nature du revêtement de sol influe sur la puissance thermique émise par le plancher. Cette prescription a pour but de favoriser l'émission haute du plancher.

La nature, le type et la résistance thermique du revêtement de sol sont indiqués dans les Documents Particuliers du Marché. En l'absence de précisions sur ces données, les calculs sont faits avec la valeur de $0,15 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$. L'attention est attirée sur le fait que ce choix s'il va dans le sens de la sécurité de fonctionnement, entraîne généralement un surdimensionnement des installations.

NOTE 2 Dans le cas de planchers chauffants de type C, le calcul de la résistance thermique du revêtement de sol doit prendre en compte le revêtement de sol, la double couche de désolidarisation et la couche désolidarisée (voir Annexe A).

4.6.2 Carreaux céramiques, ou analogues collés au moyen de mortiers-colles

Les matériaux visés au présent article (carreaux céramiques, pierres naturelles, pâtes de verre et émaux, etc.) et leurs produits de liaisonnement (mortiers-colles) doivent être conformes aux normes les concernant et répondre aux dispositions particulières telles que définies dans le Cahier des Prescriptions Techniques «Revêtements de sols intérieurs et extérieurs en carreaux céramiques ou analogues collés au moyen de mortiers-colles» pour les locaux P3 en travaux neufs et dans le Cahier des Prescriptions Techniques «Revêtements de sols intérieurs et extérieurs en carreaux céramiques ou analogues collés au moyen de mortiers-colles» pour les locaux P3 en rénovation.

4.6.3 Revêtements de sol scellés

Les matériaux visés au présent paragraphe (carreaux céramiques, pierres naturelles, pâtes de verre et émaux, etc.) et leurs produits de scellement doivent être conformes aux normes les concernant et répondre aux dispositions particulières telles que définies dans la norme NF P 61-202-1 (Référence DTU 52.1).

Conformément à la norme NF P 61-202 (Référence DTU 52.1), aucune canalisation ne doit être incorporée dans le mortier de scellement. De ce fait, le mortier de scellement ne doit pas servir de couche d'enrobage aux canalisations du plancher chauffant.

Suivant la terminologie employée dans l'Annexe A, le terme «revêtement de sol» désigne :

- en plancher de type A : les carreaux céramiques ou assimilés + le mortier de scellement + le cas échéant, une couche de désolidarisation,
- en plancher de type C : uniquement les carreaux céramiques ou assimilés, la couche désolidarisée étant obligatoirement le mortier de scellement.

4.6.4 Revêtements textiles

Les matériaux visés au présent article (revêtements de sol textiles avec et sans velours,...), leurs produits de collage, et les éventuels produits de préparation de sol (produits de ragréage, de lissages, primaires,...) doivent être conformes aux normes les concernant et répondre aux dispositions particulières telles que définies dans la norme NF P 62-202-1 (Référence DTU 53.1) et dans le Cahier des Prescriptions Techniques «Exécution des enduits de préparation de sol intérieur pour la pose des revêtement de sol».

4.6.5 Revêtements plastiques

Les matériaux visés au présent article, leurs produits de collage, et les éventuels produits de préparation de sol (produits de ragréage, de lissages, primaires,...) doivent être conformes aux normes les concernant et répondre aux dispositions particulières telles que définies dans la norme NF P 62-203-1 (Référence DTU 53.2) et dans le Cahier des Prescriptions Techniques «Exécution des enduits de préparation de sol intérieur pour la pose des revêtement de sol».

4.6.6 Parquets et revêtements de sol contrecollés à parement bois en pose flottante

Les matériaux visés au présent article, et les éventuels produits de préparation de sol (produits de ragréage,...) doivent être conformes aux normes les concernant et répondre aux dispositions particulières telles que définies dans la norme NF P 63-204-1(Référence DTU 51.11) «Pose flottante des parquets et revêtements de sol contrecollés à parement bois — Partie 1 : Cahier des clauses Techniques» et dans le Cahier des Prescriptions Techniques «Exécution des enduits de préparation de sol intérieur pour la pose des revêtement de sol».

4.6.7 Parquets collés

Les matériaux visés au présent article, leurs produits de collage, et les éventuels produits de préparation de sol (produits de lissage,...) doivent être conformes aux normes les concernant et répondre aux dispositions particulières telles que définies dans la norme NF P 63-202-1(Référence DTU 51.2) et dans le Cahier des Prescriptions Techniques «Exécution des enduits de préparation de sol intérieur pour la pose des revêtement de sol».

4.6.8 Revêtements de sol stratifiés

Les revêtements de sols stratifiés et leurs sous couches de désolidarisation associées doivent avoir fait l'objet d'un Avis Technique ⁵⁾ favorable pour l'emploi sur plancher chauffant.

4.6.9 Planchers en bois ou à base de bois

Les matériaux visés au présent paragraphe doivent être conformes aux normes les concernant et répondre aux dispositions telles que définies dans la norme NF P63-203-1.

4.6.10 Autres revêtements

Tous autres matériaux de revêtement et leurs produits de liaisonnement associés, autres que ceux énumérés ci-dessus doivent bénéficier d'un Avis Technique ⁵⁾ favorable pour l'emploi sur plancher chauffant.

5 Dispositions générales concernant les équipements de chauffage

5.1 Dispositif de limitation de température

Le circuit doit comporter un dispositif limitant la température du fluide chauffant à 50 °C.

NOTE Ce dispositif peut être intégré à la régulation.

5) Ou son équivalent dans les conditions indiquées à l'avant-propos.

5.2 Sécurité

Un dispositif de sécurité, indépendant du système de régulation, fonctionnant même en l'absence de courant, coupe impérativement la fourniture de chaleur dans le circuit du plancher chauffant de telle sorte que la température autour des éléments chauffants ne dépasse jamais les valeurs indiquées en 4.2.8.1.

(4.2.4.1 Sécurité — NF EN 1264-4)

La température maximale autour des éléments chauffants dans la dalle ne doit pas dépasser 55 °C.

(4.2.8.1 Types de dalles — NF EN 1264-4)

NOTE Les pratiques professionnelles visent à limiter cette température de sécurité à 65 °C au départ des circuits avec un dispositif à réarmement manuel.

5.3 Vannes d'arrêt et dispositifs d'équilibrage

Chaque boucle doit comporter deux vannes d'arrêt et un organe d'équilibrage. Les fonctions arrêt et équilibrage doivent être indépendantes. Une boucle au moins doit être installée par pièce chauffée pour permettre de contrôler la température de façon manuelle ou automatique.

(4.2.4.2 Vannes d'arrêt et dispositifs d'équilibrage — NF EN 1264-4)

NOTE Si les fonctions arrêt et équilibrage sont réalisées par le même appareil, la fonction équilibrage doit être mémorisable.

5.4 Remplissage et purge

Le tracé des tuyauteries de l'ensemble de l'installation doit permettre le remplissage total de l'installation et l'évacuation des gaz qui peuvent s'y trouver en cours de fonctionnement.

Il faut équiper chaque distributeur et collecteur d'une vanne d'arrêt général, d'un purgeur qui doit être placé au-dessus du niveau du plancher et d'un robinet de vidange.

5.5 Température de surface du sol

Dans les bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, les planchers chauffants doivent être conçus et installés de façon que, dans les conditions de base, la température de surface des sols finis ne puisse dépasser 28 °C en aucun point.

NOTE 1 Cette prescription reprend l'article 35.2 de l'arrêté du 23 juin 1978.

Afin d'éviter une température de sol trop hétérogène, l'espacement entre les tubes, qui est déterminé par le calcul, ne doit pas être supérieur à 35 cm dans le cas de ces locaux.

NOTE 2 Pour respecter cette température limite de 28 °C, on peut être amené, dans certains endroits où la densité de tubes est importante (couloirs, etc.), à limiter l'émission de ceux-ci. Ceci peut être réalisé par gainage d'une partie de ces tubes.

6 Mise en œuvre

Aucun des composants ne doit être affecté dans ses fonctions lorsque l'on réalise la dalle et lorsque l'on installe les éléments chauffants par exemple en utilisant des planches de protection inadaptées. Lorsque l'on transporte le béton de la dalle au dessus de l'isolation, il convient de mettre en place des planches ou des dispositifs équivalents. De même, des surcharges temporaires sur l'isolant doivent être évitées pour ne pas diminuer son efficacité.

(4.2.8.5.1 Mesures de protection — NF EN 1264-4)

6.1 Supports admissibles **EC**

Les travaux de plâtres et la mise hors d'eau du bâtiment muni de ses portes et fenêtres sont les conditions préalables à la mise en œuvre d'un système de plancher chauffant à eau chaude.

(4.1 Conditions préalables sur la structure — NF EN 1264-4)

Le plancher porteur doit être préparé conformément aux normes applicables.

Toutes les canalisations ou conduits doivent être fixés et enrobés pour constituer une surface de base sur laquelle l'isolation thermique et/ou l'isolation acoustique est mise en place avant pose des tubes chauffants. À cet égard, celle-ci doit être prise en compte dans la hauteur nécessaire de la structure.

(4.2.1 Plancher porteur — NF EN 1264-4)

Chaque réservation doit être préparée avant l'installation du plancher chauffant pour éviter tout refouillement par la suite.

(4.2.8.5.3 Réservations — NF EN 1264-4)

Les supports admissibles doivent être conformes à l'article 5 de la norme NF P 61-203 (Référence DTU 26.2/52.1) et aux paragraphes ci-dessus 4.2.1 et 4.2.8.5.3 de la norme NF EN 1264-4.

NOTE Le paragraphe 5.3 de la norme NF P 61-203 indique :

«Le support destiné à recevoir la sous-couche isolante doit avoir une planéité de 7 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. Si le support ne présente pas les tolérances de planéité et l'état de surface requis, la mise en œuvre d'un enduit de préparation de sol ou d'un ravaillage est alors nécessaire.»

6.2 Mise en œuvre des isolants (sous-couche isolante et bande périphérique) **EC**

Lorsque l'on met en œuvre la couche isolante, les panneaux d'isolant doivent être mis bout à bout et maintenus jointifs. Les couches multiples d'isolant doivent être placées de telle façon que les joints entre panneaux d'une couche ne soient pas superposés avec ceux de l'autre couche.

Les couches de protection ne sont pas des barrières anti-humidité.

(4.2.2.1 Couches d'isolation — NF EN 1264-4)

Avant la réalisation de la dalle, un isolant périphérique (joint de bordure) doit être placé le long des murs et autres parties de bâtiments pénétrant dans la dalle et fermement liées au plancher support telles que huisseries, piliers, poteaux et colonnes montantes.

La bande d'isolation périphérique doit aller du plancher support jusqu'à la surface finie du plancher et permettre un mouvement de la dalle d'au moins 5 mm.

Dans le cas de plusieurs couches d'isolant, la bande d'isolation périphérique doit être posée avant la mise en place de la couche d'isolant supérieure. Lorsque l'on réalise la dalle, la bande d'isolation périphérique doit être protégée contre tout risque de déplacement. Les parties supérieures de la bande d'isolation périphérique qui dépassent au-dessus du niveau du plancher fini ne doivent pas être coupées avant l'achèvement du revêtement de sol et, dans le cas de revêtement de sol textile et plastique, le durcissement de la colle.

(4.2.2.2 Bande d'isolation périphérique — NF EN 1264-4)

Avant la réalisation de la dalle, la couche d'isolant doit être recouverte d'une feuille de polyéthylène d'au moins 0,15 mm d'épaisseur ou avec tout autre produit ayant des propriétés comparables à moins que la couche d'isolant soit d'un matériau composite de protection comparable.

Conformément à 4.2.2.2, la couche de protection doit remonter au-dessus de la partie supérieure de la bande d'isolation périphérique si cette bande n'incorpore pas cette fonction de protection.

Lorsque l'on utilise des chapes liquides, la protection de la couche d'isolant doit être suffisamment étanche pour ne pas affecter la fonction de l'isolant thermique.

(4.2.3 Couches de protection — NF EN 1264-4)

Les isolants sont mis en œuvre suivant :

- les exigences des paragraphes 4.3 et 8 de la NF P 61-203 (Référence DTU 26.2/52.1),
- les exigences du paragraphe 4.2.2 ci-dessus de la NF EN 1264-4,
- les exigences des Avis techniques ⁶⁾ pour les dalles à plots,

et ne sont pas soumis aux dispositions suivantes de la norme NF P 61-203 (Référence DTU 26.2/52.1) :

- paragraphe 6.2 «Interposition d'un film» dans le cas où sont utilisés des isolants en plastique alvéolaire,
- figure 4 du paragraphe 8.3 (voir NOTE 2 ci-dessous),
- premier alinéa du paragraphe 7.2 «Cas de superposition de deux sous-couches isolantes» dans le cas où une des deux sous couches est une couche à plots. En cas d'utilisation d'une sous-couche à plots, celle-ci est disposée au dessus.

NOTE 1 Dans le cas de la superposition de deux sous-couches isolantes avec la recherche d'une fonction acoustique, le complexe formé par ces deux sous-couches identifiées doit faire l'objet d'un procès verbal d'essai acoustique spécifique.

Les dispositions du paragraphe 4.2.3 «Couche de protection» de la NF EN 1264-4 ne s'appliquent que dans les cas visés dans le paragraphe 8.1.1 de la norme NF P 61-203 (Référence DTU 26.2/52.1), c'est à dire pour les panneaux à bord droits. Les dispositions de la NF EN 1264-4 sont alors complétées par les dispositions de la norme NF P 61-203 (voir NOTE 2 ci-dessous).

NOTE 2 Ces dispositions de la norme NF P 61-203 précisent qu'afin d'empêcher les pénétrations de la laitance dans les joints des panneaux à bords droits :

- soit un film de polyéthylène d'une épaisseur minimale de 150 µm est déroulé sur l'ensemble de la surface avec recouvrement entre lès d'au moins 10 cm, quelle que soit la nature de la sous-couche isolante. Le film est remonté sur la bande périphérique et maintenu par des bandes adhésives, les angles correctement pliés (voir figure 2 de la norme NF P 61.203 (Référence DTU 26.2/52.1) ;
- soit les joints entre panneaux sont recouverts d'une bande adhésive de 5 cm de large minimum. Cette alternative ne s'applique qu'aux plastiques alvéolaires.

6) Ou son équivalent dans les conditions indiquées à l'avant-propos.

6.3 Dispositions générales concernant la mise en place des tubes EC

Pour les canalisations en matériau de synthèse, la mise en œuvre doit respecter les prescriptions du présent document et les prescriptions particulières des Avis Techniques ⁷⁾ les concernant.

Pour les canalisations en cuivre, la mise en œuvre doit respecter les prescriptions de la norme NF P 41-221 (Référence DTU 60.5) et les prescriptions contenues dans le présent document.

6.3.1 Stockage et transport

Après leur livraison sur chantier, les tubes doivent être transportés, stockés et manipulés dans des conditions telles qu'ils soient :

- à l'abri de toute action susceptible de provoquer des détériorations ;
- stockés à l'abri du rayonnement solaire direct (pour les matériaux plastiques).

(§ 4.2.6.1 Stockage et transport — NF EN 1264-4)

6.3.2 Zone de garde

Les tubes sont placés à plus de :

- 50 mm des structures verticales ;
- 200 mm des conduits de fumées et des foyers à feu ouvert, trémies ouvertes ou maçonnées, cages d'ascenseur.

(§ 4.2.6.2 Zone de garde — NF EN 1264-4)

6.3.3 Pose des tubes

6.3.3.1 Déroulement du tube

6.3.3.1.1 Cas des tubes en matériau de synthèse

Le tube est raccordé au distributeur suivant les prescriptions du paragraphe 6.3.4 ci-après. Il est déroulé en commençant par l'extérieur de la couronne et en sens inverse de l'enroulement. Après fixation, le tube est de nouveau raccordé au collecteur sans qu'il y ait eu d'interruption.

En cas de dégradation accidentelle d'un tube lors de la pose, le circuit doit être changé.

NOTE Si, pour assurer une certaine flexibilité, un réchauffage du tube doit être envisagé, celui-ci est réalisé par circulation d'eau ou par immersion à l'exclusion de toute flamme.

6.3.3.1.2 Cas des tubes en cuivre

Le tube est déroulé à partir de l'emplacement du distributeur.

Au cours de la pose du tube, s'il est nécessaire d'effectuer un raccordement par brasage entre deux couronnes de tube en cuivre, ce raccordement est effectué suivant la norme NF P 41-221 (Référence DTU 60.5).

NOTE Dans le cas de l'utilisation d'un tube de cuivre d'épaisseur 0,8 mm ou inférieure, les raccordements se font avec des raccords à braser conformes à la norme NF EN 1254.

⁷⁾ Ou son équivalent dans les conditions indiquées à l'avant-propos.

6.3.3.2 Rayon de courbure

Le rayon de courbure des tubes ne doit pas être inférieur au rayon minimum défini dans les normes produits (voir l'EN 1057:1996, le prEN ISO 15874:2001, le prEN ISO 15875:2001, le prEN ISO 15876:2001).

(§ 4.2.6.3 Rayon de courbure — NF EN 1264-4)

NOTE Dans le cas où les normes citées ci-dessus ne définissent pas de rayon de courbure, se référer aux documentations des fabricants, sans que ce rayon de courbure intérieur ne soit inférieur à 7 fois le diamètre extérieur du tube (sans utilisation d'outil spécifique).

6.3.3.3 Fixation des tubes

Les tubes et leurs systèmes de fixation doivent être tels que leur positionnement tant vertical qu'horizontal soit assuré comme prévu. La variation de position verticale vers le haut du tube avant et après coulage de la dalle ne doit pas être supérieure à 5 mm en tout point. La variation du pas entre tube dans le circuit de chauffe ne doit pas être supérieure à ± 10 mm au niveau des points de fixation. Ces dispositions ne sont pas applicables dans les courbes et les zones de déflexions. L'espacement des points de fixation permettant de remplir les exigences ci-dessus dépend de la matière du tube, des dimensions et du système.

Le fabricant doit spécifier la distance maximale autorisée entre les fixations.

NOTE Plus l'espace entre points d'attache est petit plus les préconisations ci-dessus seront facilement respectées. L'espacement entre les points d'attache dépend du système utilisé. L'expérience a montré que des systèmes avec attaches individuelles nécessitent un espacement d'environ 500 mm pour respecter les exigences mentionnées ci-avant.

(§ 4.2.7 Fixation des tubes — NF EN 1264-4)

6.3.4 Raccordements au distributeur ou collecteur

Afin d'assurer un bon assemblage raccord/tube, il est indispensable de couper ce dernier à 90° à l'aide d'un outil spécial assurant une coupe d'équerre.

Pour les tubes en matériau de synthèse, les raccords ou adaptateurs utilisés sont ceux définis dans le cadre de l'Avis Technique ⁸⁾ sur le système de canalisation.

Pour les tubes en cuivre, les raccords utilisés doivent être conformes à la norme NF EN 1254 ou être titulaires d'un Avis Technique ⁸⁾ favorable.

Ils doivent tous rester accessibles.

Le tube est raccordé directement sur les organes d'arrêt ou de réglage ou sur les distributeurs et collecteurs.

Les distributeurs et collecteurs sont situés au-dessus du niveau des tubes, et sont placés horizontalement, afin de pouvoir assurer la purge de l'installation.

6.3.5 Voisinage des autres canalisations

Aucune canalisation ou gaine autre que les tubes des circuits du plancher chauffant ne doit être incluse dans une dalle d'enrobage, ni dans le ou les isolants.

NOTE Voir paragraphe 6.1 de la norme NF P 61-203 Mise en œuvre des sous couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage (Référence DTU 26.2/52.1).

Une canalisation verticale traversant une dalle désolidarisée isolée doit en être séparée par un fourreau tel que décrit dans la norme NF P 61-203.

8) Ou son équivalent dans les conditions indiquées à l'avant-propos.

6.3.6 Remplissage et pression d'épreuve

Avant de réaliser la dalle, l'étanchéité des circuits de chauffage doit être vérifiée par un essai sous pression d'eau.

La pression d'essai est de 2 fois la pression de service avec un minimum de 6 bar. Pendant la réalisation de la dalle, cette pression doit être appliquée aux canalisations.

L'absence de fuites et la pression d'essai doivent être inscrites dans un rapport d'essai.

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 anti-gel 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.

(§ 4.3 — Essai d'étanchéité — NF EN 1264-4)

6.3.6.1 Tubes en matériau de synthèse

Le remplissage d'une installation de plancher chauffant doit être réalisé boucle par boucle.

L'essai d'étanchéité est réalisé selon le paragraphe 4.3 ci-dessus de la norme NF EN 1264-4.

L'essai consiste à vérifier, pour tout ou partie de l'installation qu'il n'y a pas de diminution de la pression hydraulique mesurée par un manomètre et que l'installation est étanche. Il dure au minimum deux heures après la stabilisation de l'indication du manomètre ou 30 minutes augmentées du temps nécessaire à l'inspection de l'étanchéité de chaque boucle.

Durant la phase d'enrobage et de prise du béton et dans le cas où le plancher chauffant est raccordé au réseau d'eau de ville, la pression est au minimum celle de l'eau de ville de en continu.

6.3.6.2 Tubes en cuivre

Le remplissage d'une installation de plancher chauffant doit être réalisé boucle par boucle.

L'essai d'étanchéité est réalisé selon le paragraphe 4.3 de la norme NF EN 1264-4 avec une pression d'eau minimum de 20 bars. Cette pression est maintenue durant la phase de coulage et de prise du matériau d'enrobage.

L'essai consiste à vérifier, pour tout ou partie de l'installation, qu'il n'y a pas de diminution de la pression hydraulique mesurée par un manomètre et que l'installation est étanche. Il dure au minimum deux heures après la stabilisation de l'indication du manomètre ou 30 minutes augmentées du temps nécessaire à l'inspection de l'étanchéité de chaque boucle.

NOTE Dans le cas de l'utilisation d'un tube cuivre d'épaisseur 0,8 mm ou inférieure, une mise en pression à l'eau à 100 bars permet de rectifier des déformations éventuelles du tube qui se seraient produites lors de la pose des circuits. Cette pression est maintenue durant la phase de coulage et de prise du matériau d'enrobage. Les boucles sont alors raccordées entre elles en série.

NOTE Dans ce cas, l'essai en pression du collecteur se fait dans une deuxième phase après le coulage du matériau d'enrobage et après son raccordement à l'ensemble des circuits du plancher chauffant qu'il alimente, à une pression minimum de 6 bars.

6.4 Mise en œuvre de la couche d'enrobage (cas des planchers de types A et C) **EM**

Au cours de la production, les matériaux pour les dalles chauffantes ne doivent utiliser que des adjuvants qui n'augmentent pas de plus de 5 % la quantité d'air dans la dalle.

(§ 4.2.8.5 Réalisation de la dalle — NF EN 1264-4)

Lorsque l'on coule la dalle, la température de la dalle ainsi que celle de la pièce ne doivent pas être inférieures à 5 °C. Ensuite, elle doit être maintenue à une température d'au moins 5 °C pendant un minimum de 3 jours. De plus, la dalle en ciment doit être protégée contre le dessèchement pendant au moins 3 jours (une plus longue période est nécessaire dans le cas de basse température ou de ciment à prise lente) et ensuite, contre les conditions néfastes, comme la chaleur ou les courants d'air, afin de garder un faible taux de retrait. Pour les petites constructions ces conditions sont généralement remplies quand le bâtiment est clos.

(§ 4.2.8.5.2 Réalisation — NF EN 1264-4)

Chaque réservation doit être préparée avant l'installation du plancher chauffant pour éviter tout refoulement par la suite.

(§ 4.2.8.5.3 Réservations — NF EN 1264-4)

La mise en œuvre des bétons prêts à l'emploi ou fabriqués sur chantier doit respecter les normes NF P 18-201 (Référence DTU 21) et NF P 14-201 (Référence DTU 26.2). La mise en place doit avoir lieu durant la période où le matériau conserve sa consistance. La fluidité du matériau exclut l'utilisation de vibration mécanique ou hydraulique.

Les opérations de mise en œuvre doivent être conduites de telle manière que les tubes ne risquent pas d'être détériorés et que les prescriptions du paragraphe 4.2.8.5 ci-dessus de la norme NF EN 1264-4 et du paragraphe 6.3.3.3 du présent document soient respectées.

En cas de planchers de type C, la couche d'enrobage, destinée à recevoir une double couche de désolidarisation, doit présenter une planéité de 7 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.

En cas de planchers de type A, la couche d'enrobage, destinée à recevoir un revêtement de sol, doit répondre aux exigences de planéité et d'état de surface nécessaires afin de recevoir le revêtement prévu.

Si la couche d'enrobage ne présente pas les tolérances de planéité et l'état de surface requis, la mise en œuvre d'un enduit de préparation de sol ou d'un ravaillage est alors nécessaire.

La mise en œuvre des chapes fluides telles que décrites au paragraphe 4.1 du présent document est donnée dans le Document Technique d'Application ⁹⁾ correspondant.

NOTE À la date de rédaction du présent document, les procédés de chapes fluides ne disposent pas encore de Document Technique d'Application ⁹⁾, mais relèvent de la procédure d'Avis Technique ⁹⁾.

6.4.1 Mise en œuvre des armatures **EM** ou **EC**

Les bétons de la couche d'enrobage prêts à l'emploi ou fabriqués sur chantier tels que décrits au paragraphe 4.1 du présent document, doivent comporter :

- des systèmes limitant les fissurations décrits au paragraphe 4.3 du présent document,
- des armatures.

Lorsqu'un quadrillage limitant la fissuration est mis en œuvre, il est placé :

- au dessus des tubes en respectant la norme NF P 14-201 (Référence DTU 26.2), **EM**
- au dessous des tubes en respectant une distance de 1,5 cm minimum au dessus de la couche supérieure de l'isolant. Les dispositifs supportant le quadrillage doivent être indissociables de celui-ci et suffisamment nombreux afin que l'espace de 1,5 cm soit respecté en tout point, **EC**
- suivant les conditions de mise en œuvre visées dans l'Avis Technique ⁹⁾ correspondant.

Lorsqu'un autre système limitant la fissuration est mis en œuvre, il est placé suivant les conditions de l'Avis Technique ⁹⁾ le concernant.

⁹⁾ Ou son équivalent dans les conditions indiquées à l'avant-propos.

6.4.2 Épaisseurs minimales de la couche d'enrobage

Pour les dalles chauffantes, les différents types suivants sont considérés (voir EN 1264-1:1997, 3.11) :

- Type A — Éléments chauffants dans la dalle ;
- Type C — Éléments chauffants dans la couche d'enrobage, sur laquelle la dalle est réalisée avec une double couche de désolidarisation. L'épaisseur de la couche d'enrobage doit être au moins de 20 mm de plus que le diamètre extérieur des éléments chauffants. La dalle supérieure doit avoir une épaisseur d'au moins 45 mm.

L'épaisseur de la dalle est calculée conformément aux normes applicables, en tenant compte de la capacité et de la classe de résistance à la flexion. Il convient d'utiliser les Normes nationales en vigueur en attendant qu'une Norme européenne soit disponible.

L'épaisseur nominale au-dessus des éléments chauffants (épaisseur de recouvrement) doit être, pour des raisons d'exécution, au moins de trois fois la taille du plus gros agrégat du matériau d'enrobage avec un minimum de 30 mm.

Pour les dalles de type A dont l'épaisseur est inférieure à 0,1 m, le diamètre externe du tube doit être ajouté à la valeur calculée de l'épaisseur.

(§ 4.2.8.1 Types de dalles — NF EN 1264-4)

Elles doivent être déterminées avant les opérations de mise en œuvre pour répondre aux performances thermiques requises et calculées dans l'étude de dimensionnement du plancher.

Ces épaisseurs sont déterminées par le maître d'œuvre et doivent figurer dans les Documents Particuliers du Marché.

Il est de la responsabilité du Maître d'œuvre :

- de s'assurer que la ou les sous-couches isolantes ont des caractéristiques compatibles avec les charges d'exploitation qu'elles auront à supporter, selon la norme NF P 61-203 (Référence DTU 26.2/52.1),
- de limiter cette épaisseur et donc la masse surfacique au minimum, pour améliorer le temps de réponse du plancher chauffant.

Pour les planchers de type A, il est nécessaire de respecter de plus l'exigence suivante :

- l'épaisseur minimale, toutes tolérances épuisées, entre la partie la plus haute avant coulage de la dalle d'enrobage (tube ou plots si dalle à plots) et la surface brute finie de la dalle d'enrobage est de 35 mm si l'isolant est de classe de résistance mécanique SC1a ou SC1b,
- l'épaisseur minimale, toutes tolérances épuisées, entre la partie la plus haute avant coulage de la dalle d'enrobage (tube ou plots si dalle à plots) et la surface brute finie de la dalle d'enrobage est de 40 mm si l'isolant est de classe de résistance mécanique SC2a.

Pour les planchers de type C, il est nécessaire de respecter de plus, l'exigence suivante :

- l'épaisseur minimale, toutes tolérances épuisées entre la partie la plus haute avant coulage de la dalle d'enrobage (tube ou plots si dalle à plots) et la surface brute de la dalle d'enrobage est de 20 mm.

Tableau 1 — Épaisseur minimale de la couche d'enrobage

		ÉPAISSEUR MINIMALE DE LA COUCHE D'ENROBAGE AU-DESSUS DES TUBES OU PLOTS	
		Planchers de type A (voir § 6.4.2)	Planchers de type C (voir § 6.5)
Isolant	SC1 a et b	35 mm	20 mm
	SC2 a	40 mm	Pose non autorisée
	SC2 b	Pose non autorisée	Pose non autorisée

Les cotes nominales devront, pour tenir compte des tolérances de chantier, être supérieures à ces valeurs.

NOTE 1 Les pratiques professionnelles montrent qu'en respectant une masse surfacique de la couche d'enrobage (type A) ou couche d'enrobage + couche désolidarisée (type C) inférieure à 250 kg/m^2 (soit environ 10 cm de béton), on répond aux recommandations sur le temps de réponse limité des planchers chauffants.

NOTE 2 Dans le cas où la hauteur de réservation avant la mise en place des isolants serait supérieure à celle calculée et spécifiée par le maître d'œuvre, la solution sera apportée, non pas par une surépaisseur de la couche d'enrobage, mais par la mise en œuvre sous la sous couche isolante :

- d'un ravaillage,
- ou d'un enduit de préparation du sol (voir NF P 61-203),
- ou d'une sous-couche isolante complémentaire,
- ou d'une sous-couche d'épaisseur supérieure (on s'assurera du respect des dispositions du paragraphe 4.1.4 du présent document et de la norme NF P 61-203 et notamment son paragraphe 7.2).

6.5 Mise en œuvre de la couche désolidarisée (cas des planchers de type C) **EM** ou **ER**

La dalle supérieure doit avoir une épaisseur d'au moins 45 mm.

(§ 4.2.8.1 Types de dalles — NF EN 1264-4)

(Voir Tableau 1)

La double couche de désolidarisation est mise en œuvre de la façon suivante :

- le film inférieur est déroulé sur l'ensemble de la surface de la couche d'enrobage,
- la couche supérieure (film ou non tissé) est déroulée sur le film inférieur à lés croisés ou pas, avec recouvrement entre lés d'au moins 10 cm, ce film est remonté sur la bande périphérique.

NOTE La présence d'armatures ou de système limitant les fissurations n'est pas requise

La couche désolidarisée, lorsqu'elle est destinée à recevoir un revêtement de sol collé, doit répondre aux exigences de planéité et d'état de surface nécessaires afin de recevoir le revêtement prévu.

6.6 Joints de fractionnement **EM**

Pour des dalles chauffantes destinées à recevoir un revêtement de pierre ou de carrelage, les surfaces entre joints ne doivent pas dépasser 40 m^2 avec un maximum de 8 m pour la plus grande longueur. Dans le cas de pièces rectangulaires, les surfaces peuvent dépasser ces dimensions mais avec un rapport maximum de dimensions de 2 à 1. Si des joints de fractionnement sont réalisés dans des dalles chauffantes, la profondeur de sciage ne doit pas dépasser le tiers de l'épaisseur de la dalle, et être soumis à considération dans les constructions de type A selon la position des canalisations, et doivent être rebouchés après mise en chauffe.

Dans le cas de dalles chauffantes de types A et C, les joints de dilatation et les bandes périphériques peuvent être seulement traversés par les canalisations aller et retour et uniquement sur un seul niveau. Dans ce cas, les canalisations aller et retour doivent être protégées par un manchon en matériau compressible sur au moins 0,3 m.

NOTE Autant que possible, il convient que les joints de dilatation partent des angles, par exemple de piliers et les cheminées, c'est à dire des endroits où ont lieu des élargissements ou des rétrécissements de la dalle. Des joints de dilatations ou de fractionnement doivent être placés au niveau des passages de portes et dans les couloirs.

(§ 4.2.8.4 Joints — NF EN 1264-4)

Les deux premiers alinéas du paragraphe 4.2.8.4 ci-dessus de la norme NF EN 1264-4 traitent des joints de fractionnement des couches d'enrobage des planchers de type A et de la couche désolidarisée des planchers de type C.

Il est nécessaire de respecter de plus, les exigences suivantes :

- quelle que soit la géométrie de la pièce et quel que soit le revêtement de sol, les surfaces entre joints ne doivent pas dépasser 40 m² avec un maximum de 8 m pour la plus grande longueur,
- les joints de fractionnement doivent être placés au niveau des passages de portes et au minimum tous les 8 mètres dans les couloirs,
- un joint de fractionnement est nécessaire dans les angles saillants des pièces en L.

NOTE 1 Le dernier alinéa du paragraphe 4.2.8.4 de la norme NF EN 1264-4 cite le cas des joints de dilatation des dalles désolidarisées. Cependant aucune contrainte réglementaire ou normative française n'impose de tels joints. Les dispositions citées sont donc applicables uniquement si de tels joints ont été requis dans les Documents Particuliers du Marché.

NOTE 2 La note du paragraphe 4.2.8.4 de la norme NF EN 1264-4 demande des joints de dilatation partant des angles. Dans ce présent document, ces joints sont considérés comme joint de fractionnement.

NOTE 3 Dispositions particulières du fractionnement des revêtements de sol scellés : voir paragraphe 6.10.2 du présent document.

6.7 Joints de dilatation des bâtiments **EM**

NOTE Les joints de dilatation des bâtiments sont des joints de gros œuvre où toute l'épaisseur de la dalle flottante y compris le revêtement de sol est interrompue.

La largeur des joints de dilatation de bâtiment doit être respectée sur toute leur hauteur et les joints de dilatation ne doivent pas être franchis par des tubes du plancher chauffant.

6.8 Réparation des tubes **EC**

Tous les assemblages du plancher chauffant doivent être repérés et reportés sur les plans des ouvrages exécutés.

(§ 4.2.6.4 Assemblages — NF EN 1264-4)

6.8.1 Tubes en matériau de synthèse

Pendant ou après l'enrobage des tubes, les réparations sont effectuées comme suit :

- localiser l'endroit de la fuite par les méthodes habituellement utilisées, puis mettre à nu le tube ;
- après avoir éliminé la partie endommagée, la réparation se fait à l'aide de l'une des solutions suivantes :
 - la technique de réparation décrite dans les Avis Techniques ¹⁰⁾ relatif au système de canalisations,
 - des raccords indémontables bénéficiant d'un Avis Technique ¹⁰⁾. Le raccord est protégé du matériau d'enrobage. Pour les raccords à base d'alliages de cuivre la protection doit être assurée par une bande adhésive ou une bande imprégnée conforme aux normes P 41-303 ou P 41-304,
 - des raccords démontables bénéficiant d'un Avis Technique ¹⁰⁾. Les raccords sont alors placés dans des boîtes visitables.
- une épreuve à la pression doit à nouveau être effectuée selon le paragraphe 6.3.6 du présent document.

¹⁰⁾ Ou son équivalent dans les conditions indiquées à l'avant-propos.

6.8.2 Tubes en cuivre

Pendant ou après l'enrobage des tubes, les réparations sont effectuées comme suit :

- localiser l'endroit de la fuite par les méthodes habituellement utilisées, puis mettre à nu le tube,
 - après avoir éliminé la partie endommagée, les deux extrémités de tubes sont raccordées au moyen de l'une des solutions suivantes :
 - par brasage capillaire, suivant la norme NF P 41-221 (Référence DTU 60.5). Dans ce cas le tube est raccordé soit directement par emboîture, soit par l'intermédiaire de raccords conformes à la norme NF EN 1254. Dans ce cas le raccordement peut être directement noyé dans la couche d'enrobage.
- NOTE Dans le cas de l'utilisation d'un tube de cuivre d'épaisseur 0,8 mm ou inférieure, les raccordements par brasage sont exclusivement réalisés en utilisant des raccords conformes à la norme NF EN 1254.
- par raccordement mécanique indémontable en respectant les prescriptions de mise en œuvre de l'Avis Technique ¹¹⁾. Pour les raccords à base d'alliages de cuivre, une protection doit être assurée par une bande imprégnée conforme à la norme P 41-304.
 - par raccordement mécanique démontable norme NF P 41-221 (Référence DTU 60.5). Les raccords sont alors placés dans des boîtes visitables.
- une épreuve à la pression doit à nouveau être effectuée selon le paragraphe 6.3.6 du présent document.

NOTE Dans le cas des tubes gainés conformes à la norme NF EN 13349, le tube de cuivre est au préalable mis à nu sur une longueur d'environ 30 cm afin d'éviter d'endommager la gaine. Après avoir effectué la réparation comme indiqué ci-dessus, la gaine est remise en place et refermée à l'aide d'une bande adhésive.

Dans le cas de systèmes de planchers chauffants en tubes de cuivre sous Avis Technique ¹¹⁾, si des spécifications sur les réparations existent, il convient de s'y référer.

6.9 Première mise en chauffe **EC**

Cette opération doit être effectuée au moins 21 jours après la réalisation de la dalle dans le cas d'une dalle en béton ou en accord avec les instructions du fabricant mais de toute façon après un minimum de 7 jours dans le cas de dalle à base d'anhydrite.

La première mise en chauffe commence avec un fluide à une température comprise entre 20 °C et 25 °C qui doit être maintenue pendant au moins trois jours. Ensuite, la température maximale de service doit être atteinte et maintenue pendant au moins quatre jours supplémentaires.

Les processus de mise en chauffe et de préchauffage doivent faire l'objet de documents.

(§ 4.4 Mise en chauffe initiale — NF EN 1264-4)

La durée de 21 jours est ramenée à 14 jours au minimum dans le cas d'une dalle en béton en raison des exigences du présent document en ce qui concerne la qualité des constituants de la couche d'enrobage.

La température du fluide chauffant est portée à la température maximale de service selon les prescriptions du paragraphe 4.4 de la norme NF EN 1264-4.

NOTE 1 La température maximale de service est la température de départ calculée dans les conditions de base.

NOTE 2 Ce mode de mise en chauffe a pour conséquence une montée en température progressive de la couche d'enrobage.

Une mise en chauffe préalable à la pose du revêtement de sol est :

- obligatoire pour les planchers de type A,
- facultative pour les planchers de type C et ceux de type A à revêtements scellés désolidarisés.

11) Ou son équivalent dans les conditions indiquées à l'avant-propos.

6.10 Dispositions particulières concernant les revêtements de sol ER

Avant de le mettre en place, l'installateur de revêtement de sol doit vérifier si l'état de la dalle convient pour le recevoir.

Le revêtement de sol est stocké et installé selon les normes applicables et les instructions du fabricant.

(§ 4.5 Revêtement de sol — NF EN 1264-4)

6.10.1 Carreaux céramiques, ou analogues collés au moyen de mortiers-colles

La mise en chauffe préalable à la pose, la pose d'un carrelage collé et la première mise en chauffe de l'ouvrage terminé, sont réalisées en respectant les dispositions particulières telles que définies dans le Cahier des Prescriptions Techniques «Revêtements de sols intérieurs et extérieurs en carreaux céramiques ou analogues collés au moyen de mortiers-colles».

NOTE Une première mise en température de la dalle d'enrobage doit avoir été réalisée avant la pose du carrelage,

Cette première mise en température de la dalle doit être réalisée suivant les prescriptions du paragraphe 6.9. du présent document.

Le chauffage doit être interrompu 48 heures avant l'exécution des travaux. La remise en chauffe ne peut intervenir qu'après un délai de 2 jours à l'issue des travaux.

6.10.2 Revêtements de sol scellés

La mise en chauffe préalable à la pose, la pose d'un carrelage scellé et la première mise en chauffe de l'ouvrage terminé, sont réalisées en respectant les dispositions particulières telles que définies dans la norme NF P 61-202-1 (Référence DTU 52.1)

NOTE 1

— En pose adhérente sur la couche d'enrobage, une première mise en température du plancher chauffant, doit avoir été conduite avant la pose du carrelage. Cette première mise en température de la dalle doit être réalisée suivant les prescriptions du paragraphe 6.9. du présent document.

Le chauffage doit être interrompu 48 heures avant l'exécution des travaux de carrelage La remise en chauffe ne peut intervenir qu'après un délai de 7 jours à l'issue des travaux.

— En cas de pose désolidarisée sur la couche d'enrobage (type A), la première mise en chauffe du plancher avant exécution du carrelage est facultative.

NOTE 2

— En cas de pose scellée adhérente sur les planchers de type A, respecter les joints de fractionnement de la dalle d'enrobage (soit $\leq 40 \text{ m}^2$ et $\leq 8 \text{ m}$ linéaires).

— En cas de pose scellée désolidarisée, il n'est pas nécessaire de suivre les éventuels joints de fractionnement de la dalle d'enrobage. Créer alors des joints de fractionnement dans le mortier de scellement tous les environ 40 m^2 et les couloirs étant fractionnés par tranche de l'ordre de 6 m linéaires.

— Dans tous les cas, lorsque le carrelage se poursuit d'une pièce à l'autre, placer un joint de fractionnement au seuil. Ce fractionnement sur seuil n'est pas nécessaire pour les pièces de très petites surfaces, par exemples groupes sanitaires.

6.10.3 Revêtements textiles

La mise en chauffe préalable à la pose, la pose du revêtement textile et la première mise en chauffe de l'ouvrage terminé, sont réalisées en respectant les dispositions particulières telles que définies dans la norme NF P 62-202-1 (Référence DTU 53.1).

NOTE Une première mise en température de la dalle d'enrobage doit avoir été réalisée avant la pose du revêtement.

Cette première mise en température de la dalle doit être réalisée suivant les prescriptions du paragraphe 6.6 du présent document.

Le chauffage sera interrompu depuis 48 h avant application de l'enduit de lissage si elle est nécessaire et ne sera remis en route que 48 h au moins après la mise en œuvre du revêtement.

6.10.4 Revêtements plastiques

La mise en chauffe préalable à la pose, la pose du revêtement textile et la première mise en chauffe de l'ouvrage terminé, sont réalisées en respectant les dispositions particulières telles que définies dans la norme NF P 62-203-1 (Référence DTU 53.2).

NOTE Une première mise en température de la dalle d'enrobage doit avoir été réalisée avant la pose du revêtement, Cette première mise en température de la dalle doit être réalisée suivant les prescriptions du paragraphe 6.6 du présent document.

Le chauffage interrompu 48 heures avant l'application de l'enduit de lissage et ne sera remis en route que 48 heures au moins après la mise en œuvre du revêtement de sol plastique.

6.10.5 Parquets et revêtements de sol contrecollés à parement bois en pose flottante

Se référer à la norme NF P 63-204 (Référence DTU 51.11).

Dans le cas où le fabricant autorise une pose sur sol chauffant, quelle que soit la saison, il y a lieu, préalablement aux travaux de parquetage, de mettre en route le chauffage pendant trois semaines au moins.

La pose du parquet est alors réalisée en respectant les dispositions particulières telles que définies dans la norme NF P 63-204-1 (Référence DTU 51.11).

Le chauffage ne doit être progressivement remis en route qu'une semaine au moins après la pose du parquet.

6.10.6 Parquets collés

La mise en chauffe préalable à la pose, la pose du parquet et la première mise en chauffe de l'ouvrage terminé, sont réalisées en respectant les dispositions particulières telles que définies dans la norme NF P 63-202-1 (Référence DTU 51.2).

NOTE Le séchage naturel du support doit être complété par une mise en température de l'installation de chauffage et son maintien pendant au moins trois semaines avant la pose du parquet.

La température de surface du parquet doit être inférieure à 28 °C.

La pose de parquets en bois de bout n'est pas admise sur sol chauffant.

Ces dispositions sont prévues en vue de stabiliser le support à la teneur en eau correspondant à ses conditions ultérieures de service voisines de 2 % et d'éviter une migration ascendante d'humidité.

Le chauffage doit être interrompu 48 h avant l'application de l'enduit de lissage et ne doit être progressivement remis en route qu'une semaine au moins après la pose du parquet.

6.10.7 Revêtements de sol stratifiés

Dès lors ou ils ont fait l'objet d'un Avis Technique ¹²⁾ favorable pour l'emploi sur plancher chauffant, la mise en chauffe préalable à la pose des revêtements de sols stratifiés contenant des résines thermodurcissables et de leur sous couche de désolidarisation associée, la pose du revêtement et la première mise en chauffe de l'ouvrage terminé, sont réalisées en respectant les dispositions particulières telles que définies dans les Avis Technique ¹²⁾ les concernant.

6.10.8 Planchers en bois ou à base de bois

La pose du plancher est réalisée en respectant les dispositions particulières telles que définies dans la norme NF P 63-203-1 (référence DTU 51.3).

NOTE 1 La présence d'un système caloporteur à basse température sous le plancher bois ne présente pas à priori pour l'ouvrage d'autre conséquence qu'un séchage et, par suite, un retrait un peu plus fort que les valeurs habituellement observées. Il importe de tenir compte de ce retrait pour la réalisation du plancher et la mise en œuvre du revêtement de sol.

NOTE 2 Dans ce cas, c'est la résistance thermique du plancher en bois plus le revêtement de sol qui ne doit pas dépasser la valeur de 0,15 m².K/W imposée au § 4.6.1 du présent document.

12) Ou son équivalent dans les conditions indiquées à l'avant-propos.

6.10.9 Autres revêtements

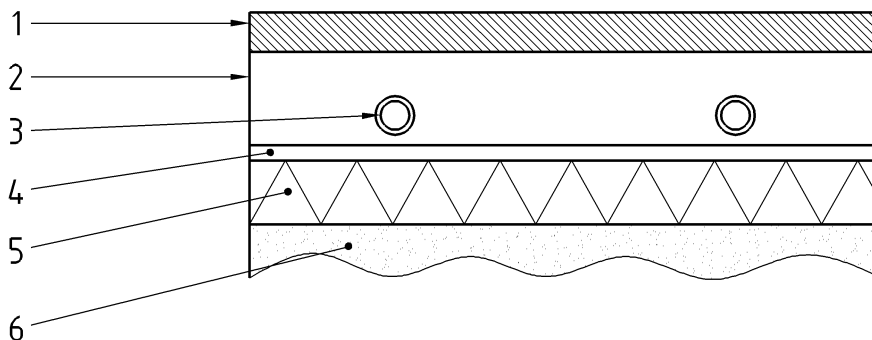
Pour tous revêtement (et leurs produits de liaisonnement associés), autres que ceux énumérés ci-dessus, qui ont fait l'objet d'un Avis Technique ¹³⁾ favorable pour l'emploi sur plancher chauffant, la mise en chauffe préalable à la pose des revêtements, la pose du revêtement et la première mise en chauffe de l'ouvrage terminé, sont réalisées en respectant les dispositions particulières telles que définies dans les Avis Technique ¹³⁾ les concernant.

13) Ou son équivalent dans les conditions indiquées à l'avant-propos.

Annexe A

(normative)

**Rappel des types de structures de planchers chauffants —
Selon la NF EN 1264-1**



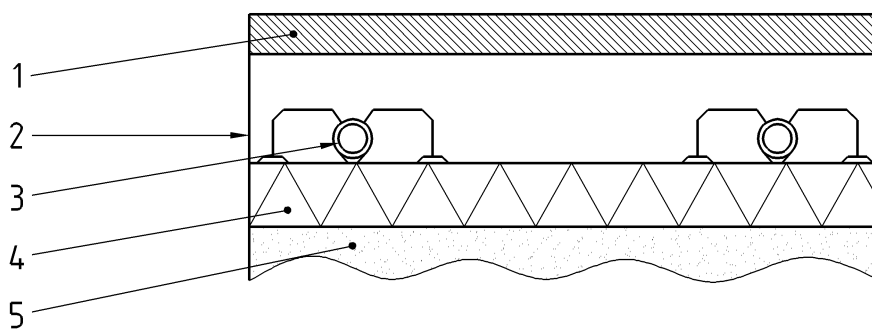
Légende

Termes utilisés dans la norme NF EN 1264-1

- 1 Revêtement de sol
- 2 Dalle
- 3 Tube chauffant
- 4 Couche de protection
- 5 Couche d'isolation
- 6 Plancher porteur

Termes utilisés en France

- 1 Revêtement de sol
- 2 Couche d'enrobage
- 3 Tube chauffant
- 4 Couche de protection
- 5 Sous-couche d'isolation plane
- 6 Support



Légende

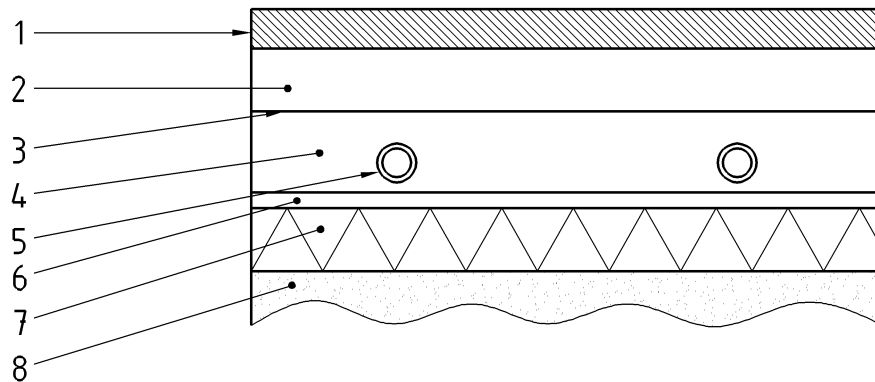
Termes utilisés dans la norme NF EN 1264-1

- 1 Revêtement de sol
- 2 Dalle
- 3 Tube chauffant
- 4 Couche d'isolation
- 5 Plancher porteur

Termes utilisés en France

- 1 Revêtement de sol
- 2 Couche d'enrobage
- 3 Tube chauffant
- 4 Sous-couche d'isolation à plots
- 5 Support

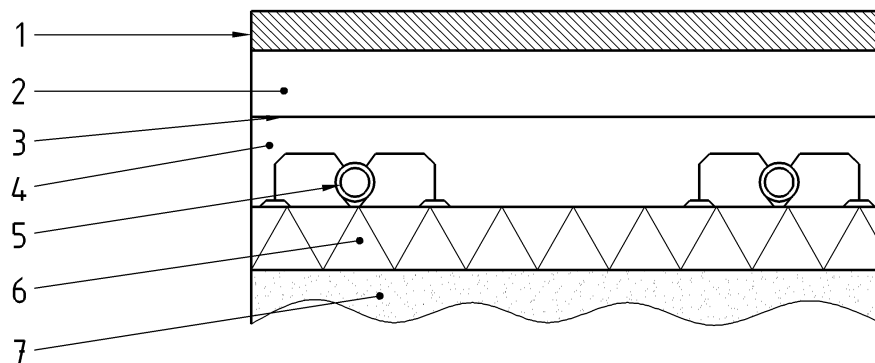
Planchers de type A



Légende

Termes utilisés dans la norme NF EN 1264-1 Termes utilisés en France

1	Revêtement de sol	1	Revêtement de sol
2	Dalle	2	Couche désolidarisée
3	Couche de séparation	3	Double couche de désolidarisation
4	Couche de nivellement	4	Couche d'enrobage
5	Tube chauffant	5	Tube chauffant
6	Couche de protection	6	Couche de protection
7	Couche d'isolation	7	Sous-couche d'isolation plane
8	Plancher porteur	8	Support



Légende

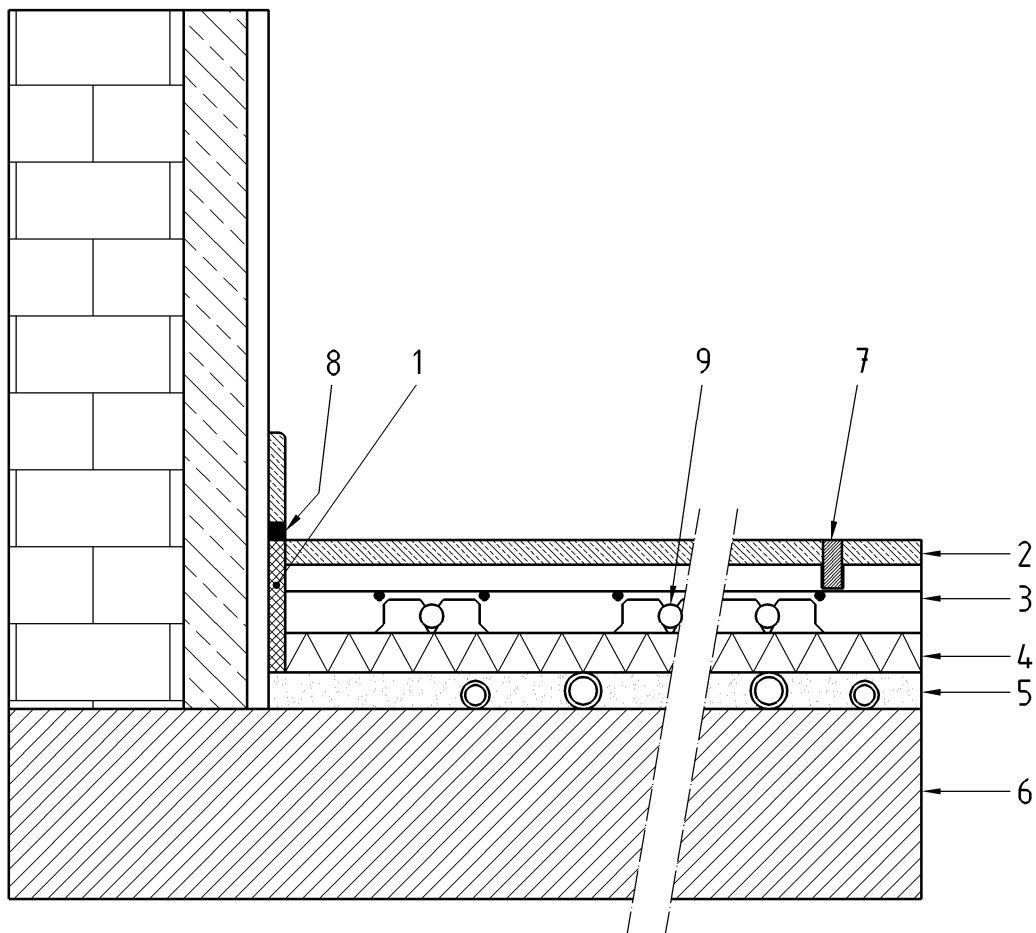
Termes utilisés dans la norme NF EN 1264-1 Termes utilisés en France

1	Revêtement de sol	1	Revêtement de sol
2	Dalle	2	Couche désolidarisée
3	Couche de séparation	3	Double couche de désolidarisation
4	Couche de nivellement	4	Couche d'enrobage
5	Tube chauffant	5	Tube chauffant
6	Couche d'isolation	6	Sous-couche d'isolation à plots
7	Plancher porteur	7	Support

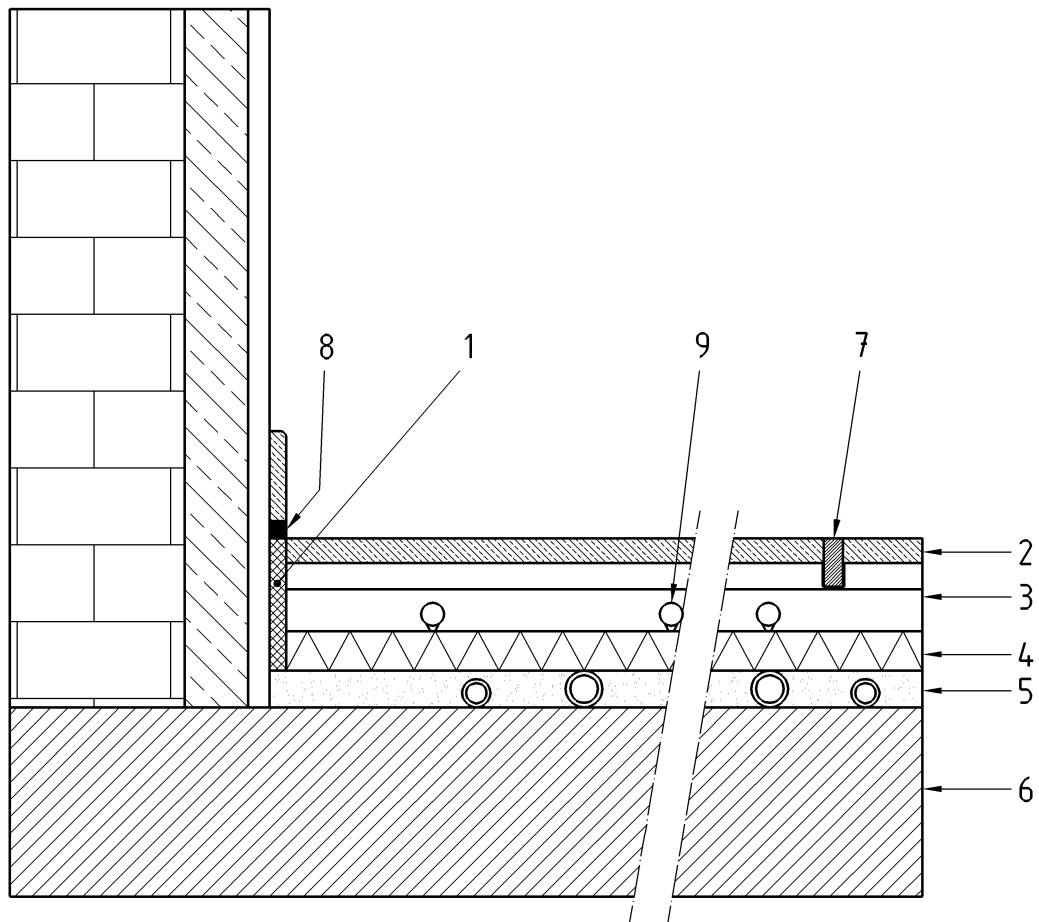
Planchers de type C

Annexe B
(informative)

**Conception de l'ouvrage en planchers chauffants
sur sous-couche isolante de type A**



a) Cas d'une sous-couche isolante plane

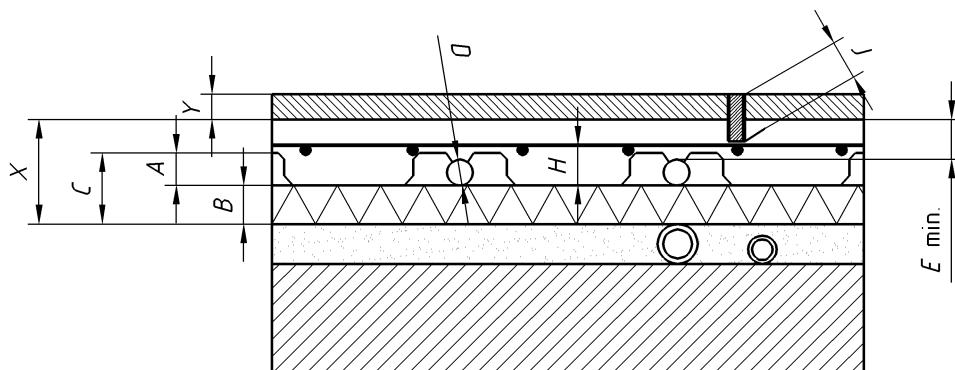


b) Cas d'une sous-couche isolante à plots

Légende

- 1 Bande périphérique
- 2 Revêtement de sol
- 3 Couche d'enrobage avec le cas échéant armatures ou systèmes limitant la fissuration
- 4 Sous-couche isolante plane de classe SC1a Ch ou SC1b Ch ou SC2 a Ch
- 5 Ravaillage éventuel
- 6 Plancher porteur ou plancher support
- 7 Joint de fractionnement éventuel (voir paragraphe 6.6)
- 8 Joint à élasticité permanente éventuel
- 9 Tube de chauffage par le sol

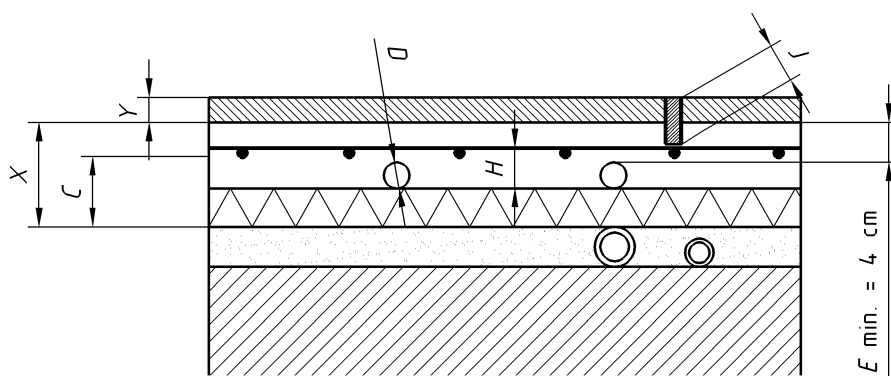
Figure B.1 — Plancher chauffant en dalle désolidarisée isolée, sur sous-couche isolante et sur ravaillage éventuel



a) Cas d'une sous-couche isolante à plots

Légende

- A Hauteur des plots et surélévations (par rapport à la semelle)
 - B Épaisseur de la semelle
 - C Épaisseur hors-tout de la sous-couche isolante à plots (A + B)
 - D Diamètre extérieur du tube de chauffage
 - E Épaisseur minimale de la couche d'enrobage au-dessus des tubes ou plots (voir paragraphe 6.4.2 du présent document)
 - H Épaisseur totale de la couche d'enrobage
 - J Profondeur du joint de fractionnement
 - X Épaisseur totale de la dalle désolidarisée hors revêtement de sol
 - Y Épaisseur du revêtement de sol
- X + Y = réservation totale nécessaire pour la dalle désolidarisée chauffante y compris le revêtement de sol

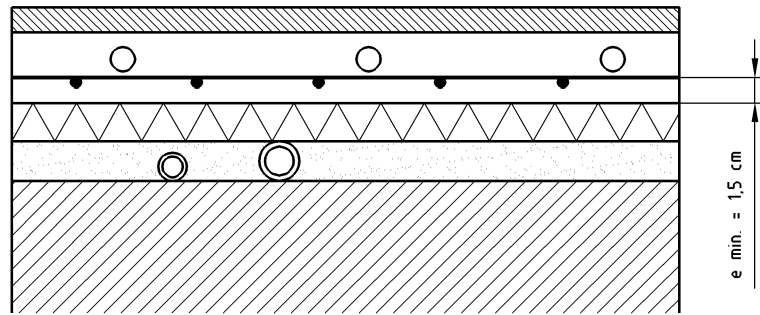


b) Cas d'une sous-couche isolante plane

Légende

- C Épaisseur de la sous-couche isolante
 - D Diamètre extérieur du tube de chauffage
 - E Épaisseur minimale de la couche d'enrobage au-dessus des tubes (voir paragraphe 6.4.2 du présent document)
 - H Épaisseur totale de la couche d'enrobage
 - J Profondeur du joint de fractionnement
 - X Épaisseur totale de la dalle désolidarisée hors revêtement de sol
 - Y Épaisseur du revêtement de sol
- X + Y = réservation totale nécessaire pour la dalle désolidarisée chauffante y compris le revêtement de sol

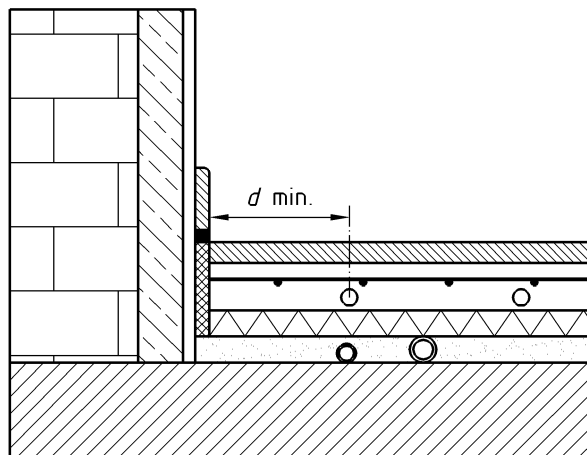
Figure B.2 — Coupe de plancher — Cotes et épaisseurs



Légende

- e Cote de positionnement de l'armature limitant la fissuration (le cas échéant voir paragraphe 6.4.1 du présent document)

Figure B.3 — Coupe de plancher si quadrillage anti-retrait sous les tubes
(sur sous couche isolante plane uniquement)



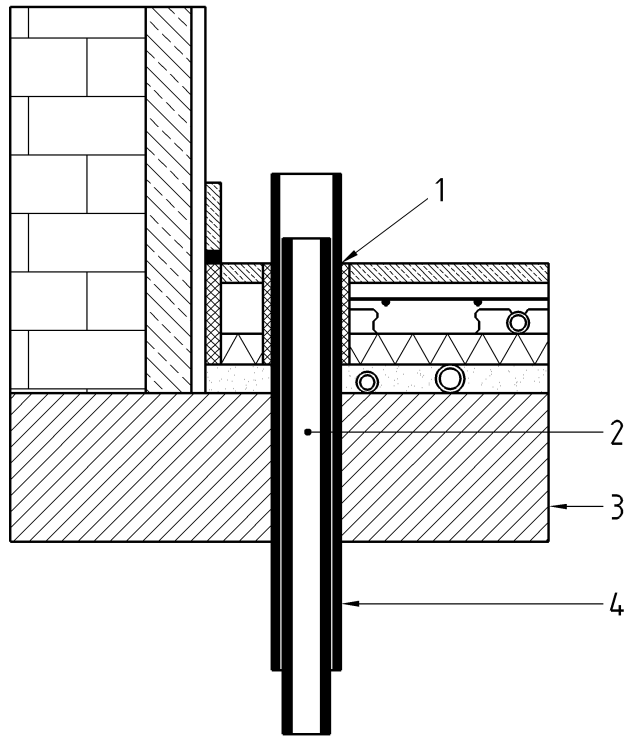
Légende

- d Distance entre les tubes et les structures verticales, conduits de fumées, foyers à feu ouvert, trémies ouvertes ou maçonnées, cages d'ascenseur (voir paragraphe 6.4.2 du présent document)

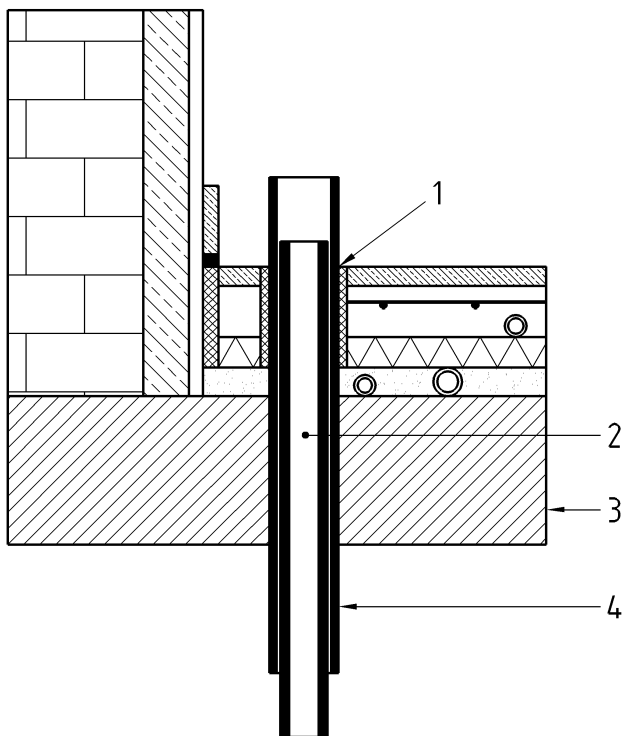
Structures verticales : d mini = 5 cm

Conduits de fumées, foyers à feu ouvert, trémies ouvertes ou maçonnées, cages d'ascenseur : d mini = 20 cm

Figure B.4 — Zone de garde des canalisations de chauffage par rapport aux parois
(pose sur sous-couche isolante plane ou à plots)



a) Cas d'une sous-couche isolante à plots



b) Cas d'une sous-couche isolante plane

Légende

- 1 Bande périphérique
- 2 Canalisation traversante
- 3 Plancher porteur ou plancher support
- 4 Fourreau ou gaine

Figure B.5 — Exemple d'une canalisation verticale sans point fixe passant dans un fourreau ou une gaine

Annexe C

(normative)

Valeurs minimales des résistances thermiques

C.1 Valeurs minimales des résistances thermiques des couches d'isolation continues sous le plancher chauffant hors champ d'application de la réglementation thermique

	Pièce chauffée en dessous	Pièce non chauffée en dessous, ou chauffée par intermittence, ou directement le sol	Température extérieure de l'air en dessous		
			Température extérieure théorique $T_d \geq 0 \text{ °C}$	Température extérieure théorique $0 \text{ °C} \geq T_d \geq -5 \text{ °C}$	Température extérieure théorique $-5 \text{ °C} \geq T_d \geq -15 \text{ °C}$
Résistance thermique, R ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)	0,75	1,25	1,25	1,50	2,00

C.2 Valeurs minimales des résistances thermiques des couches d'isolation continues sous le plancher chauffant selon champ d'application de la réglementation thermique (arrêté du 29 novembre 2000 modifié)

La réglementation thermique impose des valeurs de coefficient de transmission thermique maximales ou des valeurs de résistance thermique minimales suivant les cas (garde-fous).

Dans les cas les plus courants, ces valeurs correspondent à des valeurs de résistance thermique R données ci-dessous.

	Pièce chauffée en dessous	Pièce sur sous-sol ou pièce non chauffée	Terre plein	Vide sanitaire	Pièce sur extérieur ou garage collectif
Résistance thermique, R ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)	0,75	1,25	1,40	2,00	2,50

NOTE À la date de rédaction du présent document, une nouvelle réglementation thermique (RT 2005) est en cours de préparation. Il conviendra de tenir compte des nouvelles exigences lorsqu'elles seront applicables.

Bibliographie

Circulaire du 9 août 1978 modifiée relative à la révision du règlement sanitaire départemental type.

Arrêté interministériel du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.

Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.

Arrêté du 29 novembre 2000 — Caractéristiques thermiques des constructions modifiant le code de la construction et de l'habitation et pris pour l'application de la loi 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

Arrêté du 29 novembre 2000 Caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et parties nouvelles de bâtiments.

Décret du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles.

Arrêté du 25 avril 1995 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement.

Arrêté du 25 avril 1995 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé.

Arrêté du 25 avril 1995 relatif à la limitation du bruit dans les hôtels.

Règles BA 68 — Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé.

Règles BAEL — Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé, suivant la méthode des états limites.