

Valide du **05 juin 2023**

Au **31 Janvier 2026**

Sur le procédé

---

## Dalle BB

---

**Famille de produit/Procédé :** Plancher à prédalles en béton armé avec treillis

**Titulaire(s) :** **Société A2C MATERIAUX**

**Groupe Spécialisé n° 3.1 - Planchers et accessoires de plancher**

**Versions du document**

Version	Description	Rapporteur	Président
2	Annule et remplace la version 3.1/22-1066_V1	Etienne PRAT	Roseline BERNARDIN-EZRAN

**Descripteur :**

Un plancher à dalles BB est composé de dalles nervurées appelées dalle BB, dont l'espace entre les nervures est comblé par des pains de fibres de bois compressées, complétées par une dalle de compression de 5 cm minimum coulée in situ.

Le système plancher avec Dalles BB se compose :

- D'une prédalle béton armé de 6 cm minimum ;
- De nervures de 12cm minimum de large, pouvant être doublées, avec un entraxe courant de 60cm ou plus selon calcul
- Blocs d'élégissement composés de pains de fibres de bois compressées disposés entre les nervures
- Une dalle de compression coulée en place de 5 cm minimum d'épaisseur (7cm en zone sismique).

Les Dalles BB ont une hauteur comprise entre 15 et 30 cm, conduisant à une épaisseur de plancher fini comprise entre 20 et 35 cm (37cm en zone sismique).

## Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé .....	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	5
1.1.1.	Zone géographique.....	5
1.1.2.	Ouvrages visés .....	5
1.2.	Appréciation .....	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé.....	5
1.2.2.	Durabilité .....	6
1.2.3.	Impacts environnementaux .....	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé .....	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation.....	7
2.2.	Principe .....	7
2.2.1.	Définition de la Dalle BB.....	7
2.2.2.	Présentation générale .....	7
2.2.3.	Identification .....	7
2.2.4.	Coordination avec les autres entreprises et intervenants .....	7
2.2.5.	Comportement acoustique du système.....	7
2.2.6.	Comportement thermique du système .....	8
2.3.	Matériaux utilisés .....	8
2.3.1.	Le béton de la Dalle BB .....	8
2.3.2.	Le béton complémentaire de la table de compression.....	8
2.3.3.	Les armatures des dalles BB .....	8
2.3.4.	Les pains de fibres de bois.....	9
2.3.5.	Autre matériau.....	9
2.3.6.	Câblettes.....	9
2.4.	Description des Dalles BB.....	9
2.4.1.	Epaisseur des Dalles .....	9
2.4.2.	Largeur des Dalles.....	10
2.4.3.	Remplissage partiel .....	11
2.4.4.	Définition des éléments.....	11
2.5.	Règles de calculs des planchers à dalles BB nervurées .....	11
2.5.1.	Actions : .....	12
2.5.2.	Vérifications en phase provisoire .....	12
2.5.3.	Vérification en phase définitive.....	12
2.6.	Fabrication – Mise en Œuvre.....	17
2.6.1.	Fabrication .....	17
2.6.2.	Contrôles de fabrication .....	18
2.6.3.	Caractéristiques dimensionnelles et tolérances.....	18
2.6.4.	Description de la mise en œuvre .....	18
2.6.5.	Incorporation de réseaux .....	18
2.6.6.	Caractéristiques du plancher fini .....	19
2.6.7.	Finitions .....	19
2.7.	Porte à faux.....	19
2.8.	Réservations – trémies .....	20
2.9.	Inserts de levage .....	23
2.10.	Utilisation des planchers à dalles BB comme table de compression des poutres porteuses. ....	25
2.10.1.	Généralités .....	25
2.10.2.	Définition de la table de compression à prendre en compte dans les calculs .....	25
2.10.3.	Liaison de la table de compression aux poutres .....	26

2.10.4. Sollicitations dans les planchers BB dues à la répartition des efforts entre poutres .....	26
2.11. Abouts suspendus .....	26
2.12. Anchorage des armatures. Cas particuliers.....	27
2.12.1. Cas des ancrages denses.....	27
2.12.2. Cas des éléments porteurs à faible retombée .....	27
2.12.3. Cas de repos effectif insuffisant.....	28
2.13. Justification par le calcul de la résistance au feu.....	28
2.14. Résultats expérimentaux .....	28
2.15. Références .....	28
2.15.1. Données Environnementales .....	28
2.15.2. Autres références .....	29
ANNEXE A .....	30
Repos sur appuis des planchers .....	30
Généralités .....	30
Repos minimum sur support métallique ou en béton et porteurs bois .....	30
Repos minimum sur murs en maçonnerie de petits éléments.....	30
Détermination du repos nominal .....	31
ANNEXE B .....	32
Fiche Technique PAVAWALL – GF .....	32
ANNEXE C .....	35
Gamme coupes types .....	35
Poids des Dalles BB.....	35
Gamme en 2.50m .....	36
Gamme en 3.70m .....	37
ANNEXE D .....	38
Détail Liaisons types Dalles BB et porteurs.....	38
Sens porteur .....	38
Sens transversal .....	41
Console courte .....	43
Porteur sans ou avec faible retombée .....	43
ANNEXE E .....	44
Détail levage .....	44
Description de la sangle.....	45
ANNEXE F .....	46
Principe d'incorporations .....	46
ANNEXE G .....	47
Balcon et loggias .....	47
ANNEXE H .....	49
Résultats des essais Acoustiques réalisés .....	49
ANNEXE I .....	50
Fonctionnement des études.....	50

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

---

## 1.1. Domaine d'emploi accepté

### 1.1.1. Zone géographique

Le procédé est utilisable en France Métropolitaine.

### 1.1.2. Ouvrages visés

Le procédé des dalles BB est destiné à la réalisation de planchers dans les bâtiments courants tels que : logements, bâtiments scolaires et hospitaliers, immeubles de bureaux, bâtiments industriels, commerces et parkings, pour des conditions normales d'utilisation.

Cela équivaut, au sens du §6.3.1.1 de la NF EN 1991-1-1, à des catégories d'usage A à F et H.

Les dalles BB peuvent reposer sur tout type de porteurs courants dans la construction : maçonnerie, métal, poutres mixtes bois-béton et béton.

Dans le cas des planchers reposant sur des poutres mixtes bois-béton, la liaison entre les poutres et la dalle est assurée par des connecteurs métalliques de type tirefonds le long de l'interface bois-béton (en une rangée ou plusieurs rangées en vis-à-vis ou alternées). Ces connecteurs relèvent de l'Avis Technique du procédé SBB dont AIA Ingénierie est titulaire. En cas d'association, le domaine d'emploi défini dans l'Avis Technique en cours de validité du procédé SBB doit être respecté. Cela peut induire une limitation du domaine d'emploi de la Dalle BB.

Les poutres de rive mixtes bois-béton ne sont pas visées par le présent Avis Technique.

Les bois d'œuvre support des planchers peuvent être de type :

- Bois lamellé collé (selon les exigences de la norme NF EN 14080) avec une classe de résistance minimale GL24 ;
- Bois massif avec une résistance d'au moins C18 (résineux) ou D30 (feuillus) selon la norme NF EN 14081. Les planchers sont soumis à des charges principalement statiques.

Les dalles BB employées pour des planchers terrasses ou les vides sanitaires doivent impérativement être isolés par l'extérieur.

Les planchers confectionnés à partir des dalles BB peuvent être suspendus à leur support béton selon les prescriptions du FD P18-720.

---

## 1.2. Appréciation

### 1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

#### 1.2.1.1. Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

##### 1.2.1.1.1. Stabilité

Elle est normalement assurée dans le domaine d'emploi accepté sous réserve du respect des dispositions prescrites au Dossier Technique, relatif à la conception et la mise en œuvre du procédé, et des exigences de la NF DTU 23.4 P1-1 et la NF P 19-206.

##### 1.2.1.1.2. Sécurité en cas d'incendie

###### 1.2.1.1.2.1. Résistance au feu

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation incendie pour le domaine d'emploi visé, dans la limite du domaine de validité de l'Appréciation de Laboratoire citée au §2.13 du Dossier Technique.

Le procédé dalles BB est couvert par l'Appréciation de laboratoire du CERIB n° 037916. Au sens de l'arrêté de résistance au feu du 22 mars 2004 modifié du ministère de l'Intérieur, il est estimé que les dalles BB conservent leurs performances au feu d'étanchéité (E) et d'isolation (I) durant une durée d'au moins 120 minutes selon la courbe de feu normalisée ISO 834.

De courbes de températures en fonction de la profondeur et de la durée d'exposition au feu sont détaillées dans l'Appréciation de Laboratoire pour la vérification du critère de résistance (R).

Dans le cas de planchers mixtes sur poutres bois mixtes bois-béton la durée d'exposition doit être conforme aux exigences énoncées dans la partie Avis de l'avis technique SBB en cours de validité et son ou ses avis de laboratoires.

###### 1.2.1.1.2.2. Réaction au feu

La réaction au feu du procédé permet le respect de la réglementation incendie.

##### 1.2.1.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle est normalement assurée si :

- Les distances entre étais sont convenablement calculées et respectées conformément aux exigences du §7.1 de la NF P 19-206 ;
- Les prédalles sont vérifiées en phase provisoire conformément aux exigences du §7 de la NF P 19-206 et des prescriptions du §2.5.2 du Dossier Technique ;
- Les conditions de manutention et de pose sont conformes aux exigences du §5 de la NF DTU 23.4 P1-1.

L'attention est attirée sur l'importance du respect des conditions de levage des prédalles de grandes dimensions : l'implantation des points de levage doit être déterminée à l'étude et la suspension doit être effectuée à l'aide d'un palonnier conçu de manière à équilibrer les efforts dans les élingues.

#### **1.2.1.1.4. Pose en zones sismiques**

La stabilité du procédé en zone sismique (zones de sismicité 1 à 4 au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié) est assurée dans les conditions de conception et de mise en œuvre précisées dans le Dossier Technique.

#### **1.2.1.1.5. Isolation thermique**

Le respect des exigences réglementaires doit être vérifié au cas par cas au regard des différentes réglementations applicables au bâtiment.

Les performances thermiques des planchers à prédalles doivent être déterminées conformément aux règles Th-bât en vigueur. Le caractère « isolant » des pains de fibres de bois ne doit pas être pris en compte dans le calcul thermique de la dalle BB, par conséquent la résistance thermique de la dalle est assimilable à celle d'une dalle pleine de même épaisseur, toutefois il est possible de considérer le pain de bois comme une lame d'air.

La règle des 1/3-2/3 (ou 1/4-3/4 en zone très froide) doit être respectée en climat de plaine et vérifiée en tenant compte de la présence de l'isolant. Si un ouvrage pare-vapeur est placé dans la couche d'isolation en séparant deux couches, la résistance thermique de la 1<sup>ère</sup> couche de matériau située entre le parement intérieur et le pare-vapeur doit représenter au maximum 1/3 de la résistance thermique totale de la paroi afin d'éviter la condensation de la vapeur d'eau au niveau du pare-vapeur.

#### **1.2.1.1.6. Isolation acoustique**

Des essais réalisés sur des planchers à dalles BB ont montré que ces derniers peuvent permettre de répondre aux exigences de la réglementation acoustique dans le domaine considéré.

Les grandeurs déterminées sont l'indice d'affaiblissement acoustique R et le niveau de bruit de choc normalisé L<sub>n</sub> dans plusieurs configurations avec isolation sous chape béton ou chape sèche Fermacell.

#### **1.2.1.1.7. Finitions**

- Revêtements de sol : tous les revêtements de sol utilisables sur plancher traditionnel en béton peuvent être retenus.
- Plafond :
  - Pour le traitement des joints, ces derniers sont soit laissés apparents, soit rebouchés à l'aide d'un produit explicitement destiné à cet usage. Les conditions de mise en œuvre doivent respecter les prescriptions du fabricant ;
  - Peinture sur sous-face lisse après éventuel garnissage des joints et ragréage éventuel à l'enduit de peintre (bouche-pores). La sous face des prédalles peut être considérée comme un parement ordinaire au sens de la norme NF DTU 59.1 ;
  - L'application d'un enduit plâtre en sous-face des prédalles nécessite un traitement particulier de la surface du béton pour favoriser l'adhérence ou l'application d'un produit d'accrochage, conformément à la norme NF DTU 25.1 ;
  - L'attention est attirée sur les dispositions particulières (armature d'enduit, ...) à adopter pour la réalisation d'un enduit plâtre en sous face de prédale avec panneaux isolants.

#### **1.2.1.1.8. Aspects sanitaires**

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entièvre responsabilité de ces informations et déclarations.

#### **1.2.2. Durabilité**

Dans le domaine d'emploi accepté, la durabilité est équivalente à celle des planchers traditionnels en béton armé utilisés dans des conditions comparables. Aucun entretien particulier, spécifique au procédé, n'est à envisager.

#### **1.2.3. Impacts environnementaux**

Il existe des Fiches de Déclarations Environnementales et Sanitaire (FDES) pour ce procédé, mentionnées au paragraphe §2.15.1 du Dossier Technique et couvrant les prédalles Dalle BB. Il est rappelé que ces documents n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Le béton coulé en œuvre et les aciers mis en œuvre sur chantier ne sont pas inclus dans l'unité fonctionnelle.

---

### **1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé**

---

Sans objet.

## 2. Dossier Technique

**Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire**

---

### 2.1. Mode de commercialisation

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire : A2C Matériaux

Adresse : BP 12

ROUTE DE D ZONE INDUSTRIELLE  
77480 SAINT SAUVEUR LES BRAY

Site internet : <https://dallebb.com>

---

### 2.2. Principe

#### 2.2.1. Définition de la Dalle BB

Un plancher à dalles BB ou plancher BB est composé de dalles nervurées appelées dalle BB, dont l'espace entre les nervures est comblé par des pains de fibres de bois compressées, complétées par une dalle de compression de 5cm minimum coulée in situ. La sémantique « Dalle BB » correspond à l'élément préfabriqué, « Plancher BB » correspond à la dalle BB plus la partie coulée en place.

#### 2.2.2. Présentation générale

Le système plancher avec Dalles BB se compose :

- D'une prédalle béton armé de 6 cm minimum ;
- De nervures de 12cm minimum de large, pouvant être doublées, avec un entraxe courant de 60cm ou plus selon calcul
- Blocs d'élégissement composés de pains de fibres de bois compressées disposé entre les nervures
- Une dalle de compression coulée en place de 5 cm minimum d'épaisseur (7cm en zone sismique).

Nota : ces valeurs sont des valeurs nominales.

Les différentes épaisseurs de complexe sont présentées au §2.4.1

#### 2.2.3. Identification

Chaque Dalle BB est identifiée par une étiquette qui mentionne :

- Le numéro et le nom de la commande,
- Le numéro du plan,
- Le numéro de la Dalle BB,
- Le nom de l'usine,
- L'épaisseur de la Dalle BB,
- Le poids de la Dalle BB,
- Le n° de certificat CE,
- La référence à la norme,
- Epaisseur dalle finie,
- Référence à la DoP.

#### 2.2.4. Coordination avec les autres entreprises et intervenants

Les plans d'exécution des ouvrages sont réalisés sous la responsabilité de l'entreprise à partir des plans de préconisation de pose du (ou des) fournisseur(s) de Dalle BB et des modes opératoires retenus (type d'étalement, ...).

Le plan de préconisation de pose doit être validé par l'entreprise et éventuellement complété par le bureau d'études chargé de l'étude générale d'exécution du bâtiment.

La validation porte sur la géométrie générale, les charges prises en compte, les classes d'exposition, la résistance au feu, les incorporations (électriques, réservations ...), la compatibilité des pièces avec la capacité de levage du chantier...

Le plan de pose est établi par le fabricant, il doit être complété par le bureau d'études chargé de l'étude d'exécution du bâtiment en ce qui concerne les poutres, les porte-à-faux, les chaînages, les trémies et les chevêtres et, plus généralement, les autres parties en béton armé coulé en œuvre.

Lors d'une pose sur appuis bois connectés, un échange et des mises au point tripartites entre le Bureau d'étude d'exécution, le BET AIA Ingénierie (ou BET choisi par AIA) et le titulaire sont nécessaires selon le logigramme présenté en Annexe I.

#### 2.2.5. Comportement acoustique du système

Les Dalles BB ont fait l'objet de plusieurs essais acoustiques pour mesurer son comportement pour les deux critères :

- Isolation aux bruits aériens  $R_w$  ( $C ; C_{tr}$ );
- Isolation aux bruits d'impacts  $L_{n,w}$ .

Les tests ont été réalisés pour un plancher BB brut et associé avec plusieurs configurations de chape acoustique (sous-couche + chape + revêtement).

Les résultats de ces essais sont synthétisés en Annexe H.

## **2.2.6. Comportement thermique du système**

La résistance thermique de l'isolation rapportée par l'extérieur au-dessus du pare-vapeur doit être supérieure ou égale :

- à deux fois la résistance thermique de la couche intérieure comprise entre le parement intérieur et le pare-vapeur (règle des 2/3 - 1/3) en climat de plaine;
- à trois fois la résistance thermique de la couche intérieure comprise entre le parement intérieur et le pare-vapeur (règle des 3/4 - 1/4) en zone très froide.

A l'exception de la vérification de la règle des 1/3-2/3 (ou 1/4-3/4), le caractère « isolant » des pains de fibres de bois ne doit pas être pris en compte dans le calcul thermique de la dalle BB, par conséquent la résistance thermique de la dalle est assimilable à celui d'une dalle pleine de même épaisseur, toutefois il est possible de considérer le pain de bois comme une lame d'air.

---

## **2.3. Matériaux utilisés**

Les matériaux utilisés pour la fabrication et la mise en œuvre des Dalle BB sont :

- Le béton de l'élément préfabriqué,
- Le béton de clavetage et de la dalle de compression,
- Les armatures intégrées à la dalle BB,
- Les pains de fibres bois compressées,
- Les armatures complémentaires mises en place sur chantier,
- Câblettes textiles HMPE

Les caractéristiques de ces matériaux sont définies aux différents paragraphes ci-après.

### **2.3.1. Le béton de la Dalle BB**

La composition du béton de la dalle BB respecte les exigences définies dans les tableaux NAF.1 ou NAF.2 repris dans la norme NF EN 13369, en fonction de la classe d'exposition de l'ouvrage et de ce fait de la NF EN 206/CN.

Les classes d'exposition retenues sont celles définies dans la section 4 de la NF EN 1992-1-1 et son Annexe nationale NF EN 1992-1-1/NA.

Pour les vides sanitaires ventilés, la classe d'exposition considérée pour l'ouvertures des fissures sera a minima XC3, mais XC1 pour la détermination des enrobages.

Il pourra être utilisé un béton architectonique : béton de ciment gris ou blanc, coloré ou non, finition lisse, matricé, gommé, acidé, désactivé ou poli, sablé, bouchardé. Pour l'utilisation de matrice, l'enrobage sera considéré en creux de dessin.

La résistance caractéristique minimale est de 40 MPa à 28 jours (classe de résistance C40/50).

La résistance du béton, sur cube 10 x 10 cm, des Dalles BB est au minimum de 18 MPa au démoulage.

### **2.3.2. Le béton complémentaire de la table de compression**

Le béton de la dalle de compression est un Béton Prêt à l'Emploi ou équivalent, conforme au projet à réaliser et à la norme NF EN 206+A2/CN.

Sa résistance caractéristique minimale en compression  $f_{ck,n}$  est de 25 MPa (classe de résistance mini C25/30) avec une dimension nominale du plus gros granulat :  $D_{max} = 12$  mm .

### **2.3.3. Les armatures des dalles BB**

Les armatures structurelles utilisées pour la fabrication des Dalle BB, sont des aciers garantissant un  $f_{yk} = 500$  MPa et répondent aux exigences suivantes :

- Armatures en barres crantées filantes ou façonnées intégrées aux Dalles BB, conformes à la norme NF A 35-080-1,
- Panneaux de treillis soudés intégrés aux Dalle BB ou utilisés en acier de liaison, conformes à la norme NF A 35-080-2,
- Treillis raidisseurs, conformes à la norme NF A 35.028
- Armatures pour organes de levage intégrées aux Dalle BB, conformes à la norme NF A 35-015.

#### **2.3.3.1. Les raidisseurs des nervures**

Les nervures des Dalles BB sont réalisées avec des poutrelles, conformes à la norme NF A 35-028, de forme triangulaire composés de barres filantes inférieures et supérieures reliées par 2 sinusoides soudées.

Les raidisseurs sont de classe R2 selon la norme NF A 35-028. La classe R2 décrit des produits dont la résistance de la soudure est supérieure à la résistance à la traction des sinusoides.

Les raidisseurs sont certifiés NF ou suivis par un organisme extérieur (par exemple dans le cadre de la certification NF 548).

Les armatures inférieures des raidisseurs peuvent être prises en compte dans la résistance de la dalle BB et du plancher BB.

Ces armatures réalisées dans l'atelier d'armatures de l'usine ou sous traitées chez un armaturier font l'objet d'un contrôle interne qui porte sur la hauteur de la cage, les sections d'armatures, la position des armatures filantes et la résistance des soudures.

### 2.3.3.2. Armatures de la dalle

La dalle inférieure est armée d'un treillis reconstitué par des barres Haute Adhérence.

Des aciers plus importants seront disposés au droit des nervures, en partie inférieure et supérieure.

### 2.3.3.3. Les armatures complémentaires dans la Dalle BB

Des armatures complémentaires peuvent être disposées dans les Dalles BB (bordure de trémie, chevêtres, suspentes ...).

Ce sont généralement des barres filantes, des poutrelles voire du treillis soudé.

### 2.3.3.4. Les armatures mises en œuvre sur chantier

Dans la table de compression des panneaux de treillis soudé doivent être mis en place, ainsi que des armatures de chapeau (Treillis ou barres HA) au droit des appuis.

### 2.3.3.5. Armature pour le levage

La manutention, tant pour le démoulage que le stockage et la pose des Dalle BB, est généralement réalisée avec des boucles de manutention en acier Fe E235 diamètre 12mm minimum conforme à la norme NF A 35-015 positionné dans les nervures.

## 2.3.4. Les pains de fibres de bois

Les pains entre les nervures sont composés de panneaux de fibres de bois compressées. Ces éléments sont composés de 95.4% de fibres de bois résineux, liées entre elles par un liant.

Le produit utilisé se présente sous la forme de panneaux rigides découpés sur mesure avant la mise en œuvre.

Localement, en zone d'équilibrage des porte-à-faux, l'épaisseur du remplissage bois peut être réduite

Le matériau présente les caractéristiques ci-dessous :

- Rigidité suffisante pour permettre une mise en œuvre aisée (découpe, perçage, usinage...),
- Résistance à la compression suffisante, pour éviter sa déformation lors du coulage de la dalle de compression
- Contrainte en compression : CS (10/Y)70 (cf. Fiche technique en annexe B). La résistance au poinçonnement est supérieure à 50 daN pour 5mm d'enfoncement du poinçon normalisé.
- Résistance au poinçonnement suffisante pour supporter la circulation des personnes en phase chantier.
- Faible sensibilité à l'eau, notamment pour éviter leur altération durant les phases de coulage. Perméabilité à l'eau : WS1,0 (Cf Fiche technique en annexe B)

Les épaisseurs standard des panneaux de fibre de bois sont 60, 90, 120 mm +/- 2 mm.

La fiche technique des pains de fibre de bois est présentée en annexe B.

## 2.3.5. Autre matériau

Dans le cas des réservations non calfeutrée, et non ceintes de béton, celles-ci seront entourées d'une bande de laine de roche de 10cm.

## 2.3.6. Câblettes

Il s'agit d'élingues sans fin en fibres HMPE Dyneema® affichant une CMU de 3T par brin gainées dans un fourreau HMPE. Les élingues sont utilisées en berceau ce qui permet de doubler leur CMU soit 6 tonnes.

## 2.4. Description des Dalles BB

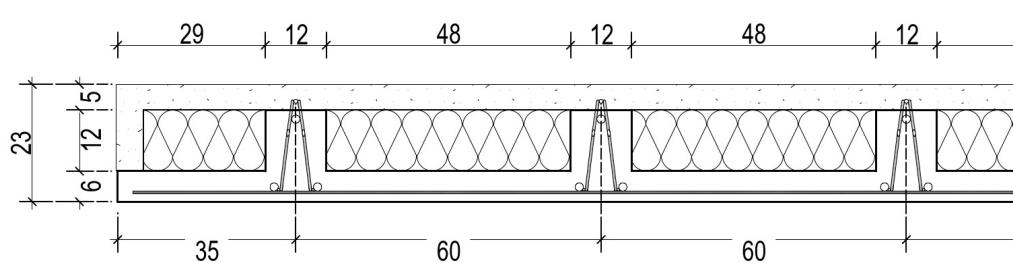
### 2.4.1. Epaisseur des Dalles

Une Dalle BB (partie préfabriquée) est composée :

- d'une prédalle inférieure de 6 cm d'épaisseur minimum,
- de nervures de 12 cm (mini) de largeur entraxe courant de 60 cm
- de blocs de fibres de Bois, disposés entre les nervures.

Le plancher BB a une hauteur minimum de 20 cm en comprenant la prédalle inférieure, les blocs de fibres de bois et la dalle de compression.

Les Dalles BB peuvent être déclinées en toutes les épaisseurs de 15 à 30 cm par pas de 3cm.



**Figure 1: Exemples de Dalles BB**

**Tableau 1 — Composition des Dalles BB en fonction des épaisseurs de plancher BB**

Epaisseur DBB	Prédalle inférieure	Epaisseur bois	Dalle CSP	Epaisseur totale
15 cm	6 cm	9 cm	≥5 cm	≥20 cm
18 cm	6 cm	12 cm	≥5 cm	≥23 cm
21 cm	6 cm	15 cm	≥5 cm	≥26 cm
24 cm	6 cm	18 cm	≥5 cm	≥29 cm
27 cm	6 cm	21 cm	≥5 cm	≥32 cm
30 cm	6 cm	24 cm	≥5 cm	≥35 cm

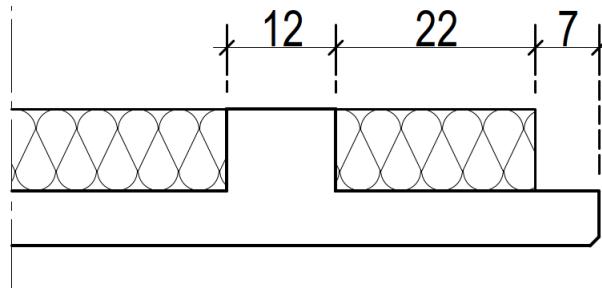
Les schémas de la gamme complète sont présentés en Annexe C.

#### 2.4.2. Largeur des Dalles

La dalle BB est préfabriquée avec une largeur nominale soit de 2.50m soit de 3.70m. Pour les besoins du calepinage on peut prévoir des largeurs inférieures à ces valeurs nominales.

Entre les nervures, sont disposés des pains de fibres de bois compressées de 48 cm de largeur courante.

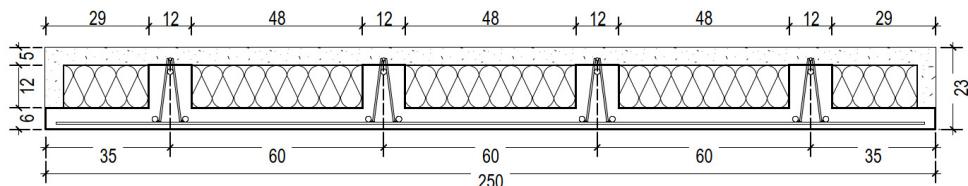
L'espace entre la nervure extérieure et le joint est complété par un pain de bois de 22cm maximum avec un espace libre de 7cm.

**Figure 2: Rive de dalle**

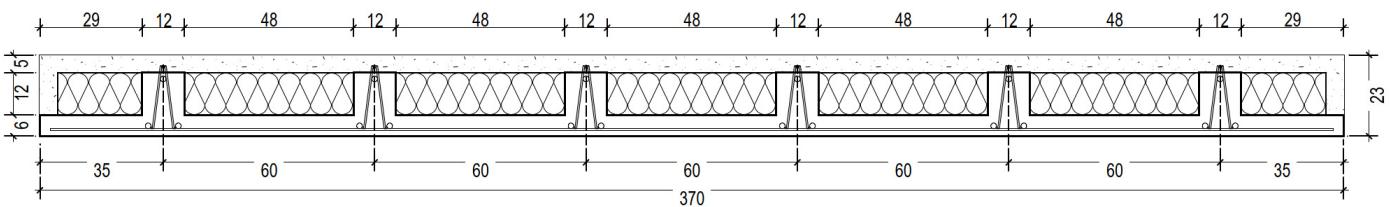
En rive de plancher, le débord de 7cm peut être supprimé.

##### 2.4.2.1. Dalles standards

Dalle de 2,50 m est généralement composée de 4 nervures, entraxe de 60cm avec deux débords à l'axe de 35cm

**Figure 3: Dalle BB standard de largeur 2.50 m**

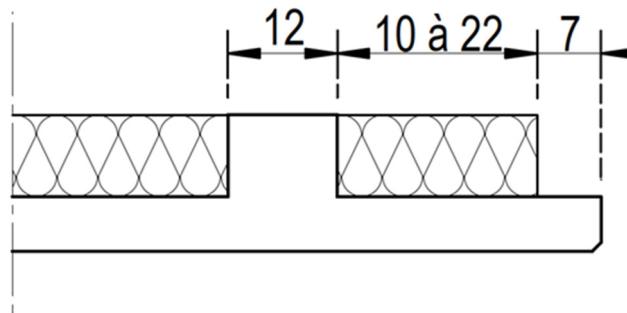
Dalle de 3,7m est généralement composée de 6 nervures, entraxe de 60cm avec deux débords à l'axe de 35cm.

**Figure 4: Dalle BB standard de largeur 3.70 m**

##### 2.4.2.2. Dalles démodulées

Certaines dalles, principalement en rive de plancher, devront être moins large que les Dalles BB standards. La position des deux nervures extérieures sera donc inférieure à 35 cm du joint. La largeur du pain de bois extérieur est au minimum de 10cm. Toutefois celui-ci peut être supprimé.

Les dalles démodulées comportent 2 nervures minimum.

**Figure 5: rive de dalle démodulée**

#### 2.4.3. Remplissage partiel

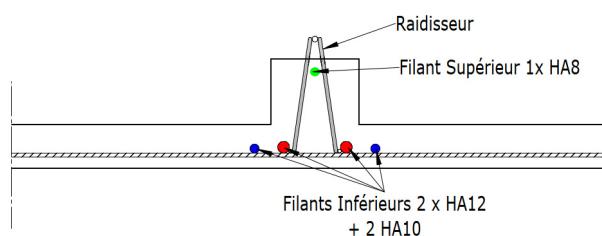
Pour différentes raisons (calepinage, acoustique, de présence de charge ponctuelle,...) tout ou partie d'une alvéole de pain de fibres de bois peut être substituée par du béton (en usine ou sur chantier).

Dans ce cas-là, le dimensionnement de la dalle en tiendra compte et l'étalement sera adapté et renforcé.

#### 2.4.4. Définition des éléments

La pré dalle inférieure est armée dans le sens perpendiculaire à la portée par des aciers HA6, espacement en fonction de l'épaisseur du plancher BB et du moment transversal, sur lesquels sont positionnés les filants longitudinaux formant l'armature inférieure de flexion de la nervure. Cette armature est complétée par un raidisseur sur lequel est ligaturé un acier filant en position haute de la nervure.

Le ferraillage de la dalle est calculé suivant que les dalles sont prévues d'être posées sans étai ou étayées, suivant la portée et suivant la charge.

**Figure 6: Exemple de ferraillage d'une nervure BB15 avec étai, pour une portée de 6,50m, et une charge de 100+150kg/m<sup>2</sup>****Tableau 2 — Hauteur des raidisseurs en fonction de l'épaisseur de la dalle BB**

Epaisseur DBB	Hauteur du Raidisseur
15 cm	150 mm
18 cm	180 mm
21 cm	210 mm
24 cm	240 mm
27 cm	270 mm
30 cm	300 mm

---

#### 2.5. Règles de calculs des planchers à dalles BB nervurées

Le dimensionnement et le calepinage des Dalles BB est réalisé par le titulaire ou par des bureaux d'études externalisés agréés par le titulaire à partir des hypothèses fournies par le bureau d'études chargé de l'étude générale d'exécution du bâtiment.

Il respecte les prescriptions des textes en vigueur et plus particulièrement :

- NF EN 1992-1-1 Calcul des structures en béton Partie 1-1 règles générales et règles pour les bâtiments
- NF EN 17474 +A2 Produits Préfabriqués en béton Prédalles pour systèmes de planchers,
- NF DTU 23.4 (NF P19-203) - Planchers à prédalles industrialisées en béton
- NF P 19 206 Planchers à prédalles industrialisées en béton – règles de calcul

Les Dalles BB sont généralement calculées en continuité en appliquant la méthode des trois moments avec un écrêtage des moments sur appuis selon la méthode de redistribution de l'Eurocode 2.

## 2.5.1. Actions :

La nature et l'intensité des actions à introduire dans les calculs sont fixées par les Documents Particuliers du Marché (DPM), par référence aux normes NF EN 1991-1 parties 1 à 6 avec leur annexe nationale française.

Les combinaisons d'actions sont définies dans la norme NF EN 1990 avec son annexe nationale française (NF EN 1990/NA).

### 2.5.1.1. Actions en phases provisoires

Les phases provisoires comprennent le stockage, la manutention, le transport et la mise en œuvre.

L'espacement des appuis de stockage est déterminé à l'aide de la vérification d'intégrité présentée au paragraphe 2.5.2.2.2 sous le seul poids propre de la pré dalle.

Lors de la manutention, les deux vérifications d'intégrité et de sécurité sont effectuées dans le sens de la portée de la dalle. La charge est le poids de la dalle G1 (poids béton + poids des blocs de fibres de bois) majoré des effets dynamiques ou de ventouse au démoulage, ou encore du vent.

Le poids de la dalle est majoré :

- de 20 % au minimum pour tenir compte des effets mentionnés ci-dessus;
- de 10 % en plus pour tenir compte de l'incertitude sur la répartition des efforts entre les points de levage.

Lors de la mise en œuvre, la charge à prendre en compte est constituée par le poids propre de la dalle, le poids propre du béton coulé en place incluant l'accumulation béton sous la flèche et les charges de chantier pendant la construction du plancher. Cette charge est à prendre en compte dans les vérifications d'intégrité et de sécurité et de déformation conformément aux exigences du § 7 de la NF P 19-206.

Calcul de la flèche avant coulage (poids propre et surcharge chantier pour déterminer l'accumulation de béton).

$$w_1 = \left(1 + 2 * 0.5 \frac{T}{90}\right) * \frac{5L^4}{384E_{cm}} * \left(\left(1 - \frac{\zeta_t}{i_c}\right) + \frac{\zeta_t}{i_{ck}}\right) * (G1 + Q_s)$$

Où :

- G1 poids du béton de la dalle BB préfabriquée et poids des blocs de fibres de bois en kN/ml
- Qs est la charge équivalente uniformément répartie remplaçant le cas de charge ci-dessus (kN/ml) avec  $E\{Q_{s1} + \Psi_{0,2}Q_{s2}\}$ ;
- T : temps entre le démoulage et le coulage de la dalle de compression ;
- $E_{cm}$  est calculé à partir d'un  $f_{ckcp}$  calculé selon le § 7.1 de la NF P 19 206 :
- $f_{ckcp} = f_{ckdémoulage} + 0.4 (f_{ck} - f_{ckdémoulage})$ .
- $i_c$  inertie non fissurée et  $i_{ck}$  inertie fissurée ;
- $\zeta_t = 0$  si  $M_0 \leq M_{cr}$

$$\zeta_t = 1 - \sqrt{\frac{M_{cr}}{M_0}} \text{ si } M_0 \geq M_{cr}$$

## 2.5.2. Vérifications en phase provisoire

### 2.5.2.1. Vérification à la manutention :

Le critère de sécurité est à vérifier sous la combinaison d'actions  $E\{1.35G_1\}$  mais avec G1 majoré selon le paragraphe 2.5.1.1.

### 2.5.2.2. Vérification à la mise en œuvre :

#### 2.5.2.2.1. Déformation à la mise en œuvre

La vérification des critères de déformation se calcule sous la combinaison de charges  $E\{G_1 + Q''_{c0}\}$ , avec une flèche maximum admissible  $w_{max} < 10$  mm si la portée est  $\leq 4$ m et à  $L / 400$  si  $L > 4$ m (§ 7.2.3 du NF P 19.206).

#### 2.5.2.2.2. Vérification du critère d'intégrité

La vérification, des critères d'intégrité, contraintes dans les aciers et ouverture de fissure, se fait en application de l'annexe A de la NF P 19-206.

#### 2.5.2.2.3. Vérification du critère de sécurité

La vérification du critère de sécurité se fait selon le § 7.2.1 de la NF P19-206 en considérant les tolérances telles que définies au §2.6.3 du présent document.

Le critère de sécurité est à vérifier sous la combinaison d'actions  $E\{1.35G_1 + 1.35 Q'_{c0} + 1.5 Q_s\}$

#### 2.5.2.2.4. Vérification de l'effort tranchant

La vérification de l'effort tranchant en phase provisoire se fait en application du paragraphe 6.2 de la norme NF EN 1992-1-1 avec son annexe nationale française NF EN 1992-1-1/NA. La vérification est réalisée en considérant la résistance de l'effort tranchant du béton seul.

## 2.5.3. Vérification en phase définitive

Les Dalles BB sont calculées en continuité en appliquant la méthode des trois moments avec un écrêtage des moments sur appuis selon la méthode de redistribution de l'Eurocode 2.

### 2.5.3.1. Détermination de la portée utile

La portée utile est déterminée conformément au paragraphe 4.2.2.2 de la NF P 19-206 en accord avec le § 5.3.2.2 de la norme NF EN 1992-1-1 avec son annexe nationale française (NF EN 1992-1-1/NA).

### 2.5.3.2. Vérifications ELS - flexion et flexibilité

Les vérifications ELS se font en prenant en compte le phasage de réalisation pour le calcul des contraintes et de l'ouverture de fissures.

Le calcul de déformation se fait selon le paragraphe §6.5 de la NF P 19-206.

#### 2.5.3.2.1. Calcul des contraintes

Les contraintes dans le montage composite, pour les planchers à dalle BB, sont déterminées en section fissurée sous les charges permanentes G1 et G2 et en tenant compte de la redistribution des sollicitations dues au fluage du béton :

##### Actions :

Les actions appliquées G1 et G2 sont distribuées entre la dalle BB préfabriquée et la section de la dalle composite comme indiqué ci-dessous :

##### POSE SANS ETAI :

**Tableau 3 — Redistribution des charges cas sans étaï**

	Actions à considérer sur la dalle nervurée	Actions à considérer sur le montage
G1 poids propre de la prédalle et de la fibre de bois	$\alpha \cdot G_1$	$(1-\alpha) \cdot G_1$
G2 poids du béton coulé en œuvre	$\beta \cdot G_2$	$(1-\beta) \cdot G_2$
Autres charges permanentes		G
Charges d'exploitation		Q
Retrait différentiel		$\Delta \varepsilon_{cs}$

##### POSE AVEC ETAIS:

**Tableau 4 — Redistribution des charges cas sans étaï**

	Actions à considérer sur la dalle nervurée	Actions à considérer sur le montage
G1 poids propre de la prédalle et de la fibre de bois	$\alpha \cdot G_1$ sur <u>3 appuis</u>	$(1-\alpha) \cdot G_1$ sur <u>3 appuis</u>
G2 poids du béton coulé en œuvre	$\beta \cdot G_2$ sur <u>3 appuis</u>	$(1-\beta) \cdot G_2$ sur <u>3 appuis</u>
Réaction d'étais		$R[\beta G_1 + G_2]$
Autres charges permanentes		G
Charges d'exploitation		Q
Retrait différentiel		$\Delta \varepsilon_{cs}$

Où  $\alpha = 0.55$   $\beta = 0.40$

##### Limitation :

Les contraintes doivent être inférieures aux contraintes admissibles suivantes définies dans le § 7.2 de l'EN NF 1992.1.1 :

Contrainte admissible dans les aciers bas des nervures :  $0.8 f_{yk}$  ;

Contrainte admissible dans la dalle de compression :  $0.6 f_{ck}$  .

### 2.5.3.2.2. Vérifications de l'ouverture des fissures

La limitation de l'ouverture des fissures se fait dans le respect du § 7.3 de l'EN NF1992.1.1 et son annexe nationale

**Tableau 5 – Ouverture de fissures en fonction de la classe d'exposition en service**

W <sub>max,service</sub>	
X0, XC1	0,40 mm
XC2, XC3, XC4	0,30 mm
XD1, XD2, XD3	0,20 mm
XS1, XS2, XS3	0,20 mm

### 2.5.3.2.3. Vérifications des déformations

On limite la déformation  $f_{qp}$  de la dalle sous la combinaison quasi-permanente des charges à  $L/250$  conformément aux prescriptions du paragraphe 7.4.1 (4) de la NF EN 1992-1-1.

On vérifie également que la flèche active est inférieure en valeur absolue aux valeurs limites définies au § 6.5.3 de la NF P 19-206 rappelées ci-après :

**Tableau 6 – Flèches admissibles**

	$L \leq 5,00 \text{ m}$	$L > 5,00 \text{ m}$
ouvrages supportés fragiles	$L/500$	$0,5\text{cm} + L/1000$
autres cas	$L/350$	$1.0 \text{ cm} + L/700$

La flèche active est déterminée selon le § 6.5.1 de la NF P 19-206

$$f_a = (f_t - f_s)$$

### 2.5.3.3. Vérifications ELU

La vérification se fait par comparaison du moment capable par rapport au moment appliqué.

#### 2.5.3.3.1. Coefficient de sécurité des matériaux

##### 2.5.3.3.1.1. Acier

La fabrication des Dalles BB faisant l'objet de procédure de contrôles sur les dimensions et sur les tolérances réduites, le coefficient partiel réduit relatif au matériau acier sera pris égal à  $\gamma_{s,red1} = 1.1$ .

##### 2.5.3.3.1.2. Béton

La fabrication des Dalles BB faisant l'objet de procédure de contrôles tant sur les dimensions que sur la qualité des matériaux, le coefficient partiel réduit relatif au matériau béton sera pris égal à  $\gamma_{c,red3} = 1.35$ .

Pour le béton de chantier, la valeur du coefficient partiel de sécurité  $\gamma$  est déterminée suivant l'annexe A de la norme NF EN 1992-1-1 avec son annexe nationale française (NF EN 1992-1-1/NA) soit 1.5.

#### 2.5.3.3.2. Vérification à la flexion

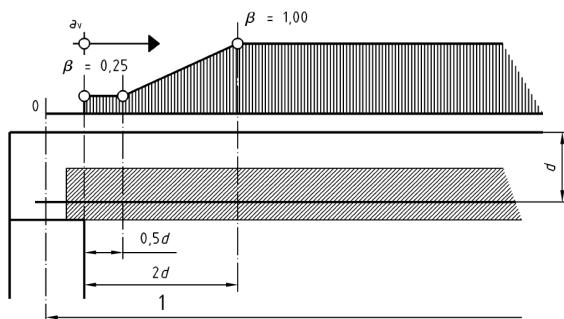
Dans toute section  $\Sigma$  d'abscisse  $x$ , la valeur du moment résistant est déterminée conformément au paragraphe 6.1 de la norme NF EN 1992-1-1 avec son annexe nationale française (NF EN 1992-1-1/NA).

#### 2.5.3.3.3. Vérification à l'effort tranchant

La vérification de l'effort tranchant admissible est réalisée selon le §6.2.3 de la NF EN 1992-1-1. Les soudures des raidisseurs étant de classe R2 au sens de la NF A 25-028, la résistance des soudures est supérieure ou égale à la résistance théorique des diagonales.

L'effort tranchant sollicitant au voisinage de l'appui est déterminé en tenant compte du report direct des charges comme indiqué à l'article 6.2.1(8) dans le cas des charges uniformément réparties, et aux articles 6.2.2 (6) et 6.2.3 (8) de la norme NF EN 1992-1-1 avec son annexe nationale française NF EN 1992-1-1/NA dans le cas des charges ponctuelles

**NOTE 1** Ces prescriptions conduisent à ne considérer, dans le calcul de l'effort tranchant, que les charges uniformément réparties situées à une distance du nu d'appui supérieure à  $d$  et à affecter les charges ponctuelles appliquées sur la face supérieure de l'élément du coefficient  $\beta$  représenté dans la Figure 7 ci-dessous.



Légende :

1 : Portée

**Figure 7: Principe de réduction de l'effort tranchant agissant**

#### 2.5.3.3.4. Vérification du monolithisme

La vérification du monolithisme des planchers composites est déterminée à l'état limite ultime conformément à l'annexe D de la norme NF EN 13747 en considérant  $\mu = 0.60$   $c = 0.2$  (surface de reprise lisse sans traitement).

#### 2.5.3.3.5. Vérification de l'ancrage à l'Etat limite Ultime

Le paragraphe E.2.2 de l'Annexe E de la norme NF EN 13747 définit diverses dispositions constructives.

L'effort de traction à ancrer sur appui est déterminé à l'abscisse  $a_i$ , telle que définie sur la Figure 3 de la NF P 19-206.

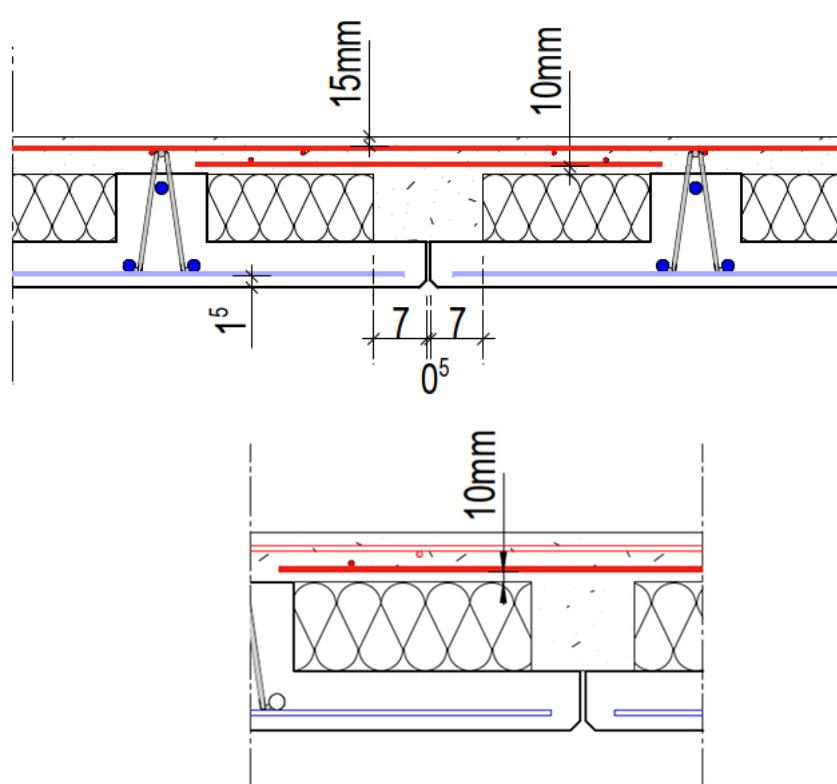
La détermination de l'effort équilibré est définie dans le § 5.5.1 de la NF P-19-206

#### 2.5.3.3.6. Flexion transversale

La vérification de la flexion transversale est faite selon le §4.2.3 de la NF P 19-206 ainsi que les préconisations de son annexe E. La différence de configuration est directement liée à la catégorie d'usage du bâtiment selon le § 6.3.1.1 de l'EN 1991-1-1.

##### Configuration A

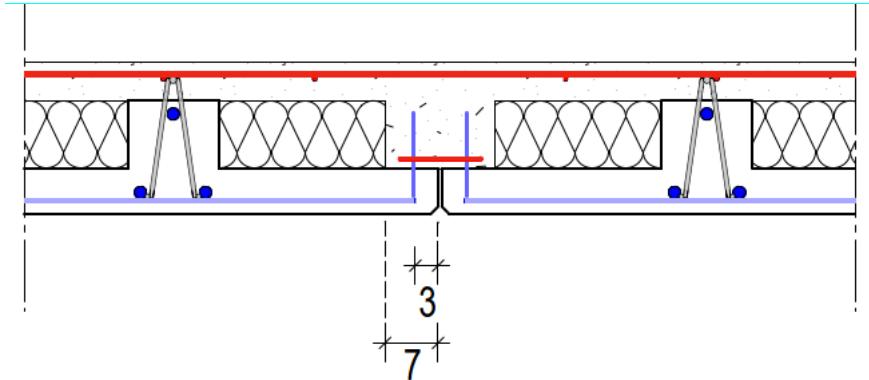
Pour la Catégorie A : Sans couture pour les charges d'exploitation  $\leq 150 \text{ kg/m}^2$ .



**Figure 8: Joint simple entre deux Dalle BB – Configuration A**

Configuration B

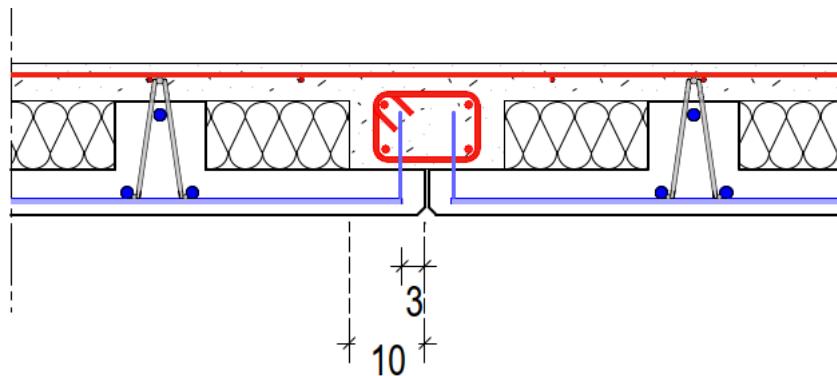
Pour les catégories d'usages B et F : Avec des coutures pour des charges d'exploitation entre 150 et 350kg/m<sup>2</sup>, avec un moment transversal inférieur au moment résistant du joint égal à 4.7 kN.m/m :



**Figure 9: Joint couturé plus couvre-joint entre deux Dalle BB – Configuration B**

Configuration C

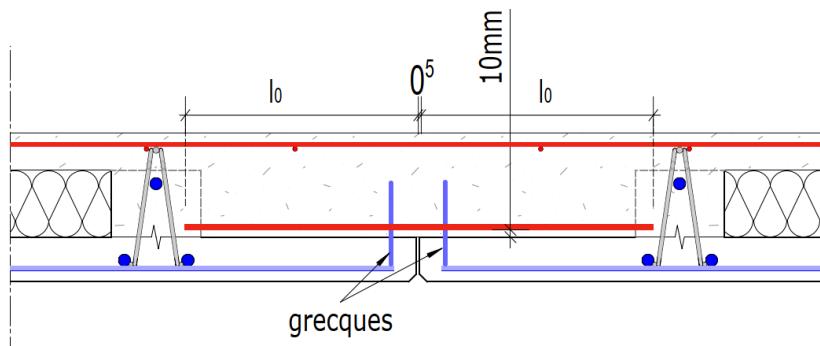
Pour les catégories d'usage A, B, F, et pour les catégories d'usage C, D, E, I et H et charge d'exploitation supérieure à 350kg/m<sup>2</sup>, avec un moment transversal inférieur au moment résistant du joint égal à 6.6 kN.m/m



**Figure 10: Joint couturé + Cadres entre deux Dalle BB – Configuration C**

Configuration D

Dans tous les cas, lorsque le moment transversal est supérieur aux valeurs précédentes, le pain de bois est supprimé sur la dernière demi-trame et des aciers de recouvrement + coutures (grecques ou treillis raidisseur) sont mis en œuvre conformément à la figure 8 du § 4.2.3.4.4. de la NF P 19-206. (configuration D)



**Figure 11 : Joint couturé avec enlèvement du pain de bois entre deux Dalle BB – Configuration D**

Pour les charges localisées importantes, la répartition se fait uniquement entre les nervures d'une même dalle en appliquant la théorie de Guyon Massonet et en centrant dans la mesure du possible la dalle par rapport à la charge.

#### 2.5.3.4. Spécificité en construction mixte Bois-Béton

Lorsque les Dalles BB sont posées sur des poutres en bois (Massif ou Lamellé collé) connectées, le bureau d'étude dimensionnant les connecteurs métalliques de type tirefonds doit impérativement être partie prenante dans les échanges entre le bureau d'études d'Exécution et le titulaire en respect du logigramme présenté en annexe I.

Les poutres de rives ne peuvent pas être mixtes.

#### 2.5.3.5. Stabilité et utilisation en zone sismique

Le plancher doit présenter une dalle de compression de 70 mm pour satisfaire le § 5.10 (1) de l'EN NF 1998.1.1, afin d'assurer le fonctionnement en diaphragme du plancher et de sa liaison tirant bouton entre les différents éléments de la structure.

Le fonctionnement en diaphragme des planchers assure la répartition des efforts horizontaux entre les éléments de contreventement (voiles, portiques). Pour cela, seule la table de compression coulée en place est prise en compte. Le plancher diaphragme doit avoir une rigidité suffisante afin que la déformabilité de cisaillement soit négligeable par rapport aux déplacements horizontaux des éléments porteurs. Les clauses 4.4.2.5 et 5.11.3.5 de la norme NF EN 1998-1 et de son annexe nationale s'appliquent.

La fonction liaison assurée par le plancher BB est à considérer sous trois aspects :

- la liaison du plancher aux éléments de structure qui le portent,
- le chaînage du plancher sur ses rives latérales
- la liaison entre façades opposées.

La liaison aux éléments de structures est assurée par les armatures existantes (dépassantes) ou ajoutées, continues ou en recouvrement, disposées dans les dalles BB ou/et dans la table de compression.

Dans tous les cas, le plancher doit présenter en toute section transversale et les deux directions, une capacité de résistance ultime à la traction correspondant à la valeur maximale entre 15 kN/ml et celle issue du calcul sismique d'ensemble effectué sur le projet par le Bureau d'étude d'exécution avec l'assistance du titulaire.

Lorsque les Dalles BB sont posées sur des poutres en bois connectées, le bureau d'étude dimensionnant les connecteurs SBB doit impérativement être partie prenante dans les échanges entre le bureau d'études d'Exécution et le titulaire.

Conformément à l'Avis Technique 3.1/18-976 – SBB en cours de validité, en zone sismique les connecteurs SBB utilisables se limitent aux références de 26mm de diamètre et à des poutres de 11cm de largeur minimale (**GL24**)

La fonction diaphragme est assurée par la présence de la dalle de compression coulée en œuvre sur toute la surface du plancher. D'après l'EN 1998-1, une dalle pleine de béton ayant une épaisseur minimum de 7 cm, armée dans les deux directions horizontales en respectant les sections minimales de l'EN 1992-1 art 9.3.1.1(1) et correctement connectée aux éléments verticaux peut être considérée comme rigide (article 5.10(1) de l'EC 8).

Une attention particulière devra être portée aux chaînages périphériques continus.

Afin d'éviter de faire transiter des efforts trop importants dans le système de connexion, un contreventement par noyau béton, éventuellement complété par des palées excentrées pour limiter la torsion, est à privilégier.

## 2.6. Fabrication – Mise en Œuvre

### 2.6.1. Fabrication

Les dalles sont fabriquées en usine sur des tables faisant partie d'un carrousel automatisé. L'ordre des opérations est le suivant :

- Préparation du panneau de ferraillage, spécifique à la dalle à fabriquée, constitué par les aciers transversaux HA6 entraxe 33 cm (maxi) sur lesquels sont positionnés les barres HA basses qui formeront les armatures de flexion des nervures à l'entraxe prévu par le logiciel de DAO ;
- Nettoyage de la table et projection d'un décoffrant ;
- Mise en place des règles de coffrage ;
- Traçage des positions, des règles de coffrage complémentaires, des inserts et réservations et pots électriques ;
- Mise en place des cales d'enrobages ;
- Mise en place des aciers transversaux, et longitudinaux, ou de la cage d'armature préfabriquée sur l'atelier de ferraillage.
- Mise en place des raidisseurs ;
- Mise en place des réservations, des pots électriques et des inserts ;
- Mise en place manuelle d'armatures complémentaires, renforts de réservations, chevêtre éventuel etc. ;
- Fabrication du béton dans la centrale de l'usine ;
- Acheminement du béton par le bus ;
- Coulage de la prédalles inférieure (6 cm) ;
- Secouage ou vibration de cette prédalles ;
- Mise en place entre les raidisseurs symbolisant les nervures des blocs de fibres de bois et blocage de ces derniers par des entretoises et des cales en périphérie, d'autres systèmes sont admis s'ils garantissent le même respect des tolérances ;
- Coulage du béton de la nervure ;
- Etuvage de la dalle nervurée ;

- Démoulage et éventuel ragréage ;
- Stockage à plat sur des bastaings prédisposés ou équipement spécifique pour les dalles de largeurs inférieures ou égales à 2.50m ou sur un équipement de transport et de stockage vertical pour les dalles de largeur supérieure à 2.50m et inférieures à 3.70 m.

## 2.6.2. Contrôles de fabrication

Les contrôles sont réalisés selon le référentiel NF 396.

## 2.6.3. Caractéristiques dimensionnelles et tolérances

Les Dalle BB ont un poids propre de 210 à 310 kg/m<sup>2</sup> en général, mais celui-ci peut fluctuer en fonction du remplissage inter-nervures, de la présence de chevêtres incorporés ...

La tolérance sur la hauteur de la nervure  $\Delta h_{p(+)} = 5\text{mm}$  et  $\Delta h_{p(-)}$  est augmentée à 15mm. Cette valeur doit être prise en compte lors des vérifications en phases provisoires.

Les tolérances d'enrobage en sous face sont de +/-2mm

Les tolérances sur la hauteur des raidisseurs sont de  $\Delta h_{raid} +1/-3\text{ mm}$

Les cumuls de tolérances se font par cumul quadratique.

## 2.6.4. Description de la mise en œuvre

Les dalles BB sont posées côté à côté sur leurs appuis (joint de 5mm entre dalles). Elles sont posées soit sans étai en travée, soit avec un étai central. Si les dalles sont posées avec une file d'étais centrale, celle-ci sera réglée à la hauteur des appuis.

Si les dalles sont posées sans étai, le clavetage sur appuis sera réalisé avant le coulage de la dalle de compression.

Lorsque les dalles BB comportant des réseaux ont une portée de plus de 4m, elles seront systématiquement étayées en travée.

Pour des appuis bois, une lisse de rive est nécessaire.

Les appuis sur murs ou poutres se font à sec sur une surface réglée avec ou sans lisse de rives (voir annexe A).

S'il y a lieu, mise en place des incorporations (gaines électriques, gaines de plomberies, pieuvres, etc.) dans les espaces prévus à cet effet au niveau des pains de fibres de bois.

Après nettoyage de la dalle, nervure et fibres de bois, pose des armatures complémentaires, sur cales du treillis soudé de la dalle de compression, des aciers chapeaux, les aciers dans les joints, on coule le béton complémentaire (classe C25/30 minimum).

Lorsque le coulage de la dalle ne se fait pas dans un délai relativement court après la pose des Dalles BB, le clavetage des appuis est indispensable.

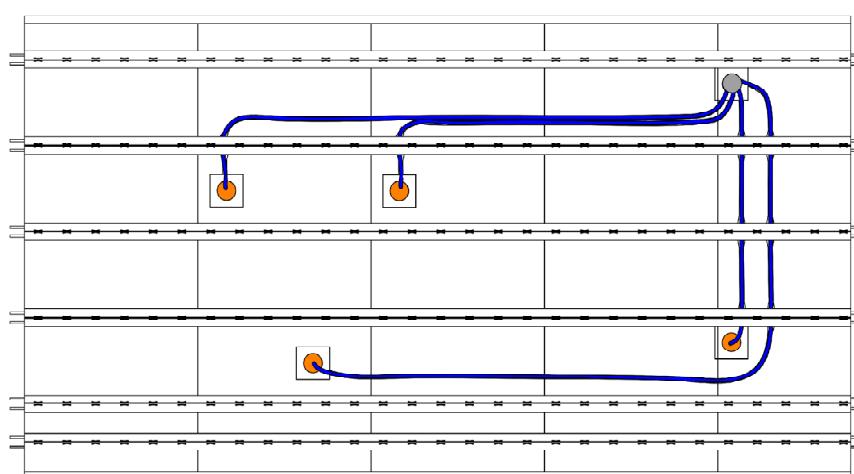
La surface du béton est dressée à la taloche mécanique ou simplement tirée à la règle. L'épaisseur courante du plancher fini varie de 20 à 35cm dans le cas d'une dalle de compression de 5cm. L'enlèvement des étais éventuels se fait après obtention des résistances requises.

Les différents détails de liaisons sont présentés en annexe D.

## 2.6.5. Incorporation de réseaux

Il est possible d'incorporer les réseaux dans les dalles BB (voir annexe F).

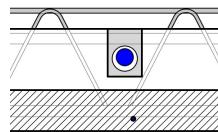
Les pains de bois sont fraisés en usine lors de leur découpage suivant le plan émis par le Bureau d'Etude de l'industriel et validé par les entreprises d'électricité ou de plomberie du chantier.



Localement des passages à travers les nervures peuvent être prévus. Toutes ces traversées doivent être prévues lors de la conception de la Dalle BB par le Bureau d'Etude de l'industriel dans les conditions suivantes :

- Diamètre maximum : 63 mm extérieur
- Position de la première traverse : > 2h<sub>total</sub> pour des portées > 4 m
- Espacement minimal : h<sub>total</sub>

La traversée se fera obligatoirement au milieu d'une sinusoïde



## 2.6.6. Caractéristiques du plancher fini

- Sols : tout type de revêtements de sols usuels
- Réservation de jusque 58cm intégrée entre les nervures lors de la préfabrication
- Trémie > 58cm : les grandes trémies >58cm sont réalisées avec des chevêtres en béton armé intégrés à la préfabrication, dans les dalles BB, avec possibilité de doubler la nervure de part et d'autre
- Plafonds : peinture appliquée en sous-face, sur enduit de peintre, après rebouchage et râgréage éventuel des joints
- Plafonds suspendus : ils sont fixés aux dalles BB par des chevilles adaptées
- Incorporations : certains inserts tels que les boîtiers électriques peuvent être prévus à la préfabrication.

## 2.6.7. Finitions

### 2.6.7.1. Aspect des parements

Toutes les dalles présentent une surface brute de décoffrage, ou une finition chimique ou mécanique.

### 2.6.7.2. Etat de surface

L'état de surface courant correspond à une surface de décoffrage contre moule.

En référence à la norme CEN/TR 15739, le parement standard des dalles BB est classé P(3), E(3-3-0), T(0).

La sous-face des Dalles BB peut présenter un aspect structuré grâce à l'utilisation de matrice caoutchouc type RECKLI ou équivalent.

### 2.6.7.3. Teinte

La teinte du parement des Dalles BB peut varier d'une dalle à l'autre.

L'homogénéité de la teinte n'est pas un paramètre qui peut faire l'objet d'une garantie du fait d'incorporation d'ajouts dans le ciment.

Lorsque la finition des dalles BB est une lasure dont l'aspect doit être uniforme sur toute la surface du parement, il est impératif de préparer le support à l'aide d'un opacifiant ou homogénéisateur de teinte, appliqué au préalable, de manière à garantir l'aspect final de la lasure.

### 2.6.7.4. Préparation du support

La forte compacité du béton des Dalles BB doit être prise en compte lors du choix du type de revêtement qui sera appliqué en sous face des Dalles BB (Lasures, peinture, plot de colle pour fixation des plaques de plâtre, ...)

Les désaffleurements éventuels au droit des joints font l'objet d'un râgréage avant la mise en place des finitions qui comportent elles-mêmes des travaux préparatoires habituels propres au type de finition retenu.

### 2.6.7.5. Traitement des joints

Selon la destination de l'ouvrage, le traitement du joint devra être mis en place selon les recommandations du DTU 23.4

Une attention toute particulière devra être apporté à la compatibilité des produits de joint, de l'enduit de rebouchage et de la peinture.

---

## 2.7. Porte à faux

Les dalles BB sont systématiquement interrompues aux appuis.

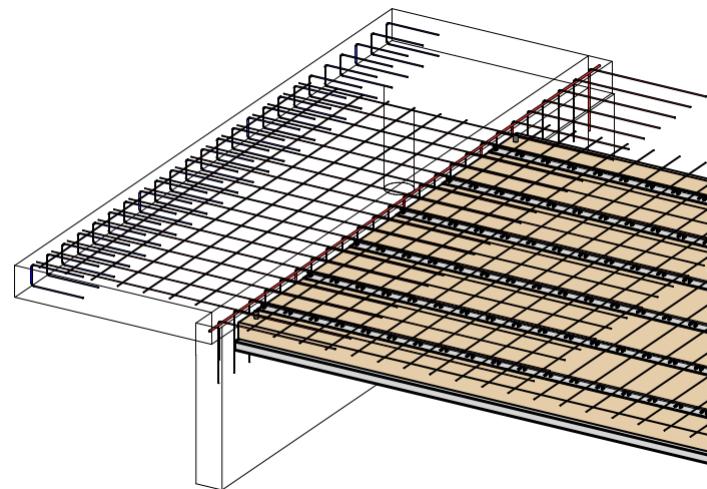
La réalisation des porte-à-faux, calculés par le bureau d'études de l'entreprise de gros œuvre, doit être réalisée conformément aux plans d'exécution de l'entreprise qui préciseront notamment la longueur d'équilibrage des porte-à-faux.

La classe de résistance du béton coulé en œuvre est portée sur les plans de préconisation de pose, sans être inférieure à C25/30.

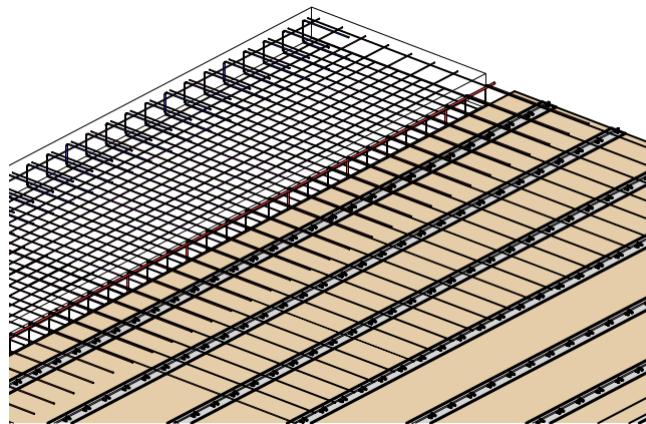
Les porte-à-faux peuvent être réalisés en prolongement des nervures, ou perpendiculairement au sens de portées, pour cela, la hauteur des pains de fibres de bois est réduite localement.

Cela permet la mise en place des chapeaux dans la dalle de compression de 8 cm minimum.

Sur support bois, il faut veiller à ce que l'appui arrière ne soit jamais mis en traction sous combinaison ELU<sub>EQU</sub>.



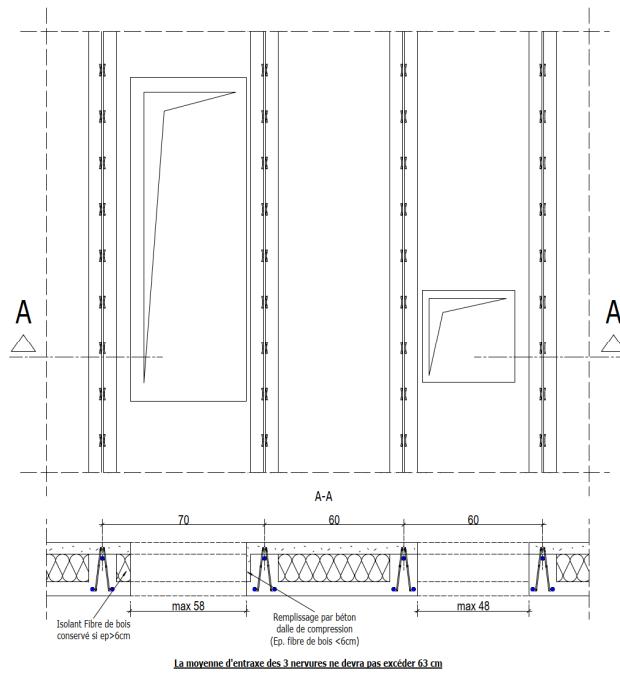
**Figure 12: Cas des porte-à-faux en prolongement des nervures**



**Figure 13: Cas des porte-à-faux parallèles aux nervures**

## 2.8. Réservations – trémies

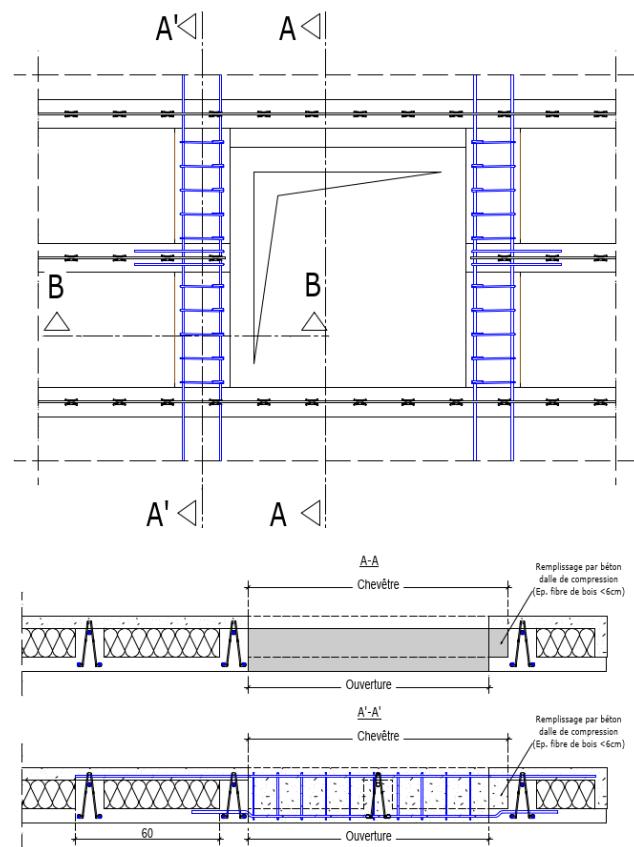
Par leur conception, les dalles BB permettent de réaliser facilement des trémies de dimension transversale inférieure ou égale à 58 cm, comprises entre deux nervures successives.



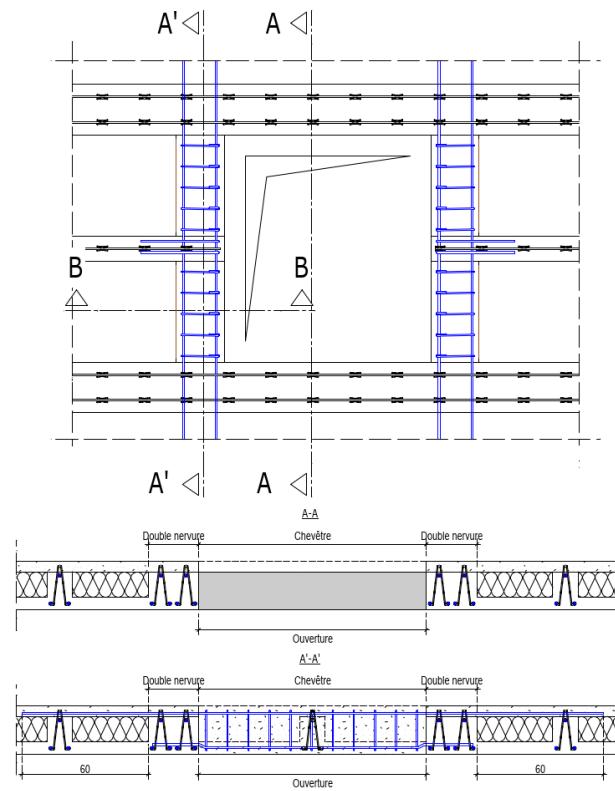
**Figure 14: Représentation d'une trémie inférieure à 58 cm**

Les grandes trémies ( $\leq 128$  cm) peuvent aussi être obtenues dans des dalles avec la mise en place d'un chevêtre béton armé repris par les nervures de rive éventuellement doublées et/ou renforcées.

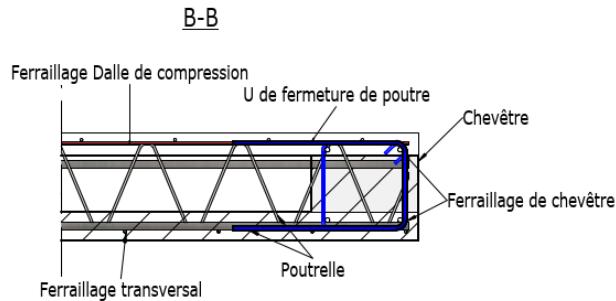
Les armatures des chevêtres sont mises en place en usine.



**Figure 15: Représentation d'une trémie supérieure à 58 cm sur une seule dalle avec nervures simples**



**Figure 16: Représentation d'une trémie supérieure à 58 cm sur une seule dalle avec nervures doubles**

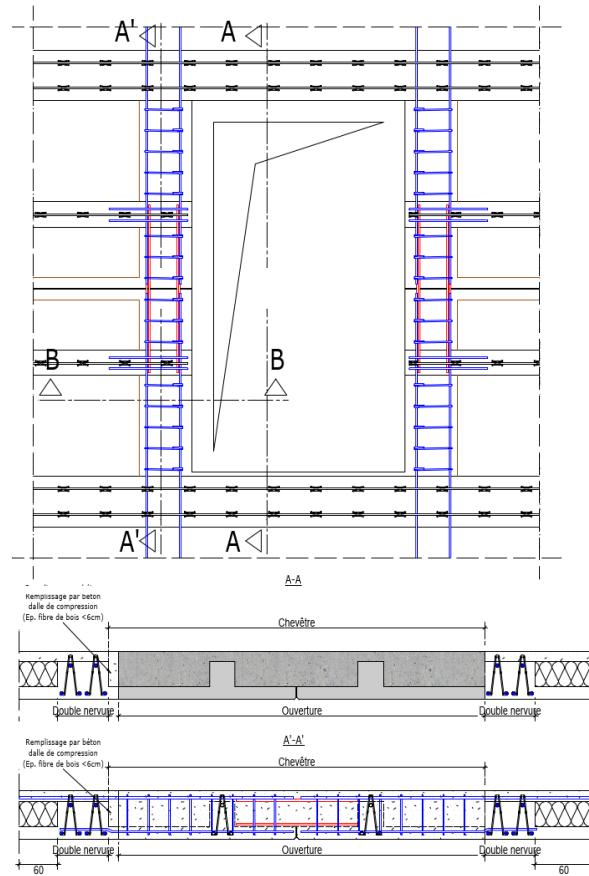
**B-B (variante)**

**Figure 17: Représentation de l'insertion de la nervure coupée dans le chevêtre**

Dans le cas de grandes trémies ( $\leq 128$  cm) à cheval sur deux dalles, il conviendra de rajouter les aciers de liaison des chevêtres sur chantier (représentés en rouge sur les schémas suivants).

**Figure 18: Représentation d'une trémie supérieure à 58 cm sur deux dalles**

Page 22 sur 50



**Figure 19: Représentation d'une trémie supérieure à 58 cm reprise par des doubles nervures**

## 2.9. Inserts de levage

Les inserts de levage sont mis dans les nervures.

La dalle BB est levée en quatre points par des élingues, par sécurité, la charge à lever est uniformément répartie sur trois inserts de levage. Leur nombre et leur positionnement fait l'objet de vérification en fonction des contraintes inhérentes aux phases de mise en œuvre.

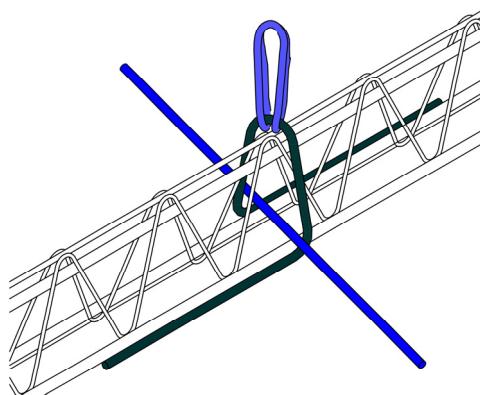
Les grandes dalles peuvent être levées par 6 ou 8 points en utilisant un dispositif de répartition.

Les boucles de levage sont réalisées en acier de classe B235C et d'un diamètre minimal de 12mm mini.

Les boucles de levage doivent répondre aux spécifications particulières qui suivent :

- Chaque boucle doit être liée aux armatures des nervures.
- Le scellement dans la pré dalle des branches inférieures des boucles doit être assuré pour un effort égal à la totalité de la résistance de l'acier constitutif.
- Le diamètre de mandrin de cintrage de la boucle ne doit pas être inférieur à 4 fois le diamètre  $\varnothing$  de l'armature utilisé.

Le façonnage et la mise en œuvre des boucles doivent faire l'objet d'un auto-contrôle de fabrication dans le cadre de la certification NF 396.



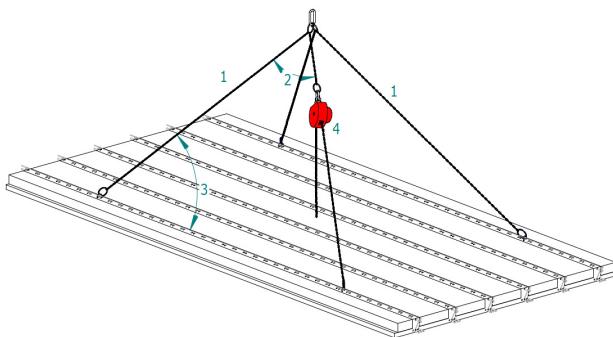
**Figure 20: Boucle de levage**

Les efforts maximaux en service par boucle figurent dans le tableau suivant issu du §7.4.1 de la NF P 19-206.

**Tableau 7 : Efforts maximaux dans les boucles**

	Effort max.
Ø 12	22,0 kN
Ø 14	30,0 kN

**NOTE** Les efforts maximaux dans les boucles indiqués dans le tableau précédent ne tiennent pas compte ni de l'angle d'élingage ni des effets dynamiques.



**Légende :**

- 1 :Elingue
- 2 :Angle d'élingage
- 3 :Angle de levage  $\alpha$
- 4 :Organe de réglage

**Figure 21: Angle d'élingage et inclinaison des élingues**

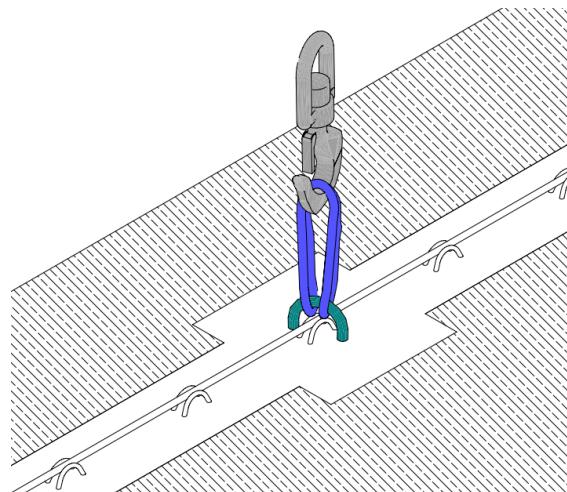
Le tableau suivant indique la majoration des efforts en fonction de l'angle des élingues.

**Tableau 8 : Coefficient majorateur de la charge dû à l'angle d'élingage**

Angle d'élingage	0°	45°	60°	90°
Coefficient	1,00	1,08	1,15	1,41

Il est interdit de jumeler les boucles de levage destinées à être prises par un seul crochet.

Au droit des inserts de levage, la nervure est élargie de 2 fois 5cm sur 20 cm de long.



**Figure 22: Elargissement de la nervure**

## 2.10. Utilisation des planchers à dalles BB comme table de compression des poutres porteuses.

### 2.10.1. Généralités

La définition de la table de compression à prendre en compte dans les calculs, ainsi que la vérification de la liaison de la table de compression aux nervures relèvent du dimensionnement des structures qui sont du domaine des règles générales relatives aux constructions en béton armé ou précontraint.

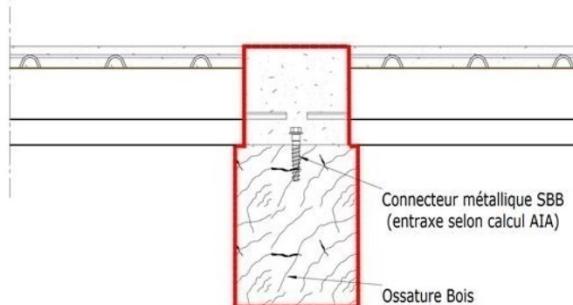
Les prescriptions qui suivent peuvent être adaptées.

### 2.10.2. Définition de la table de compression à prendre en compte dans les calculs

Pour les vérifications d'ensemble relatives à la résistance et aux déformations des poutres porteuses, il n'est pas tenu compte des affaiblissements locaux dus aux coupures entre dalle successives.

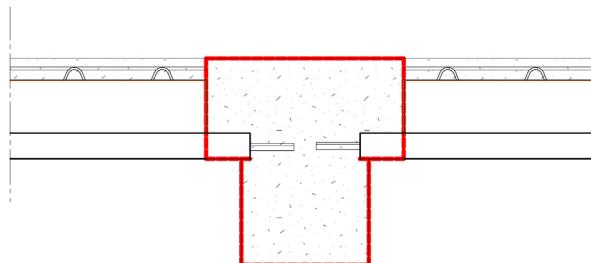
Il est donc admis que la table de compression des poutres porteuses ait pour épaisseur la hauteur de la dalle rapportée, les largeurs de table à prendre en compte dans les diverses sections ainsi que les limitations de contraintes normales à respecter résultant des règles de dimensionnement applicables dans les cas particulier.

Pour les planchers mixtes en bois le calcul de la poutre connectée se fera en négligeant les tables de béton armé dont l'épaisseur serait strictement inférieure à 7cm .



**Figure 23: Section mixte à prendre en compte**

Dans certains cas, pour augmenter la hauteur de la table, il est possible de substituer une partie des pains de fibre de bois par du béton coulé en place



**Figure 24: Section en T augmentée**

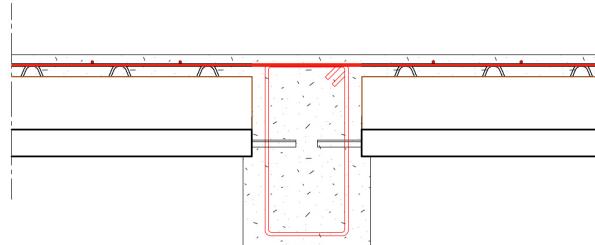
### 2.10.3. Liaison de la table de compression aux poutres

Les parties de table de compression situées de part et d'autre des poutres, prises en compte dans la membrure comprimée pour le calcul en flexion du plancher doivent être cousues aux poutres par des armatures dès lors que la contrainte de cisaillement développée dans chaque plan vertical de jonction dépasse la valeur ultime admissible prise égale à  $0.03 f_{ck}$  (valant 0.75 MPa pour un béton à  $f_{ck} = 25$  MPa).

Dans cette vérification, l'effort de glissement est calculé en prenant l'épaisseur totale de la dalle et la largeur de table prise en compte pour les vérifications sous contraintes normales.

Cependant, la contrainte de cisaillement dans le plan de jonction est calculée en ne tenant compte que de l'épaisseur de la dalle coulée en place.

On tient compte dans les sections d'aciers de couture, des armatures de chapeaux sur appuis des dalles au droit des poutres.



**Figure 25: Armature de couture dans le béton coulé en place**

Lorsque la poutre est une poutre en bois, lamellé-collé ou bois massif, la connexion doit être réalisée avec des connecteurs SBB d'AIA Ingénierie couvert par l'Avis technique du procédé en cours de validité.

Pour rappel, il n'est pas possible de mettre en œuvre un plancher BB sans que les poutres bois soient appuyées sur les porteurs verticaux.

### 2.10.4. Sollicitations dans les planchers BB dues à la répartition des efforts entre poutres

Lorsqu'il est tenu compte, dans le dimensionnement des poutres porteuses, d'un tel effet dû à la solidarisation transversale entre poutre assurée par le plancher BB, il y a lieu de cumuler les sollicitations qui en résultent dans ce dernier aux sollicitations locales évaluées dans la dalle reposant sur les poutres porteuses.

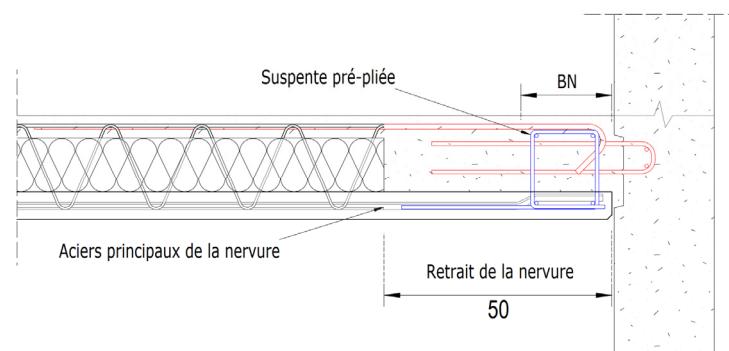
Les effets de répartition entre poutres sont généralement étudiés par la méthode de Guyon-Massonet.

L'attention des projeteurs doit être tout spécialement attirée sur la nécessité d'une coordination efficace des études des différents composants d'une structure, afin d'assurer la compatibilité des hypothèses de calculs.

## 2.11. Abouts suspendus

Les dalles BB peuvent être suspendues sur leur about à un support béton en linéarisant les réactions des nervures sur une bande noyée.

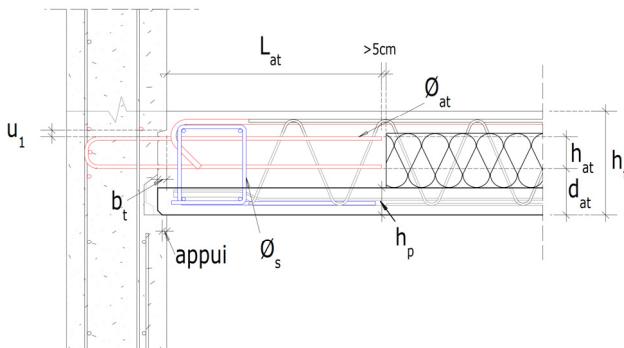
Cette disposition est limitée à un  $V_{ed}$  de 75 kN/m.



**Figure 26: représentation d'un plancher BB suspendu**

Les aciers en attentes dans l'élément porteur peuvent être :

- Des systèmes conformes au FD P18-720 choisis en tenant compte des exigences sismiques
- Des coupleurs
- Des aciers à sceller



**Figure 27: représentation d'un plancher avec système LPPVE**

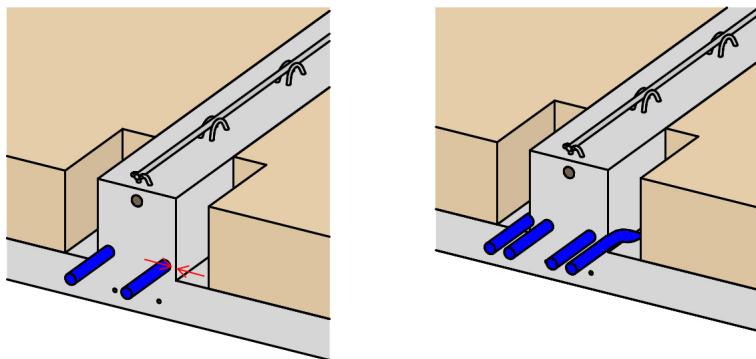
L'utilisation de dalle BB en plancher suspendu doit respecter les dispositions énoncées dans le FD P18-720.

## 2.12. Anchage des armatures. Cas particuliers.

Les cas courants d'ancrage des armatures ont été traités au paragraphe 2.5.3.3.5 du présent document.

### 2.12.1. Cas des ancrages denses

Lorsque les enrobages ne peuvent pas être respectés, il est nécessaire d'engraver (5x10cm) les pains de bois pour correctement enrober les aciers.



**Figure 28: Exemples d'engravure dans les pains de fibres de bois**

### 2.12.2. Cas des éléments porteurs à faible retombée

Le repos de la dalle BB sur l'élément porteur étant nul, il convient de reporter la réaction d'appui sur le support par l'intermédiaire d'armatures dépassantes. Le mode de fonctionnement de référence est un fonctionnement de type bielle, qui sert de calcul de base.

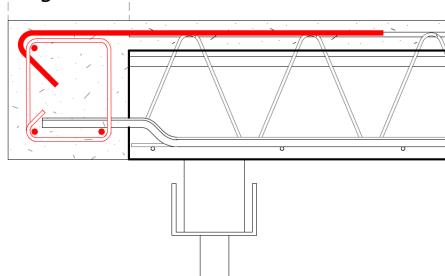
D'autres modes de fonctionnement sont possibles :

- équilibre en console courte mobilisant l'armature supérieure en attente;
- ou par tout autre mécanisme assurant la stabilité de l'appui.

Quelles que soient les dispositions constructives retenues, il convient :

- de justifier le recouvrement des efforts entre les diverses armatures;
- d'assurer la compatibilité entre les armatures en attente de l'élément porteur et celles de la dalle ;
- de justifier l'épaisseur du béton coulé en œuvre quand la stabilité suppose l'équilibre d'une bielle appuyée sur l'armature inférieure en attente;
- de tenir compte des tolérances afin d'assurer l'équilibre du principe de stabilité retenu.

Les dispositions constructives présentées au § 6.4 du DTU 23.4 P1.1 doivent être appliquées.



**Légende :**

- 1 : armature de diamètre 12 mm minimum
- 2 : armatures supérieures de dalle

**Figure 29: Exemple de disposition d'appui avec armatures dépassantes des dalles**

Les armatures d'ancrage sont situées au-dessus d'une armature longitudinale de l'élément porteur, de diamètre minimal 12mm. La longueur d'ancrage  $a_1$  définie sur la Figure 29 ci-dessus.

Les longueurs d'ancrage doivent être calculées pour équilibrer l'effort tranchant selon les prescriptions du paragraphe 6.6 de la norme NF EN 1992-1-1 avec son annexe nationale française.

La pression transversale provoquée par la bielle n'est pas prise en compte dans ce cas ( $\alpha_5 = 1,0$  voir tableau 8.2 de la norme NF EN 1992-1-1).

Les brins de cadre de part et d'autre des nervures doivent être capables d'assurer la suspension de la totalité de la charge.

Le dimensionnement de la bande noyée est du ressort du bureau d'étude d'exécution du chantier.

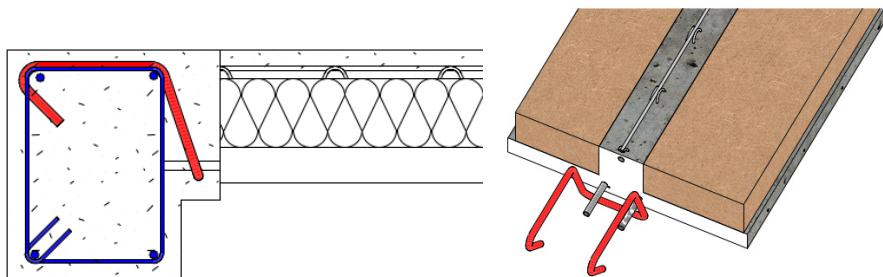
Une distance minimale de 50mm doit être respectée entre la sous face de l'élément porteur et les armatures sortant en attente de la pré dalle.

### 2.12.3. Cas de repos effectif insuffisant

Lorsqu'il est constaté sur le chantier que les prescriptions d'appui définies sur les plans de préconisation de pose ne sont pas respectées, le bureau d'études du fournisseur de dalle BB doit définir les dispositions particulières à adopter en concertation avec le bureau d'études de l'entreprise de gros œuvre :

- Si la pénétration de l'armature sur l'appui est suffisante (vérification de l'ancrage conformément au paragraphe 2.5.3.3.5 du présent document), aucune disposition complémentaire n'est à prendre ;
- Si la pénétration de l'armature sur l'appui n'est pas suffisante mais supérieure ou égale à 50 mm et si le retrait de la nervure est inférieur ou égal à 50 mm, alors une solution de renforcement par cadres de suspension telle que décrite sur la Figure 27 du présent document est possible si le  $V_{ed}$  de la nervure est  $\leq 68\text{kN}$ .
- dans le cas d'un appui insuffisant ne respectant pas ces deux conditions (pénétration de l'armature sur l'appui inférieure à 50 mm ou retrait de la nervure supérieur à 50 mm), une étude spécifique doit être réalisée. A défaut de justification du nouveau fonctionnement mécanique de l'appui, la dalle doit être mise au rebut.

Les armatures de suspension sont dimensionnées pour relever la totalité de l'effort tranchant réduit.



**Figure 30: Disposition d'appui dans le cas de repos effectif insuffisant**

---

### 2.13. Justification par le calcul de la résistance au feu

Le procédé dalle BB a fait l'objet d'une appréciation de laboratoire du CERIB N ° AL 037916 et d'une note de calcul N° 014256 « ÉTUDE DU COMPORTEMENT AU FEU DES DALLES BB ».

Il en résulte entre autres, des courbes de températures en fonction de la profondeur et de la durée d'exposition au feu.

---

### 2.14. Résultats expérimentaux

Essais feu :

Rapport d'essai CERIB n° 014383 (consultable sur le site internet du titulaire §2.1)

Rapport d'essai CERIB n° 014384 (consultable sur le site internet du titulaire §2.1)

Essais acoustiques :

Rapport d'essais CSTB n°AC19-26084561

Rapport d'essais CSTB n°AC21-06177

Essais structuraux :

Rapport CERIB n° 040481

---

### 2.15. Références.

#### 2.15.1. Données Environnementales

La pré dalle « Dalle BB » fait l'objet de Fiches de Déclarations Environnementale et Sanitaire (FDES). Ces FDES ont été établies en Octobre 2022 par la société A2C Préfa. Le béton coulé en œuvre et les aciers mis en œuvre sur chantier ne sont pas inclus dans l'unité fonctionnelle.

- FDES\_Dalle BB 15 cm (hors dalle de compression) VF
- FDES\_Dalle BB 18 cm (hors dalle de compression) VF
- FDES\_Dalle BB 21 cm (hors dalle de compression) VF
- FDES\_Dalle BB 24 cm (hors dalle de compression) VF

- FDES\_Dalle BB 27 cm (hors dalle de compression) VF
- FDES\_Dalle BB 30 cm (hors dalle de compression) VF

Elles sont disponibles sur le site [www.inies.fr](http://www.inies.fr). Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits ou procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

Il est rappelé que ces FDES n'ont pas été examinées par le GS dans le cadre de cet avis.

## **2.15.2. Autres références**

Année	Client	Chantier	Destination	Surface
2021	Annelti	Noisy le sec	Bureaux	113 m <sup>2</sup>
2021	Le Bâtiment Associé	Muizon	Bureaux	95 m <sup>2</sup>
2021	LNB	Ivry sur Seine	Bureaux	1800 m <sup>2</sup>
2022	REI	WIKIVILLAGE	Bureaux	4 089 m <sup>2</sup>
2022	Eiffage	Clichy - Black	Bureaux	15 413 m <sup>2</sup>
2022 en cours	BJF	Village des médias Lot A3.3	Habitation	2360 m <sup>2</sup>
2022 en cours	SPIE Batignolles	WOOD'Up	Habitation	6500 m <sup>2</sup>

# ANNEXE A

## Repos sur appuis des planchers

### Généralités

Les prescriptions suivantes sont applicables aux appuis SANS lisses de rive.

Les valeurs minimales prescrites des repos sur appui  $l_a$  sont déterminées à partir de la charge  $P_a$  transmise à l'appui en phase provisoire et diffèrent suivant la nature du support.

La charge  $P_a$  est calculée au mètre linéaire d'appui à l'état limite ultime. Dans ce calcul, il est tenu compte du poids propre du plancher et d'une charge de chantier conventionnelle équivalente à une charge uniformément répartie  $Q_c$ .

$$P_a = [\gamma_g (G_1 + G_2) + \gamma_q Q_c] L_{eff} / 2$$

avec :

$G_1$  : poids propre en kN/m<sup>2</sup> de la dalle seule ;

$G_2$  : poids de béton complémentaire en kN/m<sup>2</sup> ;

$Q_c$  : charge conventionnelle de chantier équivalente à une charge uniformément répartie prise égale à 1,0 kN/m<sup>2</sup> ;

$L_{eff}$  : portée utile du plancher en mètres dans le cas d'une mise en œuvre sans étai.

Pour une mise en œuvre avec étais intermédiaires et à défaut de calculs plus précis, la charge  $P_a$  est déterminée avec l'expression ci-dessus en prenant  $L_{eff}$  égale à la distance entre l'appui et la première file d'étais.

### Repos minimum sur support métallique ou en béton et porteurs bois

La valeur minimale  $l_a$  doit être telle que :

$$l_a \geq \begin{cases} A_1 \\ A_2 \end{cases} \text{ avec } A_1 = P_a / 1,5 \text{ (} P_a \text{ en kN/m et } A_1 \text{ en mm)}$$

NOTE Le calcul de A1 est à faire en considérant une résistance caractéristique en compression transversale du bois (EN 338 :2016 pour le Bois Massif et EN14080 :2013 pour le Lamellé Collé GL24h et GL32h).

La valeur de  $A_2$  est donnée par le tableau qui suit :

**Tableau 9 — Repos minimum A<sub>2</sub> sur support métallique ou en béton**

Repos minimum A <sub>2</sub> (mm)	
Avec étalement intermédiaire	Sans étalement intermédiaire
15 mm	30 mm

### Repos minimum sur murs en maçonnerie de petits éléments

La valeur minimale  $l_a$  doit être telle que :

$$l_a \geq \begin{cases} A_1 \\ A_2 \end{cases} \text{ avec } A_1 = 3 P_a / 2 \text{ (} P_a \text{ en kN/m et } A_1 \text{ en mm)}$$

NOTE Le calcul de A1 est à faire en considérant la résistance caractéristique en compression transversale du bois (EN 338 :2016 pour le Bois Massif et EN14080 :2013 pour le Lamellé Collé GL24h et GL32h)

La valeur de  $A_2$  est donnée par le tableau qui suit :

**Tableau 10 — Repos minimum A<sub>2</sub> sur support en maçonnerie de petits éléments**

Repos minimum A <sub>2</sub> (mm)	
Avec étalement intermédiaire	Sans étalement intermédiaire
30 mm	40 mm

NOTE Le calcul de A1 est établi pour une résistance caractéristique de la maçonnerie d'au moins 4 MPa. Pour une résistance caractéristique plus faible, la valeur de A1 devra être majorée proportionnellement.

## Détermination du repos nominal

Le repos nominal est déterminé en ajoutant au repos minimum la combinaison quadratique des tolérances interférant sur cette dimension.

Dans l'hypothèse de conditions d'appuis symétriques, le repos minimal doit être augmenté de :

$$\Delta_1 = \sqrt{\left(\frac{\Delta a_1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\Delta a_2}{2}\right)^2}$$

De même, l'espace d'appui est déduit du repos nominal en ajoutant la combinaison quadratique :

$$\Delta_2 = \sqrt{\left(\frac{\Delta a_1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\Delta a_2}{2}\right)^2 + (\Delta a_3)^2}$$

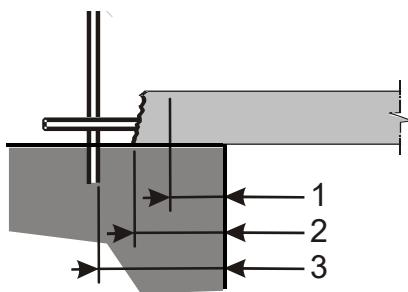
Sauf indications contraires dans les DPM, les tolérances à considérer pour la conception des appuis sont les suivantes :

- tolérance maximale sur la longueur des dalle BB :  $\Delta a_1 = \pm 20$  mm conformément à la norme NF EN 13747 ;
- tolérance sur la distance libre entre les éléments support :  $\Delta a_2 = \pm 20$  mm conformément au § 8 du DTU 23.4 P1-1;
- tolérance sur la position transversale des cadres de poutres :  $\Delta a_3 = \pm 15$  mm conformément à la norme NF EN 13225.

Ce qui conduit à :

$\Delta_1 = 14$  mm et  $\Delta_2 = 20$  mm

Des valeurs de 15 mm et 20 mm sont généralement retenues, respectivement pour  $\Delta_1$  et  $\Delta_2$ .



Légende:

- 1 : repos minimal
- 2 : repos nominal
- 3 : espace d'appui

**Figure 31: Repos des dalles BB (cas SANS lisses d'appuis)**

# ANNEXE B

## Fiche Technique PAVAWALL – GF



**FICHE TECHNIQUE**  
n° INSFR105/a



## PAVAWALL-GF

**PAVAWALL-GF** est un isolant thermique pour le bâtiment à base de fibres de bois, se présentant sous forme de panneau rigide muni d'un usinage centré, rainé bouveté sur les 4 côtés.

### Domaine d'emploi

**PAVAWALL-GF** est destiné à l'isolation thermique par l'extérieur, des façades verticales, support d'enduit pour ETICS sur constructions à ossature en bois (COB).

Le domaine d'emploi est décrit dans son Avis Technique.

### Constituants

PAVAWALL-GF		
Procédé	Voie sèche	
Fibres de bois résineux	95,4 ± 1 %	
Adjuvants (% massique)	4,6 ± 1 %	
épaisseur Masse volumique apparente (kg/m <sup>3</sup> )	40 à 60 mm 190 kg/m <sup>3</sup> ± 10 %	80 à 160 mm 130 kg/m <sup>3</sup> ± 10 %

### Conditionnement

PAVAWALL-GF	
Format Dimensions utiles	Epaisseur Longueur x largeur Longueur x largeur
	40 à 160 mm 1 450 mm x 580 mm 1 430 ± 1,5 mm x 560 ± 1,5 mm
Equerrage	≤ 1 mm/m
Planéité	≤ 0,5 mm
Marquage	Chaque palette est étiquetée CE.
Conditionnement	Les panneaux sont regroupés 2 piles, posés sur une palette filmée gerbable.
Stockage	En dehors de la phase de chantier, les panneaux doivent être stockés à l'intérieur sur support plan et protégé des intempéries. Il est possible de gerber jusqu'à 4 hauteurs de palettes Pendant la phase chantier, les panneaux peuvent être stockés à l'extérieur, mais protégés sous bâche des intempéries..



# FICHE TECHNIQUE

n° INSFR105/a



## Caractéristiques - Marquage CE

**PAVAWALL-GF** est un isolant thermique du bâtiment conforme à la norme NF EN 13171 « Produits manufacturés en fibres de bois (WF) ».

Caractéristiques essentielles	Performances		Spécification Technique Harmonisée
	40 à 60 mm	80 à 160 mm	
Conductivité thermique – $\lambda_D$ (W/(m.K)) – NF EN 12667	0,044	0,040	
Résistance thermique – $R_p$ (m <sup>2</sup> .K/W) – NF EN 12667 (par épaisseur)	(40 mm) 0,90 (60 mm) 1,35	(80 mm) 2,00 (100 mm) 2,50 (120 mm) 3,00 (140 mm) 3,50 (160 mm) 4,00	
Tolérance d'épaisseur	T5		
Réaction au feu	E		
Durabilité de la réaction au feu par rapport à l'exposition à la chaleur, aux intempéries, au vieillissement/à la dégradation	(a)		
Durabilité de la résistance thermique par rapport à l'exposition à la chaleur, aux intempéries, au vieillissement/à la dégradation			
Caractéristique de durabilité	(b)		
Stabilité dimensionnelle	DS(70,-)2		
Déformation sous charge en compression et conditions de température spécifiées	NPD		
Détermination des valeurs de résistance thermique et conductivité thermique après vieillissement	NPD		
Résistance à la compression	CS(10\Y)200	CS(10\Y)70	
Contrainte en compression	NPD		
Charge ponctuelle			
Résistance à la traction/flexion	TR25	TR7,5	
Résistance à la traction perpendiculaire aux faces	NPD		
Résistance à la traction parallèle aux faces			
Durabilité de la résistance à la compression par rapport au vieillissement/à la dégradation			
Fluage en compression	NPD		
Perméabilité à l'eau	WS1,0		
Absorption d'eau à court terme			
Transmission de la vapeur d'eau	MU3		
Indice de transmission des bruits de chocs (pour les sols)			
Epaisseur	NPD		
Compressibilité	NPD		
Résistivité à l'écoulement d'air	NPD		
Absorption acoustique	NPD		
Résistivité à l'écoulement d'air	AFr100		
Emission de substances dangereuses à l'intérieur des bâtiments	(c)		
Combustion avec incandescence continue	(c)		

EN 13171 :  
2012+A1:  
2015

(a) Aucune variation des propriétés de réaction au feu pour les produits en fibres de bois.

(b) La conductivité thermique des produits en fibres de bois ne change pas avec le temps, l'expérience a montré que la structure fibreuse reste stable et que la porosité ne contient pas d'autre gaz que l'air de l'atmosphère.

(c) Des méthodes d'essai européennes sont en cours de développement

SOPREMA SAS AU CAPITAL DE 50 000 000 € SIEGE SOCIAL : 14 RUE DE SAINT-NAZAIRE - 67100 STRASBOURG.  
ADRESSE POSTALE : CS 60121 - 67025 STRASBOURG CEDEX. RCS STRASBOURG : 314 527 557.

Tél. : 03 88 79 84 00 – Fax. : 03 88 79 84 01  
www.soprema.fr - E-mail : contact@soprema.fr

2/3

**SOPREMA**  
GROUPE



# FICHE TECHNIQUE

n° INSFR105/a



## Caractéristiques (hors Marquage CE)

PAVAWALL-GF		
Capacité thermique massique	2100 J/(kg.K)	
Variation dimensionnelle après 48 h à 70°C / 90 %	< 2% sur épaisseur 40 mm - 190 kg/m <sup>3</sup> < 2% sur épaisseur 100 mm - 130 kg/m <sup>3</sup>	
Certification Keymark	40 à 60 mm N° 011-7D055	80 à 160 mm N° 011-7D028
Certification NaturePlus	0104-1402-004-5	
Classe d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur	A+	

## Mise en œuvre

PAVAWALL-GF est mis en œuvre conformément à son Avis Technique visant son emploi sur constructions en ossature bois (COB). Le mode de fixation par vis à rosaces y est défini suivant les zones sismiques et d'exposition au vent.

Les panneaux PAVAWALL-GF doivent être enduits dans les 2 mois après leur pose.

## Indications particulières

### Hygiène, sécurité et environnement :

Le produit n'est pas classé dangereux selon les réglementations françaises et européennes.

Consulter la Fiche d'information et de sécurité pour des informations complémentaires,

Concernant les chutes de produit ou restes de lot : déchet non dangereux non inerte - réemploi, incinération en Installation Autorisée ou mise en dépôt dans une Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND - décharge classe II).

### Tracabilité :

La traçabilité du produit est assurée à l'aide du repère de fabrication : AABCCCDD

AA : Heure de production ; B : numéro de l'usine de production de fibres de bois ; CCC : numéro du jour calendrier dans l'année ; DD : deux derniers chiffres de l'année en cours.

### Système de Management intégré QSE :

Le produit est fabriqué et contrôlé sous un système de management intégré Qualité (ISO 9001), Environnement (ISO 14001) certifié.

SOPREMA SAS AU CAPITAL DE 50 000 000 € SIEGE SOCIAL : 14 RUE DE SAINT-NAZAIRE - 67100 STRASBOURG.  
ADRESSE POSTALE : CS 60121 - 67025 STRASBOURG CEDEX. RCS STRASBOURG : 314 527 557.

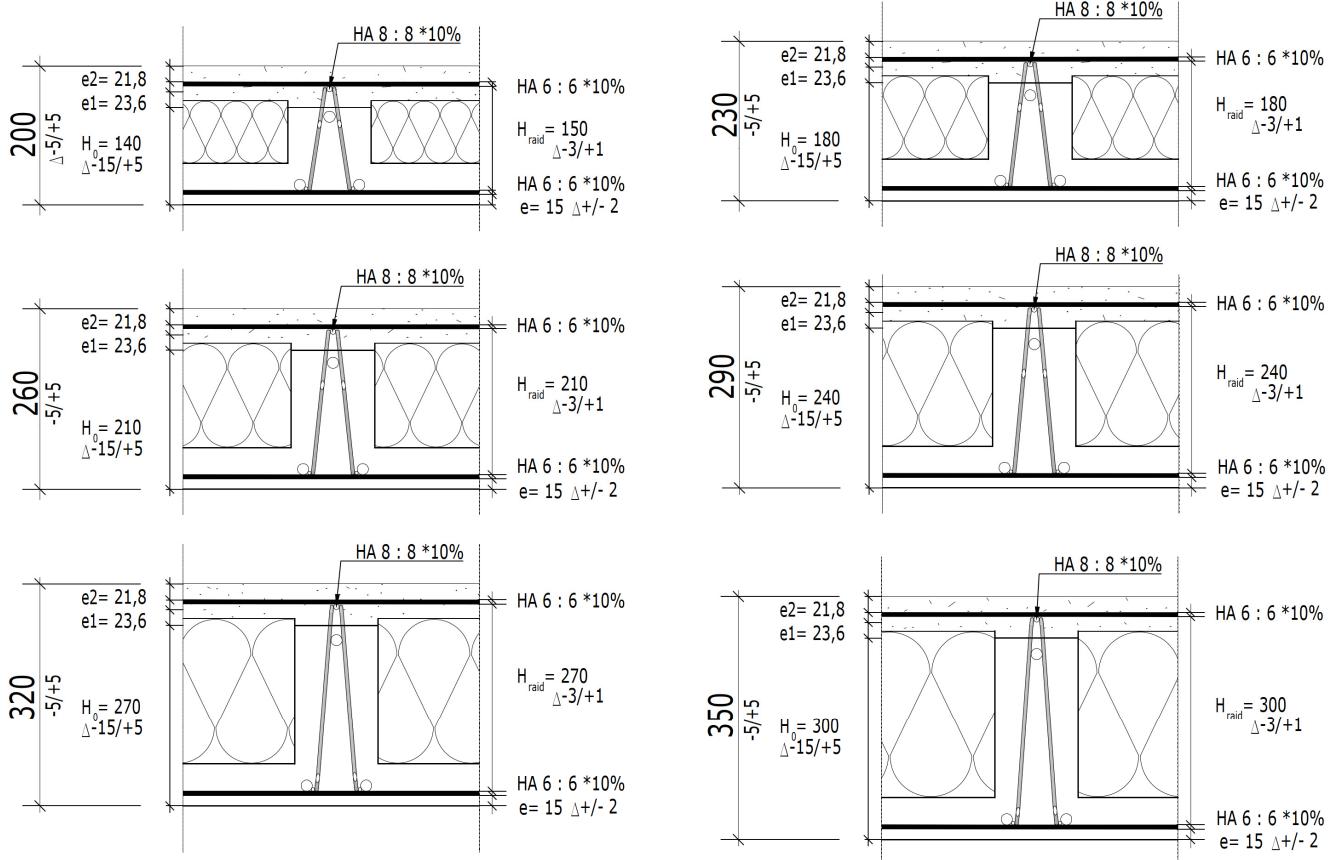
Tél. : 03 88 79 84 00 – Fax. : 03 88 79 84 01  
www.soprema.fr - E-mail : contact@soprema.fr

3/3



# ANNEXE C

## Gamme coupes types



$$e_{1\min} = e_{1\text{nom}} - \Delta_1$$

$$\text{Avec } \Delta_1 = [(\Delta_{e^-})^2 + (\Delta_{h_0^+})^2 + (\Delta_{h\text{raid}^-})^2]^{1/2} = (2^2 + 5^2 + 3^2)^{1/2} = 6.12\text{mm}$$

$$e_{1\min} = 23.6 - 6.12 = 17.45 \text{ mm}$$

$$e_{2\min} = e_{2\text{nom}} - \Delta_2$$

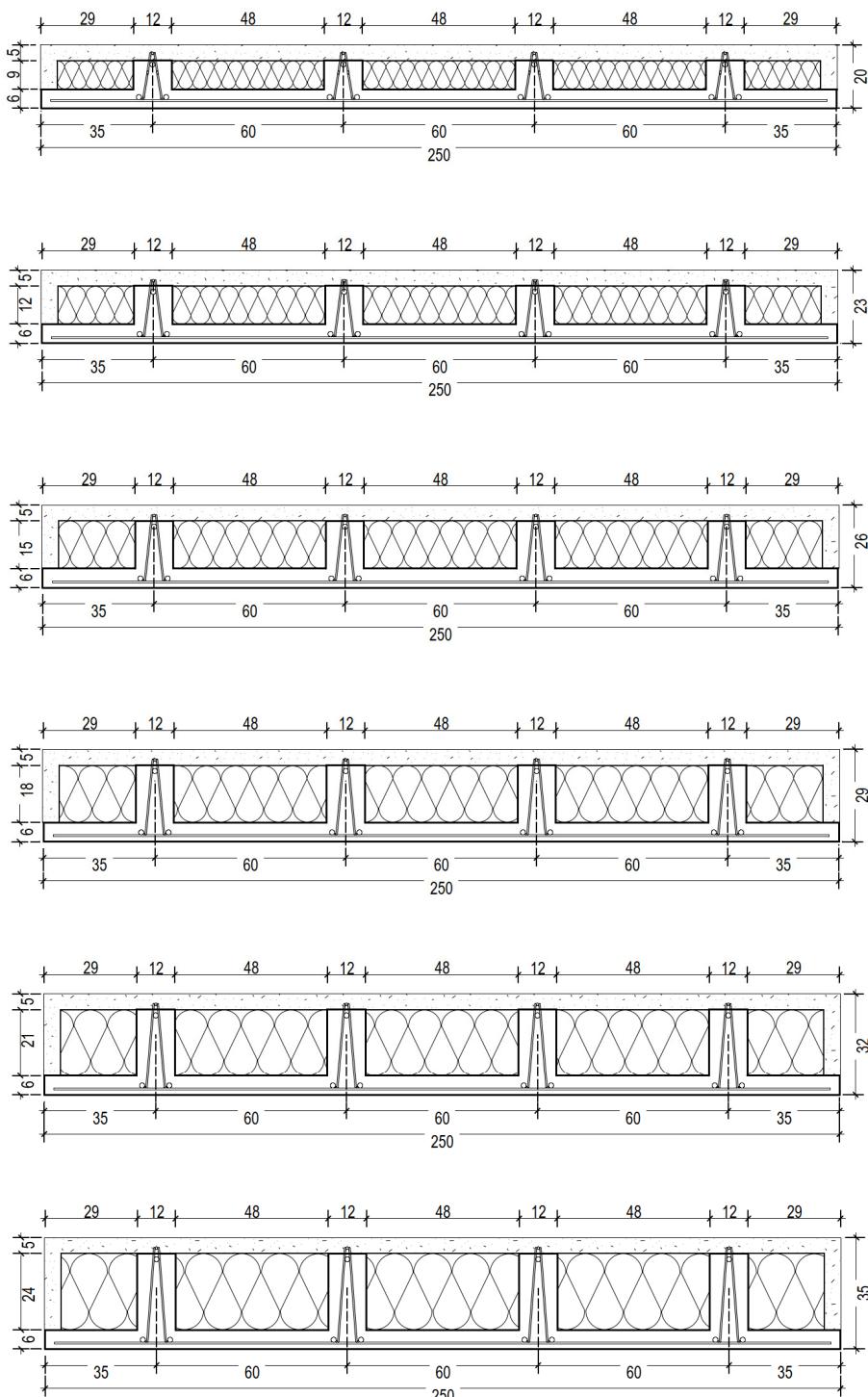
$$\text{Avec } \Delta_2 = [(\Delta_{e^+})^2 + (\Delta_{h_{tot}^-})^2 + (\Delta_{h\text{raid}^+})^2]^{1/2} = (2^2 + 5^2 + 1^2)^{1/2} = 5.47\text{mm}$$

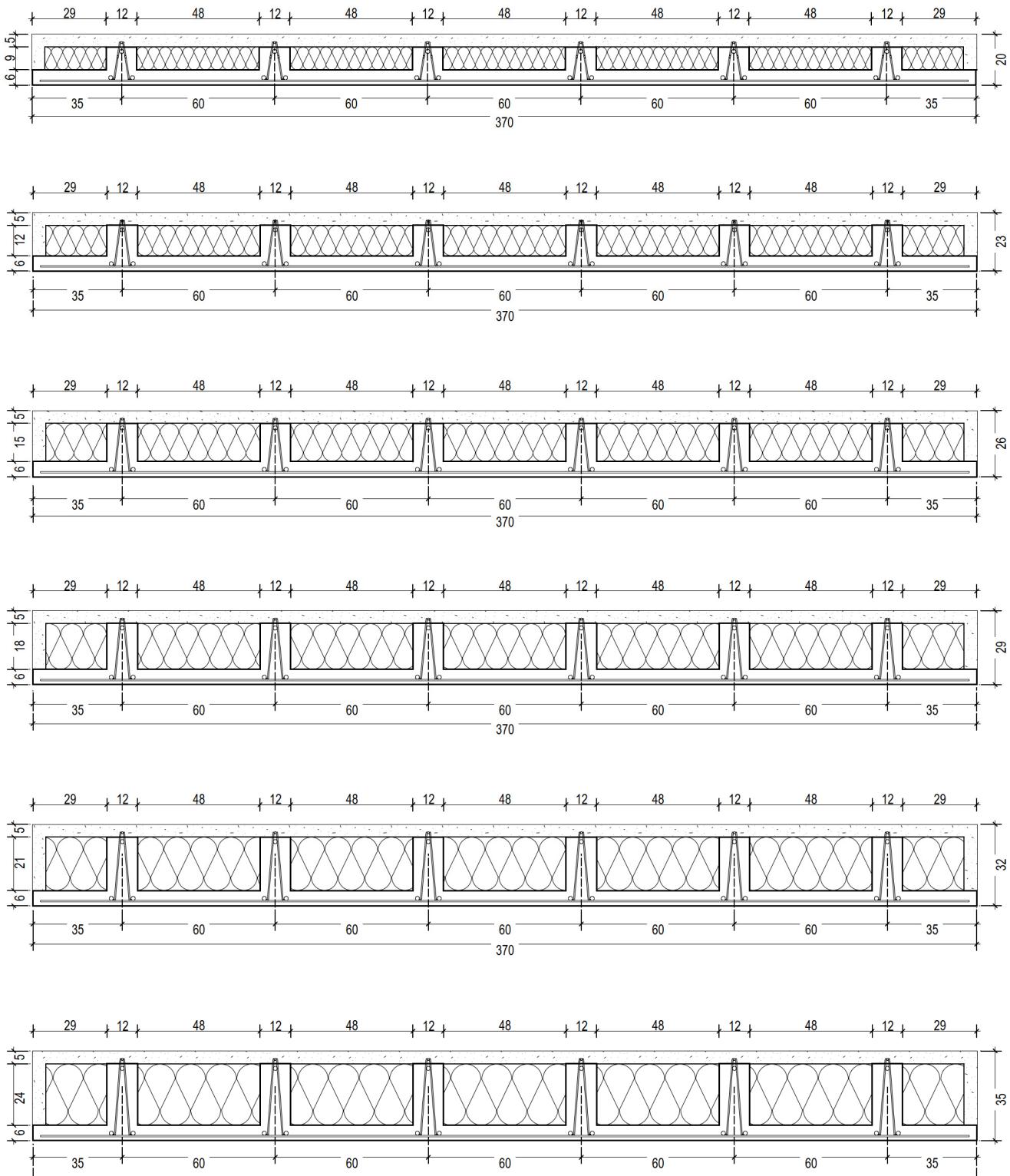
$$e_{2\min} = 21.18 - 5.47 = 16.32 \text{ mm}$$

## Poids des Dalles BB

	Poids propre Préfa [kg/m <sup>2</sup> ]	Dalle Compression de 5 cm [kg/m <sup>2</sup> ]	Dalle Compression de 7 cm [kg/m <sup>2</sup> ]	Majoration config D [kg/m <sup>2</sup> ]
DBB15	210	125	175	40
DBB18	221	125	175	55
DBB21	242	125	175	70
DBB24	269	125	175	80
DBB27	290	125	175	95
DBB30	310	125	175	105

NOTA: Pour le dimensionnement des éléments porteurs, les poids propres des dalles BB sont à majorer de 15% afin de prendre en compte la présence éventuelles des chevêtres, du doublement de nervures et du remplissage autour des incorporations.

**Gamme en 2.50m**

**Gamme en 3.70m**

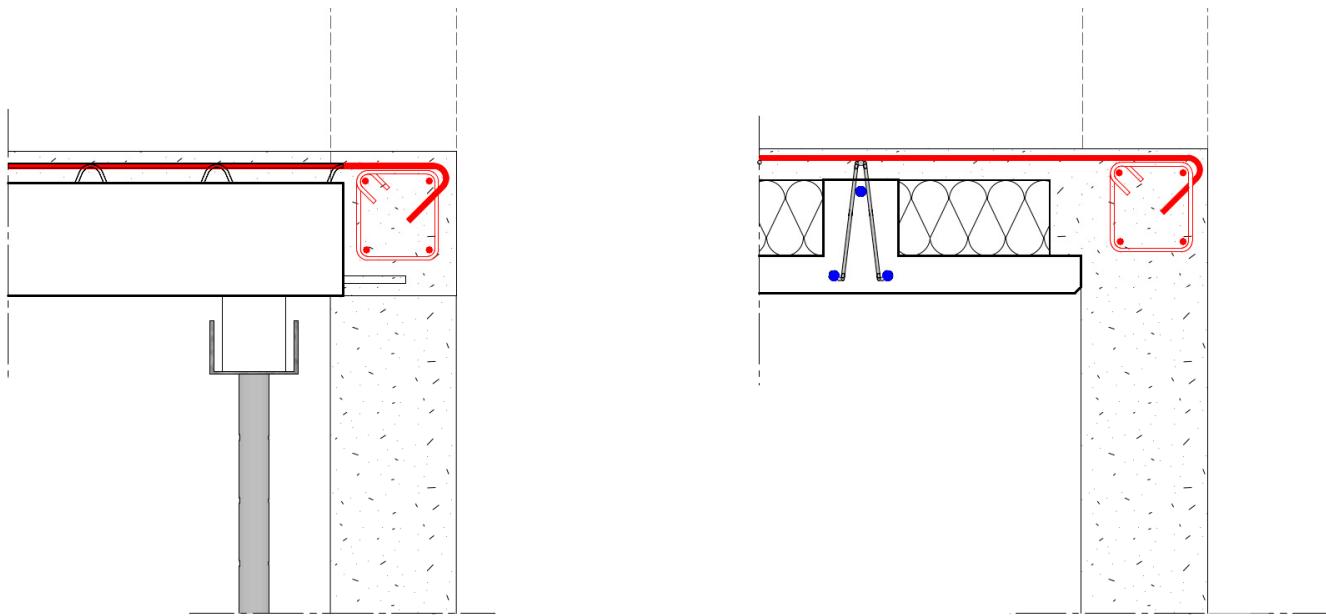
# ANNEXE D

## Détail Liaisons types Dalles BB et porteurs

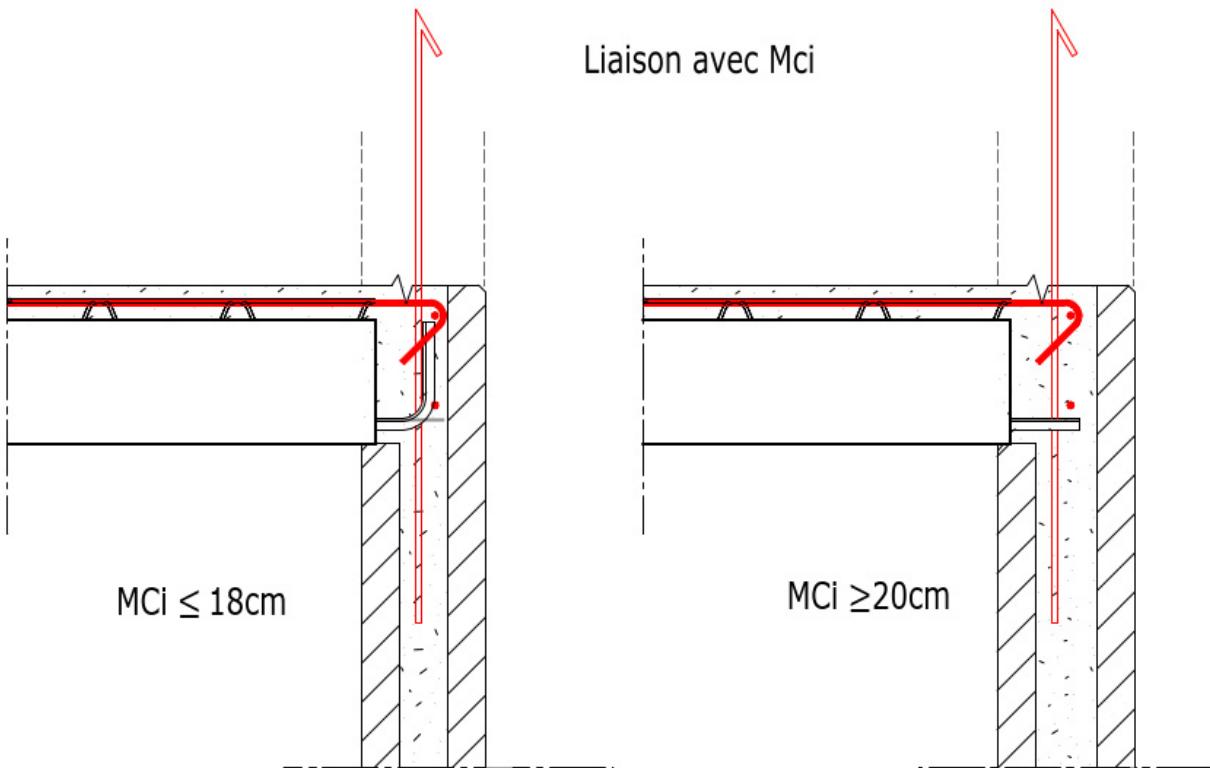
### Sens porteur

Porteur Béton

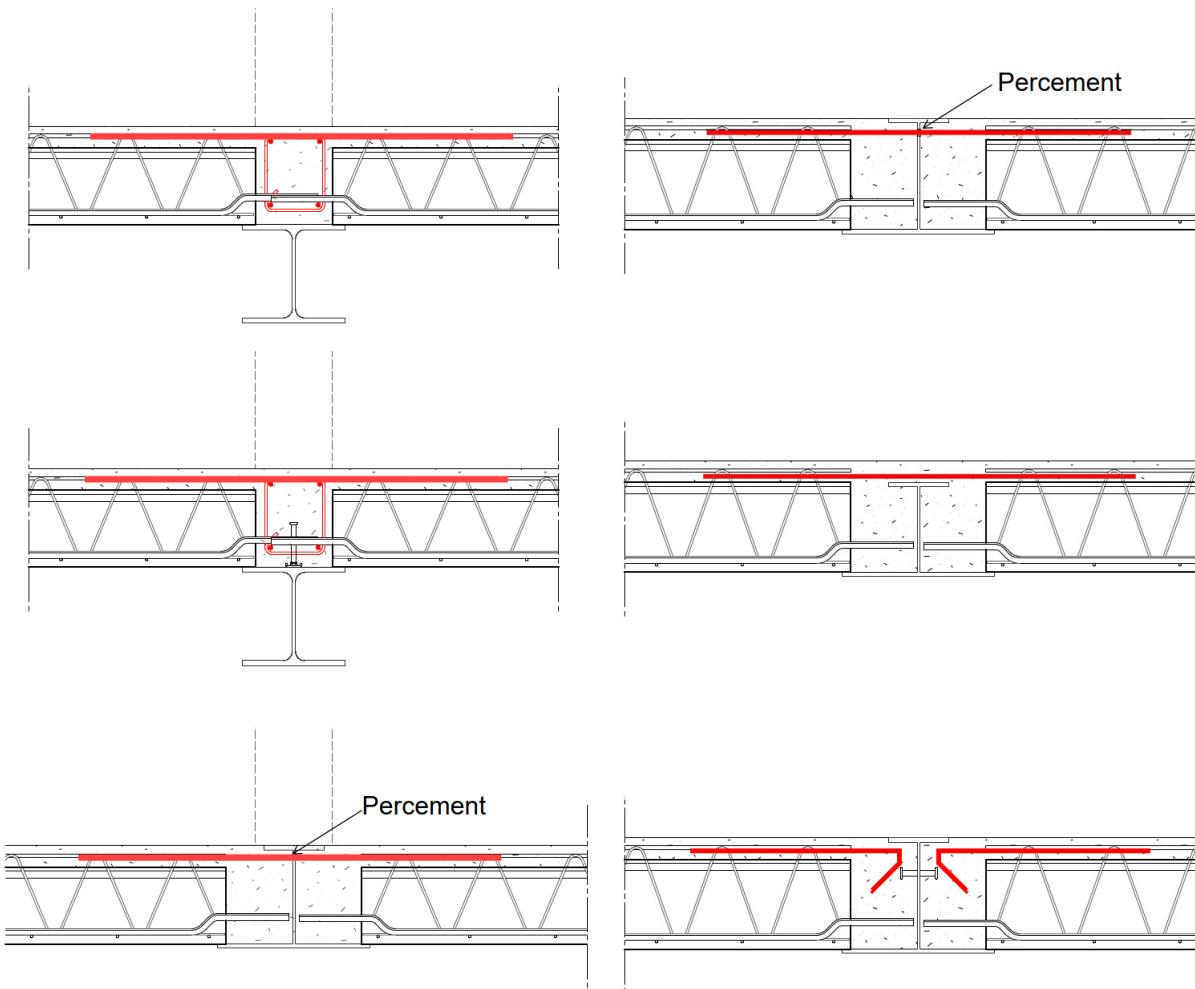
Liaison avec mur béton



Liaison avec Mci

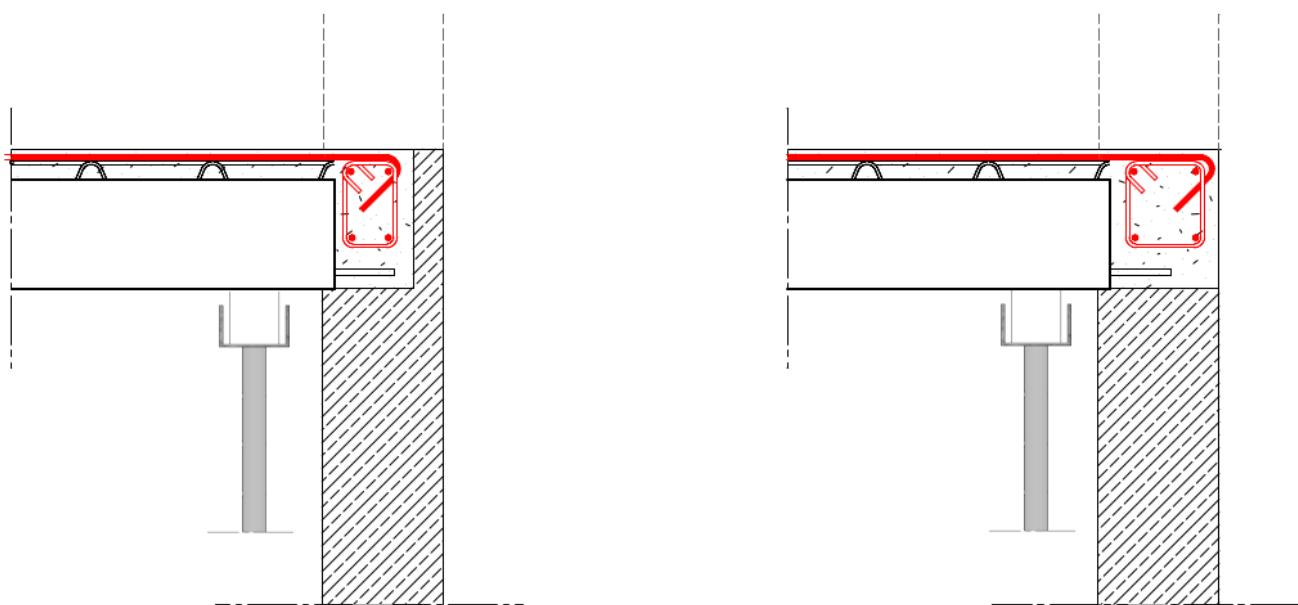


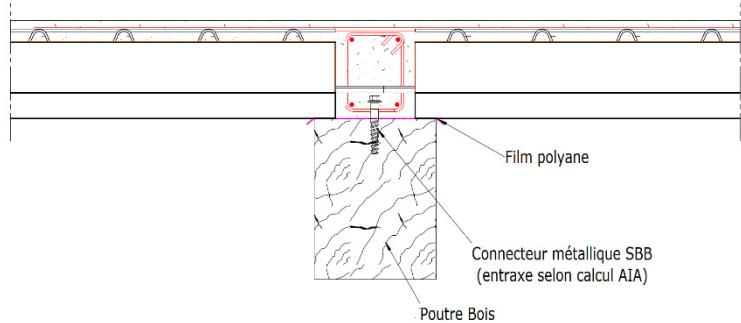
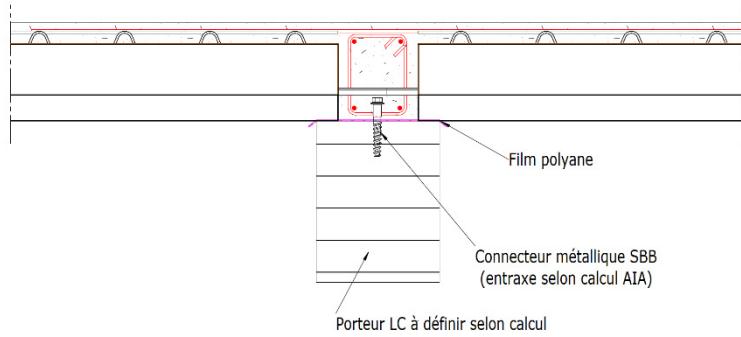
Porteur Métallique



Porteur Maçonnerie

Liaison avec mur maçonnerie

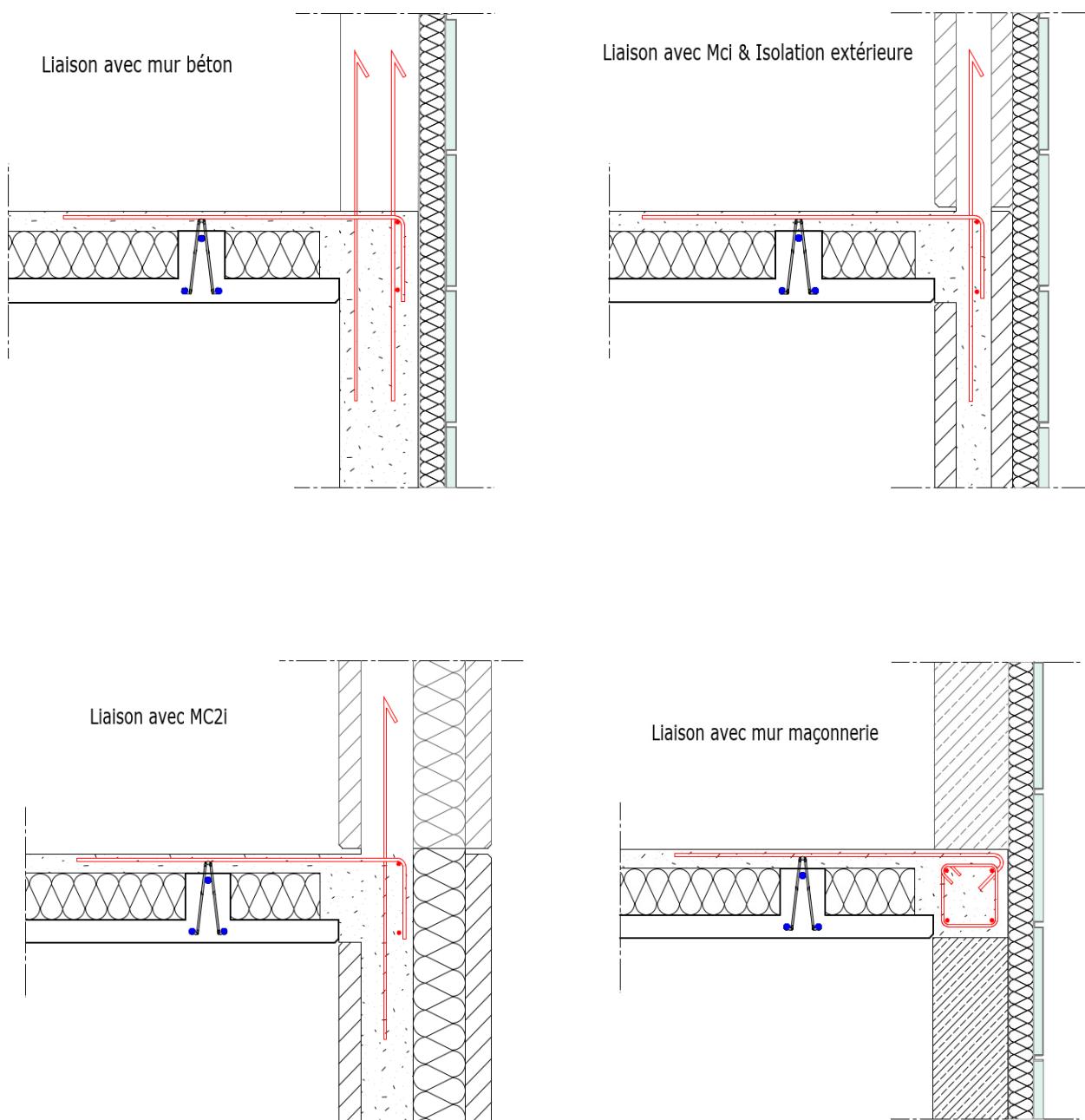


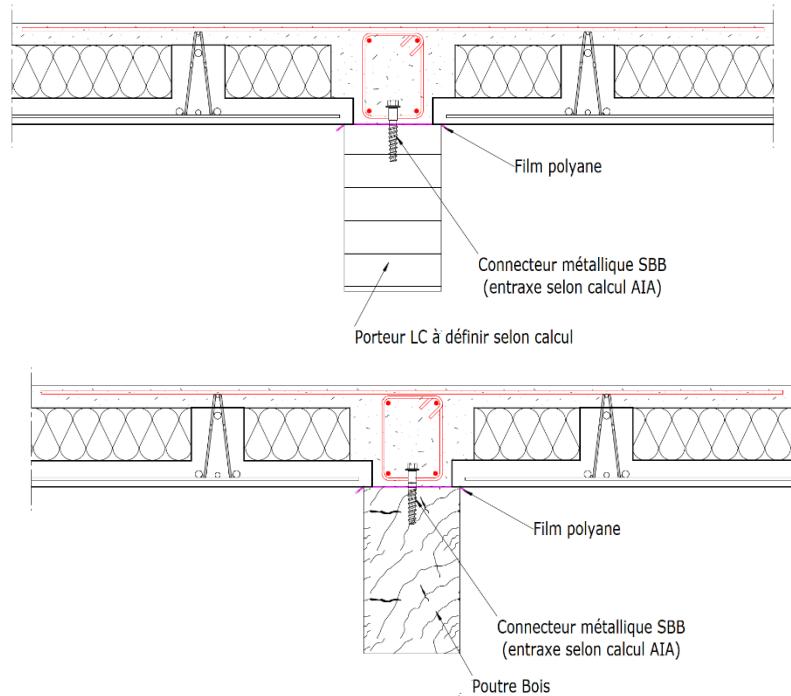
Porteur Bois

Les connecteurs sont des connecteurs métalliques SBB évalués (Avis technique 3.1/18-976)

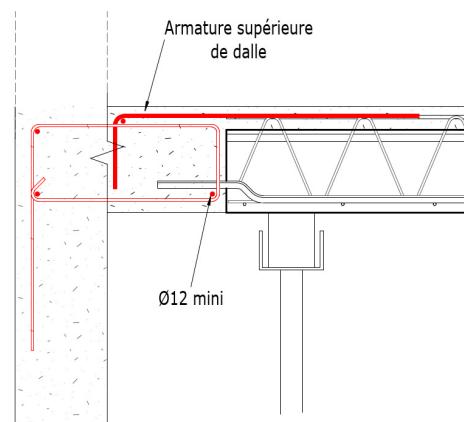
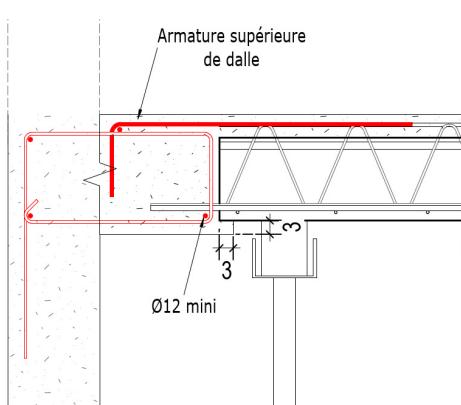
## Sens transversal

### Porteur béton

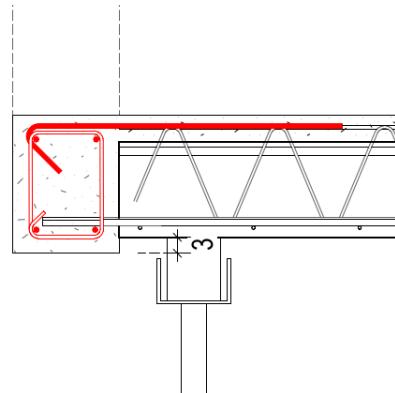
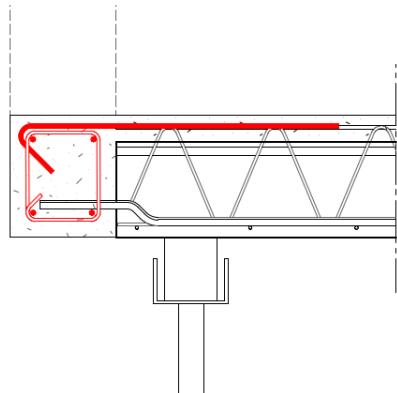


Porteur Bois

## Console courte

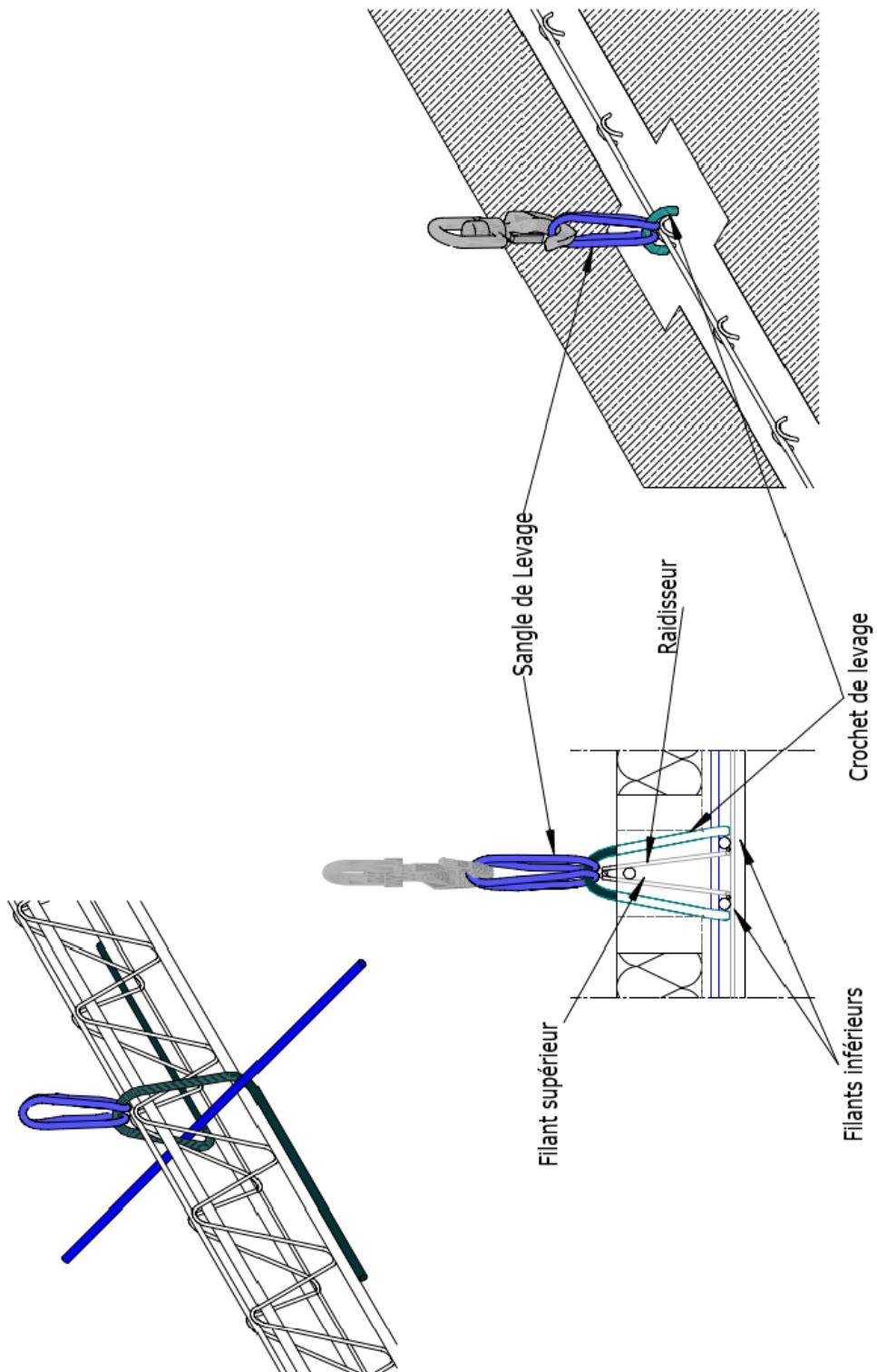


## Porteur sans ou avec faible retombée



# ANNEXE E

## Détail levage



**Description de la sangle****SANGLE SPECIALE**

Elingue ronde série Extreema® XS-3T-Longueur utile 1000 mm Coeff : 7/1, gaine bleue- avec fourreau PES (46 mm) à installer sur 2 brins.

Blanc longueur 100 mm ( fourreau livré non monté)

Ame : HMPE Dyneema®

Gaine : HMPE

Diamètre âme élingue : env. 8mm

Diamètre élingue : env. 18mm

Minimum bending dia : 8mm ( élingue utilisable à sa WLL sur axe rond de 8mm)

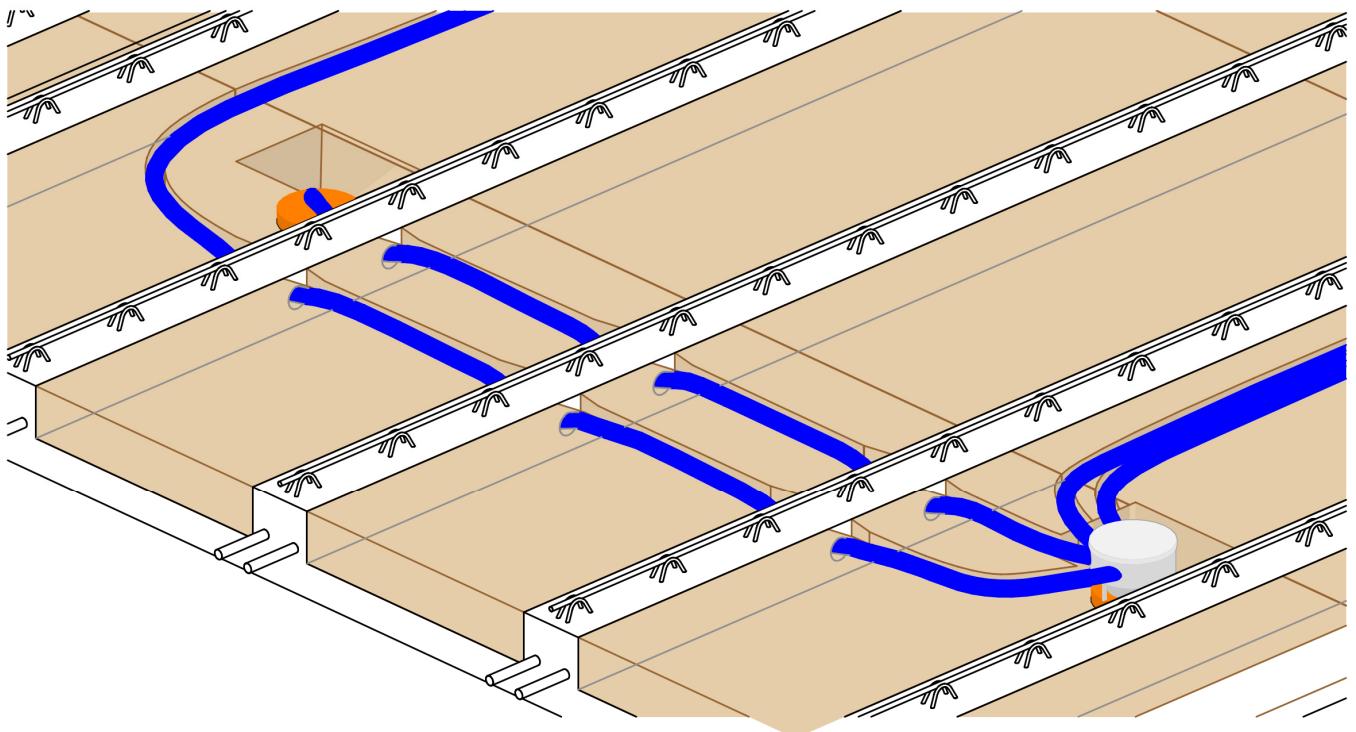
Masse de l'Elingue 0.25 kg



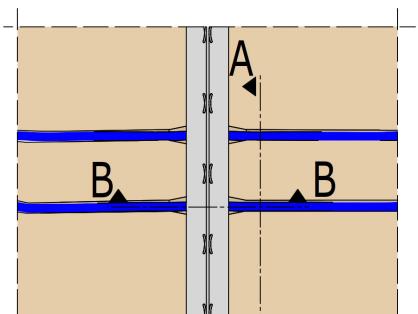
Nota : WLL en anglais Working Load Limit correspond au terme français CMU (Charge Maximum d'Utilisation)

# ANNEXE F

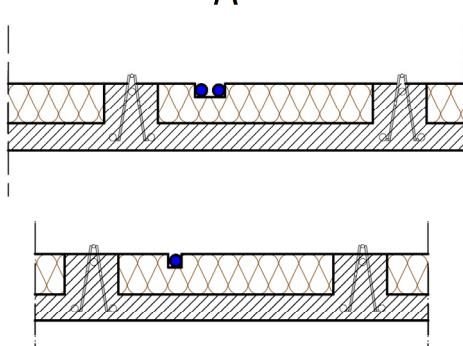
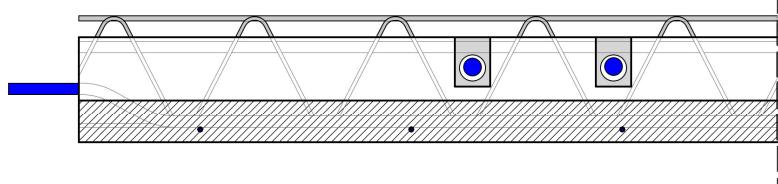
## Principe d'incorporations



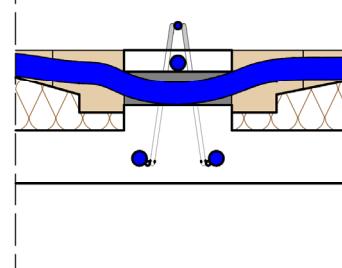
Détail



**A-A**



**B-B**



# ANNEXE G

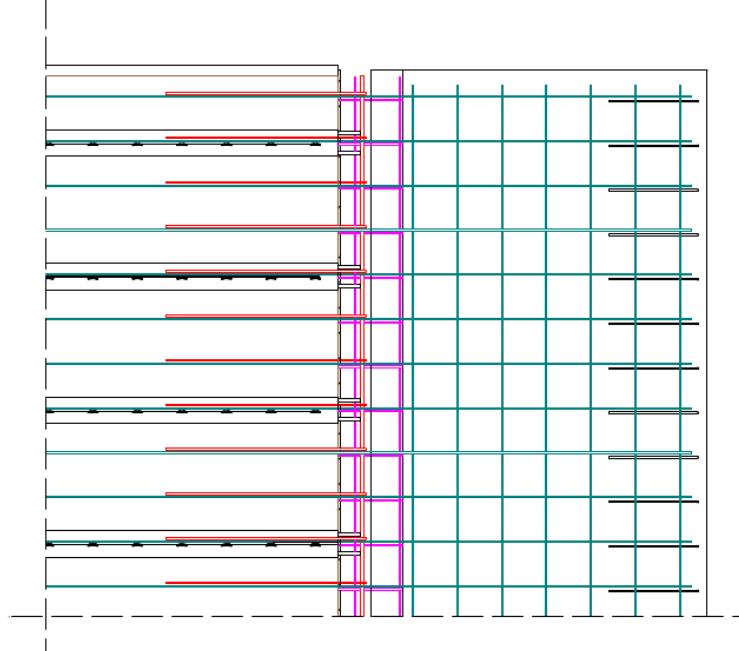
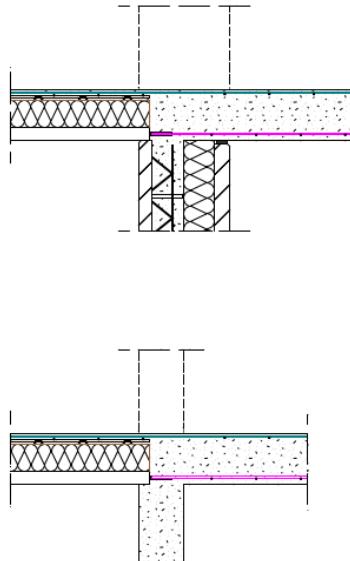
## Balcon et loggias



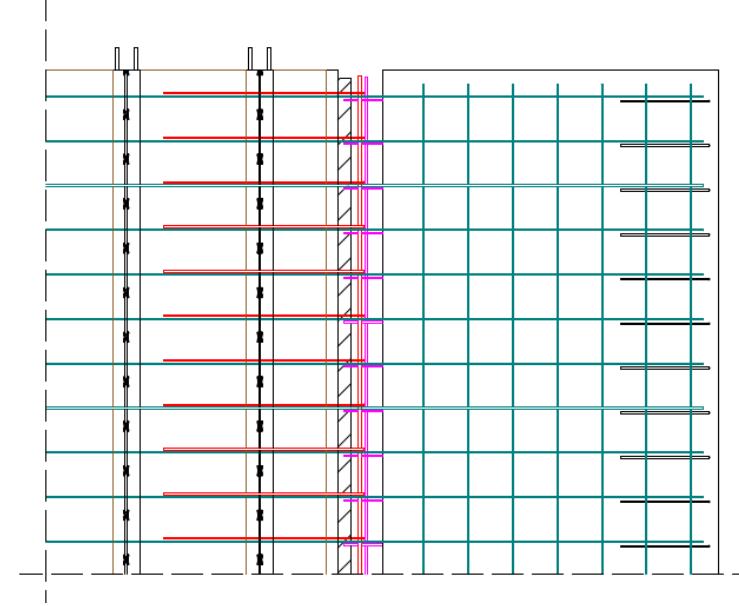
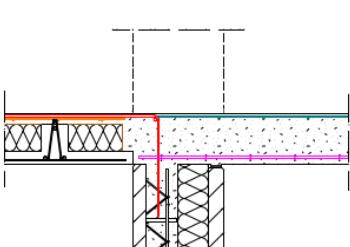
**Loggia - ITE - Sans Rupteur**



Liaison avec Loggia  
Sens porteur - Sans Rupteur

Liaison avec Loggia  
Sens Non porteur - Sans Rupteur

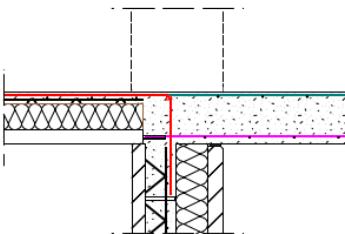
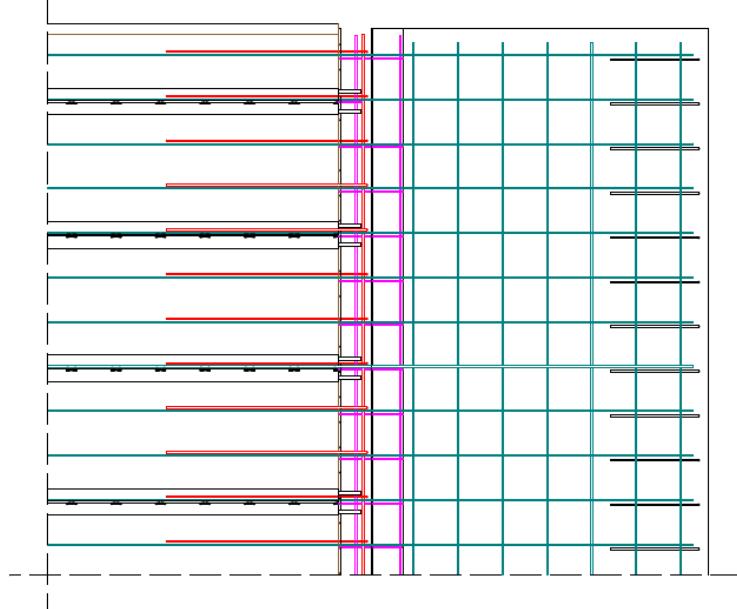
Indice : 0      Echelle : 1:20      Ce document est la propriété de A2C Préfa. Il ne doit être ni reproduit, ni diffusé sans autorisation écrite préalable.      A3 - 297x420



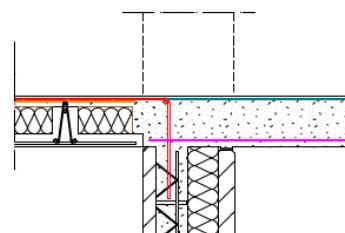
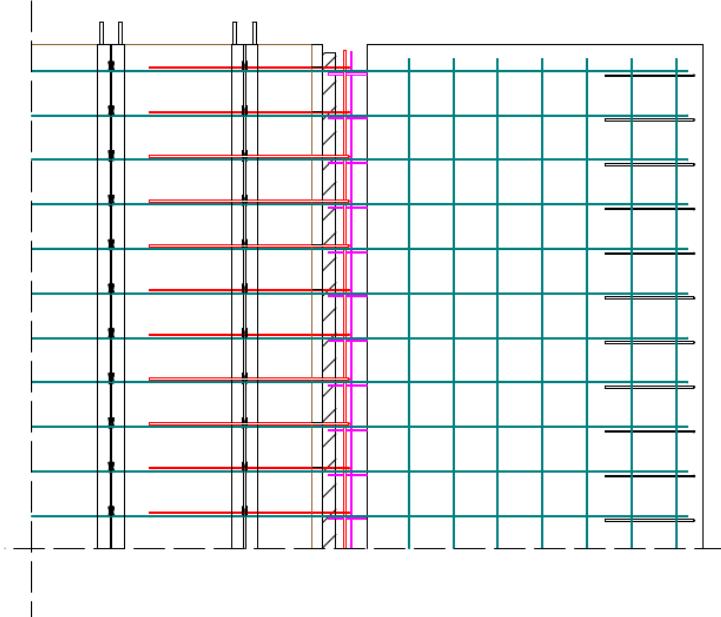
# Balcon - ITE - Sans Rupteur



Liaison Balcon/Terrasse  
Sens porteur - Sans Rupteur



Liaison Balcon/Terrasse  
Sens Non porteur - Sans Rupteur



# ANNEXE H

## Résultats des essais Acoustiques réalisés

N° essai	Produits soumis aux essais	Type d'essai	Résultats (dB)	
1	Dalle BB de 230 mm	$R_w (C ; C_{tr})$	51 (-1 ; -5)	
2		$L_{n,w}$	81	
3	Dalle BB de 230 mm avec Domisol LV15 sous chape préfabriquée de 60 mm	Sans traitement périphérique	$R_w (C ; C_{tr})$	61 (-1 ; -6)
4			$L_{n,w}$	51
5	Dalle BB de 230 mm avec Domisol LV15 sous chape préfabriquée de 60 mm	Avec traitement périphérique	$R_w (C ; C_{tr})$	64 (-2 ; -8)
6			$L_{n,w}$	50
7	Dalle BB de 230 mm avec gravier dans nid d'abeille de 40 mm sous chape préfabriquée de 60 mm	$R_w (C ; C_{tr})$	$\geq 67 (-3 ; -8)$	
8		$L_{n,w}$	40	
9	Dalle BB de 230 mm avec Damtec Wave 3D 17/8 sous chape préfabriquée de 60 mm	$R_w (C ; C_{tr})$	59 (-1 ; -7)	
10		$L_{n,w}$	48	
11	Dalle BB de 230 mm avec Damtec 3D 17/8 sous chape préfabriquée de 60 mm	$R_w (C ; C_{tr})$	57 (-2 ; -7)	
12		$L_{n,w}$	51	
13	Dalle BB de 230 mm avec Damtec Wave 3D 8/4 sous chape préfabriquée de 60 mm	$R_w (C ; C_{tr})$	58 (-1 ; -7)	
14		$L_{n,w}$	53	
15	Dalle BB de 230 mm avec chape sèche Fermacell	$R_w (C ; C_{tr})$	$\geq 70 (-5 ; -12)$	
16		$L_{n,w}$	45	

# ANNEXE I

## Fonctionnement des études

Le bureau d'étude d'exécution réalise les études d'ensemble, la modélisation et les plans d'exécution du bâtiment.

Le titulaire réalise les plans de préconisation de pose de Dalle BB, en prenant en compte les contraintes du projet (porteurs, charges verticales) et de l'entreprise (modes opératoires, étalement).

Le plan de préconisation de pose doit être validé par l'entreprise et éventuellement complété par le bureau d'études chargé de l'étude générale d'exécution du bâtiment maîtrisant lui seul les effets à l'échelle du bâtiment (stabilité générale, retrait, séisme).

Le plan de pose est établi par le fabricant, il doit être complété par le bureau d'études chargé de l'étude d'exécution du bâtiment en ce qui concerne les poutres, les porte-à-faux, les chaînages, les trémies et les chevêtres et, plus généralement, les autres parties en béton armé coulé en œuvre ainsi que la prise en compte des effets globaux à l'échelle du bâtiment (retrait, séismes).

Un échange entre le fournisseur et le bureau d'étude d'exécution sur la teneur de ces effets, leur conséquence, les dispositions qui en découlent ainsi que leur synthèse est nécessaire.

Lorsque les dalles BB sont posées sur des poutres connectées en bois, l'organisation du contreventement doit être telle que les connecteurs bois-béton ne reprennent que les efforts induits par la flexion des planchers. Les efforts de connexion autre que ceux de flexion (séisme, contreventement) doivent être transmis directement aux éléments de contreventement. Cette vérification est réalisée avec le bureau d'études d'AIA Ingénierie (ou son partenaire habilité), dès la phase projet pour s'assurer de la faisabilité de la solution, et bien sûr en Exécution pour que AIA assure le dimensionnement des connecteurs SBB.

Le ferrailage du diaphragme béton reste à la charge du BET en charge des études du bâtiment, notamment dans le cas du contreventement sismique.

Les études sismiques globales du bâtiment, les efforts horizontaux et leur répartition dans le plan du diaphragme devront être communiqués au titulaire. En aucun cas la responsabilité du titulaire ne saurait être engagée sur la valeur des efforts sismiques communiqués. Il en est de même dans le cas d'une construction mixte Bois Béton, où le bureau d'étude d'AIA Ingénierie ne pourra être responsable de la justesse de ces valeurs.

Le fonctionnement des études est synthétisé (pour les points généraux) dans le logigramme suivant :

