

PLEIN FEU SUR LE VERRE, dans la construction

Outre la transparence et la légèreté, le verre offre des qualités de résistance mécanique et de résistance au feu qui permettent un éventail d'applications.

Amener la lumière, créer la visibilité tout en assurant des fonctions pare-flamme ou coupe-feu.

Brillance, transparence, visibilité, telles étaient les qualités essentielles du verre lorsqu'il s'agissait de l'employer dans la construction. On en usait mais pas question d'en abuser ! Car il avait aussi un inconvénient : la fragilité. C'est cet inconvénient que les industriels, aiguillonnés par les architectes et les décorateurs, ont cherché à améliorer en tout premier lieu. Depuis une dizaine d'années, ils ont développé des verres à haute performance, permettant une utilisation plus large dans des situations réservées traditionnellement à d'autres matériaux. Aujourd'hui, outre le passage de la lumière, l'impression de légèreté et d'ouverture, les produits verriers fournissent une réponse efficace à des exigences de résistance mécanique, d'acoustique, d'isolation thermique, de contrôle du flux solaire ...

Montés sur des produits de métallerie-menuiserie adaptées, de nouveaux vitrages permettent de plus la constitution d'éléments de construction résistant au feu et qui assurent une fonction de compartimentage. Selon les performances demandées, on mettra en œuvre différents types de verre, soit monolithique (une seule glace) soit multifeuilleté à intercalaire intumescent soit verre isolant avec un gel aqueux.

La règle, c'est le procès-verbal ; l'avis de chantier constitue l'exception

Essentiel à savoir : les vitrages seuls n'ont pas de classements pare-flamme ou coupe-feu. En effet, ces verres sont toujours associés à des structures de montage, des « profilés » en aluminium, en acier ou en bois. Pour un classement coupe-feu avec un système acier, un intercalaire isolant est intégré dans le profilé ou peut éventuellement envelopper celui-ci.

Pour mettre en œuvre cet ensemble verre plus châssis, il est indispensable de respecter les prescriptions décrites dans le procès-verbal de classement. Ce dernier est toujours attribué à l'ensemble vitrage-menuiserie. Délivré par les laboratoires agréés, il précise les références des profils, des vitrages, des quincailleries et des joints que comporte l'élément testé. Tous ces composants sont indisso-

Les différents types de verre

Pour les applications pare-flamme, on recourra plutôt aux verres trempés spécifiques ou au borosilicate, verre à faible coefficient de dilatation et/ou au verre feuilleté à intercalaire intumescent. Les degrés rencontrés vont de PF 30 minutes à 120 minutes. Lorsqu'il s'agit d'obtenir des degrés coupe-feu, il est alors fait appel au verre feuilleté avec intercalaires intumescents et/ou verre isolant avec un gel aqueux. Plus le degré sera élevé, plus le feuilletage devra être important. Des degrés coupe-feu 180 minutes peuvent être atteints en constituant un verre multifeuilleté à intercalaire intumescent de forte épaisseur.

ciables. Sur le chantier, la référence au PV ne peut se faire que si toutes les prescriptions de mise en œuvre sont respectées. Elles permettent d'obtenir et de conserver dans le temps les performances de sécurité requises. Elles portent principalement sur la fixation du châssis à la structure même du bâtiment, la disposition du verre dans le châssis en respectant les spécifications de jonction et de jeu entre les éléments. Y sont également indiquées les dimensions maximales de l'élément et du vitrage.

Lorsque, pour un chantier,



Aéroport de Düsseldorf : cloisons vitrées coupe-feu entre portes "arrivée" et départ.



École ENSAM : cloison P-F 1/2 b entre le hall et un atelier.

Un écran de cantonnement en verre.



Élément coupe-feu avec porte.



les performances de résistance au feu d'un élément ne peuvent être justifiées par un procès-verbal, il peut être demandé un avis de chantier. Celui-ci intervient pour des changements de dimensionnement, de forme, de procédés d'installation... par rapport à un PV existant. Il n'est valable que pour le chantier ou l'ouvrage considéré. Seuls les laboratoires agréés de résistance au feu peuvent délivrer ces avis de chantier avec l'accord préalable des titulaires du PV.

Le cumul de différentes qualités ne doit pas altérer les qualités de résistance au feu

Les verres fabriqués par les manufacturiers verriers en mesure fixe (verre monolithique) ne peuvent en aucun cas être recoupés, percés ou subir un quelconque traitement supplémentaire de façon à ne pas altérer leurs qualités. On trouve aussi des « plateaux » (plaque de multifeuilleté à intercalaires intumescents par exemple) qui sont sciés par les transformateurs de verre et mis ensuite à disposition selon les dimensions requises.

Dans les bâtiments, les vitrages se prêtent aisément à diverses adjonctions décoratives : sérigraphie, gravure, teinte appliquée dans la masse. On trouvera ainsi des vitrages cumulant plusieurs qualités : pare-flammes plus teinte, teinte plus isolation acoustique et/ou avec sérigraphie de logos... En outre, ils assurent aussi des fonctions de garde-corps. S'ils doivent de plus répondre à des exigences de résistance au feu, il faudra se poser alors la question de l'intégrité de leurs performances du fait de ces diffé-

Réglementation : la même pour tous !

C'est la réglementation qui précise les degrés de protection minimale exigés pour les éléments de construction en fonction des types de bâtiment et de leur activité. Il n'en existe pas de particulière aux produits verriers. S'applique la réglementation générale touchant à l'incendie : celle des établissements recevant du public, celle pour les immeubles de grande hauteur, les bâtiments relevant du code du travail... valable pour tout type d'élément, qu'il soit à base de verre, acier, bois ou béton. Les ouvrages doivent aussi répondre aux normes et DTU (Document technique unifié : les « règles de l'art ») en vigueur.

rentes qualités.

Les produits verriers trouvent une diversité d'applications, au même titre que tous les autres matériaux.

Les façades. Le verre reste largement employé comme élément de façade. Il peut constituer le seul élément fenêtre, un pan mi-hauteur ou recouvrir entièrement les surfaces (les murs-rideaux). En résistance au feu, ce sont les règles façades qui s'appliquent (C+D, angles, distances entre bâtiments...).

Les cloisons. Vitrées, elles permettent à la lumière de pénétrer plus profondément dans le bâtiment, tout en divisant l'espace. En compartimentage, sans annoncer la disparition du mur coupe-feu aveugle (dont l'avantage est une efficacité reconnue à coût), la cloison vitrée permet en tout cas d'en remplacer quelques pans. Là où par exemple il est



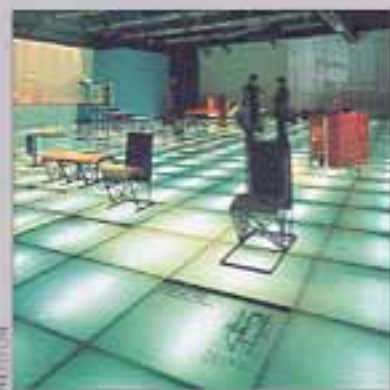
Marches et passerelle en verre.
Cloison P-F.



Hall du siège social
Vuitton : plafond avec
poutres en verre feuilleté.



Éléments vitrés
à l'hôpital Georges-Pompidou.



Un plancher en dalles de verre
feuilleté.

nécessaire de visualiser l'espace ou le chemin d'évacuation.

Les verrières et atriums. Très en vogue, les verrières constituent de véritables puits de lumière. Outre les exigences incendie, elles doivent offrir une résistance mécanique aux effets climatiques, aux chutes de poids (1 200 Joules) et assemblées de telle sorte qu'aucun élément verrier ne tombe sur les personnes. Elles comportent aussi ouvrants de désenfumage et/ou de ventilation. Elles chapeautent fréquemment des atriums.

Les planchers, passerelles. Initié par le pavé de verre incorporé dans la dalle, on réalise aujourd'hui de véritables planchers en verre. Rien ne s'y oppose techniquement mais ils sont relativement coûteux. La



Bloc-porte coupe-feu avec oculi.

dimension maximum de la dalle sera fonction des charges d'exploitation. Quant aux coursives et passerelles transparentes reliant deux bâtiments, elles relèvent des mêmes exigences de résistance incendie (réglementation) et mécanique (exploitation). Enfin, fréquemment rencontrés dans les halls et les

Le classement des vitrages

Les éléments de construction qui répondent à une exigence réglementaire en matière d'incendie doivent faire l'objet de procès-verbaux de classement de résistance au feu correspondant à l'usage. Les essais sont réalisés par des laboratoires agréés (CTICM, CSTB, Gerbam) sur demande des industriels et pour un élément donné. En fonction de la performance recherchée, les industriels du verre, de profilés et autres spécialistes au besoin fabriquent un prototype qui sera présenté devant le four d'essais. Le laboratoire



Essai de verrière.

délivre un procès-verbal pour un classement PF ou CF du système complet en fonction des résultats obtenus.

L'arrêté du 3 août 1999 détermine le degré de résistance au feu des éléments de construction et fixe les modalités et conditions d'essais et de classement de ces éléments. Il intègre la mise en application progressive des nouvelles normes européennes, qui devraient être bientôt adoptées. Ces dernières vont préciser les méthodes d'essais et induire une nouvelle classification.



Essai d'un élément verrier.



Une cloison vitrée P-F 1/2 heure pour ce collège à Ermont.



Cloisons coupe-feu entre zones de parking et de circulation.



Un escalier protégé.

Gravé et pare-flamme. Ici à la Compagnie cotonnière.



Mise en œuvre des produits verriers

Pour réaliser la mise en place correcte d'un ouvrage vitré devant répondre à des exigences de résistance au feu, il est nécessaire de connaître quelques règles. L'entrepreneur devra ainsi s'assurer :

- du classement de résistance au feu exigé, pare-flamme, coupe-feu et son degré exprimé en minutes ;
- du sens du feu (recto, verso ou recto/verso) ;
- du type d'ouvrage (porte, châssis fixe, cloison, façade...)
- des dimensions du châssis,

façade hors tout largeur x hauteur ;

- des dimensions du passage libre des portes (vantaux semi fixe, mobile) ;
- du type de vitrage : simple vitrage, isolant) ;
- des dimensions des vitrages. Il est très important de respecter les dimensions maximales des vitrages ainsi que le sens du vitrage L x H, indiqué dans les procès-verbaux ;
- du sens d'ouverture des portes.

Source KDI.

espaces publics, les escaliers avec marches en verre. Ce sont des verres feuilletés qui présentent surtout une résistance mécanique.

Les écrans de cantonnement. Le verre étant classé M0, il peut faire office d'écran de cantonnement à condition qu'il fasse l'objet d'un PV. Ces écrans sont installés là où les contingences architecturales sont fortes, magasins et lieux de prestige par exemple.

Les ascenseurs. Nouvelle tendance, tous les ascensoristes s'y plient. Besoin de visibilité dans des lieux clos et peu fréquentés comme les parkings, réponse à des sentiments d'enfermement ou intégration à une architecture, le produit est en plein développement. Les exigences sont celles de la réglementation ; il s'agit d'éviter la propagation de l'incendie par la trémie d'ascenseur. On trouvera des ascenseurs complètement vitrés ou bien avec seulement les portes-palières en verre.

Portes coupe-feu. Ces portes peuvent être entièrement vitrées ou comporter un ocu-

lus en verre. C'est le procès-verbal d'essai qui autorise l'implantation d'un oculus et en précise les dimensions. Les portes coupe-feu entièrement vitrées répondent elles aussi à un procès-verbal d'essai et obéissent aux mêmes règles que les portes pleines : une mise en œuvre précise par des installateurs qualifiés, une étanchéité parfaite et maintenue dans le temps.

Poutres, poteaux. Ce sont des éléments structuraux « secondaires ». Il s'agit, dans certaines applications, de mettre en œuvre une séparation ou un support qui n'interrompt pas le passage de la lumière en provenance d'un autre élément verrier (façade ou verrière). En plafond, elles peuvent créer la lumière et l'impression d'ouverture. Attention, on reste ici dans la structure. Il faudra toujours s'assurer des possibilités d'emploi face à des exigences de résistance incendie. ■

Maud Douté