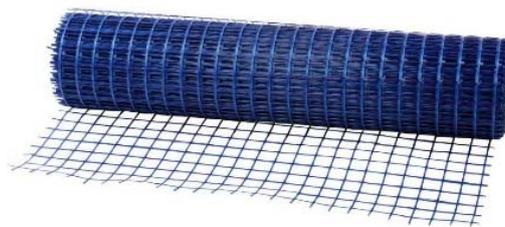


EVALUATION TECHNIQUE DE PRODUITS ET MATERIAUX
N° ETPM-19/0059 du 05 février 2019
concernant le treillis en fibres de verre
« **Vertex Grid G 120** »



Titulaire :
Saint Gobain ADFORS CZ s.r.o.
Sokolovska 106
57021 Litomysl
République Tchèque
Tél. : +420 461 651 111
Fax : +420 461 651 350
Internet : www.sg-adfors.com

Cette Evaluation Technique comporte 14 pages. Sa reproduction n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral sauf accord particulier du CSTB.

AVERTISSEMENT

Cette Evaluation Technique de Produits et Matériaux, du fait qu'elle ne vise qu'à déterminer des caractéristiques intrinsèques d'un produit ou d'un matériau, n'a pas de valeur d'Avis Technique au sens de l'arrêté modifié du 21 mars 2012. Elle ne dispense pas de vérifier l'aptitude du produit ou matériau à être incorporé dans un ouvrage déterminé, par consultation de documents de références de l'application considérée (NF*DTU, CPT, Avis Technique, ...).

EVALUATION TECHNIQUE

DEFINITION SUCCINCTE

Le treillis Vertex Grid G 120 est un treillis en fibres de verre destiné à conférer au mortier une meilleure résistance à la flexion 3 points que les treillis renforcés d'un treillis soudé traditionnel.

Ces propriétés sont obtenues grâce à la surface d'adhérence développée par le treillis et son ancrage dans la matrice du liant.

Les essais de flexion 3 points ont mis en évidence cette propriété pour un treillis Vertex Grid G 120 par rapport à un treillis métallique standard de 650 g/m².

EVALUATION TECHNIQUE

L'ensemble des essais réalisés est indiqué au § 3 du Dossier Technique.

Les essais réalisés sont :

- **Comportement mécanique en flexion 3 points**

Des essais de flexion 3 points ont été réalisés par les laboratoires de l'IFSTTAR et du CEBTP.

Des exemples de courbes charge/déplacement sont donnés au paragraphe 5 du dossier technique. Les tableaux de résultats présentent en particulier les énergies de fissuration.

- **Essai de positionnement du treillis dans une chape fluide**

Un essai de positionnement du treillis a été effectué dans une chape fluide à base de sulfate de calcium.

- **Essai de propagation de chaleur**

Cet essai comparatif permet d'observer la propagation de chaleur au sein d'une chape comportant un treillis Vertex Grid G120 par rapport à cette même chape contenant un treillis métallique 650 g/m² de maille 50 x 50 mm, ou ne contenant pas de renfort.

- **Essais de fissuration**

Les résultats sont comparés aux résultats d'essais identiques réalisés sur des mortiers renforcés de treillis métalliques léger (416 g/m², maille de 5 x 5 cm) et lourds (4,5 kg/m², maille 15 x 15 cm) et de fibres polypropylène.

CONCLUSIONS

Au vu des caractéristiques du treillis Vertex Grid G 120 et des mortiers renforcés par ce treillis d'une part et des procédures de contrôle définies dans le Dossier Technique d'autre part, il n'a pas été relevé d'incompatibilités de nature à mettre en cause l'utilisation des mortiers renforcés du treillis Vertex Grid G 120.

En effet, les performances mécaniques des mortiers renforcés par le treillis de fibres de verre sont comparables à celles de mortiers renforcés de treillis métallique.

Validité jusqu'au : 31 mai 2024

Direction Enveloppe, Isolation et Sols
Le Directeur

Michel COSSAVELLA

DOSSIER TECHNIQUE ETABLI PAR LE DEMANDEUR

A. DESCRIPTION

1. Généralités

Le treillis Vertex Grid G 120 est un treillis à base de fibres de verre et d'un revêtement à base de styrène butadiène acrylique.

Les principales caractéristiques du treillis sont les suivantes :

- Grillage bleu en rouleau,
- Maille de 4 cm,
- Masse surfacique du verre de 120 g/m²,
- Masse surfacique avec revêtement de 145 g/m².

2. Fabrication du treillis

2.1 Procédé de fabrication

Le treillis Vertex Grid G 120 est fabriqué en République Tchèque dans l'usine de Saint-Gobain ADFORS de Litomyšl.

Le treillis est constitué de fibres en verre E. Les fibres sont tissées dans des dimensions adaptées aux mortiers puis recouvertes d'une gaine de styrène butadiène acrylique (SBA) résistant aux alcalins.

2.2 Contrôle de la qualité

Le treillis Vertex Grid G 120 est fabriqué et soumis à une procédure gestion de la qualité.

La fabrication est certifiée ISO 9001, soumise à un contrôle interne décrit dans le Manuel Qualité Saint-Gobain ADFORS.

Le contrôle interne porte sur :

- Contrôle à réception des matières premières basé sur les certificats des fournisseurs
- Contrôle sur produits finis :
 - o Compte de fils de chaîne et de duites par unité de longueur (ISO 4602)
 - o Détermination de la largeur (laize) et de la longueur (ISO 5025)
 - o Longueur du rouleau (ISO 5025)
 - o Épaisseur (ISO 4603)
 - o Masse surfacique (EN 12127)
 - o Détermination de la teneur en matières combustibles (ISO 1887)
 - o Taille de maille
 - o Force et élongation (ETAG 004) – en conditions standards et en solution alcaline 3 ions
 - o Inclinaison et ondulation de la trame
 - o Défauts visuels (méthode interne)

2.3 Conditionnement et précaution de conservation

Le treillis Vertex Grid G 120 est conditionné en rouleau de 1 x 50 m sur palette de 15 rouleaux.

Chaque rouleau est emballé dans une feuille plastique Vertex.

Chaque rouleau dispose d'un autocollant Vertex avec les informations de descriptions et d'application du treillis.

Les rouleaux doivent être conservés au sec à des températures comprises entre +10 °C et +50 °C.

2.4 Durabilité

Des essais de résistance à la traction à l'état initial et à l'état vieilli après 28 jours d'immersion en solution alcaline sont réalisés, conformément aux § 5.6.7.1.1 et 5.6.7.1.2 du Guide d'Agrément Technique Européen n° 404 de février 2013 (ETAG 004 : 50% de tensile strength résiduelle et supérieure à 20 N/mm après vieillissement).

3. Résultats expérimentaux

Pour ces essais, le treillis a été appliqué dans une chape traditionnelle et fluide de la manière suivante :

Application dans une chape traditionnelle relevant du NF DTU 26.2

Une première couche de mortier est mise en œuvre sur le support.

Le treillis Vertex Grid G 120 est déroulé et appliqué directement sur cette couche de mortier.

Le recouvrement entre deux treillis doit être de 10 cm minimum. Cela permet d'assurer la continuité du renforcement.

Le treillis est découpé aux extrémités de la surface à renforcer à l'aide d'un couteau ou de ciseaux.

La seconde couche de mortier est ensuite appliquée.

Le treillis doit être positionné au tiers bas de l'épaisseur du mortier.

Application dans une chape fluide relevant d'un Document Technique d'Application ou d'un Avis Technique

Le treillis Vertex Grid G 120 est déroulé directement sur le support.

Le recouvrement entre deux treillis doit être de 10 cm minimum. Cela permet d'assurer la continuité du renforcement.

Le treillis est découpé aux extrémités de la surface à renforcer à l'aide d'un couteau ou de ciseaux.

La chape fluide est appliquée suivant les préconisations du fabricant. Le treillis se positionnera automatiquement dans la chape.

3.1 Test de positionnement du treillis dans une chape fluide

Un essai de positionnement du treillis Vertex G120 dans une chape fluide à base de sulfate de calcium a été réalisé.

L'essai a été réalisé sur une chape fluide anhydrite de 20 m² (4 x 5 m²) présentant une épaisseur de 5 cm et contenant le renfort treillis Vertex G120.

La préparation de la chape est réalisée comme décrit ci-dessous :

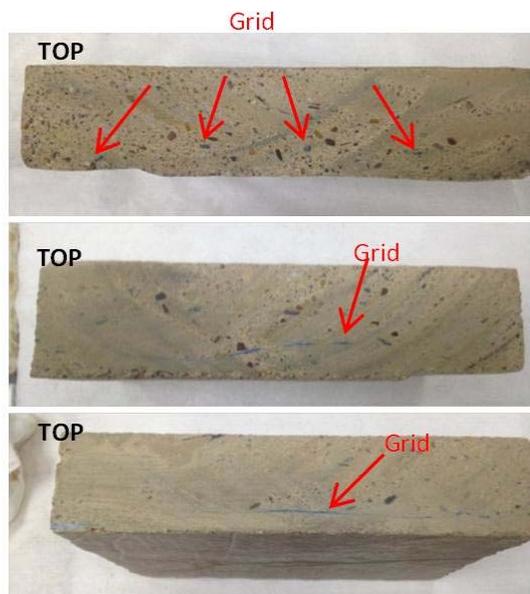
- 1) Préparation du support de la chape et du cadre pour sa réalisation :
 - Disposer les plaques de polystyrène sur le support,
 - Recouvrir par un film plastique,
 - Placer un cadre de 4 m x 5 m x 5 cm
- 2) Positionnement du treillis Vertex G120 :
 - Déroulement direct sur le support de la première largeur de grille sur un bord du cadre mis en place,
 - Découpe du treillis avec un cutter à la bonne longueur,
 - Déroulement de la largeur suivante et positionnement sur la première largeur avec un recouvrement de 10 cm puis découpe,
 - Poursuite pour toute la surface de la chape.
- 3) Préparation du mortier : le mortier est préparé sur site par le fabricant.
- 4) Coulage de la chape : le mortier est coulé directement sur la grille Vertex G120 et il est mis en œuvre en suivant les préconisations du fabricant.

Après prise du mortier (24 heures), la chape est découpée et la position du treillis Vertex G120 dans l'épaisseur du mortier est relevée.

La répartition du mortier lors du coulage, et l'aspect de la chape avant prise sont présentés ci-dessous (répartition mortier + aspect chape) :



Le positionnement du treillis Vertex G120 dans la chape après prise et découpe est présenté ci-dessous (position de la grille) :



Conclusions

La répartition du mortier et l'aspect de la chape immédiatement après coulage montre que la grille se positionne au sein du mortier et n'est pas située directement au contact du support (le mortier soulève la grille) ou en surface du mortier.

L'aspect de la grille après prise du mortier observée sur des échantillons de chape découpés montre que la grille reste bien au sein du mortier après réalisation et se place automatiquement dans la moitié inférieure de l'épaisseur.

3.2 Comportement flexion 3 points

Des essais de flexion 3 points ont été réalisés par les laboratoires d'IFSTTAR et du CEBTP.

Les essais de flexion 3 points sont réalisés sur des dalles de 60 cm x 60 cm x 5 cm. L'application de la charge se fait par l'intermédiaire d'un poinçon rigide ayant une section 10 x 10 cm.

L'essai est réalisé à vitesse de déplacement du poinçon imposée de :

- 0,15 mm/min de la mise en charge au pic de charge
- 0,3 mm/min du pic de charge à la fin de l'essai.

La courbe charge/déplacement du poinçon est enregistrée.

Les essais ont été réalisés sur des mortiers renforcés :

- Treillis Vertex Grid G 120,
- Treillis métallique 650 g/m²,
- Sans renfort.

Les essais ont été effectués à la fois sur une chape traditionnelle et sur une chape fluide.

Les résistances mécaniques des mortiers utilisés sont indiquées dans le rapport de l'IFSTTAR.

- Les résistances mécaniques à 28 jours en compression des mortiers sont :
 - o Chape traditionnelle : 20,0 MPa
 - o Chape fluide : 27,9 MPa
- Les résistances mécaniques à 28 jours en flexion des mortiers sont :
 - o Chape traditionnelle : 3,8 MPa
 - o Chape fluide : 4,4 MPa

Les résultats sont donnés dans le tableau 1 qui présente :

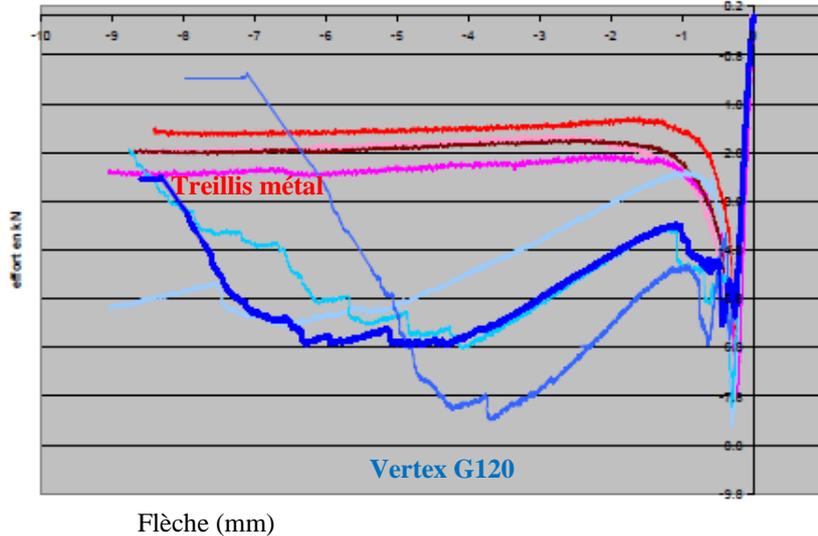
- La charge moyenne mesurée au pic,
- La moyenne des énergies calculées sous la courbe charge-déplacement dans l'intervalle compris entre un déplacement nul et un déplacement de 10 mm.

Tableau de synthèse des résultats de flexion sur dallettes

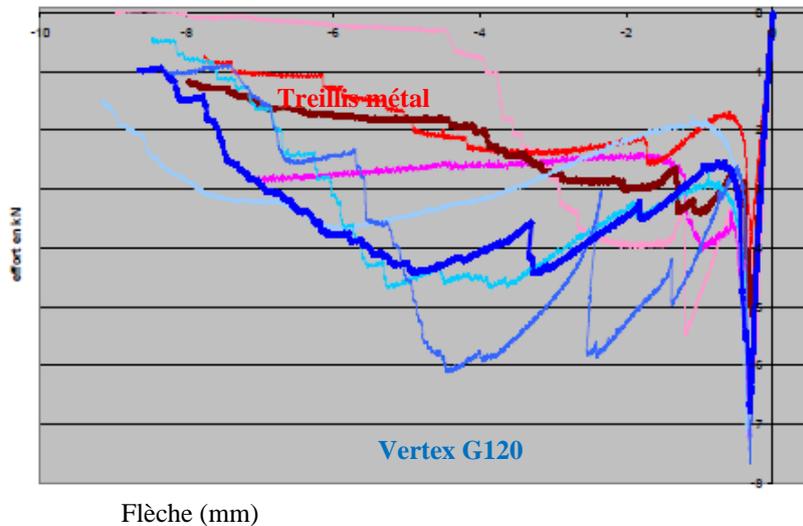
Renfort	Épaisseur du prototype	50 mm			
		F max (kN)		E (kN.mm ²)	
		Fluide	Traditionnelle	Fluide	traditionnelle
Sans treillis		11.0	5.0	0.6	0.6
Treillis métallique	650 g/m ²	6.3	5.2	20.1	16.7
Vertex G 120	145 g/m ²	6.8	6.8	38.7	25.9

Les courbes charge/déplacement sont portées dans les figures 1 et 2.

Chape fluide, 5 cm d'épaisseur, Renfort treillis métal / Vertex G 120 :



Chape traditionnelle, 5 cm d'épaisseur, Renfort treillis métal / Vertex G120 :



Conclusions

Les résultats présentés ci-dessus pour les prototypes de 5 cm d'épaisseur montrent :

- Une charge moyenne mesurée au pic (F_{max}) comparable pour les chapes renforcées avec un treillis métallique 650 g/m^2 ou avec le treillis Vertex G120 pour les chapes fluides et une charge moyenne mesurée au pic supérieure pour les chapes renforcées avec un treillis Vertex G120 comparées aux chapes renforcées avec un treillis métalliques 650 g/m^2 pour les chapes traditionnelles ;
- Une énergie de rupture supérieure pour les chapes renforcées avec le treillis Vertex G120 en comparaison d'un treillis métallique 650 g/m^2 pour les chapes traditionnelles et fluides ;
- Une énergie de rupture pour les chapes renforcées avec le treillis de verre Vertex G120 largement supérieure aux énergies mesurées sur des prototypes non renforcés et cela pour les chapes traditionnelles et fluides.

Les résultats permettent de conclure que les mortiers (traditionnels ou fluides) renforcés dans un treillis Vertex G120 présentent des comportements mécaniques en flexion au moins comparable à ceux des mortiers renforcés avec des treillis métalliques soit de maille maximale de 50 x 50 mm et de masse minimale de 650 g/m², soit de maille maximale de 100 x 100 mm et de masse minimale 325 g/m². Dans le cas des chapes traditionnelles, le comportement mécanique en flexion d'une chape contenant un treillis Vertex G120 par rapport à une chape contenant un treillis métallique est meilleur (charge mesurée au pic et énergie de rupture supérieures).

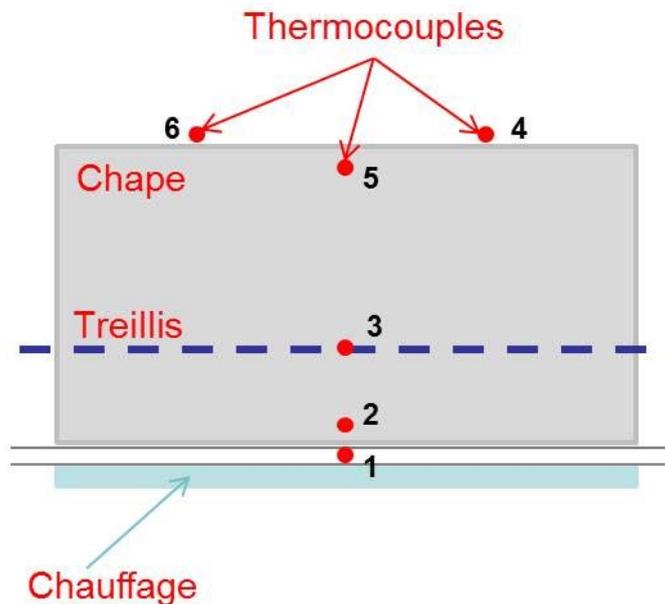
3.3 Test de propagation de la chaleur

Trois éprouvettes de chape de dimension 30 cm x 30 cm x 5 cm ont été testées suivant 3 configurations :

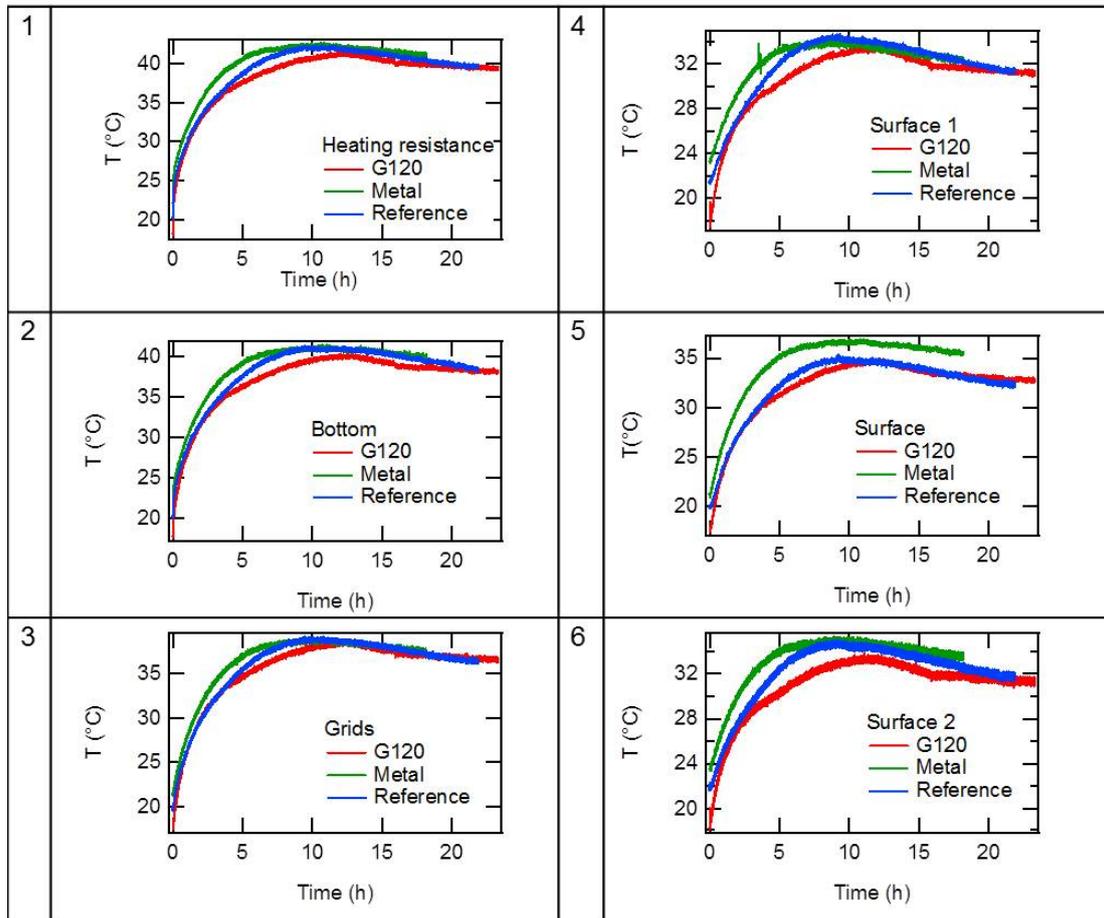
- sans renfort,
- avec treillis métallique de 650 g/m²,
- avec le treillis Vertex Grid G 120.

Sur chaque éprouvette : 6 thermocouples ont été placés afin de mesurer les variations de température en fonction du temps.

3 de ces thermocouples ont été positionnés dans le moule avant la mise en œuvre de la chape suivant la configuration suivante :



Les évolutions des températures en fonction du temps des différents thermocouples pour chaque éprouvette sous chauffage (appliqué au-dessous des éprouvettes) sont affichées ci-dessous.



Des évolutions de température semblables ont été observées pour les 3 éprouvettes. Les légères différences d'évolution de température observées entre les 3 éprouvettes ne sont pas caractéristiques de la nature du renforcement mais des différences d'évolution du chauffage comme montré par les mesures du thermocouple 1C et qui peut être attribué aux conditionnements environnementaux différents durant les essais.

Conclusions

Les résultats montrent que la propagation de chaleur au sein d'une chape comportant un renfort treillis Vertex G120 est comparable à une chape ne comportant pas de treillis de renfort ou un treillis métallique. Les différences observées entre les 3 types de chape proviennent de différences dans le régime de chauffage appliqué (1) et sont conservés à toutes les épaisseurs de la chape. Elles ne sont donc pas représentatives des renforts introduits dans les chapes.

3.4 Tests d'antifissuration

Des essais de suivi de fissuration ont été réalisés par le laboratoire du LERM.

Les essais de fissuration sont réalisés sur des éprouvettes de 25 cm x 120 cm x 6 cm (chape traditionnelle) ou 20 cm x 114 cm x 5.5 cm (chape formulée par le LERM, Sable à maçonner/Ciment Portland 52.5 N / Eau).

Les éprouvettes de mortier sont coulées sur dalles support en béton et un relevé visuel des fissures est réalisé entre 0 et 28 jours.

Les essais ont été réalisés sur des mortiers renforcés :

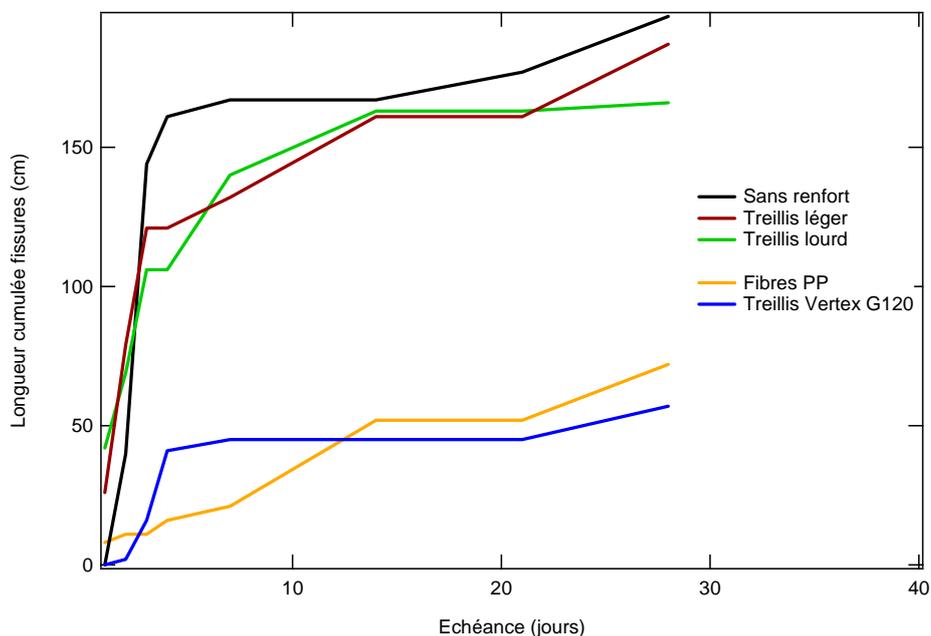
- Treillis Vertex G120 ;
- Treillis métallique léger 416 g/m² ;
- Treillis métallique lourd 4.5 kg/m² ;
- Fibres polypropylène 18 mm ;
- Sans renfort.

Les résistances mécaniques en flexion à 28 jours (mesurée selon le principe de la norme NF EN 12390-5) des mortiers mis en œuvre sont de 3,7 MPa pour la chape traditionnelle, et de 7,2 MPa pour la chape formulée par le LERM.

Les longueurs cumulées des fissures à 28 jours sont présentées dans le tableau suivant :

Chape traditionnelle					
Renfort	Treillis Vertex G120	Treillis métallique léger	Treillis métallique lourd	Fibres polypropylène	Sans renfort
Longueur cumulée fissures à 28 jours (cm)	70	100	60	55	145
Chape formulée par le LERM					
Renfort	Treillis Vertex G120	Treillis métallique léger	Treillis métallique lourd	Fibres polypropylène	Sans renfort
Longueur cumulée fissures à 28 jours (cm)	57	187	166	72	197

Le suivi de la longueur cumulée des fissures entre 0 et 28 jours dans le cas de la chape formulée par le LERM est présentée dans la figure suivante :



Conclusions

Les résultats montrent que l'introduction d'un treillis Vertex G120 dans la chape traditionnelle ou dans la chape formulée par le LERM permet de diminuer la longueur cumulée des fissures à 28 jours par rapport à la même chape non renforcée.

Pour une chape traditionnelle, la longueur des fissures cumulée après 28 jours est comparable pour une chape renforcée avec un treillis Vertex G120 et pour une chape renforcée avec un treillis métallique lourd ou des fibres polypropylène et inférieure à la longueur cumulée des fissures pour la même chape renforcée par un treillis métallique léger.

Pour la chape formulée par le LERM, la longueur des fissures cumulée après 28 jours est comparable pour une chape renforcée avec un treillis Vertex G120 et pour une chape renforcée avec des fibres polypropylène mais inférieure à la longueur cumulée de fissures pour la même chape renforcée par des treillis métalliques lourd ou léger.

L'introduction du treillis Vertex G120 permet donc de diminuer l'apparition de fissures dans les chapes par rapport à des chapes non renforcées ou renforcées de treillis métalliques lourd ou léger ou de fibres polypropylène.

4. Références d'emploi

Référence chantier	Lieu	Surface (m ²)	Chape	Date
Les Terrasses (mise en œuvre ILDEA)	Centre commercial Les terrasses, Marseille	17000	Traditionnelle	Décembre 2013
Darty	Centre commercial Beaugrenelle, Paris (15ème)	400	Fluide ciment	Février 2013
Litomysl	Litomysl, République Tchèque	20	Fluide sulfate de calcium	Janvier 2014
Korenice	Korenice République Tchèque	60	Traditionnelle	Août 2013

5. Références bibliographiques

- Rapport d'essais Saint-Gobain, Essais de flexion trois points sur dalles, IFSTTAR, 11/01/2012.
- Rapport d'essais N° BMA6-C-0138, Essais de flexion trois points selon le protocole d'essais remis par la société Saint-Gobain, Ginger CEBTP, 03/01/2013.
- Rapport d'essais N° BMA6-D - 0060, Essais de flexion trois points selon le protocole d'essais remis par la société Saint-Gobain, Ginger CEBTP, 04/09/2013.
- Rapport d'essais N° 11.27958.002.01.A, Assessment of anti-cracking performances of strengthening mesh SRG 96 or SRG 120 in floor screeds Comparative study with alternative solutions (wire net and PP fibers), LERM, 26/04/2012.