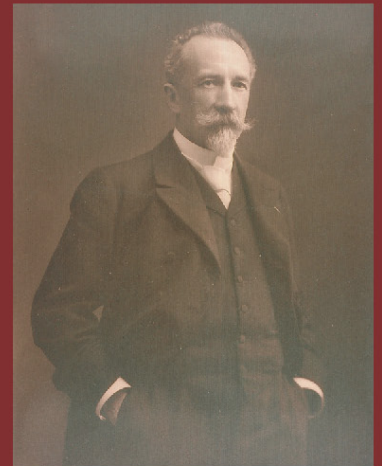
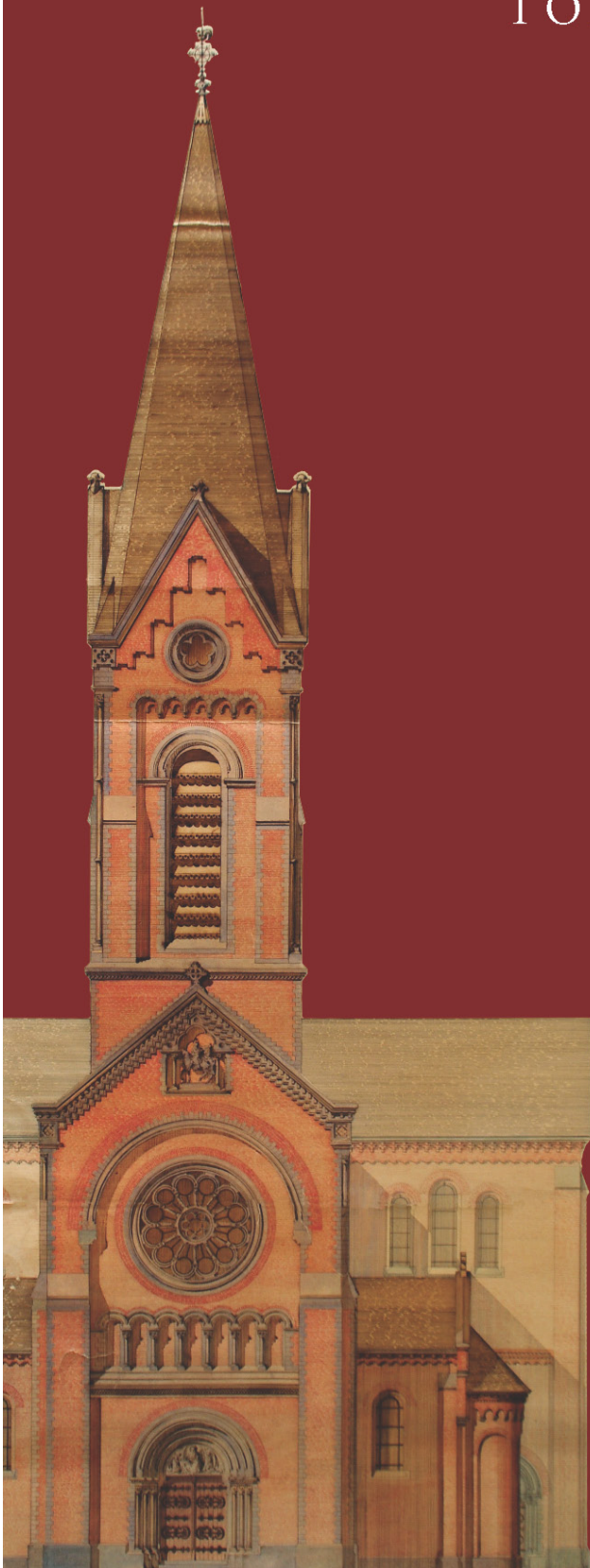


BULLETIN DE LA COMMISSION ROYALE
DES MONUMENTS, SITES ET FOUILLES
TOME 24 - 2012



BULLETIN DE LA COMMISSION ROYALE
DES MONUMENTS, SITES ET FOUILLES

TOME 24 - 2012



**Commission royale
des Monuments, Sites et Fouilles**

Rue du Vertbois 13c
B-4000 LIÈGE
Tél. : 00 32 4 232 98 51/52
Fax : 00 32 4 232 98 89
info@crmsf.be
www.crmsf.be

Illustrations et textes sont publiés sous la responsabilité des auteurs.

Droits de traduction et de reproduction réservés pour tous pays. Toute reproduction, même partielle, du texte ou de l'iconographie de cet ouvrage est soumise à l'autorisation écrite de l'éditeur. Toute copie ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, photocopie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible de peines prévues par la loi.

Malgré les multiples recherches, certains copyrights restent inconnus des auteurs ; les ayants droit sont priés de prendre contact avec l'éditeur.

Diffusion :

Commission royale des Monuments, Sites et Fouilles
Rue du Vertbois 13c
B-4000 LIÈGE
☎ 00 32 4 232 98 51/52
📠 00 32 4 232 98 89
✉ info@crmsf.be
🌐 www.crmsf.be

Coordination :

Carole Carpeaux, Secrétaire adjointe de la Commission royale des Monuments, Sites et Fouilles

Composition graphique et impression :

Imprimerie Chauveheid s.a. – Stavelot

Éditeur responsable :

Robert Tollet, Président de la Commission royale des Monuments, Sites et Fouilles
© Commission royale des Monuments, Sites et Fouilles

Dépôt légal : D/2013/11.969/1
ISBN : 978-2-9600935-4-4

TABLE DES MATIÈRES

Bulletin de la C.R.M.S.F. – Tome 24

Préface	5
<i>Baron TOLLET</i> <i>Président de la C.R.M.S.F.</i> <i>Pierre GILISSEN</i> <i>Secrétaire général adjoint du C.E.S.W.</i> <i>Secrétaire permanent de la C.R.M.S.F.</i>	
La reconstruction de la collégiale Notre-Dame de Dinant après le désastre de 1227 : analyse architecturale des parties orientales (1230-1250)	7
<i>Antoine BAUDRY</i> <i>Titulaire d'une Maîtrise en Histoire de l'Art et Archéologie, Université de Liège</i> <i>Archéologue du Bâtiment, Musées royaux d'Art et d'Histoire, Bruxelles</i>	
Nouvelle approche des vitraux du XVI^e siècle de l'église Saint-Jacques à Liège	67
<i>Yves JACQUES</i> <i>Ingénieur architecte, Administrateur de la S.A. Architectes associés, Société civile d'architectes</i> <i>Isabelle LECOCQ</i> <i>Chef de Travaux, Institut royal du Patrimoine artistique, Bruxelles</i> <i>Xavier TONON</i> <i>Architecte, Collaborateur de la S.A. Architectes associés, Société civile d'architectes</i> <i>Yvette VANDEN BEMDEN</i> <i>Professeur émérite, Université de Namur</i>	
J. J. Van Ysendyck, élève-architecte à la Commission royale des Monuments et bâtisseur	93
<i>Gérard BAVAY</i> <i>Docteur en Histoire, Membre effectif de la section des Monuments de la C.R.M.S.F.</i> <i>Monique MERLAND</i> <i>Documentaliste, Centre d'Archives et de Documentation de la C.R.M.S.F.</i>	
De l'Angleterre à la Belgique : la cité-jardin de Georges Hobé à Furnes (1921)	117
<i>Soo Yang GEUZAINÉ</i> <i>Licenciée et Doctorante en Histoire de l'Art et Archéologie, Université de Liège</i> <i>Responsable du Département des Arts décoratifs du Grand Curtius</i>	

Yves JACQUES

Ingénieur architecte, Administrateur de la S.A. Architectes associés, Société civile d'architectes

Isabelle LECOCQ

Chef de Travaux, Institut royal du Patrimoine artistique, Bruxelles

Xavier TONON

Architecte, Collaborateur de la S.A. Architectes associés, Société civile d'architectes

Yvette VANDEN BEMDEN

Professeur émérite, Université de Namur

**Nouvelle approche
des vitraux du XVI^e siècle
de l'église Saint-Jacques
à Liège**



Fig. 1.- Les cinq vitraux de l'abside du chœur de l'église Saint-Jacques à Liège (v. 1525).
© Isabelle Lecocq.

Jusqu'en août 2009, les vitraux anciens du chœur de l'église Saint-Jacques (fig. 1) étaient protégés par des vitrages placés lors de leur repose après la Seconde Guerre mondiale. Ces vitrages, devenus au fil du temps inefficaces, voire même dangereux (fig. 2), ont alors été remplacés par de nouveaux. La pose de ceux-ci a été l'occasion d'un examen privilégié des vitraux dont la présente contribution rend compte, ainsi que de la dernière intervention. Cet article actualise également les connaissances sur cet ensemble prestigieux de vitraux.



Fig. 2.- Liège, église Saint-Jacques, ancienne protection des vitraux du chœur placée après la Seconde Guerre mondiale (cliché de 2003).
© Isabelle Lecocq.

Histoire matérielle des vitraux de Saint-Jacques

Les vitraux anciens de Saint-Jacques (fig. 3) avaient attiré l'attention de chercheurs dès la fin du XIX^e siècle¹. En 1981, un chapitre important leur a été consacré dans le volume du *Corpus Vitrearum* sur les vitraux de la première moitié du XVI^e siècle en Wallonie². Outre une étude historique, iconographique, stylistique et matérielle, cette publication présentait une critique d'authenticité des œuvres. Celle-ci se basait sur un examen visuel, fait de l'intérieur de l'édifice, du sol, avec des jumelles (un examen extérieur n'était alors pas possible à cause des vitrages de protection). Elle s'appuya également sur les précieuses informations des cartons de restauration de J.-B. Capronnier, conservés aux Musées royaux d'Art et d'Histoire à Bruxelles³. C'est à partir de 1838 que Capronnier intervint sur les vitraux de Saint-Jacques (fig. 4). Ce travail fut très apprécié à l'époque. John Weale écrivit qu'il se faisait remarquer « par une correction scrupuleuse du dessin, par l'éclat et la pureté des couleurs et surtout par l'imitation des teintes antiques, imitation si heureuse que des personnes qui ont eu en mains des panneaux ou des carrés entiers, n'ont pu distinguer la nouvelle peinture de l'ancienne »⁴. Malgré son évaluation positive, la Commission des Monuments émit néanmoins des réserves sur l'harmonie des couleurs⁵. La méthode de

¹ L'abbaye bénédictine de Saint-Jacques fut fondée par le prince-évêque Baldéric au début du XI^e siècle et l'église fut consacrée en 1030. La reconstruction de l'église, entamée en 1418, fut vite interrompue et l'ancien chœur s'écroula en 1513. Les travaux reprurent, grâce à Érard de La Marck, sous l'abbé Jean de Cromois ; l'édifice, terminé en 1538, fut officiellement consacré en 1552. Voir notamment : BERLIÈRE Dom Ursmer, « Abbaye de Saint-Jacques à Liège » dans *Monasticon belge. II. Province de Liège*, Maredsous, 1928, p. 5-31 ; GOBERT Théodore, *Liège à travers les âges. Les rues de Liège*, Liège, 1926, III, p. 343-358 ; GOTHIER Louis, *Feuillets archéologiques de la Société Royale Le Vieux Liège. L'église Saint-Jacques à Liège*, Liège, 1961. Pour les vitraux, outre les ouvrages cités plus haut, voir aussi : FRANÇOTTE Gustave, « Les vitraux » dans *Conférences de la Société d'Art et d'Histoire du Diocèse de Liège*, 1888, p. 95-119 ; HELBIG Jean, *De glasschilderkunst in België. Repertorium en documenten*, Anvers, 1943, spécialement p. 149 ; HELBIG Jean, « Le flux du style Renaissance dans les vitraux liégeois » dans *Revue belge d'Archéologie et d'Histoire de l'Art*, 1944, XIV, p. 69-80 ; HENDRIX Louis, *L'église Saint-Jacques à Liège*, Liège, 1927 ; LÉVY Edmond, *Histoire de la peinture sur verre en Europe et particulièrement en Belgique*, Bruxelles, 1860, II, p. 59-71 ; YERNAUX Jean, « L'art du vitrail au Pays mosan » dans *Bulletin de la Société des Bibliophiles liégeois*, 1951, XVIII, p. 121-191.

² VANDEN BEMDEN Yvette, *Les vitraux de la première moitié du XVI^e siècle conservés en Belgique. Provinces de Liège, Luxembourg, Namur, Gand/Ledeberg*, 1981, p. 53-151 (= *Corpus Vitrearum* – Belgique, IV). Se rapporter à ce volume pour les différents points abordés rapidement ici.

³ Bruxelles, Musées royaux d'Art et d'Histoire, Fonds Capronnier, Inv. Cartons vitraux 88 (vitrail de Jacques de Hornes), 89 (vitrail des Trente-deux Bons Métiers), 90 (vitrail de Jean de Hornes), 91 (vitrail de Jean de Cromois), 92 (vitrail de Éverard de La Marck), 93 (vitrail de Marguerite de Hornes). Lors d'un nouvel examen des cartons de janvier à mars 2012, les cartons du vitrail de Marguerite de Hornes, renseignés comme manquants dans le volume IV du *Corpus Vitrearum* – Belgique, ont pu être retrouvés, mais pour la partie inférieure seulement. Les lancettes du vitrail de Jacques de Hornes, également renseignées comme manquantes, n'ont quant à elles pu être retrouvées. Les auteurs remercient Madame Janette Lefrancq, conservatrice des collections de verres, vitraux et instruments de précision aux Musées royaux d'Art et d'Histoire, ainsi que Monsieur Alain Carton, préparateur, pour leur disponibilité et leur aide à l'occasion de cet examen.

⁴ WEALE John, *Divers Works of early masters in christian decoration*, Londres, vol. 1, 1846, p. 46 (les pages 41 à 48 se rapportent à Saint-Jacques). Ce propos, en français dans le texte, est rapporté par John Weale d'après a *Belgian artist* qu'il ne nomme pas.

⁵ De la Commission des Monuments au Ministère de la Justice, 6 août 1840 (Bruxelles, Archives du Ministère de la Justice, Administration des Cultes, Dons, Legs et Fondations, Dossier 10.463 II).

Fig. 3.- Liège, église Saint-Jacques, plan indiquant la disposition des vitraux anciens dans l'abside du chœur :

- NIV) vitrail de Jacques de Hornes ;
- NIII) vitrail des Trente-deux Bons Métiers ;
- NII) vitrail de Jean de Hornes ;
- I) vitrail de Jean de Cromois ;
- SII) vitrail d'Éverard de La Marck ;
- SIII) vitrail de Marguerite de Hornes.

© Architectes associés s.a., société civile d'architectes.

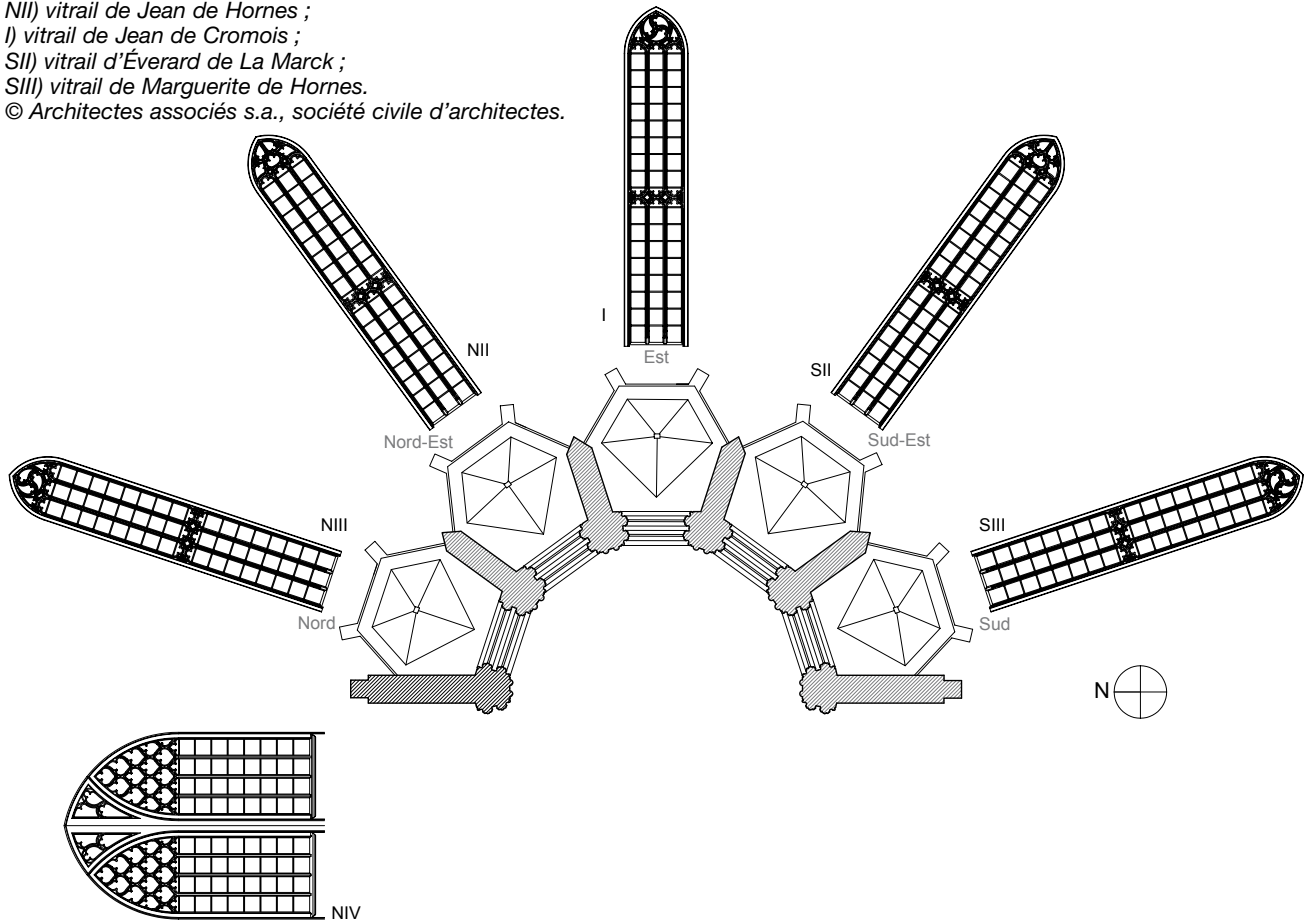


Fig. 4.- Inscription à l'avvers d'une pièce de verre « Verrière restaurée par J: B: Capronnier 1839 » : vitrail de Jacques de Hornes (NIV), panneau 4c.

© Isabelle Lecocq.



travail de Capronnier apparaît clairement sur les cartons de restauration et les vitraux eux-mêmes. Le restaurateur bruxellois a minutieusement indiqué d'un chiffre sur le carton les pièces à remplacer (fig. 5). Cette indication chiffrée a normalement été reportée sur les pièces de verre correspondantes (fig. 6). Bien des travaux de réparation avaient eu lieu avant le XIX^e siècle et les pièces non marquées ne dataient pas nécessairement de la création du vitrail. D'une manière générale, jusqu'au XVIII^e siècle au moins, les vitraux – du moins ceux des édifices importants – étaient systématiquement entretenus par un verrier attitré qui les nettoyait, remplaçait éventuellement les pièces détériorées, remettait en plomb, entretenait la serrurerie, etc. À Saint-Jacques, on ne peut malheureusement obtenir davantage de précisions à ce sujet : les archives anciennes ne sont pas conservées. L'examen visuel, réalisé entre 1970 et 1974 et encore à la fin de la décennie, ne pouvait donc être définitif, d'autant que d'autres interventions avaient eu lieu depuis Capronnier, notamment après la grêle de 1876, à la fin du XIX^e et au début du XX^e siècle. L'atelier Osterrath intervint plusieurs fois de 1927 à 1937. Déposés en 1942, les vitraux sont encore restaurés en 1946 par la firme Vanaverbecke et protégés par des vitrages extérieurs. La dégradation de ceux-ci a entraîné de nouveaux dégâts et, en 1985, les ateliers Pirotte effectuèrent des réparations, spécialement dans le vitrail d'Éverard de La Marck (fig. 7).

Fig. 5.- Jean-Baptiste Capronnier, détail d'un carton de restauration du vitrail de Jean de Cromois, 1839, Bruxelles, Musées royaux d'Art et d'Histoire, Fonds Capronnier, Inv. Cartons vitraux 91.
© Isabelle Lecocq.



Fig. 6.- Revers d'une pièce remplacée par Jean-Baptiste Capronnier et numérotée par gravure sur l'avers « 143 » : vitrail de Jacques de Hornes (NIV), panneau 7h.
© Isabelle Lecocq.





Fig. 7.- Pièce remplacée par l'atelier Pirotte de Beauvais en 1985 : vitrail d'Éverard de La Marck (SII), panneau 7c.
© Isabelle Lecocq.

Des vitraux du XIX^e siècle de l'église Saint-Jacques ont également nécessité des interventions et on peut spécialement mentionner ceux de *La Cène* (1884) et de *L'Arbre de Vie* (v. 1885). Les parties manquantes de ces vitraux purent être complétées après de minutieuses recherches respectivement par les ateliers Demir en 2000 et Pirotte en 2004. Pour *L'Arbre de Vie*, le projet à échelle dessiné par l'atelier Osterrath, conservé dans le fonds de l'atelier au Musée du Grand Curtius, put être retrouvé à temps et mis à profit (fig. 8).



Fig. 8.- À droite : projet de l'atelier Osterrath pour le vitrail de l'Arbre de Vie, Liège, Musée du Grand Curtius. En bas : le vitrail correspondant dans l'église Saint-Jacques à Liège.
© Isabelle Lecocq.



Composition et iconographie

Les vitraux anciens du chœur de l'église Saint-Jacques datent de la même époque (vers 1525) et forment un ensemble des plus précieux et des plus représentatifs en Belgique. Ils se distinguent par leur cohérence formelle, iconographique et stylistique.

Les vitraux mettent en scène des membres de la famille de Hornes, dont ils illustrent les alliances matrimoniales. Cette importante famille eut des rapports étroits avec la Principauté de Liège ; elle lutta sans merci contre la famille de La Marck jusqu'à une réconciliation en 1492. Saint-Jacques était aussi l'église communale et on y conservait depuis le XIV^e siècle les chartes et documents communaux ; à partir de 1303 les bourgmestres y prêtaient serment. Les armes des Trente-deux Bons Métiers, associées aux saints patrons de la ville et aux armes des bourgmestres de l'époque, attestent l'importance des bourgeois de la cité. Les vitraux de Saint-Jacques représentent donc bien l'organisation sociale de la ville et de la principauté, ainsi que les trois États : la noblesse, avec la famille de Hornes et leurs alliés ; les ecclésiastiques, avec l'abbé Jean de Cromois et le prévôt Jean de Hornes – même si ce dernier se présente ici plutôt en tant que membre de sa noble famille – ; et la bourgeoisie, avec les métiers.

Au centre de l'abside, les armes de l'abbé de Cromois, qui présida à la reconstruction de l'église, sont reprises dans le couronnement architectural inférieur et à la base de la partie supérieure ; le vitrail est consacré au thème typologique majeur de la Rédemption : la Crucifixion du Christ à la partie supérieure (fig. 9) est préfigurée par le Sacrifice d'Abraham et le Serpent d'airain représentés à la partie inférieure.

Trois des quatre autres vitraux de l'abside montrent des personnages en prière devant un autel à la partie inférieure et des écus armoriés ainsi qu'une figure sainte à la partie supérieure. Le prévôt de Saint-Lambert (NII), Jean de Hornes, présenté par saint Lambert (fig. 10), est agenouillé



Fig. 9.- Vitrail de Jean de Cromois (I),
détail de la Crucifixion.
© Isabelle Lecocq.



Fig. 10.- Vitrail de Jean de Hornes (NII), détail du buste de saint Lambert.
© Isabelle Lecocq.

en prière devant la Vierge à l'Enfant, sous la représentation de saint Jacques le Mineur et ses armes, encadrés par ses quartiers paternels et maternels. Accompagné de saint Christophe, Éverard de La Marck (SII) prie le Christ (fig. 11) sous saint André et les armes d'Arenberg et de La Marck, placées entre les quartiers paternels et maternels de l'orant. Enfin, Marguerite de Hornes (SIII), épouse d'Éverard de La Marck, décédée avant le placement du vitrail, est présentée par sainte Marguerite (fig. 12) et prie la Vierge à l'Enfant, sous saint Jean l'Évangéliste, les armes Hornes et La Marck-Arenberg-Hornes, ainsi que ses quartiers paternels et maternels.

Dans le cinquième vitrail de l'abside (NIII), les saints patrons de la ville de Liège, saint Lambert et la Vierge, de part et d'autre de l'écu de la ville (fig. 13), sont surmontés de saint Jean-Baptiste, des écus des bourgeois-mestres du moment, Richard de Merode et Arnold le Blavier, et ceux des Trente-deux Bons Métiers de la cité de Liège.

Dans la fenêtre nord du chœur (NIV), le vitrail est plus large et moins haut, et la composition diffère. Jacques de Hornes présenté par saint Jacques le Majeur est en prière devant le Trône de grâce (Trinité verticale). Il est suivi de ses épouses successives, Marguerite de Croy (fig. 14) et Claude de Savoie, accompagnées de leurs saints patrons, devant la Vierge de douleur au cœur percé d'un glaive. Les armes personnelles des personnages ainsi que les quartiers paternels et maternels de l'orant occupent le registre inférieur et les lancettes latérales.

Fig. 11.- Vitrail d'Éverard de La Marck (SII), détail de Éverard de La Marck présenté par saint Christophe, en prière devant le Christ.
© Isabelle Lecocq.



Fig. 12.- Vitrail de Marguerite de Hornes (SIII), détail du buste de sainte Marguerite.
© Isabelle Lecocq.





Fig. 13.- Vitrail des Trente-deux Bons Métiers (NIII), détail de l'ange portant les armoiries de la Ville de Liège.
© Isabelle Lecocq.

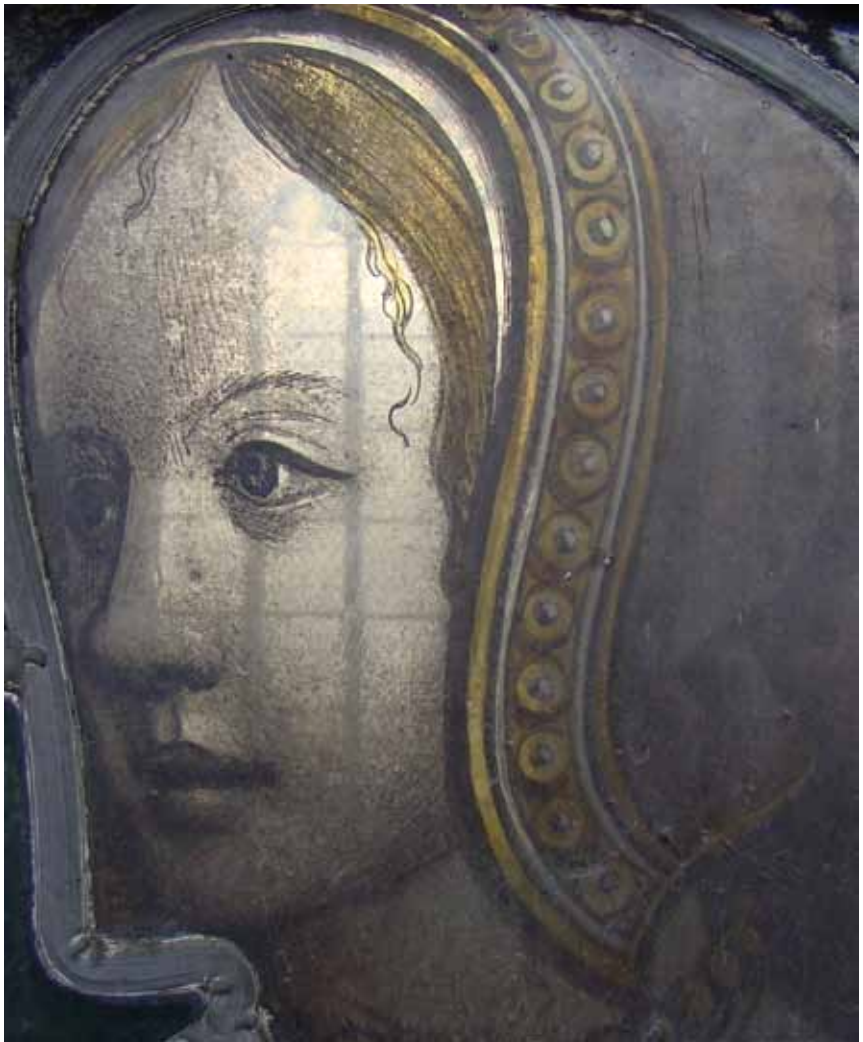


Fig. 14.- Vitrail de Jacques de Hornes (NIV), détail du revers de la tête de Anne de Croy.
© Isabelle Lecocq.

La mise en scène adoptée dans les vitraux est très traditionnelle pour les personnages agenouillés, présentés par un saint patron et en prière devant une image sainte sur un autel ; celles-ci, images de tendresse ou de douleur, rappellent la dévotion liée aux sentiments de la *devotio moderna*, encore très à l'honneur à la fin du Moyen-Âge et qui persiste au début du XVI^e siècle. Par contre, ces vitraux se distinguent par des architectures très décoratives et fantaisistes. Des détails gothiques subsistent mais les motifs décoratifs issus de la Renaissance italienne sont utilisés avec profusion et diversité, que ce soit pour les ornements des supports, des frises, des frontons ou des arcades. Mais il s'agit de constructions de façade, sans véritable profondeur, ni logique constructive. D'imposantes superstructures sont portées par des supports grêles formés par la superposition de diverses composantes (par exemple, SII, NIII, SIII). La sensation d'espace est donnée par de nombreuses niches creusées dans les façades, abritant parfois des angelots (NIV) ou des bustes de personnages (SIII), par des éléments représentés en perspective, comme les petits édifices triangulaires qui surmontent des niches latérales (NIV) ou encore, par la représentation d'absides derrière les ballustrades qui somment le décor (SIII, NIV).

Attribution

Tous les vitraux sortent d'un même atelier, ce dont témoignent les architectures, les personnages, les visages où se retrouvent des caractéristiques picturales et formelles identiques. L'atelier n'est pas identifié mais des hypothèses pourraient être avancées. Une inscription DIERIC(K) au bas d'un vêtement, dans le vitrail de Marguerite de Hornes, pourrait se rapporter à la famille Van Halle, dont un verrier prénommé Dierick est cité à Liège à partir de 1529 ; en 1538 il réclame des « patrons » de figures à un artiste malinois et il eut un fils Dierick, également verrier à Liège⁶. D'autre part, des comparaisons s'imposent entre certains motifs décoratifs existants à Saint-Jacques et le répertoire décoratif d'œuvres attribuées à l'artiste bruxellois d'origine louvaniste, Nicolas Rombouts. On peut aussi spécialement comparer les femmes représentées à Saint-Jacques et celles qui apparaissent dans des verrières de l'artiste à Sainte-Waudru de Mons et à la cathédrale de Bruxelles (1511-1524 et vers 1520-1530) ou la levrette dans le vitrail de Jacques de Hornes à Liège et celle du vitrail de la Fuite en Egypte à Mons, de Marie de Bourgogne et Marguerite d'Autriche (NIII, vers 1511). Enfin, la Vierge à l'Enfant dans le vitrail de Marguerite de Hornes est proche de celle qui figure à Sainte-Waudru, dans le vitrail de la Pentecôte (SIV, vers 1520-1524). Toutes deux rappellent des Madones de Gossuin van der Weyden ; elles ont sans doute été conçues sur le modèle d'une œuvre du Maître de la Légende de sainte Catherine, identifié par Max J. Friedländer avec le père de Gossuin, Pierre van der Weyden. Ce modèle supposé, conservé au Bargello de Florence, est peint en grisaille au revers d'un triptyque de l'Enfance du Christ, démantelé et dont la scène principale était l'Adoration des Mages. Pierre van der Weyden était fils de Rogier, ce qui nous ramène à nouveau au milieu bruxellois du début du XVI^e siècle.

Depuis la publication du volume du *Corpus Vitrearum*, peu de nouvelles publications ont été consacrées à l'église Saint-Jacques. On peut particulièrement signaler un court chapitre dans *Le patrimoine exceptionnel de Wallonie* qui présente d'ailleurs aussi les vitraux⁷. Par ailleurs, en rapport avec les vitraux et leurs donateurs, on peut citer l'article de E. Haanen⁸, les publications de W. de Groot sur les vitraux de Saint-Hubert en Ardennes⁹ et des recherches en cours sur les mécènes liégeois¹⁰.

⁶ Pour les différentes questions concernant l'attribution voir : VANDEN BEMDEN Yvette, 1981, spécialement p. 72 ; voir aussi : VANDEN BEMDEN Yvette, *Les vitraux de la première moitié du XVI^e siècle conservés en Belgique. Province du Hainaut. Fascicule 1. La collégiale Sainte-Waudru, Mons*, Namur, 2000, spécialement p. 61-65 (= *Corpus Vitrearum – Belgique*. V.1).

⁷ LECOCQ Isabelle, PAQUET Pierre, « L'église Saint-Jacques » dans DEVESELEER Jacques (coord.), *Le patrimoine exceptionnel de Wallonie*, 2004, p. 334-340.

⁸ HAANEN Elisabeth, « De Hornes, hun gebrandschilderde ramen in Luik, Shrewsbury en Lichfield » dans *De Maasgouw*, 124, 2005/3, p. 83-93.

⁹ Voir spécialement : DE GROOT Wim, « Qui est l'auteur du vitrail d'Adolf von Schauenburg dans la basilique de Saint-Hubert ? Sur les traces du peintre-verrier Pieter Dircksz Crabeth et de son fils dans les anciens Pays-Bas » dans *Cahiers d'histoire. Saint-Hubert d'Ardenne*, 11, 2007, p. 39-72 et spécialement p. 53-56.

¹⁰ Voir notamment : MARCHANDISSE A., « Figures de mécènes à Liège, autour d'Érard de La Marck » dans ALLART D. (éd.), *Liège au XVI^e siècle, Art et culture autour de Lambert Lombard* (colloque Liège, 2006), Actes, sous presse.

Examen technique et critique d'authenticité des verrières

Fig. 15.- En couleur, actualisation des schémas de la critique d'authenticité des vitraux publiés en 1981 (voir note 2) :
 NIV) vitrail de Jacques de Hornes ;
 NIII) vitrail des Trente-deux Bons Métiers ;
 NII) vitrail de Jean de Hornes ;
 I) vitrail de Jean de Cromois ;
 SII) vitrail d'Éverard de La Marck ;
 SIII) vitrail de Marguerite de Hornes.
 Les pièces de verre datées du XIX^e siècle sont indiquées en vert ; celles du XX^e siècle en rouge ; celles du XXI^e siècle en bleu. Celles qui s'avèrent originales sont indiquées en orange.

© Corpus Vitrearum – Belgique.

Le placement d'échafaudages confortables pour le renouvellement des protections a permis, avant le placement d'une nouvelle protection extérieure, d'une part, de revoir la critique d'authenticité publiée en 1981 et l'état matériel des verrières et, d'autre part, de faire des constatations techniques ; celles-ci sont évidemment incomplètes puisque les verrières ne sont pas accessibles de l'intérieur de l'édifice.

La vérification de la critique d'authenticité publiée dans le volume IV du *Corpus Vitrearum – Belgique*¹¹ a apporté peu de corrections (fig. 15) : quelques plombs de casse n'avaient pas été relevés, l'une ou l'autre pièce remplacée n'avait pas été vue, certaines informations notées sur



¹¹ Voir note 2. Les auteurs remercient Monsieur Bernard Petit, photographe à l'Institut royal du Patrimoine artistique, pour la numérisation et la mise à jour des croquis de la critique d'authenticité publiés en 1981 dans le volume IV du *Corpus Vitrearum – Belgique*. L'état de la question sur l'authenticité des vitraux du chœur de Saint-Jacques publié dans le présent article devra à nouveau être actualisé quand les panneaux seront déposés pour restauration, dans un futur indéterminé, et que ceux-ci pourront être observés à la fois à l'avant et au revers, tant en lumière transmise que réfléchie.



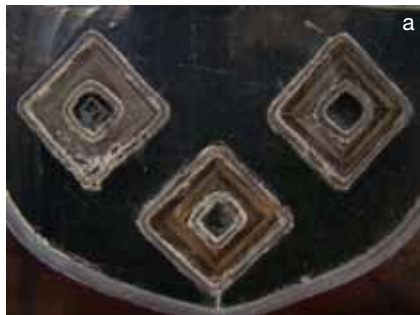
Fig. 16.- Revers d'une pièce de verre avec grisaille et patine blanchâtre : vitrail de Jean de Cromois (I), panneau 2c.
© Isabelle Lecocq.

les cartons de Capronnier ne se vérifiaient pas sur les verrières, tandis que d'autres n'avaient pas été retranscrites lors de l'édition de l'ouvrage. La tête de l'ange portant les armoiries de la ville de Liège, signalée sur les cartons de Capronnier comme restaurée peut être rétablie comme ancienne et, inversement, celle de Marguerite de Hornes notée comme ancienne est manifestement renouvelée. Approcher les vitraux a aussi permis de distinguer clairement les pièces de verre anciennes et celles qui furent restaurées par Capronnier. Celles-ci portent généralement au revers des peintures à la grisaille, couvertes d'une patine blanchâtre (fig. 16) et différant fortement de la grisaille noire appliquée au revers de pièces anciennes (fig. 17). Certaines pièces posent toujours question : sont-elles originales ou s'agit-il de restaurations antérieures à Capronnier ? Quelques pièces datent des dernières restaurations d'après-guerre, réalisées par l'atelier Pirotte. La comparaison entre des pièces au motif semblable permet de faire la différence entre les originaux et les remplacements.



Fig. 17.- Revers de pièces de verre anciennes peintes : vitrail de Jean de Cromois (I), panneaux 4c et 14b.
© Isabelle Lecocq.

Fig. 18.- Plombs : a et b) plombs anciens : vitrail d'Éverard de La Marck (SII), panneau 10c ; c et d) plombs de restauration : vitrail de Marguerite de Hornes (SIII), panneau 14c et vitrail de Jacques de Hornes (NIV), panneau 5g.
© Isabelle Lecocq.



Les pièces peuvent porter des inscriptions en rapport avec les interventions. Ainsi, outre les chiffres de Capronnier, parfois difficilement visibles car le verrier prenait manifestement soin de les graver sur le bord des pièces où ils sont à présent cachés sous les plombs, on rencontre aussi des signatures de verriers (fig. 4 et 7).

Plusieurs types de plombs révèlent aussi des époques différentes : des plombs anciens aux ailes fines et plates, conservés dans des chefs-d'œuvre (fig. 18 a-b), et des plombs de différentes restaurations, aux ailes bombées (fig. 18 c) ou plates et plus larges (fig. 18 d), qui datent sans conteste de la dernière restauration d'après-guerre. Des ailettes de plomb ont également été appliquées, sur les deux faces de pièces de verres cassées ou uniquement sur l'avant, avec apport de mastic pour assurer l'étanchéité ; pour combler les petits jours, les restaurateurs précédents ont utilisé des doubles plombs, des amalgames de plomb ou du mastic.

De la corrosion, légère pourtant, est également décelable sur les verres ; elle prend souvent la forme de petites piqûres et de griffes (fig. 19 a). Quand ces griffes sont parallèles et appuyées (fig. 19 b), on peut les attribuer à un nettoyage trop agressif qui a irrémédiablement abîmé la surface du verre et qui favorise le développement de phénomènes de corrosion.

Sur les panneaux, on constate une très légère patine qui s'arrête à un centimètre environ du bord, laissant apparaître un verre totalement transparent (fig. 20 a). Cette bordure épargnée était manifestement cachée par le calfeutrement jusqu'à la dernière repose ; la partie « patinée » est la conséquence de cinq siècles d'exposition. Les barlotières et le mastic ont joué un rôle analogue au calfeutrement, en protégeant également le verre localement, comme on le constate là où le verre est visible (fig. 20 b).

Pour l'aspect technique, plusieurs constatations intéressantes ont également pu être faites. Des **marques d'assemblage** (fig. 21 a-d) sont bien visibles même si elles ne sont pas toujours aisément identifiables comme telles mais, dans certains cas, leur usage est évident (fig. 22). De nombreux **chefs-d'œuvre** ont été observés (fig. 22-23 a-d), parfois très sophistiqués et démontrant l'absolue maîtrise des verriers de leur métier. On les voit surtout pour les meubles héraldiques. Un chef-d'œuvre particulier mérite un commentaire (fig. 24) : dans le vitrail de Marguerite de Horne (SIII), la pièce de verre de l'œil est insérée au sein du verre plus grand de la tête du dragon de sainte Marguerite, sans même le recours à un plomb pour la maintenir. La conservation d'un tel chef-d'œuvre pendant près de cinq siècles est exceptionnelle. De même, des découpes compliquées ont été réalisées (fig. 25) et l'on s'interroge parfois sur leur raison d'être : à cette distance, il n'y aurait guère eu d'impact visuel à avoir une pièce coupée d'un plomb. On peut voir ici aussi la fierté du travail bien réalisé, voire peut-être une compétition de virtuosité entre des verriers d'un même atelier. De nombreuses gravures ont été effectuées par abrasion mécanique de la couche de verre colorée comme le montrent les traces d'outils (fig. 26 a-d). Enfin, l'usage du pochoir est visible sur les fonds damassés ou les vêtements, sur la face extérieure, afin de créer la profondeur et l'épaisseur du tissu.

Fig. 19.- Corrosion du verre : a) sous forme de cratères : vitrail de Marguerite de Hornes (SIII) ; b) sous forme de griffes : vitrail de Jean de Cromois (I).
© Isabelle Lecocq.



Fig. 20.- Protection du verre : a) par le calfeutrement : vitrail de Marguerite de Hornes (SIII), panneau 3a ; b) par les barlotières : vitrail de Marguerite de Hornes (SIII), panneaux 3b.
© Isabelle Lecocq.



Fig. 21.- Différents types de marques relevées sur les vitraux : a et b) marques gravées : vitraux des Trente-deux Bons Métiers (NIII), panneaux 13c et 14c ; c et d) marques dégagées de la peinture avant cuisson : vitrail de Jacques de Hornes (NIV).
© Isabelle Lecocq.





Fig. 22.- Pièces de verre insérées en chef-d'œuvre et numérotées : vitrail des Trente-deux Bons Métiers (NIII), panneau 17c.
© Isabelle Lecocq.

Fig. 23.- Pièces de verre insérées en chef-d'œuvre : a et d) vitrail de Marguerite de Hornes (SIII), panneaux 5b et 10b ; b) vitrail des Trente-deux Bons Métiers (NIII), panneau 14c ; c) vitrail d'Éverard de La Marck (SII), panneau 17b.
© Isabelle Lecocq.

Fig. 24.- Vitrail de Marguerite de Hornes (SIII), tête du dragon de sainte Marguerite (panneau 2c).
© Isabelle Lecocq.



Fig. 25.- Vitrail des Trente-deux Bons Métiers (NIII), détail avec les armoiries des tailleurs (« entretailleurs ») (panneau 14c).
© Isabelle Lecocq.



Fig. 26.- Verres gravés : a et b) armoiries des travailleurs du fer [« febvres »] : vitrail des Trente-deux Bons Métiers (NIII), panneau 17c ; c et d) mitre de saint Lambert : vitrail de Jacques de Hornes (NIV), panneau 4b.
© Isabelle Lecocq.

La dernière intervention de conservation et de protection

Les vitraux anciens avaient été protégés par des grillages, décidés en 1865, financés en 1873 et remplacés par Osterrath en 1933. Lors de la repose des vitraux en 1946, un vitrage de protection fut placé dans la battée extérieure, mais dès 1978 au moins, des dégâts à celui-ci ont été constatés (fig. 2). Dans chaque fenêtre, des panneaux avaient glissé et avaient disparu, d'autres menaçaient de tomber et les vitraux ainsi dégagés avaient subi quelques dommages. De nouveaux travaux de protection devaient donc être entrepris. Dès 1987, le remplacement du vitrage extérieur avait été recommandé par P. de Henau de l'IRPA : « le vitrage de protection des vitraux du chœur est effectivement très sale ([il fut] donc assez efficace) et en très mauvais état, plusieurs panneaux vitrés manquent ou sont brisés. Il est évident que cette protection devrait être renouvelée car elle est, dans son état actuel, inefficace et inesthétique. Seule la fabrique d'église peut entamer les démarches nécessaires à ce travail : projet d'un architecte ; demande de subsides, acceptation de projet par la C.R.M.S.F., etc »¹². C'est en 2001 seulement qu'un architecte sera désigné par la fabrique d'église.

La solution choisie

L'architecte Y. Jacques du bureau des Architectes associés à Sprimont – Liège fut chargé en 2001 de proposer une solution technique pour assurer la protection des vitraux sans devoir les déposer. En effet, à part quelques dégâts ponctuels sur lesquels on reviendra, ces vitraux ne nécessitaient pas d'intervention de restauration ni de dépose. Le risque engendré par cette opération lourde a donc pu être écarté. En fonction de ce paramètre, le bureau d'étude élaborait une proposition de vitrage de protection qui intégrait les objectifs suivants :

- isoler le vitrail des agents atmosphériques ;
- protéger le vitrail contre les dégâts mécaniques ;
- réduire les phénomènes de condensation risquant de se produire sur la face interne des verres du vitrail.

La réflexion sur la mise au point du procédé a dû intégrer certains impératifs :

- maintenir les vitraux en place ;
- prévoir un système efficace et durable qui permette cependant un démontage aisé pour une éventuelle restauration future ;
- ne pas provoquer de choc thermique ou physique sur les barlotières.

Afin de satisfaire à ces critères, plusieurs questions se sont posées :

- l'espace inter-verrière doit-il être ventilé ?
- faut-il une ventilation avec de l'air provenant de l'extérieur de l'édifice ?

¹² Voir dossier IRPA 2L123-76/1136, lettre de P. de Henau à Monsieur Goffart de la fabrique d'église, datée du 22 avril 1987.

- faut-il une ventilation avec de l'air provenant de l'intérieur de l'édifice ?
- quels sont les systèmes de structure à adopter ?

La première interrogation fut rapidement levée : la ventilation est nécessaire car un espace clos présente des risques d'effet de serre et de condensation non contrôlables selon la valeur du point de rosée et la température de l'air. Les questions suivantes relatives à la provenance de l'air à utiliser pour la ventilation de l'espace situé entre le verre de protection et le vitrail ont été plus délicates à résoudre. La littérature spécialisée préconise l'utilisation de l'air intérieur qui subit moins de variations climatiques. Dans le cas présent, la volonté de ne pas intervenir sur les vitraux en place a finalement conduit à opter pour une ventilation avec de l'air extérieur.

Pour cela, il a fallu modifier la serrurerie. L'option de souder des pannetons sur les barlotières existantes fut écartée en raison du risque de chauffe localisé au niveau des pièces de verre situées à proximité du point de soudure. Après vérification de la solidité des barlotières, il fut décidé d'utiliser un système constitué de cavaliers en acier inoxydable en forme de U dont la dimension intérieure est légèrement supérieure à la hauteur de la barlotière (fig. 27). Cet élément vient pincer la barlotière, il est bloqué par l'intermédiaire de vis à pointeau situées sur les dessus et dessous du cavalier. Les vitrages de protection sont déposés sur une bague en nylon disposée autour d'une tige filetée soudée au cavalier, un feuillard en acier inoxydable vient ensuite maintenir le vitrage de protection. L'ensemble est rendu étanche par un cordon de mastic butyle réalisé à la jonction du feuillard avec le vitrage et entre celui-ci et les batées. Le choix du mastic se justifie par la faible profondeur du meneau qui n'autorisait pas la mise en place d'un mortier de chaux traditionnel. Des essais préalables effectués sur des fragments de tuffeau ont permis de contrôler la migration éventuelle de méthyl silicone dans le matériau pierreux (fig. 28).

Ce procédé novateur fut longuement discuté avec le comité d'accompagnement lors des réunions de Certificat de Patrimoine¹³. Les avantages du dispositif furent exposés par Y. Jacques en 2003 à l'une de ces réunions :

- système indépendant du remplage ;
- aucune intervention sur la « substance historique » ;
- réversibilité complète de l'opération ;
- préfabrication des pièces en acier inoxydable ;
- entretiens ultérieurs aisés ;
- la structure imaginée laisse une distance suffisante entre les deux parois, ce qui permet une bonne circulation de la lame d'air.

Fig. 28.- Pose de mastic sur des fragments de tuffeaux pour contrôler la migration éventuelle de méthyl silicone dans le matériau pierreux.

© Architectes associés s.a., société civile d'architectes.

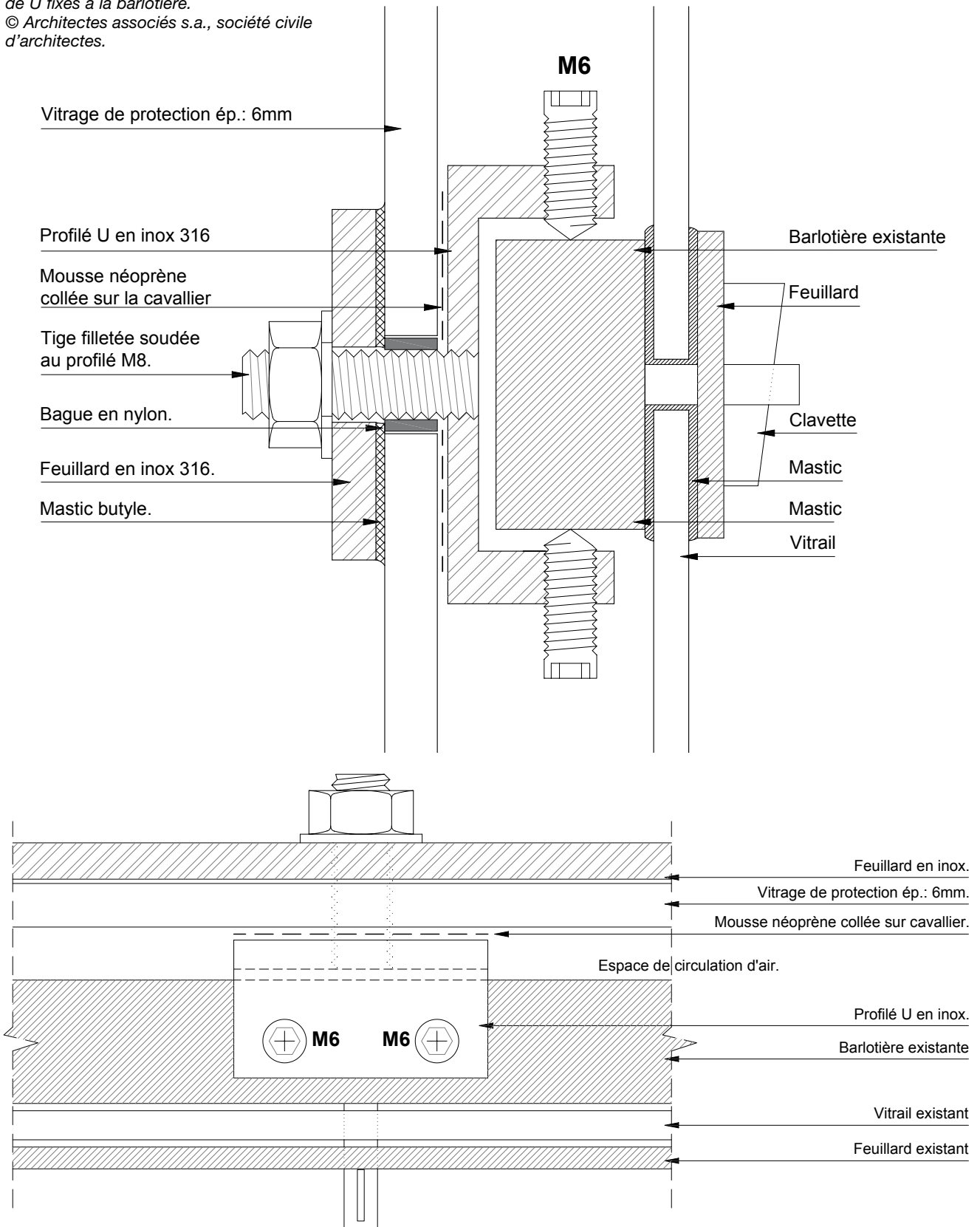


¹³ La procédure relative au Certificat du Patrimoine, suivant l'Arrêté du Gouvernement Wallon du 4 mars 1999 (M.B. du 29/04/99), met en place un comité d'accompagnement comprenant le maître de l'ouvrage, l'auteur de projet, les représentants de la Commune, de la Commission royale des Monuments, Sites et Fouilles et du Département du Patrimoine.

Le comité d'accompagnement a notamment pour mission de définir la succession des phases du projet, de définir le type d'études préalables et d'en approuver les conclusions, de suivre l'élaboration du dossier (relevés, plans de situation existante et projetée, cahier spécial des charges) et le cas échéant, en conformité avec la réglementation en matière de marchés publics de services, de déterminer les critères particuliers visant à permettre le choix d'un auteur de projet.

Fig. 27.- Schéma du système constitué de cavaliers en acier inoxydable en forme de U fixés à la barlotière.

© Architectes associés s.a., société civile d'architectes.



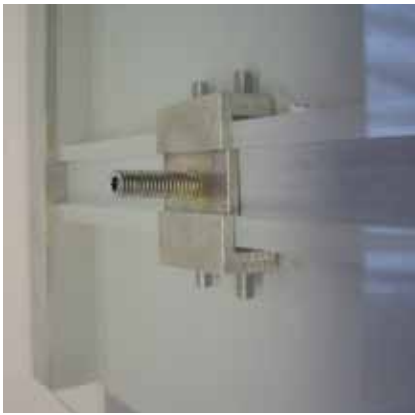


Fig. 29.- Prototype du système de fixation.
© Architectes associés s.a., société civile d'architectes.

Le comité d'accompagnement a souligné le caractère astucieux du système et noté ses qualités esthétiques. Pour valider définitivement le projet, le 1^{er} juin 2004, un prototype fut proposé (fig. 29) et mis en place sur site pour confirmer les options théoriques exposées précédemment. Pour obtenir toutes les garanties quant à la résistance mécanique, le Comité wallon pour le Vitrail a demandé de soumettre le dispositif de fixation à des essais d'arrachement.

Les essais ont été menés à l'atelier mécanique Nélissen à Battice. La résistance mécanique a été mesurée avec un dispositif constitué d'un vérin pneumatique fixé sur un support rigide et un élément parallélépipédique en inox, de même section que les barlotières, soudé sur le même support. Le cavalier était maintenu à la portion de barlotière en serrant les quatre vis à pointeau et la force de serrage de ces vis fut mesurée précisément avec une clé dynamométrique. Le compresseur, relié au vérin pneumatique, était muni d'un manomètre dont les graduations indiquaient la pression atteinte (fig. 30). Le test a été poussé jusqu'à l'arrachement. Celui-ci s'est produit au-delà d'une force de traction mesurée à 3,4 kN, ceci pour une force de serrage des vis de 3 N.m.

Les résultats ont confirmé la bonne résistance à l'arrachement des pièces dans des conditions d'utilisation extrêmes. La déformation rencontrée lors du second essai fut évitée en portant l'épaisseur de l'âme à 6 mm sur les profilés définitifs (fig. 31).

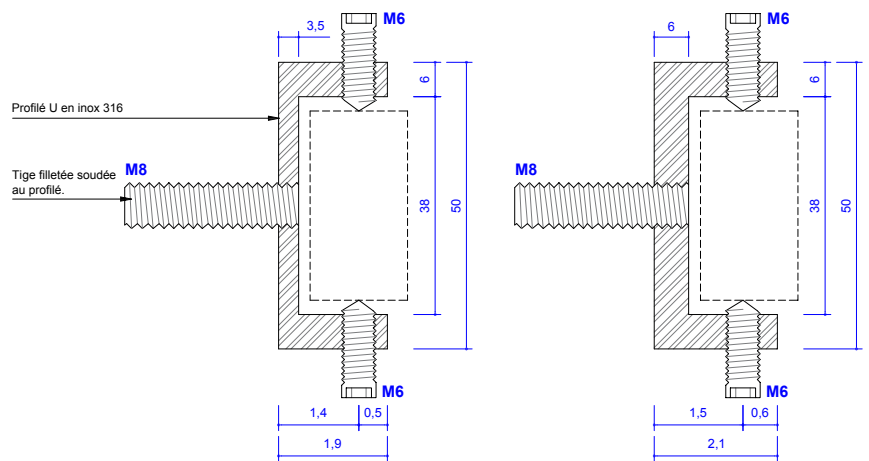


Fig. 30.- Tests de résistances réalisés à l'atelier mécanique Nélissen à Battice.
© Architectes associés s.a., société civile d'architectes.

Fig. 31.- Modification de l'épaisseur de l'âme pour la conception du profilé définitif.
© Architectes associés s.a., société civile d'architectes.



Le chantier

Le marché, attribué à la firme *Monument Hainaut*, comprenait l'enlèvement des anciens vitrages de protection, le diagnostic général des verrières et les réparations nécessaires pour celles-ci, de légères interventions sur les remplages et la mise en place du dispositif de protection des verrières (fig. 32-39).

Les travaux commencèrent au mois d'août 2009 par l'enlèvement minutieux des vitrages de protection, la suppression de leur serrurerie et des attaches métalliques dans les battées. Ces pattes métalliques, scellées dans la maçonnerie étaient les derniers témoins des anciennes protections grillagées.



Fig. 32.- Dégradation du remplage de la baie NIV.
© Architectes associés s.a., société civile d'architectes.



Fig. 33.- Traitement anti rouille des barlotières et pose des cavaliers.
© Architectes associés s.a., société civile d'architectes.

Fig. 34.- Réalisation d'un greffon.

© Architectes associés s.a., société civile d'architectes.



Fig. 35.- Mise en place d'un greffon.

© Architectes associés s.a., société civile d'architectes.



La firme *Monument* effectua les réparations nécessaires aux embrasures et aux remplages réalisés en tuffeau de Maastricht (fig. 34-35). Les interventions ont fait l'objet d'essais préalables soumis pour approbation au comité de suivi. Ceux-ci ont notamment permis de déterminer la composition et la teinte du mortier de ragréage, ainsi que le type de mastic à utiliser. Les surfaces devenues pulvérulentes des meneaux en tuffeau ont été recouvertes en plusieurs applications de silicate d'éthyle. Ce consolidant permet de régénérer les pierres altérées par formation interne d'un réseau qui forme des ponts de silice par liaison chimique entre les particules de matière. Dans le bas des fenêtres, les chéneaux ont été réparés.

Fig. 36.- Pose d'un cavalier sur une barlotière avant la mise en place des verres de protection.
© Isabelle Lecocq.



Fig. 37.- Mise en place d'un feuillard.
© Isabelle Lecocq.

Fig. 38.- Vitrage de protection en place : l'étanchéité avec le feuillard et les meneaux en tuffeau est assurée par le mastic butyle.
© Isabelle Lecocq.



Les barlotières, après dépoussiérage, reçurent un traitement anti-rouille. Au même moment, P. Broers de l'atelier *Carpe Diem* effectuait le constat d'état des vitraux, relevant toutes les pathologies. Ce relevé fut ensuite validé par Y. Vanden Bemden et I. Lecocq. Ces opérations furent suivies d'un léger dépoussiérage extérieur des vitraux, à sec, sans adjonction humide. Ce nettoyage minimaliste mais qui n'a pu débarrasser les verres de souillures plus adhérentes a été volontairement privilégié. Un traitement plus vigoureux aurait pu se révéler néfaste pour la préservation de la grisaille extérieure. Le principe de précaution l'a emporté.

Les résultats de cette étude sanitaire ont conforté la première impression sur le bon état de conservation des vitraux dans l'ensemble. Les principales pathologies relevées étaient de petits jours entre les verres et les plombs, de petites cassures sans déplacements et bien maintenues par les plombs, des souillures plus résistantes, des dégâts minimes aux plombs ou aux soudures, le durcissement du mastic... Ces pathologies ne portaient pas à conséquence. Le vitrage extérieur qui protège les vitraux et les préserve de tous les chocs mécaniques et d'une bonne part des effets atmosphériques a permis de ne pas intervenir plus.

Certains dommages plus importants, entre autres dus à la disparition de la protection de certains panneaux, ont cependant nécessité des interventions. De même, la chute d'un feuillard lors de la pose du système de fixation des vitrages de protection a malheureusement provoqué des casses multiples dans trois panneaux de la baie NIII et les dégâts constatés ont nécessité la dépose des panneaux 10a, 12a et 13a. Deux panneaux de la baie NII (2a et 2c) ont également été déposés pour bénéficier d'une restauration ; des pièces de verre cassées provoquaient des entrées de lumière qui perturbaient la lecture des verrières. La majeure partie des interventions de conservation-restauration nécessaires pour les panneaux déposés ont donc consisté en la réparation de casses assorties de lacunes et en l'insertion de petites pièces de verres pour combler celles-ci. Une pièce de verre lacunaire en NIV (4c) a été dépiquée pour être complétée en atelier, sans dépose de panneau. Ces opérations menées en atelier sous la direction de M. Gansbeke ont permis de retrouver une cohérence de l'ensemble.



Fig. 39.- Réalisation du calfeutrement au mortier de chaux dans les jours de réseau. Les ouvertures haute et basse destinées à la ventilation sont visibles.
© Isabelle Lecocq.

Fig. 40.- Placement de senseurs par le Fraunhofer-Institut für Silicatforschung de Würzburg (Allemagne).
© Isabelle Lecocq.



Par ailleurs, certaines réparations mineures ont été réalisées *in situ*¹⁴. Ainsi, le bas des parties supérieures des vitraux se termine par des petits trilobes renversés quasi invisibles du sol de l'église (non repris dans la critique d'authenticité) ; le trilobe 10c1 du SII était percé d'un manque important. Le motif a été repris du 10a1, refait à l'identique par Jean-Yves Vossius de l'atelier Chant de Lumière, partenaire de *Carpe Diem*, et replacé en retrait dans la fenêtre, de façon à permettre à la fois la circulation d'air et l'étanchéité. Enfin, une casse complexe en SII (11a) a été stabilisée par des ailettes de plomb.

L'évaluation de l'installation

L'objectif de l'évaluation était de vérifier l'efficacité du système de protection en termes de réduction des altérations thermo-hydrrique et chimique provoquées par les agents atmosphériques. Deux verrières orientées de manières bien distinctes ont été choisies pour mener à bien cette étude. Ces verrières, l'une exposée au Nord et l'autre exposée au Sud, ont été équipées de dix-huit senseurs¹⁵ « Glassensor type M1 » fournis par le *Fraunhofer-Institut für Silicatforschung* de Würzburg (Allemagne) (fig. 40). Ces capteurs sont équipés d'un verre silico-calco-potassique sensible aux agressions de l'environnement. Afin de recueillir des données comparatives, les senseurs ont été placés à différents endroits, sur des panneaux protégés et non protégés, à l'extérieur, à l'intérieur de l'édifice et dans l'espace inter-verrières. Ainsi, certains panneaux des verrières ont été dépourvus de verres de protection le temps de l'étude pour comparer les résultats. Les investigations ont été menées sur deux niveaux différents des baies nord et sud : un niveau inférieur et un niveau supérieur. La campagne de mesures a couvert une année, de novembre 2009 à novembre 2010.

Au terme de cette période, les senseurs ont été analysés au *Fraunhofer Institut* par spectroscopie infrarouge pour quantifier le processus de corrosion. Les senseurs ont été mesurés avant (E0) et après (E1) l'exposition. La valeur ΔE (E1-E0) indique le niveau de stress environnemental.

¹⁴ Les auteurs remercient Monsieur Patrick Broers qui les a aimablement renseignés sur les interventions réalisées *in situ*.

¹⁵ WITTSTADT K., MAAS G., *Environmental Stress Monitoring using the Glass sensor Method at Eglise Saint-Jacques, Liege, Belgium*, Bronnbach, 2011 (rapport d'étude non publié). Au sujet des senseurs, voir principalement : RÖMICH Hannelore, LEISSNER Johanna, « Glass Sensors – A European Study to Estimate the Effectiveness of Protective Glazings at Different Cathedrals » dans *Stained Glass. Conservation of Monumental Stained and Painted Glass* (compilé et édité par Ernst Bacher, 10^e assemblée générale du Comité scientifique international de l'Icomos), Sri Lanka, 1993, p. 264-274 ; RÖMICH Hannelore, FUCHS Dieter R., LEISSNER Johanna, « Glass sensor-studies for the evaluation of protective glazings on stained glass windows: a survey of results after 10 years experience » dans *Proceedings of the CVMA colloquium "Stained Glass as Monumental Painting"*, 1998 ; RÖMICH Hannelore, TROLL Carola, « Glassensor-Studien an Aussenschutzverglasungen » dans *Historische Glasmalerei. Schutzverglasung, bestandsicherung, weiterbildung*, Berlin, 1999, p. 38-45 ; LEISSNER Johanna, « Überprüfung der Effektivität von verschiedenen Schutzverglasungsvarianten mit Hilfe von Glassensoren » dans PETERS Willem et autres, *Farbfenster und Schutzverglasungen, Untersuchungen an der Kirche St. Johannes Baptist in Langenstrasse*, Leipzig, 2001, p. 27-38 ; RÖMICH Hannelore, « Evaluation of protective glazing systems » dans *e-PS (e-Preservation Science, Scientific research for the Preservation of cultural heritage)*, 2004, 1, p. 1-8 (<http://www.morana-rtd.com/e-preservation-science/2004/ROEMICH-26-12-03.pdf>).

Tableau de la fenêtre NIII

BAIE	TYPE	LOCALISATION	VALEUR E0	VALEUR E1	VALEUR ΔE (E1-E0)
NIII 3a	A	P1 int. inf. protégée	0,074	0,088	0,014
NIII 13a	B	P1 int. sup. protégée	0,079	0,091	0,012
NIII 3c	C	P1 int. inf. non protégée	0,064	0,086	0,022
NIII 13c	C	P1 int. sup. non protégée	0,083	0,103	0,020
NIII 3a	A	P2 espace inter-verrière inf.	0,075	0,108	0,033
NIII 3c	C	P2 ext. inf. non protégée	0,080	0,162	0,082
NIII 13a	B	P2 espace inter-verrière sup.	0,081	0,093	0,012
NIII 13c	C	P2 ext. sup. non protégée	0,082	0,164	0,082
NIII 13a	B	P4 ext. sup. protégée	0,080	0,173	0,093

Tableau de la fenêtre SIII

BAIE	TYPE	LOCALISATION	VALEUR E0	VALEUR E1	VALEUR ΔE (E1-E0)
SIII 3c	A	P1 int. inf. protégée	0,074	0,094	0,020
SIII 13c	B	P1 int. sup. protégée	0,069	0,087	0,018
SIII 3a	C	P1 int. inf. non protégée	0,059	0,087	0,028
SIII 13a	C	P1 int. sup. non protégée	0,069	0,081	0,012
SIII 3c	A	P2 espace inter-verrière inf.	0,069	0,100	0,031
SIII 3a	C	P2 ext. inf. non protégée	0,083	0,166	0,083
SIII 13c	B	P2 espace inter-verrière sup.	0,079	0,089	0,010
SIII 13a	C	P2 ext. sup. non protégée	0,068	perdu	-
SIII 13c	B	P4 ext. sup. protégée	0,079	0,210	0,131

Les valeurs comprises entre 0,012 et 0,033 correspondent à une absence de corrosion du senseur. Les résultats qui s'élèvent de 0,082 à 0,131 reflètent un impact environnemental significatif sans risque de dommage critique.

Les valeurs ΔE relevées à l'intérieur de l'édifice sont similaires pour les baies NIII et SIII. Les résultats sont identiques, indépendamment de la hauteur et de la présence ou de l'absence de système de protection.

Les valeurs ΔE obtenues dans l'espace inter-verrière, entre le vitrail et le verre de protection, se révèlent proches des résultats obtenus à l'intérieur. Les senseurs exposés en partie supérieure ont un ΔE plus favorable que ceux exposés à la base des verrières.

Les senseurs exposés à l'extérieur présentent des résultats contrastés : ceux disposés à la base des verrières nord et sud révèlent un impact environnemental équivalent avec une valeur proche de 0,08. Cette équivalence trouve vraisemblablement son origine dans le contexte urbain : le gabarit relativement élevé des immeubles situés à proximité de l'église projette une ombre dans les parties basses de l'édifice. Par contre, les données recueillies pour les senseurs positionnés dans les parties hautes des verrières sont singulièrement différentes en fonction

de l'exposition. Les résultats moins favorables obtenus pour la verrière sud s'expliquent par les variations de température engendrées par l'exposition au soleil plus importante.

Examen au microscope

Exposés à l'environnement, les verres sensibles dont sont équipés les senseurs développent des microcristaux à la surface. Pour les senseurs disposés à l'intérieur de l'édifice ou dans l'espace interstitiel entre le vitrail et le verre de protection, la taille des cristaux se situe entre 10 et 20 microns. Par contre pour les senseurs situés à l'extérieur en partie haute, on trouve des cristaux dont la dimension atteint 100 microns.

En conclusion

Il ressort de cette étude que les senseurs sont plus altérés à l'extérieur de l'édifice qu'à l'intérieur et que, dans l'espace inter-verrière, le taux d'altération est proche de celui observé à l'intérieur de l'édifice. Cela indique que la protection place effectivement le vitrail ancien dans une situation analogue à celle d'un objet qui serait conservé à l'intérieur d'un monument. Les résultats renseignent également que la ventilation de l'espace inter-verrière réalisée avec l'air extérieur pour les raisons évoquées au début de l'article n'est pas préjudiciable à la bonne conservation des vitraux.

Cette conclusion est à rapprocher de celle rédigée au terme du programme Vidrio¹⁶ qui réunissait sept organismes, institutions de recherche, ateliers de restaurations, en France, Italie, Belgique, sous la responsabilité d'un coordinateur italien, Adriana Bernardi. L'objectif de ce programme était également de prouver l'efficacité et l'innocuité des verrières de protections au moyen de différentes méthodes de prises de mesures. Un autre programme européen de recherche, Constglass¹⁷, ayant pour objet l'évaluation des méthodes, des traitements et des matériaux utilisés pour la conservation-restauration des vitraux depuis la Seconde Guerre mondiale, a confirmé encore une fois la nécessité du placement réfléchi et sélectif de vitrages de protection pour assurer la conservation préventive de vitraux fragilisés et/ou restaurés.

¹⁶ PALLOT-FROSSARD I., « Les conclusions du programme européen Vidrio sur la protection des vitraux par verrière extérieure » dans *Monumental*, Paris, 2007, semestriel 2, p. 114-123.

¹⁷ Ce programme a débuté en 2007. Il a réuni onze partenaires de sept pays. Pour cette étude, outre des témoins sélectionnés au sein d'institutions muséales ou d'autres spécimens, une série d'ensembles historiques avaient été retenus : les vitreries des cathédrales de Cologne, de Canterbury, de Chartres, du Mans et de Bourges (les résultats du programme peuvent être consultés en ligne : <http://www.constglass.fraunhofer.de/constglass_results.html> [page consultée le 29.05.2012]).