

**Zeitschrift:** Bulletin du ciment  
**Herausgeber:** Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)  
**Band:** 56-57 (1988-1989)  
**Heft:** 24

**Artikel:** Rénovation de vitraux d'église avec verre enchâssé dans du béton  
**Autor:** B.M. / Kuske, Max / Brunner, Max  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-146207>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# BULLETIN DU CIMENT

DECEMBRE 1989

57e ANNEE

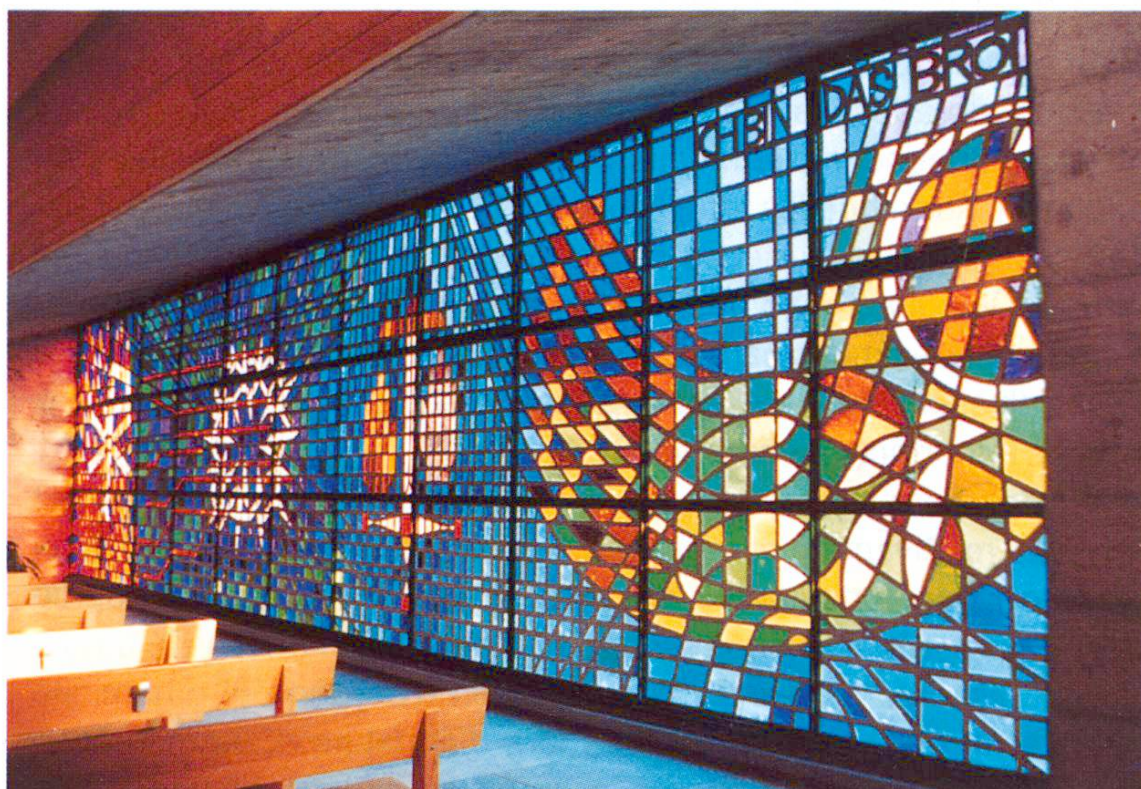
NUMERO 24

## Rénovation de vitraux d'église avec verre enchâssé dans du béton

Solution pour une rénovation adaptée à la technique des dalles de verre enchâssées dans le béton. Les thèmes religieux des vitraux.

Les vitraux de l'église Saint-Marc de la paroisse évangélique réformée de Granges-Bettlach ont été rénovés au cours de ces deux dernières années. Les vitrages sertis dans le béton constituant cette œuvre d'art datant des années 1960/62 ayant subi des dégâts,

Fig. 1 Eglise Saint-Marc de Bettlach. Nef latérale est avec paroi à vitrail rénovée.



2 certains éléments risquaient de se détacher des cadres métalliques. La paroisse a décidé de conserver la composition picturale existante et de faire nouvellement enchâsser les dalles de verre colorées en recourant à une technologie du béton actuelle. Ce travail a été réalisé par Max Brunner, l'artiste qui a créé les vitraux en question.

Avec la technique des dalles de verre enchâssées dans du béton, on joue des effets de la lumière naturelle comme avec la peinture sur verre. Les pièces de verre ne sont toutefois pas peintes, comme elles le sont depuis des siècles avec la technique du verre sous plomb. On utilise des dalles de verre coulées en une couleur, d'un format de 20×30 cm et d'épaisseur allant jusqu'à 25 mm. Pour obtenir les formes voulues, on travaille ces dalles au biseau et à la pince ou à la scie diamantée à refroidissement par eau. Les arêtes vives du verre sont cassées horizontalement par endroits, et ces cassures conchoïdales dans les bords du verre engendrent des différences de luminosité qui animent le verre des vitraux sinon amorphe, et lui confèrent une brillance particulière. Les pièces de verre sont enchâssées dans du béton et non dans du plomb. Les traverses sont plus ou moins larges et partiellement armées. Avec la construction à cadres, elles constituent l'appareil porteur, dont la forme graphique est visible aussi bien de l'intérieur que de l'extérieur (fig. 2 et 3). Grâce à cette technique, l'espace intérieur est dans une large mesure soustrait à l'influence des couleurs et contours du monde extérieur [1]. Un compte rendu de la rénovation et du message artistique qui a maintenant retrouvé tout son éclat est donné ci-après.

*B. M.*

### **Solution adoptée pour la rénovation**

**Description des dégâts:** datant de 25 ans environ, les vitraux présentaient diverses dégradations. Depuis un certain temps, des fissures fines et grosses accompagnées d'effritement se formaient sur les traverses en béton fin, de telle sorte que les fers d'armature ( $\varnothing$  5 mm) insérés apparaissaient. Sur de nombreuses pièces de verre, des morceaux conchoïdaux avaient sauté. Quelques-unes des pièces de verre avaient perdu de leur brillance et étaient devenues partiellement laiteuses. Les petites pièces de verre étaient plus atteintes que les grandes. L'étendue des dégâts était nettement plus importante sur le côté ouest.

**Causes:** le béton fin à diamètre maximum des granulats de 8 mm (en fait un mortier) était relativement poreux, parce que vraisemblablement mis en place avec une trop forte teneur en eau. Il en est résulté une rapide carbonatation, avec réduction correspondante de l'alcalinité dans le béton. L'apparition de fissures a favorisé la pénétration d'oxygène et d'humidité atmosphérique, et par là l'oxydation des fers d'armature. L'augmentation de volume liée à ces phénomènes a exercé non seulement une action

3 destructrice sur les traverses en béton, mais également une pression d'éclatement sur les pièces de verre enchâssées.

**Estimation quantitative des dégâts:** les dégâts étaient faciles à localiser. Environ 90% des traverses étaient détériorées sur le côté ouest, et quelque 40 à 70% sur le côté est. Un tiers environ des pièces de verre n'étaient pas réutilisables. En raison de l'évolution prévisible des dégâts, et après examen des diverses possibilités, le remplacement de toutes les traverses en béton ainsi que celui des pièces de verre inutilisables se sont très vite imposés.

**Planification de la rénovation:** l'œuvre d'art originale devait être reconstituée. Pour les questions concernant la technologie du béton, on a fait appel au TFB. La paroisse a eu l'immense chance que l'artiste ait bien voulu prendre lui-même en main la restauration. Les deux vitraux se composaient de 48 éléments entourés de cadres métalliques de 102×100 cm. Chacune des pièces de verre a été numérotée et consignée dans un cadastre précis, afin de pouvoir en reconnaître la position exacte. Ce catalogage terminé, on a su avec précision quelles étaient les pièces de verre à remplacer, et pu se procurer le nouveau verre nécessaire en France, chez le fabricant.

**Formule du mortier pour les traverses:** sur la base d'expériences faites avec du béton chargé de fibre de verre, on a conseillé un mélange de sable (0–1 mm) et de ciment (CPHR avec compensation du retrait), l'adjonction d'agent mouillant et de fluidifiant pour réduire le besoin en eau, l'adjonction d'eau et d'émulsion d'accrochage (pour l'adhérence entre verre et ciment durci) et l'ajout de fibre de verre (Cemfil, résistant aux alcalis). Cette formule permet d'obtenir un mortier fluide avec un facteur e/c de 0,40.

**Exécution:** toutes les pièces de verre encore en bon état ont dû être débarrassées de l'ancien béton et nettoyées. Ainsi qu'on le fait dans la préfabrication, une table de fabrication a été construite, aux dimensions d'un vitrail. Le dessin de l'œuvre a été tracé sur la couche de séparation de cette table, puis les pièces de verre y ont été posées et fixées au moyen de vis de serrage (fig. 4–6). On a ensuite procédé au mélange du mortier fluide, qui devait être coulé dans les 30 minutes. Après durcissement du mortier, sa surface a été retravaillée à l'éponge (nettoyage, adaptation au verre et structuration du mortier). Après 12 à 15 heures, le vitrail a pu être enlevé de la table et nettoyé sur l'autre face. Le traitement de cure s'est fait en maintenant le mortier humide. Pour en augmenter la durabilité, le mortier a été hydrofugé avec du siloxane. Le coût global de la rénovation a été de 110 000 francs environ.

*Max Kuske*

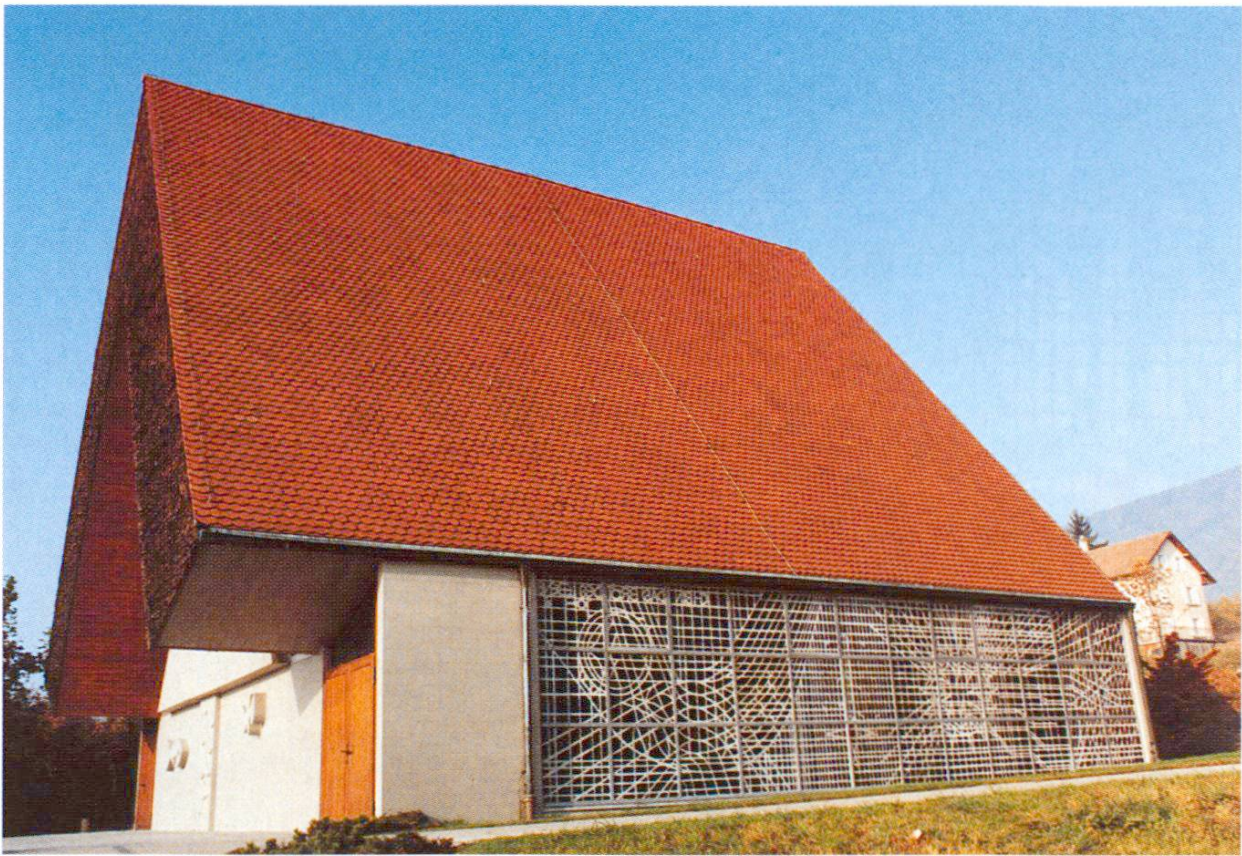


Fig. 2 Vue extérieure. Toit en saillie, entrée côté sud, paroi est à vitrail recouvrant toute la surface.

Fig. 3 Vue extérieure du vitrail côté ouest.



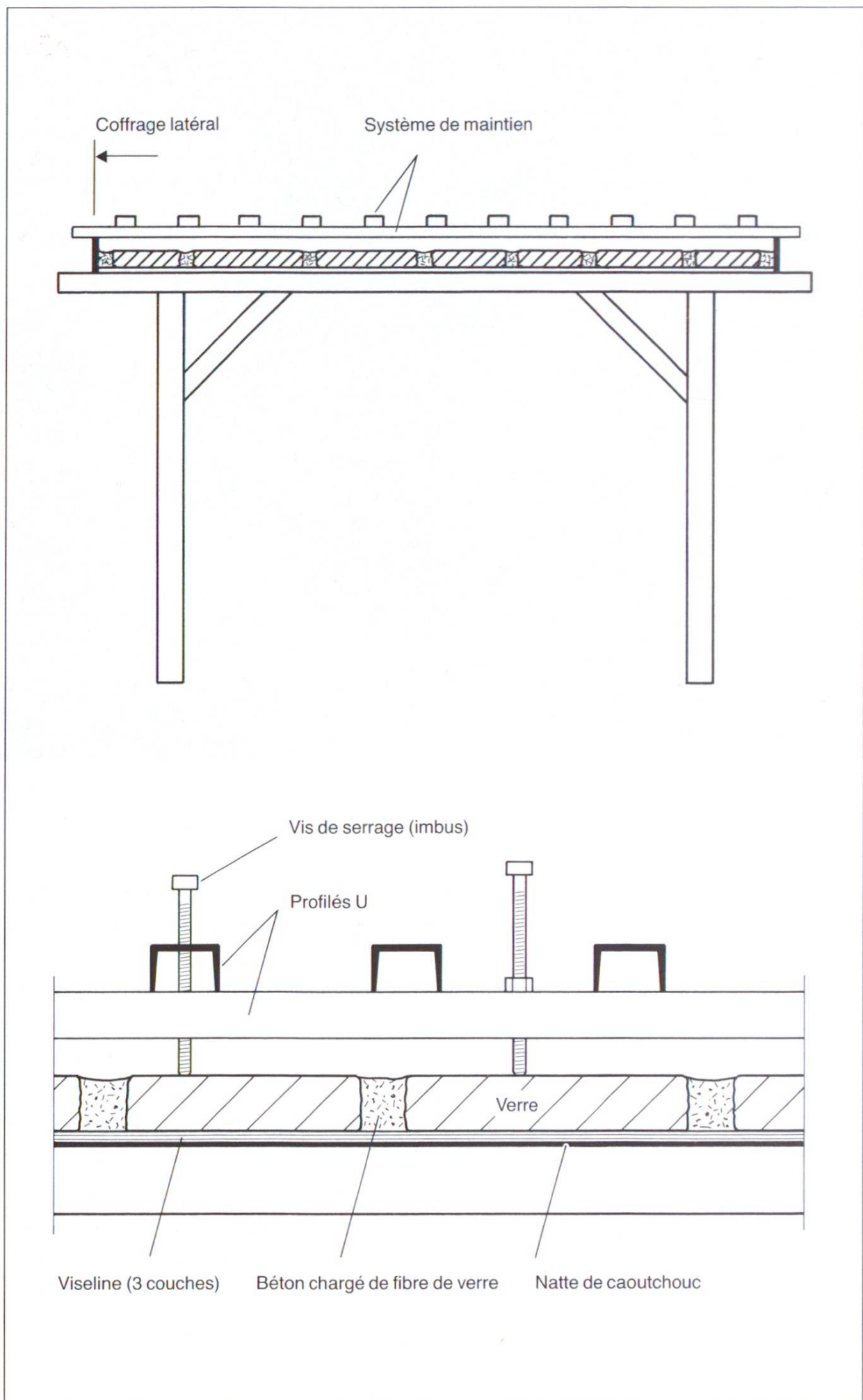


Fig. 4 Table de travail pour la reconstitution d'éléments de vitraux de 1×1 m. Structure du support et système de maintien. Les profils U sont fixés latéralement avec des serre-joints et étauçonnés au milieu contre le toit de l'atelier.

6



Fig. 5 Le contour de la figure à découper est d'abord tracé sur la viseline; les pièces de verre sont ensuite découpées et mises en place.

Fig. 6 Les pièces de verre posées libres sont fixées au moyen du système de maintien, et le béton chargé de fibre de verre est ensuite coulé.

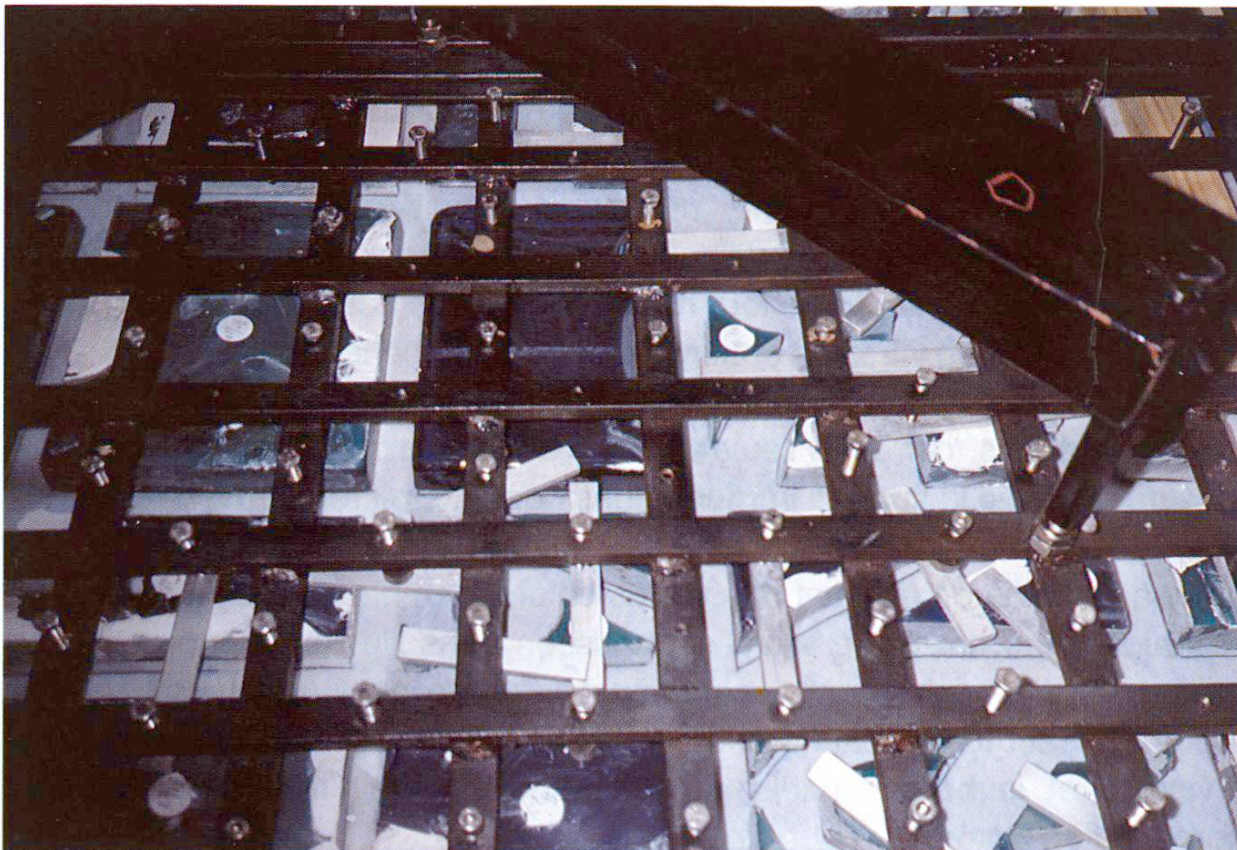




Fig. 7 Vitrail avec figure de la barque (côté ouest).

### A propos des vitraux de l'église Saint-Marc de Bettlach

La principale caractéristique de l'église Saint-Marc est la construction de son imposant toit sur un plan à peu près carré. Elle permet de se faire une idée depuis l'extérieur déjà de l'organisation de l'espace intérieur. Cette construction descend d'abord sous forme de toit raide dont le bord inférieur modèle l'espace à l'intérieur, puis, sans appui, passe au-dessus des nefs latérales pour former une sorte de toit en appentis remontant jusqu'au bord supérieur des deux façades de verre. Les vitraux ne sont de ce fait pas visibles sur toute leur hauteur depuis le côté opposé de chacun d'eux. Pour voir un vitrail en entier, il faut s'en approcher.

L'église a été inaugurée le 24 mai 1959, sans décoration des façades vitrées toutefois, car cette œuvre d'art n'a été entreprise que plus tard. A l'intérieur, avec la surface immense des pans de toit raide, avec les bancs et le buffet d'orgue, le ton jaune de tout ce bois dominait désagréablement. On y a remédié en utilisant des verres colorés, en bleu principalement. La technique des dalles de verre enchâssées dans du béton a permis des horizontales et des verticales continues, qui forment un réseau porteur s'étendant sur toute la surface du vitrail. La construction à cadres est ainsi invisible, et le bord inférieur du toit raide situé à l'intérieur relié à la composition picturale.

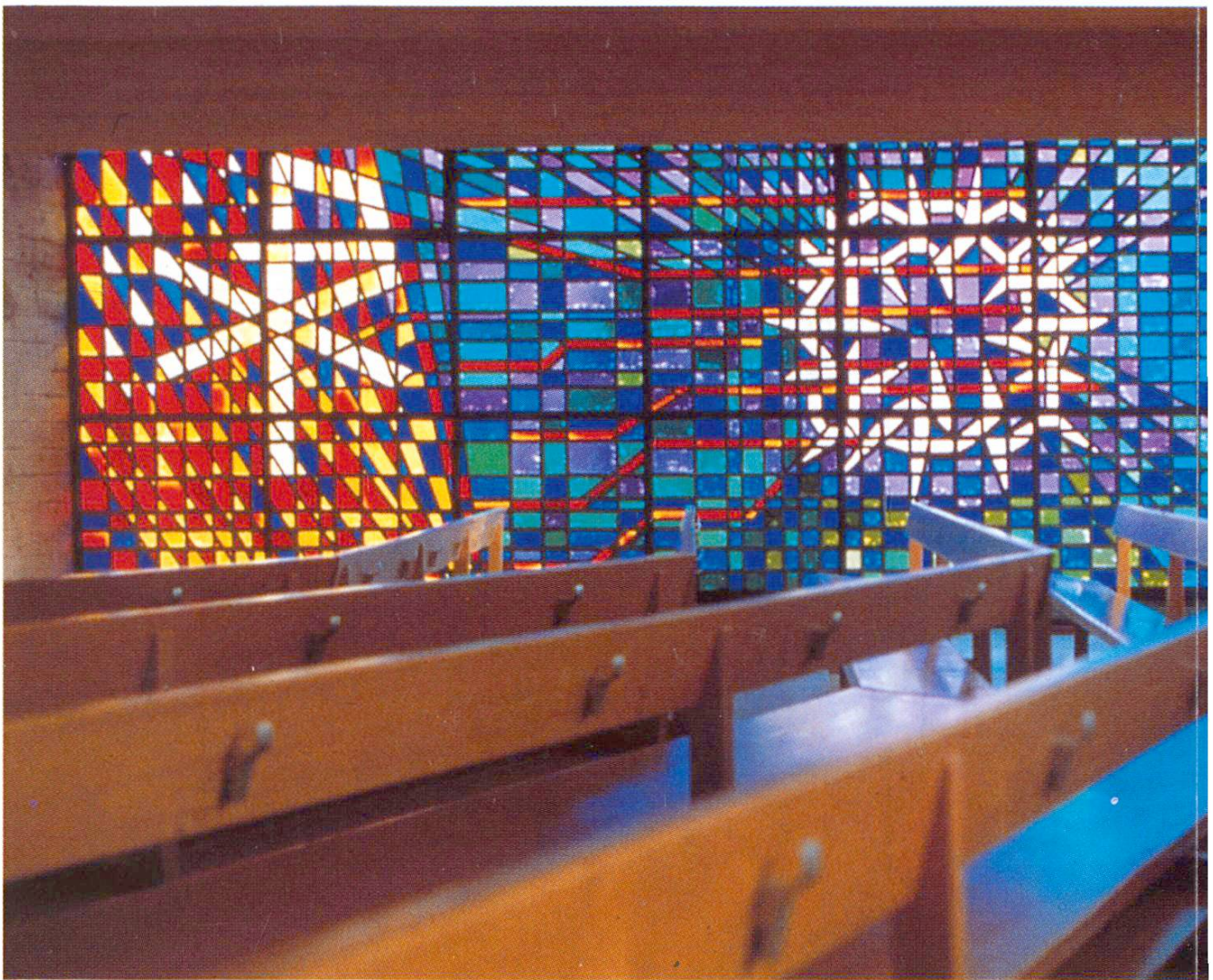


Fig. 8 Vitrail avec les quatre figures: corbeille, épée, couronne d'épines et symbole du Christ (côté est, de droite à gauche).

La paroi de verre du **côté est**, d'environ 3 m de hauteur et 12 m de largeur, est une construction divisée en 36 panneaux. Il n'est pas possible d'en embrasser toute la largeur d'un seul regard. C'est pourquoi, partant de droite, j'ai placé quatre centres de gravité, soit la corbeille, l'épée, la couronne d'épines et le symbole du Christ. Ils illustrent le thème donné par la paroisse: JE SUIS LE PAIN DE VIE (voir fig. 1 et 8). Dans le Nouveau Testament, on trouve à ce sujet la description du miracle de la multiplication des pains dans les quatre Evangiles, avec de petites différences quant aux chiffres. La représentation que j'en ai faite est fondée sur Jean 6.

Jésus était monté sur une colline avec ses disciples. Cinq mille hommes les y avaient suivis, qui n'avaient rien emporté d'autre à manger que cinq pains d'orge et deux poissons. Jésus bénit cette nourriture, puis il la fit distribuer, et tous furent rassasiés. On put même remplir douze corbeilles avec les restes de pain ramassés sur l'ordre de Jésus. Ce fait est illustré par la figure avec la corbeille à droite du vitrail, dans laquelle se trouvent les pains et les poissons. Pour montrer de manière toute simple qu'il y a eu multiplication, trois poissons sont placés au-dessous en biais, puis cinq déjà à leur gauche, à l'horizontale. De ces derniers, seules les têtes et les



queues blanches sont représentées, puisqu'ils ont été mangés. La représentation des nombreux restes de pain termine la figure en haut à gauche. Plus loin, l'Évangile dit de Jésus qu'«il se rendit compte qu'ils allaient venir l'enlever de force pour le faire roi. Il se retira donc de nouveau sur la colline, tout seul» (Jean 6, 15). A l'époque où j'ai conçu cette œuvre, 14 ans seulement s'étaient écoulés depuis la Seconde Guerre mondiale, et les souvenirs qu'elle avait laissés n'avaient encore rien de flou. C'est pourquoi, dans la deuxième figure, j'ai établi un rapport entre le thème et le temps présent. Pendant plusieurs années, les hommes avaient mangé ce qui leur était tendu sur la pointe sanglante de l'épée des puissants. Hitler avait dévoilé dans «Mein Kampf» son dessein de constitution d'un «espace vital» avant le commencement de la guerre déjà.

Jésus dit ensuite: «Je suis le pain de vie. Celui qui vient à moi n'aura jamais faim et celui qui croit en moi n'aura jamais soif» (Jean 6, 35). Cette affirmation se retrouve dans la troisième figure, avec la couronne d'épines, symbole de la Passion. Et il est dit plus loin dans l'Évangile: «Oui, voici ce que veut mon Père: que tous ceux qui voient le Fils et croient en lui aient la vie éternelle et que je les ramène de la mort à la vie au dernier jour» (Jean

10 6, 40). Cette promesse de résurrection est illustrée dans la quatrième figure par le radieux éclat du symbole du Christ.

Le vitrail du **côté ouest** ne compte que 12 panneaux, et il a pour thème L'EGLISE (voir fig. 7). Dans l'Évangile, Jésus dit à Jacques et à Jean: «Venez avec moi et je ferai de vous des pêcheurs d'hommes» (Marc 1, 17). Et il dit à Simon: «N'aie pas peur, dès maintenant, ce sont des hommes que tu prendras» (Luc 5, 10). Il était donc facilement concevable d'illustrer par une barque le thème donné. Cette barque dont la coque est remplie de poissons lève filets jetés sur un lac agité; elle porte à l'avant l'ancre, symbole d'espoir, et est escortée par la colombe du Saint-Esprit.

*Max Brunner*

## **Bibliographie**

[1] *Kamber, A.* (1986): Max Brunner. Glasmalerei 1937–1985 (Peinture sur verre 1937–1985). Soleure: Musée des beaux-arts.

**Photos:** TFB Wildegg

---

**TFB**

Pour tous autres renseignements s'adresser au  
SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES  
DE L'INDUSTRIE SUISSE DU CIMENT WILDEGG/SUISSE  
Case postale  
Lindenstrasse 10      5103 Wildegg      Téléphone 064 53 17 71  
Téléfax 064 53 16 27