

# APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3299\_V1

*ATEx de cas a*

**Validité du 14/11/2023 au 14/11/2025**



L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) est une simple opinion technique à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur (*extrait de l'art. 24*).

## **A LA DEMANDE DE :**

rimsa metal technology S.A.  
Zone Industrielle. MATAÇÀS- Nave 21  
08980 Armenteres s / n Sant Feliu de Llobregat Barcelona

## **CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT**

Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2  
Tél. : +33 (0)1 64 68 82 82 – Siret 775 688 229 00027 – [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)  
Établissement public à caractère industriel et commercial – RCS Meaux 775 688 229 – TVA FR 70 775 688 229  
MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS

## Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3299\_V1

Note Liminaire : Cette Appréciation porte sur le procédé de « Dallages en béton de fibres ».

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 12/10/2022, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie :

- demandeur : Société rimsa metal technology S.A.,
- technique objet de l'expérimentation : Dallages industriels ou assimilés et dallages autres qu'industriels ou assimilés, construits en France métropolitaine, entrant dans le domaine d'application du NF DTU 13.3 P1-1-1 avec béton renforcé de fibres métalliques fibres r hook 50/1, r hook 60/1 et r hook 50/0,75 aux dosages de 35 et 40 kg/m<sup>3</sup>.

Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEX 3299\_V1 et résumé dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée,

donne lieu à une :

### APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : **Le caractère favorable de cette appréciation est subordonné à la mise en application ultérieure de l'ensemble des recommandations formulées au §4.**

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

#### 1°) Sécurité

##### 1.1 Stabilité des ouvrages et sécurité des intervenants

Les dallages en béton renforcé de fibres métalliques avec ou sans joints, répondent au concept habituel des dallages, ouvrages plans de grande surface et coulés sur place en faible épaisseur, à même un sol préparé qui sert d'appui support à réaction répartie sur l'ensemble de la sous-face des ouvrages. Le fonctionnement mécanique est donc celui d'une plaque sur appui élastique unidirectionnel réparti.

La particularité des dallages en béton renforcé de fibres rimsa metal technology S.A. porte sur :

- Leur réalisation à partir d'un béton particulier du fait de la présence de fibres métalliques produites par rimsa metal technology S.A. ;
- Leur mise en œuvre sans treillis ou sans joints de retrait autres que les arrêts de coulage, imposant une mise en œuvre particulière :
  - 35 kg/m<sup>3</sup> pour dallages sans treillis ;
  - 40 kg/m<sup>3</sup> pour dallages sans treillis et sans joints de retrait autre que les arrêts de coulage.

La stabilité des ouvrages visés par la présente Appréciation est ainsi assurée.

Les dallages additionnés de fibres métalliques sont assimilés aux dallages non-armés conformément au NF DTU 13.3 P1-1-1.

##### 1.2 Sécurité en cas d'incendie

Compte tenu de l'usage de dallage, la sécurité en cas d'incendie est assurée.

#### 2°) Faisabilité

##### 2.1 Production

Les fibres r hook 50/1 r hook 60/1 ou r hook 50/0,75 sont des fibres d'acier en fil tréfilé à haute résistance à ancrage par crochets selon spécifications détaillées en la documentation technique fournie des fibres. Comme précisé dans les fiches techniques, les fibres sont libres.

Le présent document comporte 6 pages dont une page d'annexe ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

## Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3299\_V1

Les fibres sont conformes au standard EN 14889-1 groupe 1 et font l'objet d'un marquage CE suivant le système 1 (utilisations structurales). Les dosages déclarés sont de 35 et 40 kg/m<sup>3</sup>.

Le dosage en ciment ou en liant équivalent doit être conforme à la norme NF EN 206+A2/CN des bétons prêts à l'emploi et aux spécifications de la norme NF DTU 13.3 Partie 1-1-1.

Les dallages visés doivent être constitués d'un béton satisfaisant simultanément aux spécifications du paragraphe 5.1 du NF DTU 13.3 P1-2 et aux exigences suivantes :

- La classe minimale du béton est C30/37 ;
- La résistance au fendage minimale du béton est de 3 MPa ;
- Le dosage minimal en ciment selon la norme NF EN 206+A2/CN est de 300 kg/m<sup>3</sup> ;
- La valeur de E/C maximale est 0,55 pour les dallages sans joints et doit être conforme au §5.1 (f) du NF DTU 13.3 P1-2 pour les dallages avec joints.

Ciments utilisables pour le procédé pourvu de joints de retrait :

CEM I, CEM II/A ou CEM III/A exclusivement.

Ciments utilisables pour le procédé non pourvu de joints de retrait :

- CEM I 42,5 N ;
- CEM I 42,5 PM ;
- CEM II/A-S 42,5 N ;
- CEM II/A-P 42,5 N ;
- CEM II/A-V 42,5 N ;
- CEM III/A 42,5 N ;
- CEM III/B 42,5 N.

### 2.2 Mise en œuvre

La mise en œuvre des dallages doit être effectuée par des entreprises qualifiées et spécialisées dans la réalisation de dallages industriels.

Pour ce qui est des dallages sans joints de retrait, et compte tenu des précautions particulières que leur mise en œuvre nécessite, un monitorat de rimsa metal technology S.A. auprès des entreprises spécialisées est indispensable. Ce monitorat est destiné à faire connaître aux dites entreprises les conditions spécifiques à cette mise en œuvre et à prévenir les difficultés éventuelles rencontrées sur le terrain. Ce monitorat doit porter à minima sur les points traitant de la mise en œuvre des dallages des paragraphes suivants, ainsi que du respect des prescriptions du Plan d'Assurance Qualité joint en annexe.

La vérification de la conformité du dallage aux prescriptions de conception, notamment concernant les tolérances d'épaisseur et les mesures d'épaisseur devra être réalisée suivant le paragraphe 8.1 du NF DTU 13.3 P1-1-1.

En plus des contrôles prévus au §5 du dossier Technique, il convient de réaliser un contrôle en compression et un contrôle en traction par fendage du béton blanc.

### 3°) Risques de désordres

Les exigences de fabrication et de mise en œuvre, ainsi que les résultats d'essais fournis permettent de considérer les risques de désordres comme « maîtrisés » à ce stade de conception du projet. Cependant, les risques de fissuration ne sont pas nuls, comme pour tout ouvrage en béton faiblement armé.

## Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3299\_V1

### 4°) Recommandations

- La mise en œuvre ne peut être réalisée que par des entreprises qualifiées pour les travaux de pavage en commun, et contrôlées par le rimsa metal technology S.A. ;
- En plus des contrôles prévus au §5 du Dossier Technique, il convient de réaliser un contrôle en compression et un contrôle en traction par fendage du béton blanc.

### **EN CONCLUSION**

En conclusion, et sous réserve du respect des recommandations figurant au paragraphe 4 ci-avant, le Comité d'Experts considère que :

- La sécurité est assurée ;
- La faisabilité est avérée ;
- Les risques de désordres sont considérés comme limités.

Champs sur Marne,  
Le Président du Comité d'Experts,

Ménad CHENAF

## ANNEXE 1

### FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

**Demandeur :** rimsa metal technology S.A.  
Zone Industrielle. MATACÀS- Nave 21  
08980 Armenteres s / n Sant Feliu de Llobregat Barcelona  
**Tèl:** +34 93 666 46 11  
**Email:** hello@rimsa.com  
**Internet:** <http://www.rimsa.com>

#### Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Les dallages visés sont les dallages industriels ou assimilés et les dallages autres qu'industriels ou assimilés, construits en France métropolitaine, entrant dans le domaine d'application du NF DTU 13.3 P1-1-1. Ces dallages n'ont pas d'autre rôle que celui de répartir sur le sol les charges qui leur sont appliquées directement.

Les dosages minimums sont :

- 35 kg/m<sup>3</sup> pour dallages sans treillis ;
- 40 kg/m<sup>3</sup> pour dallages sans treillis et sans joints de retrait autre que les arrêts de coulage.

Les dallages additionnés de fibres sont assimilés aux dallages non-armés conformément au NF DTU 13.3 P1-1-1.

En particulier, ne sont pas visés au titre du présent Avis :

- Les dallages faisant office de tirant ou de buton au sein de l'infrastructure ;
- Les dallages supportant des éléments de structure descendant les charges de superstructure (murs porteurs ou poteaux) ;
- Les dallages destinés à recevoir un revêtement adhérent au sens du NF DTU 13.3 P1-1-1 ;
- Les dallages comportant des inserts ou canalisations éventuels (câbles, canalisations pour fluides caloporteurs ou non, etc.) ;
- Les dallages supportant des charges uniformément réparties supérieures à 80 kN/m<sup>2</sup> ou un ensemble de charges concentrées fixes ou mobiles créant, sur le polygone enveloppant les centres d'application de chaque charge, à une distance de 4 fois l'épaisseur du dallage, une charge moyenne supérieure à 80 kN/m<sup>2</sup>.

Les seules charges à caractère non statique admises sont les charges roulantes dues aux véhicules ou engins de manutention.

Est exclu le cas des machines vibrantes pour lesquelles des dispositions particulières (massifs locaux) sont habituellement prévues.

L'utilisation prévue suppose que l'agressivité chimique ambiante peut être considérée comme normale. Le présent Avis ne porte pas sur les dallages en situation d'agression chimique intense, telle que celles liées à la nature chimique de certains produits qui seraient hautement agressifs, ou celles résultant de l'usage de sels de déverglaçage pour les zones en extérieur.

Le dallage avec joints peut être utilisé en atmosphère intérieure et en atmosphère extérieure des bâtiments.

Le dallage sans joints ne peut être utilisé qu'en atmosphère intérieure des bâtiments.

Les utilisations autres que celles prévues au présent domaine d'emploi sont exclues.

Les dallages avec et sans joints répondant à la description figurant ce Dossier Technique et entrant dans le domaine d'emploi présentent une aptitude à l'emploi satisfaisante dans la mesure où leur conception et leur réalisation respectent les Prescriptions Techniques.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATE<sub>x</sub> 3299\_V1.

## **ANNEXE 2**

Dossier Technique du demandeur

Ce document comporte un dossier technique (19 pages joint à ce PV).

Procédé de « Dallages en béton de fibres »

« Dossier technique pour Atex rimsa\_231221 »

Daté du 21/12/2023

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 3299\_V1

Fin du rapport

**Dossier technique pour L'Appréciation Technique d'Expérimentation (Atex)**

**A la demande de :**

rimsa metal technology S.A.

**Sur le procédé :**

Dallages en béton de fibres

**V5**

21 décembre 2023

# CONTENTS

1	Mode de commercialisation .....	3
1.1	Coordonnées .....	3
1.2	Identification.....	3
1.3	Mise sur le marché.....	3
2	Domaine d'emploi .....	3
3	Caractéristiques des composants .....	4
3.1.1	Fibres .....	4
4	Principe de dimensionnement.....	6
4.1	Prescriptions .....	6
4.1.1	Prescriptions générales.....	6
4.1.2	Prescriptions particulières au procédé avec joints (dosage 35 kg/m <sup>3</sup> ) .....	7
4.1.3	Prescriptions particulières au procédé sans joints (dosage 40 kg/m <sup>3</sup> ) .....	7
4.2	Contraintes de calcul à l'état limite de service .....	8
4.3	Dispositions spécifiques pour les dallages sans joints .....	8
5	Contrôles de fabrication du béton fibré .....	8
5.1	Contrôles spécifiques .....	9
6	Spécifications de mise en œuvre des dallages .....	10
6.1	Prescriptions .....	10
6.2	Béton fibré .....	10
6.3	Mise en œuvre du béton fibré en place.....	10
6.4	Joints de reprise et de construction (ou arrêts de coulage) .....	11
6.5	Joints de retrait .....	11
6.6	Renforts ponctuels.....	12
6.7	Couche de glissement .....	12
6.8	Finition .....	12
6.9	Cure.....	12
7	Dispositions spéciales pour procédé non pourvu de joints de retrait.....	13
7.1	Mise en œuvre et dispositions diverses .....	13
7.2	Traitement en fin de vie .....	14
7.3	Assistance technique.....	14
8	Résultats expérimentaux .....	14
8.1	Résultats .....	14
9	Annexes .....	16

# 1 Mode de commercialisation

## 1.1 Coordonnées

Titulaire: rimsa metal technology S.A.  
Zone Industrielle. MATACÀS- Nave 21  
ES- 08980 Armenteres s / n Sant Feliu de Llobregat Barcelona  
Tèl: +34 93 666 46 11  
Email: [hello@rimsa.com](mailto:hello@rimsa.com)  
Internet: <http://www.rimsa.com>

## 1.2 Identification

Les fibres r hook 50/1, r hook 60/1 et r hook 50/0,75, commercialisées par rimsa sont conditionnées en cartons. Chaque carton rappelle la référence des fibres et leur provenance. Les fibres sont incorporées au béton manuellement ou par un moyen mécanique de chargement ou de dosage.

## 1.3 Mise sur le marché

Les fibres r hook 50/1, r hook 60/1 et r hook 50/0,75 font l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie sur la base de la norme EN 14889-1. Ces fibres sont assorties du marquage CE et répondent à la norme EN 14889-1.

# 2 Domaine d'emploi

Les dallages visés sont les dallages industriels ou assimilés et les dallages autres qu'industriels ou assimilés, construits en France métropolitaine, entrant dans le domaine d'application du NF DTU 13.3 P1-1-1. Ces dallages n'ont pas d'autre rôle que celui de répartir sur le sol les charges qui leur sont appliquées directement.

Les dosages minimums sont :

- 35 kg/m<sup>3</sup> pour dallages sans treillis ;
- 40 kg/m<sup>3</sup> pour dallages sans treillis et sans joints de retrait autre que les arrêts de coulage.

Les dallages additionnés de fibres sont assimilés aux dallages non-armés conformément au NF DTU 13.3 P1-1-1.

En particulier, ne sont pas visés au titre du présent Avis :

Les dallages faisant office de tirant ou de buton au sein de l'infrastructure ;

Les dallages supportant des éléments de structure descendant les charges de superstructure (murs porteurs ou poteaux) ;

Les dallages destinés à recevoir un revêtement adhérent au sens du NF DTU 13.3 P1-1-1;

Les dallages comportant des inserts ou canalisations éventuels (câbles, canalisations pour fluides caloporteurs ou non, etc.) ;

Les dallages supportant des charges uniformément réparties supérieures à 80 kN/m<sup>2</sup> ou un ensemble de charges concentrées fixes ou mobiles créant, sur le polygone enveloppant les centres d'application de chaque charge, à une distance de 4 fois l'épaisseur du dallage, une charge moyenne supérieure à 80 kN/m<sup>2</sup>.

Les seules charges à caractère non statique admises sont les charges roulantes dues aux véhicules ou engins

de manutention.

Est exclu le cas des machines vibrantes pour lesquelles des dispositions particulières (massifs locaux) sont habituellement prévues.

L'utilisation prévue suppose que l'agressivité chimique ambiante peut être considérée comme normale. Le présent Avis ne porte pas sur les dallages en situation d'agression chimique intense, telle que celles liées à la nature chimique de certains produits qui seraient hautement agressifs, ou celles résultant de l'usage de sels de déverglaçage pour les zones en extérieur.

Le dallage avec joints peut être utilisé en atmosphère intérieure et en atmosphère extérieure des bâtiments. Le dallage sans joints ne peut être utilisé qu'en atmosphère intérieure des bâtiments.

Les utilisations autres que celles prévues au présent domaine d'emploi sont exclues.

Les dallages avec et sans joints répondant à la description figurant ce Dossier Technique et entrant dans le domaine d'emploi présentent une aptitude à l'emploi satisfaisante dans la mesure où leur conception et leur réalisation respectent les Prescriptions Techniques.

### 3 Caractéristiques des composants

Les fibres r hook 50/1 r hook 60/1 ou r hook 50/0,75 sont des fibres d'acier en fil tréfilé à haute résistance à ancrage par crochets selon spécifications détaillées en la documentation technique fournie des fibres. Comme précisé dans les fiches techniques, les fibres sont libres.

Les fibres sont conformes au standard EN 14889-1 groupe 1 et font l'objet d'un marquage CE suivant le système 1 (utilisations structurelles). Les dosages déclarés sont de 35 et 40 kg/m<sup>3</sup>.

Les caractéristiques détaillées concernant ces fibres sont précisées par les spécifications en la documentation technique fournie des fibres, rimsa s'engageant à tenir informé le CSTB, de toute modification ultérieure éventuelle.

#### 3.1.1 Fibres

Ces fibres sont conformes à la norme européenne EN 14889-1 et font l'objet d'un marquage CE (cf. documentation technique fournie des fibres).

Les principales caractéristiques des fibres sont les suivantes :

##### 3.1.1.1 r hook 50/1

- Diamètre : 1 mm
- Longueur : 50 mm
- Elancement (longueur/diamètre) : 50
- Résistance à la rupture en traction : 1250 MPa
- Nombre de fibres par kg : env. 3000

##### 3.1.1.2 r hook 60/1

- Diamètre : 1 mm
- Longueur : 60 mm
- Elancement (longueur/diamètre) : 60
- Résistance à la rupture en traction : 1250 MPa
- Nombre de fibres par kg : env. 2400.

### **3.1.1.3 r hook 50/0,75**

- Diamètre : 0,75 mm
- Longueur : 50 mm
- Elancement (longueur/diamètre) : 67
- Résistance à la rupture en traction : 1100 MPa
- Nombre de fibres par kg : env. 5700

### **3.1.1.4 Béton fibré**

#### *3.1.1.4.1 Généralités*

Ce document fait référence au processus pour la réalisation de dallages à usage industriel ou assimilés et à usage autre qu'industriel ou assimilés, pourvus ou non de joints de retrait, à partir d'un béton prêt à l'emploi renforcé de fibres métalliques.

Le dosage en ciment ou en liant équivalent doit être conforme à la norme NF EN 206+A2/CN des bétons prêts à l'emploi et aux spécifications de la norme NF DTU 13.3 Partie 1-1-1.

Les dallages visés doivent être constitués d'un béton satisfaisant simultanément aux spécifications du paragraphe 5.1 du NF DTU 13.3 P1-2 et aux exigences suivantes :

- La classe minimale du béton est C30/37 ;
- La résistance au fendage minimale du béton est de 3 MPa ;
- Le dosage minimal en ciment selon la norme NF EN 206+A2/CN est de 300 kg/m<sup>3</sup> ;
- La valeur de E/C maximale est 0,55 pour les dallages sans joints et doit être conforme au §5.1 (f) du NF DTU 13.3 P1-2 pour les dallages avec joints.

#### *3.1.1.4.2 Ciments*

Ciments utilisables pour le procédé pourvu de joints de retrait :

CEM I, CEM II/A ou CEM III/A exclusivement.

Ciments utilisables pour le procédé non pourvu de joints de retrait :

CEM I 42,5 N ;

CEM I 42,5 PM ;

CEM II/A-S 42,5 N ;

CEM II/A-P 42,5 N ;

CEM II/A-V 42,5 N ;

CEM III/A 42,5 N ;

CEM III/B 42,5 N.

Le choix final du ciment à utiliser doit le cas échéant tenir compte des conditions météorologiques (température de bétonnage, risque de gel...) en cours lors de la réalisation du chantier.

#### *3.1.1.4.3 Ouvrabilité*

L'ouvrabilité doit être obtenue, si nécessaire, par ajout de superplastifiant ou de plastifiant réducteur d'eau conformes aux spécifications de la norme EN 934-2+A1 afin de maintenir la rhéologie adaptée aux conditions de mise en œuvre sur chantier (temps de transport, type de pompage...), mais sans addition d'eau.

La consistance, au sens de la norme NF EN 206+A2/CN et après ajout des fibres, est S4 ou S5.

#### *3.1.1.4.4 Sable et granulats*

L'adhérence des fibres au béton nécessite leur bon enrobage. Pour parvenir à cet objectif, la courbe granulométrique doit être continue.

Le rapport G/S des BRFM doit être adapté en fonction des matériaux locaux afin d'obtenir :

- Une répartition homogène des fibres
- Une cohésion du béton (absence de ségrégation)
- L'ouvrabilité souhaitée
- La pompabilité si nécessaire
- Les granulats doivent être conformes à la norme EN 12620

#### 3.1.1.4.5 Liants et eau de gâchage

Le rapport E/C maximum admis est de 0,55 pour les dallages sans joints et doit être conforme au §5.1 (f) du NF DTU 13.3 P1-2 pour les dallages avec joints.

Les constituants du béton sont établis conformément aux spécifications de la norme NF EN 206+A2/CN.

## 4 Principe de dimensionnement

### 4.1 Prescriptions

**La mise en charge du dallage conduit à des rotations anélastiques locales au droit des microfissures comme dans tous les ouvrages en béton armé ou non, soumis à une flexion-traction. La maîtrise de ces comportements anélastiques exige de limiter le niveau de sollicitation pour la satisfaction des besoins des exploitants en matière de bon comportement de la surface du dallage vis à vis des risques de fissuration.**

**Les prescriptions qui suivent sont issues de justifications basées sur des résultats d'essais. Ces prescriptions visent à obtenir des dallages dont le degré de fissuration, ainsi que l'ouverture attendue des fissures, soient compatibles avec leur aptitude à l'emploi dans le domaine d'emploi accepté.**

**Ces prescriptions sont scindées en trois catégories selon qu'elles sont générales, c'est-à-dire qu'elles s'appliquent aux procédés avec et sans joints ou qu'elles sont dédiées exclusivement à l'un ou l'autre.**

#### 4.1.1 Prescriptions générales

- La décision validant une solution dallage est prise par le Maître d'œuvre, en fonction des éléments dont il dispose en phase conception ;
- Les dispositions particulières relatives aux quatre points suivants sont à adopter en stricte conformité avec le NF DTU 13.3 P1-1-1 :
  - La décision validant une solution dallage ;
  - Les actions à prendre en compte pour le calcul des sollicitations et des déformations ;
  - Les informations nécessaires à obtenir du Maître d'Œuvre, avant tout dimensionnement ;
  - Les valeurs minimales à observer pour les performances du sol d'assise et de la couche de forme, ainsi que les modes de traitement éventuels ;
- L'épaisseur nominale du dallage est au minimum de 15 cm pour les dallages à usage industriel et au minimum de 13 cm pour les dallages à usage autre qu'industriel, avec les tolérances indiquées au paragraphe 8.1 du NF DTU 13.3 P1-1-1 ;
- Le calcul des sollicitations agissantes, des contraintes et des déformations du dallage est effectué conformément à l'annexe C du NF DTU 13.3 P1-1-1) ;
- Dans le cas où le dallage est posé sur isolant, il y a lieu de tenir compte des caractéristiques équivalentes de l'ensemble sol + forme + isolant selon le NF DTU 13.3 ;

- Les dallages doivent comporter des armatures de renforts dans toutes les zones qui constituent des points singuliers (exemples : pourtours de poteaux, angles, regards, etc.). Un plan des renforts doit être annexé à la note de calculs ;
- Les dallages de grande dimension doivent être mis en œuvre en employant des techniques adaptées au coulage en grande largeur ;
- Les dallages additionnés de fibres sont assimilés aux dallages non armés conformément au NF DTU 13.3 P1-1-1. Ils peuvent comporter des armatures. Lorsque les calculs de dimensionnement du dallage les prennent en compte, leur pourcentage minimal et les dispositions constructives doivent être ceux fixés au §5.5.2.1 du NF DTU 13.3 P1-1-1. Dans ce cas, les justifications sont conduites sur la résistance du béton seul ;
- L'épaisseur du dallage à exécuter sera celle issue du dimensionnement, arrondie au centimètre supérieur.

#### **4.1.2 Prescriptions particulières au procédé avec joints (dosage 35 kg/m<sup>3</sup>)**

- La disposition des joints et le rapport des côtés pour les panneaux doivent respecter les prescriptions données au paragraphe 5.6.6 du NF DTU 13.3 P1-1-1 ;
- Les joints de retrait sont à effectuer sur une profondeur égale au tiers de l'épaisseur totale du dallage, avec une tolérance de plus ou moins 10 mm ;
- Il est permis de négliger les sollicitations dues au retrait lorsque le dallage avec joints est réalisé est réalisé suivant le paragraphe 6.1 du NF DTU 13.3 P1-1-1

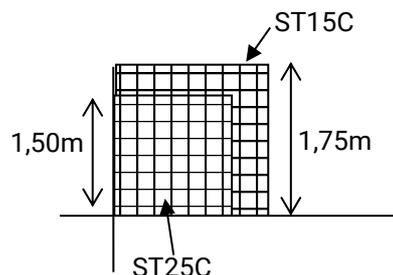
#### **4.1.3 Prescriptions particulières au procédé sans joints (dosage 40 kg/m<sup>3</sup>)**

- Les dalles sans joints intermédiaires ne doivent pas dépasser 1600 m<sup>2</sup>. Le rapport du grand côté sur le petit côté doit être compris entre 1 et 1,4. Les arrêts de coulage qui délimitent ces panneaux sont sujets à des ouvertures plus grandes et requièrent plus de soins. Ils doivent pouvoir fonctionner dans les deux sens de façon horizontale tout en s'opposant aux mouvements verticaux.
- Le dallage sans joints doit être réalisé en une seule opération de coulage, en continu, avec un béton provenant d'une seule centrale. Si ces conditions ne peuvent pas être réunies, un arrêt de coulage doit être prévu. Ce point est à examiner précisément en amont, dès la phase de conception ;
- Le retrait est à prendre en compte dans le dimensionnement conformément à l'annexe C, paragraphe 4.1.1, du NF DTU 13.3 P1-1-1. Ce retrait peut soit se matérialiser sous la forme de microfissures réparties, soit par l'ouverture importante des arrêts de coulage ou par un compromis des deux. Ceci dépend de l'épaisseur du dallage, du chargement, des conditions d'exploitation et de façon importante, des dimensions en plan et du coefficient de glissement, le dallage devant pouvoir se déplacer avec un minimum de retenue par rapport à la forme. A cet égard, le dallage sans joints doit être réalisé obligatoirement sur une couche de sable dont l'épaisseur varie entre 5 et 20 mm. La couche de sable pourra éventuellement être recouverte d'un film de polyéthylène percé (une nappe exclusivement). Pour les halls frigorifiques avec isolant sous dallage, la couche de glissement sera assurée par un film de polyéthylène non percé de 150 mm (une nappe exclusivement) disposé sur l'isolant. Pour le calcul du retrait, la dimension en plan à prendre en compte est la plus grande dimension délimitée par les arrêts de coulage et le coefficient de frottement dallage-forme à considérer est de 0,5 correspondant à la présence de la couche de sable ;
- Le dallage sans joints est plus adapté aux bâtiments larges et ouverts qui ont un minimum d'intrusions comme les poteaux. Cependant, il faut s'attendre à des fissures. Pour les prévenir au mieux, les dispositions de renforts aux points singuliers devront respecter le plan de principe donné en annexe au Dossier Technique ;
- Le dosage en fibres métalliques est d'au moins 40 kg/m<sup>3</sup> pour le dallage sans joints ;

- La conception sans joints de retrait élimine en principe les cas de bord et de coin, compte tenu de la grande dimension des panneaux, permettant ainsi de disposer les charges de rayonnages, qui le plus souvent deviennent dimensionnantes, à une distance suffisante du joint. Cependant, si ceci n'est pas faisable ou en cas de charges roulantes importantes pouvant influencer le dimensionnement et dans l'hypothèse qu'on ne puisse pas exclure le chargement au bord et/ou au coin, le(s) cas de charge adéquat(s) doit (doivent) être pris en compte (cf. NF DTU 13.3). Il est alors loisible si besoin, dans les coins exclusivement, de procéder à un renforcement ponctuel par treillis soudés. Cette disposition n'est pas permise en bord. Les treillis soudés seront calés en nappe haute, en respectant un enrobage de 3 cm minimum, dans chaque angle formé par les intersections des arrêts de coulage. Le dimensionnement des armatures sera effectué conformément aux règles NF EN 1992 par un calcul à l'état limite de service en condition de fissuration peu préjudiciable, sans prendre en compte la présence des fibres mais sans qu'il soit nécessaire en retour de respecter un pourcentage minimal d'armature. Si la section déterminée est supérieure à  $1,42 \text{ cm}^2$  (ST15C), la section nécessaire doit être obtenue par l'ajout d'un deuxième treillis placé sous le ST15C. La section d'armature calculée sera mise en œuvre sur une surface carrée de longueur d'arête égale à la longueur de soulèvement du coin (confer annexe C du NF DTU 13.3 P1-1-1) augmentée de la longueur d'ancrage. Lorsque deux treillis sont nécessaires, le ST15C sera mis en œuvre sur une surface carrée de longueur d'arête supérieure d'une longueur d'ancrage à celle définie ci-dessus. Cette disposition vise à limiter le risque de fissures aux abouts des treillis par diminution progressive de la section.

Exemple : pour une longueur de soulèvement  $L_{sa} = 1,15 \text{ m}$  et une section d'armature nécessaire  $A = 3,56 \text{ cm}^2/\text{ml}$ , on disposera un treillis ST15C sur un treillis ST25C (section totale  $3,99 \text{ cm}^2/\text{ml}$ ). Les dimensions minimales des renforts seront :

- $L_{ST25Cmin} = 1,15 + 0,28 = 1,43 \text{ m}$
- $L_{ST15Cmin} = L_{ST25C} + 0,24 \text{ m}$



- Pour les dallages sans joint, il est rappelé qu'en l'absence de renforts supérieurs dans les angles, le calepinage est conditionné par la disposition des charges.

#### 4.2 Contraintes de calcul à l'état limite de service

Les contraintes dues aux sollicitations développées à l'ELS doivent demeurer inférieures aux valeurs des tableaux donnés Annexe 1.

#### 4.3 Dispositions spécifiques pour les dallages sans joints

Le dimensionnement des bords et des angles est à examiner en périphérie des surfaces pouvant aller jusqu'à  $1600 \text{ m}^2$ .

## 5 Contrôles de fabrication du béton fibré

Outre les contrôles généraux relatifs à la bonne mise en œuvre de tout dallage, l'entreprise procède ou fait procéder à un contrôle spécifique du béton fibré par des essais sur chantier ou en laboratoire.

Lors de sa commande l'utilisateur doit spécifier :

- Le domaine d'emploi auquel est destiné le béton ;
- La classe d'environnement (XC1, XC2, etc.) ;
- La consistance après ajout des fibres (S4 ou S5) ;
- Les besoins en matière de durée de maintien de l'ouvrabilité.

## 5.1 Contrôles spécifiques

Un contrôle de la résistance au fendage et en compression sur béton blanc doit systématiquement être réalisé.

Si les fibres sont incorporées dans le camion malaxeur :

1. La vitesse de rotation de la toupie pendant l'introduction : environ 12 tours / minute ;
2. Le nombre de cartons par toupie en fonction de son volume et du dosage prescrit ;
3. La vitesse d'introduction des fibres : 60 kg par minute environ
4. Le temps de malaxage après introduction : 4 à 5 minutes à 12 tours / minute ;

Note : Dans le cas d'une introduction en centrale les 4 premiers points ne sont pas à vérifier.

5. L'ouvrabilité S doit être vérifiée par l'utilisateur au cône d'Abrams (Slump) suivant la norme EN 12350-2, sur le béton, après l'addition des fibres et du fluidifiant, La classe de consistance sera S4 minimum selon la norme NF EN 206+A2/CN, obtenue par utilisation de fluidifiant, et en aucun cas par ajout d'eau :

Affaissement, essai selon l'EN 12350-2 après ajout de fibres + fluidifiant	Classe de consistance minimale
mise en œuvre mécanique	S4
mise en œuvre manuelle	S4

6. L'homogénéité du dosage en fibres :

- Pour les dallages à usage industriel ou assimilé (partie 1) < 1000 m<sup>2</sup> et pour tous les dallages à usage autre qu'industriel ou assimilé (partie 2), le contrôle de l'homogénéité peut se faire de manière visuelle.
- Pour les dallages à usage industriel ou assimilé (partie 1) ≥ 1000 m<sup>2</sup>, deux possibilités sont proposées à l'entreprise :
  - Sous réserve d'une traçabilité des 5 points de contrôles cités précédemment, ou du point 5 seulement lors d'une introduction en centrale, l'entreprise est exempte des contrôles d'homogénéité, ces contrôles étant suffisant pour garantir une bonne homogénéité du dosage;
  - Dans le cas contraire, des prélèvements de quantité unitaire au moins égale à 6 litres est à effectuer sur le premier camion malaxeur et ensuite au moins tous les dix camions ou au moins trois échantillons prélevés sur trois camions différents. Les fibres sont séparées du béton, séchées et pesées et le résultat est consigné sur la fiche d'autocontrôle de l'entreprise.

Les écarts vis-à-vis du dosage prescrit ne doivent pas excéder :

- +/- 10% pour la valeur moyenne ;
- +/- 20% pour chacun des prélèvements.

Si les fibres sont introduites sur chantier sous la responsabilité de l'entreprise de dallage :

- Contrôle de la classe de résistance en compression du béton non fibré.

Si les fibres sont introduites en centrale sous la responsabilité du BPE, deux cas sont possibles en fonction

du choix de l'entrepreneur de dallage :

- Commande d'un BPS (Béton à Propriétés Spécifiées) : La classe de résistance est garantie par le BPE, les contrôles conformes aux spécifications de la norme NF EN 206+A2/CN sont suffisants ;
- Commande d'un BCP (Béton à Composition Prescrite) : Contrôle de la classe de résistance en compression du béton non fibré.

## 6 Spécifications de mise en œuvre des dallages

### 6.1 Prescriptions

**La mise en œuvre des dallages doit être effectuée par des entreprises qualifiées et spécialisées dans la réalisation de dallages industriels.**

**Pour ce qui est des dallages sans joints de retrait, et compte tenu des précautions particulières que leur mise en œuvre nécessite, un monitoring de Rimsa auprès des entreprises spécialisées est indispensable. Ce monitoring est destiné à faire connaître aux dites entreprises les conditions spécifiques à cette mise en œuvre et à tirer profit de l'expérience des difficultés éventuelles rencontrées sur le terrain. Ce monitoring doit porter à minima sur les points traitant de la mise en œuvre des dallages des paragraphes suivants, ainsi que du respect des prescriptions du Plan d'Assurance Qualité joint en annexe.**

**La vérification de la conformité du dallage aux prescriptions de conception, notamment concernant les tolérances d'épaisseur et les mesures d'épaisseur devra être réalisée suivant le paragraphe 8.1 du NF DTU 13.3 P1-1-1.**

**En plus des contrôles prévus au 5, il convient de réaliser un contrôle en compression et un contrôle en traction par fendage du béton blanc.**

### 6.2 Béton fibré

L'incorporation des fibres peut être faite en centrale à béton ou en camion malaxeur. Dans la première situation, pour garantir une bonne homogénéité du béton de fibres métalliques, les fibres sont introduites dans le malaxeur en même temps que les agrégats. Le temps de malaxage n'est en principe pas modifié. Lorsqu'il est fait usage d'un fluidifiant en complément sur le chantier, celui-ci est introduit dans le camion malaxeur. Cette opération est exécutée à pleine vitesse de rotation de la toupie (12 tours / minute minimum). Dans la deuxième situation, Le camion malaxeur transporte sur le chantier un béton non fibré. La fluidification se fait au moins une minute avant l'introduction des fibres à pleine vitesse de rotation de la toupie (12 tours / minute minimum). Les fibres sont ensuite déversées dans la toupie à raison de 60 kg par minute environ. L'emploi d'une bande transporteuse mobile peut simplifier leur incorporation tout en s'assurant d'une bonne répartition. Pendant l'opération, la toupie tourne à pleine vitesse et le malaxage est maintenu pendant 4 minutes après incorporation des fibres.

Lors de la mise en œuvre, les oursins éventuels doivent être éliminés et en aucun cas intégrés dans le dallage. Le contrôle du dosage en fibres tel que décrit ci-dessus doit être appliqué en priorité aux toupies présentant des oursins. Le contrôle de la bonne répartition des fibres devra être effectué.

### 6.3 Mise en œuvre du béton fibré en place

Les dallages en béton renforcés de fibres métalliques sont coulés sur place à même un sol préparé qui sert d'appui support. La mise en œuvre du dallage est interdite sur support gelé. Sauf dispositions particulières, la température ambiante ne doit pas être inférieure à 3°C.

La plateforme doit être réceptionnée contradictoirement avec l'entreprise titulaire de ce lot, avec un délai nécessaire à une reprise éventuelle. La tolérance de niveau du support est de +/- 10 mm.

Le déversement du béton à pied d'œuvre peut s'effectuer directement par le camion malaxeur ou par pompage. La consistance du béton sera conforme aux indications du 5.1. Seuls les points singuliers renforcés par des treillis soudés à mailles serrées, les arrêts de coulage et les dispositifs avec pattes d'ancrages (passages de portes ; quais...) nécessitent une vibration à l'aiguille pour garantir un bon ancrage de ces différents dispositifs de construction. L'utilisation d'une règle vibrante permet d'avoir un meilleur compactage du béton et de limiter les fibres en surface.

Dans le cas où la surface du béton reste brute, la présence de fibres à la surface est inévitable et pourrait causer une corrosion occasionnelle. Cependant, ce phénomène n'est pas nuisible pour la résistance du béton.

Les finitions traditionnelles (couche d'usure, revêtements) ne nécessitent aucune précaution particulière par rapport à la technique « dallage non-fibré » et doit être conforme à la réglementation en vigueur.

#### **6.4 Joints de reprise et de construction (ou arrêts de coulage)**

Dans toutes les zones où la circulation de véhicules ou d'engins est possible, ces joints sont toujours protégés et renforcés.

A cette fin, on utilise un double profil à emboîtement mâle et femelle limitant le déplacement vertical relatif des deux dalles tout en ne s'opposant pas aux déplacements de retrait même au croisement de ces joints. Ces profils sont réalisés en tôle lourde d'une épaisseur minimale de 4 mm afin de protéger les bords des joints dans les zones de circulation.

Les profils doivent s'opposer au pianotage, réduire l'ouverture et protéger les bords des épaufrures et dégradations dues aux effets dynamiques de la circulation.

Le joint, toute hauteur, conséquence de la méthode de construction, doit faire l'objet d'une attention toute particulière, notamment sous l'effet du retrait.

Il existe plusieurs méthodes qui sont choisies en fonction des caractéristiques de transfert de charge demandé et de la pérennité recherchée. Exemples : Les joints goujonnés avec des barres de diamètres d'au moins  $h/10$  et d'un espacement compris entre 1,5 et 2,5 h (h étant l'épaisseur du dallage) ; les joints de type « oméga » ou à transfert de charge par exemple.

La pose se passe avant que le bétonnage ne commence, les parties mâle et femelle étant pré assemblées par des attaches qui cèdent pendant le durcissement sous les tractions de retrait. Le compactage à l'aiguille vibrante n'étant généralement pas souhaitable lors de la mise en œuvre de béton renforcé de fibres pour éviter toute ségrégation, ce compactage est pourtant requis le long des arrêts de coulage afin de garantir une liaison fiable entre béton et profilé.

#### **6.5 Joints de retrait**

Les joints de retrait seront sciés sur le tiers de l'épaisseur totale du dallage. Il est loisible de ne pas tenir compte des sollicitations dues au retrait lorsque d'une part le dallage est réalisé sur une couche de sable dont l'épaisseur varie entre 5 et 20 mm et d'autre part les dimensions maximales des mailles n'excèdent pas les valeurs données du NF DTU 13.3 P1-1-1.

Le sciage doit être effectué au plus tôt, dans un délai compatible avec les conditions de température et d'hygrométrie de l'ambiance pour que le béton ait atteint un durcissement suffisant pour être découpé sans

épaufrement. Lorsque le bétonnage a eu lieu par temps froid, il faut tenir compte d'un retard de durcissement éventuel.

## 6.6 Renforts ponctuels

Tous les points sensibles du dallage, à partir desquels peut partir une fissure (coins rentrants, chambre de visite, poteaux, massifs...), doivent recevoir un renfort local par armatures traditionnelles de béton armé, ou treillis soudé. Le renfort local doit être placé dans le tiers supérieur du dallage et de sorte à bloquer les fissures dès leur naissance.

Dans le cas du procédé de dallage pourvu de joints de retrait on peut également avoir recours au sciage d'un joint de retrait supplémentaire. Il faut toutefois noter que ce joint risque de se détériorer en cas de circulations répétées.

Dans tous les cas, on veillera à ce que le sciage ne sectionne pas les armatures en barres (TS généralisé ou renforts) éventuellement disposées dans le dallage.

## 6.7 Couche de glissement

Lorsqu'une couche de sable assurant le glissement est requise, il est conseillé soit d'humidifier cette couche, soit d'ajouter un film polyéthylène perforé pour éviter une dessiccation trop rapide de la face inférieure du dallage.

## 6.8 Finition

Toutes les techniques de finition avec ou sans couche d'usure employées pour les dallages traditionnels sont utilisables pour les dallages en béton rimsa :

- Brut de règle ;
- Surfuté par talochage manuel ou mécanique ;
- Avec ou sans ajout de durcisseur par saupoudrage et lissage ;
- Avec ou sans ajout de revêtement de surface par coulis avec lissage ;
- Finition balayée.

Suivant la qualité de finition, il peut subsister quelques fibres en surface sans que cela ne perturbe ou ne diminue en aucun cas les performances du BRFM.

## 6.9 Cure

Après finition du dallage, une cure du béton est indispensable afin de retarder et de limiter le retrait du béton ainsi qu'un séchage trop rapide à la surface. La cure est réalisée selon la prescription du NF DTU 13.3 P1-1-1. Elle peut se faire par pulvérisation d'un produit de cure ou par la mise en place d'une feuille en polyéthylène. L'entreprise de dallage veillera à ce que ladite feuille ne soit enlevée ni par des courants d'air, ni par d'autres intervenants sur chantier durant le temps de curage requis et repris ci-après :

Durée minimale de la cure en jours				
Évolution du durcissement du béton	Température (T) de la surface en °C			
	5 ≤ T < 10	10 ≤ T < 15	15 ≤ T < 25	T ≥ 25
Moyenne	12	8	4	4

Lente	20	14	8	2
-------	----	----	---	---

## 7 Dispositions spéciales pour procédé non pourvu de joints de retrait

Ce procédé nécessite une attention particulière par rapport aux dallages à joints sciés, compte tenu des contraintes de retrait complémentaire engendrées par la dimension des panneaux.

Pour ces raisons l'ensemble des exigences définies ci-dessous doit être respecté pour garantir le bon fonctionnement de ce type de dallage :

- La longueur maximale des panneaux doit être inférieure à 40 m ;
- Les dispositions de protection et de renforcement du paragraphe 6.5 ci-dessus s'appliquent que les arrêts de coulage soient circulés ou non. En particulier, les panneaux sont reliés entre eux par des arrêts de coulage munis d'un système de transfert de charge autorisant les mouvements bidirectionnels dans leur plan ;
- Aucune liaison des panneaux avec des zones de quai (à isoler au moyen d'un arrêt de coulage), longrines, massifs... n'est permise ;
- Les angles rentrants importants doivent être évités ;
- Le bâtiment doit être protégé des courants d'air ;
- Le bâtiment doit être hors d'eau ;
- La tolérance de nivellement de la plate-forme est limitée à +/- 10 mm maximum ;
- La composition du béton doit être étudiée avec le BPE pour que la prise et le retrait soient maîtrisés : éviter les granulats de faible diamètre (si possible  $D_{max} > 22,4$  mm, sans jamais descendre en dessous de 20mm) et viser une évolution de la résistance du béton « moyenne ou lente » (Selon le tableau 12 – article 7.2 de la norme NF EN 206+A2/CN) ;
- Une valeur de E/C de 0,55 maximum pour les dallages sans joints et conforme au §5.1 (f) du NF DTU 13.3 P1-2 pour les dallages avec joints ;
- La fourniture du béton doit être régulière pour éviter toute reprise de bétonnage ;
- Les points singuliers doivent être renforcés (cf. paragraphe 6.6) au moyen de barres posées sur nappe de treillis supérieure : Exemple : ST25C calé + 3 barres de diamètre 12 mm ou 5 barres de diamètre 10 mm ;
- Aucun point dur ne doit être présent sous le dallage : tout élément de structure dont le tassement est inférieur à celui du dallage ;
- La hauteur de la mousse ou du polystyrène de désolidarisation doit être au moins égale à l'épaisseur du dallage +20 mm ;
- L'épaisseur de la mousse ou du polystyrène de désolidarisation doit être au moins égale à 10 mm en périphérie et 20 mm autour des poteaux ;
- Les poteaux métalliques doivent être refermés au moyen de tôles (inclure DEP, contreventements...);
- Pour améliorer la cure présentée au paragraphe 6.9, il peut être envisagé une mise sous eau pendant au moins 14 jours pour les cas où le tableau du paragraphe 6.9 conduirait à retenir une période plus courte.

### 7.1 Mise en œuvre et dispositions diverses

Pour diriger toutes ses opérations d'exécution, l'entreprise spécialisée désigne par chantier un seul responsable qui est conducteur du chantier à temps plein. Le conducteur est tenu de rédiger ou de compléter lors de chaque intervention toutes les fiches de contrôle prévues en Annexe 3. Exemple de renforts complémentaires au droit d'un poteau métallique pour le procédé de dallage non pourvu de joints de retrait. Avant de démarrer les travaux, une liste explicite avec croquis respectivement un plan repérant tous

les points à risque (regards, caniveaux, poteaux, autres points fixes, descentes d'eau pluviales, tuyaux ensevelis, génie civils spécifiques...) est à dresser. Cette liste ou plan doit également indiquer la solution retenue pour éviter des problèmes futurs.

La liste des entreprises agréées pour la réalisation du procédé de dallage sans joint est disponible auprès du titulaire.

Une étude géotechnique doit être réalisée préalablement à la conception et au dimensionnement des dallages. L'étude de sol doit être effectuée conformément aux prescriptions du NF DTU 13.3 P1-1-1.

## 7.2 Traitement en fin de vie

Pour les dosages et prescriptions décrites dans le présent document technique d'application, il n'y a aucune différence concernant le traitement de fin de vie des dallages avec ou sans fibre. Il n'y a donc pas de spécification supplémentaire à prendre par rapport à un dallage en béton classique.

## 7.3 Assistance technique

Rimsa n'effectue pas la mise en œuvre dallage. Elle peut cependant mettre à la disposition du client une assistance technique (à distance et/ou sur chantier), depuis la conception des ouvrages jusqu'à leur mise en œuvre, et plus particulièrement sur les points suivants :

- Méthode et organisation de l'approvisionnement en fibre ;
- Conseil et étude de la faisabilité du projet.

# 8 Résultats expérimentaux

Le présent document fait référence à différentes publications et normes. Dans la mesure où différents sujets ne sont pas traités dans le présent document technique d'application, les publications et normes suivantes s'appliquent aux dallages avec ou sans joints de retrait et ceci dans l'ordre de priorité donné :

1. Document CSTB-BEFIM : Conception et réalisation des dallages en Béton de Fibres métalliques, Juillet-Août 2002 ;
2. Conception et réalisation des dallages en béton de fibres métalliques – complément pour les essais de caractérisation des BFM entériné par le GS3 le 25 mars 2014 ;
3. Méthode AFREM : Méthode de caractérisation des BFM, Décembre 1995 ;
4. NF DTU 13.3 P1-1-1 – Dallages : Conception, calcul et exécution ;
5. Annales de l'ITBTP N° 528 : Application du calcul à la rupture à une dalle carrée en béton de fibres métalliques en flexion.

## 8.1 Résultats

- SIGMABETON (Marzo 2023) - Essai de flexion 3 points et de poinçonnement sur dalles 60\*60\*10cm selon spécifications techniques du GS3 en date du 25 mars 2014 - Caractérisation fibres r hook 50/1 - Dosage à 35 kg/m<sup>3</sup>.
- SIGMABETON (Marzo 2023) - Essai de flexion 3 points et de poinçonnement sur dalles 60\*60\*10cm selon spécifications techniques du GS3 en date du 25 mars 2014 - Caractérisation fibres r hook 50/1 - Dosage à 40 kg/m<sup>3</sup>.

- SIGMABETON (Marzo 2023) - Essai de flexion 3 points et de poinçonnement sur dalles 60\*60\*10cm selon spécifications techniques du GS3 en date du 25 mars 2014 - Caractérisation fibres r hook 60/1 - Dosage à 35 kg/m<sup>3</sup>.
- SIGMABETON (Marzo 2023) - Essai de flexion 3 points et de poinçonnement sur dalles 60\*60\*10cm selon spécifications techniques du GS3 en date du 25 mars 2014 - Caractérisation fibres r hook 60/1 - Dosage à 40 kg/m<sup>3</sup>.
- SIGMABETON (Marzo 2023) - Essai de flexion 3 points et de poinçonnement sur dalles 60\*60\*10cm selon spécifications techniques du GS3 en date du 25 mars 2014 - Caractérisation fibres fibres r hook 50/0,75 - Dosage à 35kg/m<sup>3</sup>.
- SIGMABETON (Marzo 2023) - Essai de flexion 3 points et de poinçonnement sur dalles 60\*60\*10cm selon spécifications techniques du GS3 en date du 25 mars 2014 - Caractérisation fibres r hook 50/0,75 - Dosage à 40 kg/m<sup>3</sup>.

## 6. **Références**

- Chaussée logistique Muebles Forés - Castellón España- 90 Ton -2022 - 30.000 m<sup>2</sup> - r hook 50-1
- Chaussée logistique FRUTINTER- Castellón España - 85 Ton - 2020 - 21.250 m<sup>2</sup> - r hook 60/1
- Chaussée logistique Kave Home- Barcelona España -228 Ton - 2022 - 45.600 m<sup>2</sup> - r hook 50 /0,75
- Chaussée logistique Poessa de Oca- Vizcaya España- 50 Ton - 2022 -17.000 m<sup>2</sup>- r hook 50/1

## 9 Annexes

### Annexe 1. Contrainte limite à l'ELS

Les contraintes limites à ne pas dépasser, à l'ELS, du béton de dallage renforcé de fibres métalliques rimsa France SAS sont données dans les deux tableaux qui suivent, en fonction du dosage en fibres. Les contraintes limites de dimensionnement données dans ces tableaux valent pour un béton non armé de classe de résistance C 30/37.

Valeurs de la contrainte limite à l'ELS, en MPa, au centre des panneaux délimités par tous types de joints $\sigma^1_{tc}$			
Dosages	Fibre r hook 50/1	Fibre r hook 60/1	Fibre r hook 50/0,75
35 kg/m <sup>3</sup>	4,8	5,4	5,4
40 kg/m <sup>3</sup>	5,2	5,4	5,4

Valeurs de la contrainte limite à l'ELS, en MPa, en bords et coins des panneaux délimités par tous types de joints $\sigma^2_{tc}$			
Dosages	Fibre r hook 50/1	Fibre r hook 60/1	Fibre r hook 50/0,75
35 kg/m <sup>3</sup>	2,8	3,0	3,1
40 kg/m <sup>3</sup>	2,9	3,1	3,2

Pour le cas d'utilisation d'un béton de classe de résistance C35/45 il y a lieu de multiplier les valeurs des tableaux précédents par le coefficient correspondant dans le tableau ci-dessous :

Classe de résistance	RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE EN TRACTION PAR FENDAGE	COEFFICIENT MULTIPLICATIF
C30/37	3 MPa	1,00
C35/45	3 MPa	1,11

### Annexe 2. Schémas de mise en œuvre



Tous les éléments doivent être conformes aux normes NF DTU 13.3 P1-1-1 et NF EN 206+A2/CN.

### Annexe 3. Exemple de fiches de contrôle

DALLAGES RENFORCÉS DE FIBRES MÉTALLIQUES						
rimsa						
Superviseur :						
Contrôles réalisés par :						
Nom :			Date de mise en œuvre :			
Adresse :						
Conforme ou non conforme				OUI	NON	COMMENTAIRES
Module EV2			MPa			
CONTRÔLE BÉTON	Fournisseur de béton :					
	Durée entre fabrication (maximale conseillée : 1H00) et mise en œuvre :		mn			
	Classe de résistance du béton :		MPa			
	Teneur en ciment :		kg/m <sup>3</sup>			
	Rapport Eau efficace / Ciment					
	Les bons de pesée montrent bien le respect du rapport E / C :					
CONTRÔLE DE LA CONSISTANCE	Nombre de contrôles au cône d'Abrams :					
	Valeur minimum =		mm			
	Valeur maximum =		mm			
	Valeur moyenne (être S4 ou S5) =		mm			
CONTRÔLE DE FIBRES	Fibres :					
	Dosage fibres métalliques :		kg/m <sup>3</sup>			
	Vérification du dosage en fibres sur béton frais après délavage ou utilisation d'un noyau magnétique					
	Module EV2					
CONTRÔLE DE DALLAGE	Épaisseur minimale prévue :		cm			
	Épaisseur moyenne déduite des bons de livraison du béton		cm			
	Plus grande distance entre joints sciés min:		m			
	6 m ±10% avec une couche de glissement 5 m ±10% sans cette couche pour des panneaux non-solidaires.					
	Armatures aux points singuliers					

#### Annexe 4. Exemple de renforts complémentaires au droit d'un poteau métallique pour le procédé de dallage non pourvu de joints de retrait

1 Treillis soudé de diamètre 7 mm mailles de 150x150 mm type ST25C (1/3 de panneau 2,40m x 2,00m) calé en partie supérieure du dallage, plus 3 barres HA12 ou 5 barres HA10 à chacun des angles, posées perpendiculairement à la bissectrice de l'angle sur le treillis calé.

