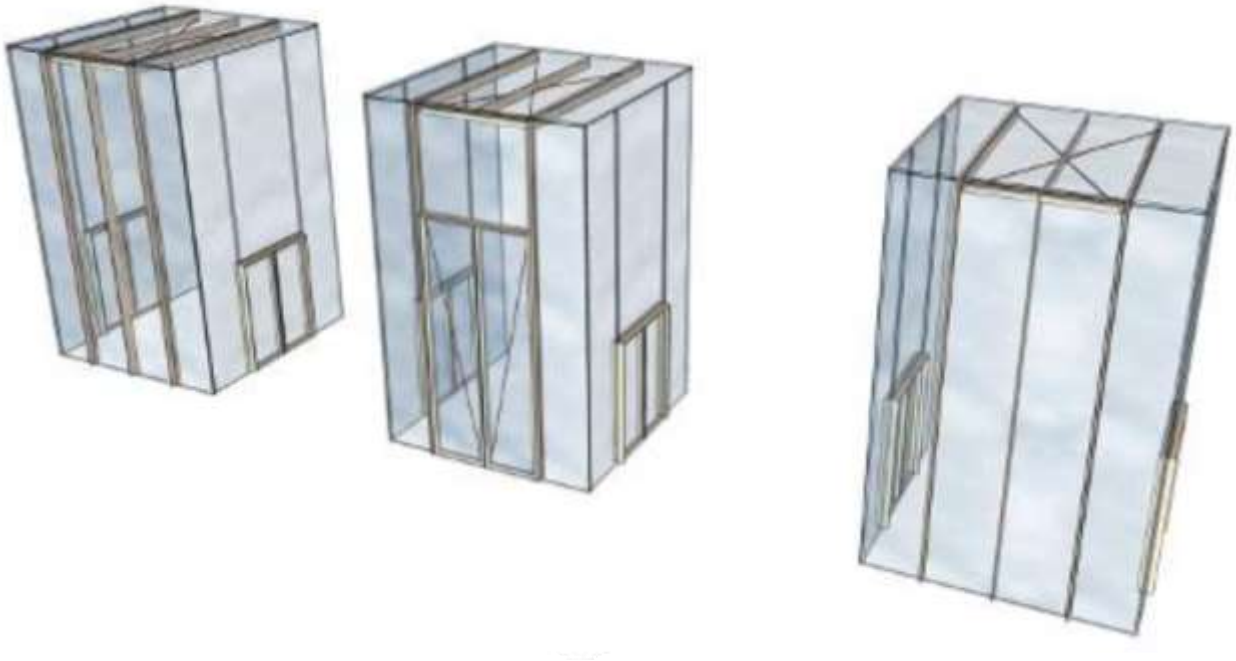
APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3132_V1

ATEx de cas b



Copyright : Société Verre et Métal SAS

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 :

Société Verre et Métal SAS

14 rue du Moulin Bateau

94387 Bonneuil sur Marne

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
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° 3132_V1

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur la mise en œuvre de vitrages structurels feuilletés, maintenus par pièces ponctuelles et collage VEC, pour la réalisation de trois SAS d'entrée dans le Grand Palais de la découverte à Paris. Le SAS central intègre une porte monumentale avec deux vantaux vitrés collés sur cadres métalliques. Des portes de gamme Jansen Janisol SG sont également présentes sur les côtés de chaque SAS mais ces portes ne sont pas visées dans la présente ATEx.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 6 octobre 2023, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEx ci-dessous définie :

- demandeur : Société Verre et Métal SAS.
- chantier expérimental : rénovation du Grand Palais à Paris.
- technique objet de l'expérimentation : vitrages structurels maintenus par pièces ponctuelles et collage VEC.

  Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEx 3132_V1 et résumée 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 de l'ensemble des attendus formulés 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

Les boites en verre ne participent pas à la stabilité du bâtiment. La stabilité propre des boites en verre sous les sollicitations climatiques, sous leur poids propre et sous charges d'exploitation est correctement assurée (cf. §5 Attendus).
Également la stabilité de l'ouvrage est vérifiée sous cas accidentels, en considérant la possibilité de dégradation des mastics de collage ou de la disparition d'un des vitrages.

1.2 – Sécurité des intervenants

- Sécurité des ouvriers
  La sécurité des intervenants est assurée par les dispositions habituelles relatives à la prévention des risques de chutes lors de travaux en hauteur.
- Sécurité des usagers
  La sécurité des usagers n'est pas remise en cause par la technique utilisée. Elle est assurée par l'emploi de vitrages feuilletés de sécurité, conformément au fascicule FD DTU P5.

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

Les boites en verre ne sont pas soumises à des exigences au feu particulières.

2°) Faisabilité

2.1 – Production

Les dispositions de la société Sedak GmbH & Co Kg (D) sous label CEKAL n°750 pour la fabrication des vitrages feuilletés et des vitrages trempés HST, permettent de compter sur une constance de la qualité suffisante (cf. §5 Attendus).
Le collage VEC des SAS se réalisant sur site, un protocole spécifique est prévu afin de tenir compte des particularités de ce collage. La fiabilisation par un audit tierce partie est nécessaire (cf. §5 Attendus).
Le système permet la dépose et le remplacement d'un vitrage extérieur isolément selon une procédure spécifique (cf. §5 Attendus).

2.2 – Mise en œuvre

La faisabilité des dispositions prévues est réelle, mais nécessite un autocontrôle rigoureux du positionnement des ossatures et du respect des jeux entre vitrages.

Les contrôles d'exécution proposés au PAQ semblent pertinents et suffisants pour maitriser la qualité de mise en œuvre des boites en verre mais la faisabilité reste délicate, compte tenu de la dimension des vitrages, de l'accessibilité de l'ouvrage et des faibles jeux de montage.

3°) Risques de désordres

Les risques de corrosion des feuillures basses encastrées dans le sol par les eaux de lavage pourraient être évités, par un traitement anti-corrosion et un correct drainage des feuillures basses (cf. §5 Attendus).

La compatibilité chimique entre matériaux en contact reste à vérifier (cf. §5 Attendus).

Le risque de défaillance du collage VEC peut être limité, du fait des procédures de contrôle qualité prévues par l'entreprise (cf. §5 Attendus). En cas de défaillance de collage, la sécurité des personnes n'est pas remise en cause par la présence de dispositifs de sécurité (pattes mécaniques).

4°) Attendus

- En feuillure basse, réaliser la galvanisation des pièces métalliques ainsi que le drainage des feuillures pour éviter le risque de corrosion.
- Confirmer les conclusions de la note de calcul aux éléments finis des vitrages par un contre-calcul d'un organisme tiers compétent (en cours par VERROTEC).
- Fournir la procédure d'autocontrôle du collage VEC réalisé sur site selon les exigences du cahier CSTB 3488-V2. Prévoir notamment la réalisation de tests de pelage sur le vitrage sérigraphié, la mesure de la dureté et supprimer le collage des vitrages bout-à-bout qui ne fait plus partie du projet.
- Vérifier l'absence de fluage de la mousse imprégnée (espaceur) lors de l'opération de collage.
- Valider la fiabilité de la réalisation des collages VEC sur site par un audit du CSTB.
- Fournir les rapports d'essais de convenance sur les différents supports du projet.
- Justifier la compatibilité entre la résine d'origine Hilti et l'intercalaire Sentryglas, selon les exigences de la norme NF DTU39 P1-2 annexe A3.
- Etablir un PAQ de fabrication des vitrages spécifique au projet en précisant les tolérances selon l'analyse menée dans le dossier technique.
- Fournir au maitre d'ouvrage la notice d'entretien et de maintenance.
- Fournir au maitre d'ouvrage la notice de remplacement.

En conclusion et sous réserve de la mise en application des attendus ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

- La sécurité est assurée,
- La faisabilité est réelle,
- Les désordres sont limités.

Fait à Champs sur Marne.
Le Président du Comité d'Experts,

Stéphane HAMEURY

Le présent document comporte 4 pages dont une annexe ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3132_V1

ANNEXE

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : Société Verre et Métal SAS - 14 rue du Moulin Bateau - 94387 Bonneuil sur Marne

Chantier expérimental : Réalisation de trois SAS d'entrée dans le Grand Palais de la découverte à Paris.

Maître d'Ouvrage : RMNGP (Réunion des musées nationaux Grand Palais) - 254-256, rue de Paris, 75577 Paris Cedex 12

Architecte : CHATILLON ARCHITECTES - 10, rue de Genève - 01210 Ferney-Voltaire

BET façades : ARCORA - 18, rue des Deux Gares - 92500 Rueil-Malmaison

Contrôleur technique : BUREAU VERITAS CONSTRUCTION

Fournisseurs :

- Vitrages bombés : SUNGLASS (Italie)
- Mastic de calfeutrement : DOWSIL 791
- Mastic de collage VEC : DOWSIL 993

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

L'ATEx concerne les 3 « boites vitrées » constituant les SAS d'entrée du Grand Palais. La réalisation s'inscrit dans le cadre du projet de rénovation du Grand Palais à Paris. Les 3 boites ont une dimension d'environ L 5,4 m x P 4,7 m x H 7 m. Elles sont constituées d'une ossature en acier comprenant deux semi-portiques (toiture et face avant), et de panneaux de vitrage feuilleté liaisonnés entre eux et à la structure métallique. La liaison entre vitrages est assurée par collage VEC et par fixations ponctuelles. Le collage des vitrages fixes est prévu sur site. Sur les faces latérales des SAS, des portiques encastrés permettent l'intégration de portes et assurent la reprise des charges issues des verres situés au-dessus et sur les côtés.

Les boites vitrées sont constituées d'une ossature métallique assurant le contreventement de l'ouvrage et de parois en verre trifeuilleté solidarisées entre elles par collage structurel et maintien ponctuel. La structure métallique est principalement constituée de deux demi-portiques en PRS acier, fixés au sol et sur la maçonnerie. Il s'agit de profilés reconstitués soudés en acier SJR 235 constitués à partir de plat d'épaisseur 40 mm d'une profondeur d'environ 200 mm.

Les portiques latéraux et les montants de la face avant sont chevillés dans la dalle béton neuve du RDC à l'aide de chevilles à scellement chimiques d'origine HILTI.

Les vitrages sont maintenus en feuillure sur la périphérie de la boite, reliés entre eux par pattes de liaison mécanique et par collage structurel (procédure de collage in situ). Le vitrage des parois est un feuilleté composé de 3 feuilles de verre float extra-clair Optiwhite (Pilkington) d'épaisseur 12 mm trempés HST, laminés avec des intercalaire Sentryglas d'épaisseur 1.52mm. L'épaisseur totale du vitrage est de 39 mm. Les vitrages sont mis en œuvre sur des cales silicone de 5mm d'épaisseur et 150 mm x40 mm reposant sur des supports de cales permettant un réglage fin de la hauteur par vis. Le maintien des vitrages est assuré pour partie par collage des vitrages entre eux.

Les vitrages sont pris en feuillure en partie basse dans un U PRS en plats acier de 8mm, aligné avec le niveau du sol fini. La parclose située côté intérieur (côté Nef) est fixée par vis à tête fraisée. Chaque vitrage repose sur deux supports de cales permettant un réglage fin en altimétrie et en faux aplomb, par vissage d'un contre-écrou. L'appui du vitrage se fait sur une cale silicone d'épaisseur 5mm de dureté 80 Shore, collée sur le support. Le calfeutrement des vitrages est assuré par des bandes EPDM adhésives de 5mm d'épaisseur de dureté 70 Shore.

Un U PRS en plat acier 8mm chevillé dans la maçonnerie (Hilti HIT-V M8 + HY-270), assure la prise en feuillure des vitrages des parois latérales, ainsi que ceux de la toiture. La pareclose intérieure (plat acier 8mm) est vissée dans des douilles taraudées soudées au profilé.

Le SAS central est équipé d'une porte à deux vantaux de dimension L 3,4 m x H 5m, dont l'utilisation est réservée au personnel d'exploitation pour le passage des œuvres de grandes dimensions. Chaque vantail est constitué d'un cadre soudé en tubes acier rectangulaires 100x60x4mm, surmonté d'une cornière en acier inoxydable 304L (tôle 30/10e) servant de support de collage aux vitrages. Un tirant de contreventement est mis en place dans la diagonale, afin d'éviter la déformation du cadre sous l'effet du poids du vitrage. Les vantaux sont équipés de vitrages feuilletés 12-12 extra-clair trempé HST avec Sentryglas 1,52mm. Les vitrages sont collés sur les cadres dans l'usine de l'entreprise Sunglass (n° PASS VEC 0360).

La surface totale est estimée à 500 m².

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 3132_V1.

Fin du rapport