

Les Vitraux Anciens*

Yvette Vandenberghe

Note Préliminaire

La note technique qui suit fut publiée en 1987 et la préface fait état d' "interventions aberrantes, de bricolages aux conséquences désastreuses". Fort heureusement, en cinq ans, on peut constater que la situation a évolué de façon très rapide et extrêmement favorable et qu'un certain optimisme est à présent de rigueur. On remarque en effet une sensibilisation croissante aux problèmes de conservation des vitraux, quelques ateliers de verriers ont réalisé des interventions remarquables en collaboration avec le Corpus Vitrearum et l'Institut Royal du Patrimoine Artistique et beaucoup de verriers sont devenus très attentifs à tout ce qui se fait dans le domaine de la conservation et de la restauration, que ce soit au niveau des publications, de la formation, des réunions internationales.

Cette note technique, qui fut rapidement épuisée, sera retravaillée sous peu pour une réédition légèrement modifiée. Signalons aussi que la Communauté flamande de Belgique a publié en 1992 un ouvrage intitulé "Glas in lood", dans lequel un chapitre est consacré à la restauration des verrières.

Préface

Après la dernière guerre, tous les vitraux déposés pendant le conflit ont été restaurés avant leur remise en place. Depuis lors, peu de travaux importants ont été exécutés sur des vitraux anciens et les verriers qui étaient intervenus après la guerre ont presque tous cessé leurs activités ou sont décédés; il est à prévoir que des ensembles importants de vitraux devront bientôt être à nouveau restaurés.

Dans les autres pays, les restaurations font l'objet d'études sérieuses, de réunions internationales d'experts, de contacts intenses entre les différentes parties concernées: scientifiques, historiens d'art, maîtres peintres verriers, techniciens... En Belgique, le laxisme et le manque d'information permettent des interventions aberrantes, des bricolages aux

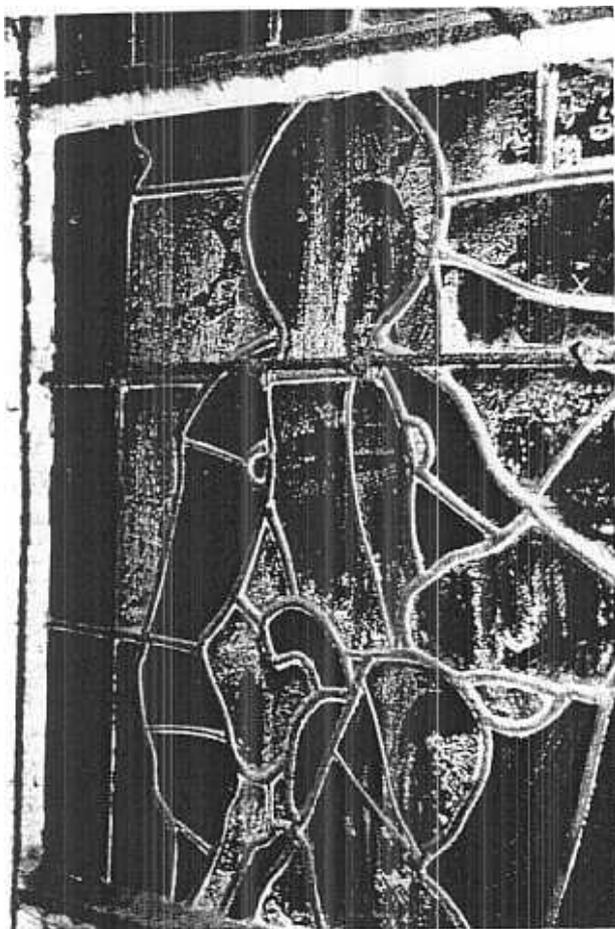
conséquences désastreuses. Si l'on n'y prend garde, on assistera à la destruction pure et simple des derniers vestiges de l'art verrier ancien dans notre pays. Il est donc urgent de dresser une note technique visant à empêcher de tels désastres.

Depuis dix ans, de nombreuses études sont menées et souvent publiées sur les processus de dégradation et de corrosion des vitraux anciens, sur les différents procédés de conservation, de restauration, de protection des œuvres. Les nombreux produits possibles (détergents, colles, résines...) sont soumis à des tests multiples et de nouvelles techniques ont été mises en œuvre.

Cette note technique a comme but d'éclairer les différentes administrations et commissions de contrôle sur les exigences des restaurations de vitraux anciens, les maîtres d'œuvres et les architectes, qui ne sont pas nécessairement au fait des différents problèmes du vitrail et qui doivent dresser un cahier des charges le plus précis possible, les peintres verriers, afin de leur fournir les informations suffisantes pour une intervention sans danger et efficace (cf. point 4 et suivants).

Une restauration de vitraux anciens, exécutée dans les règles de l'art, exige des interventions précises et minutieuses et beaucoup de temps; elle coûte donc très cher. Mais une fois pour toutes, il faut être convaincu que sauf si un vitrail est en danger extrême par sa corrosion (ce qui est rarement le cas en Belgique) ou menace de s'écrouler il vaut mieux reporter une intervention jusqu'à ce qu'on puisse la faire convenablement, il vaut mieux ne pas intervenir du tout plutôt que de risquer, à plus ou moins longue échéance, de détruire l'œuvre par des interventions intempestives.

Les vitraux classés méritent tous les soins nécessaires à leur conservation, comme le respect de l'authenticité du document et donc aussi des matières qui le composent.



1 Enghien. Chapelle castrale. Vitrail du Trône de la Vierge. XVI^e siècle. Détail. Sainte Catherine et Catherine d'Allennes. Vue extérieure. Exemple, rare en Belgique, de corrosion externe (Copyright Pirotte).

Introduction

A part quelques vitraux conservés dans les musées, la Belgique ne possède pas, dans les édifices publics, d'œuvres antérieures au XIV^e siècle. Beaucoup de vitraux (connus par les archives) ont effectivement disparu au cours des siècles.

Au XIX^e siècle, vu le petit nombre de vitraux subsistants, le zèle des restaurateurs n'en a épargné aucun et tout vitrail dit "ancien" comporte actuellement une grande proportion de calibres du siècle dernier.

Si la Belgique est donc défavorisée, tant par le petit nombre de vitraux conservés que par les interventions intempestives du XIX^e siècle, par contre, elle est privilégiée dans le domaine de la corrosion. La corrosion est souvent importante en France ou en Grande-Bretagne par exemple; chez nous, la

plupart des vitraux sont relativement épargnés ou, du moins, ne sont pas dans un état critique.

Ces quelques caractéristiques: peu de vitraux anciens, restaurations massives du XIX^e siècle, peu de corrosion, donnent à la Belgique une image spécifique dans le domaine du vitrail et cette note technique lui est donc spécialement adaptée. Il ne sera par conséquent pas question de certains points qui ne nous concernent pas mais qui peuvent être absolument primordiaux ailleurs.

1. Qui peut restaurer des vitraux anciens ?

1.1. Il est évident que seul un maître verrier peut restaurer les vitraux anciens et de valeur. Aujourd'hui le statut de "restaurateur" n'est reconnu que par la dénomination globale "D 23" Restauration par des artisans. Malheureusement, aucune spécification n'est établie quant à la formation exigée.

1.2. Le système d'adjudication encore trop souvent appliqué actuellement est mauvais car le fait de ne tenir compte que du prix est inadmissible pour un travail de restauration. Une restauration coûte toujours très cher et il est impossible de l'exécuter pour un prix dérisoire s'il faut respecter toutes les contraintes imposées par les règles de l'art reprises dans la présente note technique.

1.3. La restauration des vitraux ne devrait pas faire partie de l'entreprise générale. Cela devient alors une sous-traitance et l'entrepreneur général a rarement les exigences adéquates pour le choix du verrier.

1.4. En conclusion, la seule solution pour la restauration de vitraux anciens est l'adjudication restreinte auprès de maîtres peintres verriers qui devront justifier d'expérience et faire preuve de travaux de restauration: découpe, dessin, utilisation de la grisaille et du jaune d'argent, nettoyage, collage, bouchage, minutie dans le travail... Le choix final du maître peintre verrier sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre, de l'IRPA, du CV et de toute instance responsable.

2. Dégâts aux vitraux

Les dégâts aux vitraux peuvent avoir des origines et causes différentes.

2.1. Encrassements dus à des dépôts divers: poussières, fiente de pigeons, mastics.

2.2. Dégâts accidentels occasionnés par la grêle, les vents d'orages, les jets de pierre, les bombardements, explosions, incendies, sans oublier les conséquences de restaurations aux bâtiments

(sablage, placement d'échafaudage). En général, il s'agit de fêlures, de cassures, de manques... (sauf pour les incendies, qui provoquent des dégâts spécifiques).

2.3. Dommages dus à l'environnement immédiat.

2.3.1. Les meneaux se détériorent par suite des maladies de la pierre, ils s'effritent, éclatent sous l'action du gel, cassent ou se détachent... Les panneaux des vitraux, qui sont alors mal soutenus, peuvent se déformer ou se briser sous la tension.

2.3.2. Les armatures métalliques s'oxydent. Elles peuvent aussi faire éclater la pierre là où elles sont scellées, se déformer sous l'effet des tassements du monument ou de la rouille, s'affaisser ou se détacher; tout cela perturbe la tenue des panneaux.

2.4. Dommages dus aux plombs et aux mastics.

Les plombs, en vieillissant, deviennent cassants et les mastics durcissent. Les panneaux peuvent se déformer et les calibres, moins soutenus, se briser et se détacher.

2.5. Dommages dus aux restaurations antérieures.

Si beaucoup de restaurations anciennes ont été menées avec grand soin, de nombreuses autres ont été abusives: remplacement systématique de calibres cassés, abîmés ou corrodés, intervention souvent par ignorance trop importante: repeints quand la grisaille disparaissait, recuisson de calibres, mauvais choix des nouvelles couleurs et du nouveau dessin et surtout, nettoyages aux conséquences désastreuses. Pour enlever les souillures et les produits de corrosion, les surfaces étaient grattées, abrasées vigoureusement avec du papier de verre, du gros sable, des lames... ; elles étaient nettoyées avec des produits non adéquats qui, bien sûr, dissolvaient les dépôts mais surtout abîmaient irrémédiablement les œuvres en créant un terrain propice au développement de la corrosion ultérieure. Les verres traités de cette façon sont à présent rayés, abîmés, amincis, fragiles.

2.6. Dommages dus au stockage.

La corrosion des vitraux s'est accélérée depuis quelques dizaines d'années et il semble que ce soit dû, en grande partie, à des stockages peu soigneux, particulièrement au cours de la dernière guerre. De nombreux vitraux ont en effet été abrités dans des caves ou autres lieux humides, dans des caisses bourrées de paille ou de copeaux qui renaient l'humidité. Ce milieu clos et humide a favorisé un

rapide développement de la corrosion.

2.7. Dommages inhérents à la nature même du verre.

Ils sont importants et posent, de loin, les problèmes les plus délicats. Le verre ancien contient essentiellement de la silice (sable), des sels alcalins: de potassium (cendre de bois, de fougères) ou de sodium (sels marins, cendres de varech ou de plantes marines) et du calcium. La silice est l'élément formateur et les matières alcalines sont les fondants et constituent l'élément modificateur. Les verres alcalins étant particulièrement sensibles à l'eau, on ajoute du calcium, sous forme de chaux, comme stabilisant. La composition des verres varie, ainsi que leurs propriétés physiques et chimiques et la durabilité d'un verre dépend de la proportion des éléments de base. Du Moyen Age au XVI^e siècle, les verres sont à dominante potassique et nettement moins solides que les verres sodiques.

Le processus de corrosion démarre sous l'action des agents atmosphériques naturels (surtout l'eau ou plutôt l'humidité), industriels et domestiques (le bioxyde de carbone, l'anhydride sulfureux).

Si la pollution contribue au développement récent de la corrosion par l'augmentation des oxydes sulfureux et carboniques de l'air, son action, sans ceile de l'humidité, est presque nulle; son influence sur l'accélération de la détérioration est d'ailleurs très difficile à chiffrer. Si la pluie est peu néfaste pour les vitraux, par contre, l'alternance d'humidité et de sécheresse est le premier agent de corrosion. Sous l'effet de la condensation, les constituants alcalins du verre, plus solubles, se dissolvent et il y a migration d'ions de potassium et de sodium vers la surface du verre. Ils réagissent alors avec le gaz carbonique de l'atmosphère et forment des dépôts alcalins. Ces dépôts rendent l'eau alcaline et celle-ci attaque en retour le réseau siliceux du verre où, pour préserver la neutralité électrique, les ions manquants sont remplacés par des ions d'hydrogène et le cycle de décomposition se poursuit de façon plus rapide.

A la surface du verre, le premier stade de la corrosion se manifeste par le résidu siliceux disposé en fines couches horizontales provoquant l'irisation. Des foyers de corrosion se forment ensuite, spécialement là où la matière n'est pas homogène et où il y a des irrégularités (dépôts divers, grilles...). Les couches de dépôts salins qu'on a parfois appelées patine peuvent devenir très épaisses (pierre

du temps, Wetterstein), il s'agit surtout de gypse ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), de syngénite ($\text{K}_2\text{Ca}(\text{SO}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) et dans une moindre mesure de calcite (CaCO_3). Ils retiennent l'humidité ambiante et continuent le processus de dégradation.

Les piqûres peuvent aussi se former à la surface, elles augmentent en dimensions et finissent par se joindre pour former des cratères; à partir de ceux-ci se développe un réseau de fissures capillaires et des produits de corrosion s'y amoncellent.

Sur la face interne du vitrail, la dégradation est également causée par l'eau de condensation chargée de gaz carbonique, spécialement quand l'atmosphère intérieure des églises est très humide. En outre, les dépôts de poussière y sont plus importants.

La présence d'humidité s'accompagne parfois de lichens et d'algues qui, à cause de leurs sécrétions, peuvent provoquer des dégâts considérables et exercer une action perforatrice.

Parfois, la corrosion ne semble ni interne ni externe; elle est au cœur du verre et aucun traitement n'est alors possible en surface.

Toutes ces corrosions commencent dès l'instant où le vitrail est placé; elles opacifient le verre, déséquilibrent l'harmonie des couleurs, détruisent ou masquent la grisaille et rendent des scènes illisibles. Elles peuvent détériorer le verre sur une grande épaisseur et même le rendre, à la fin du processus, complètement opaque et fragile, ou léger comme un souffle.

3. Quels sont les buts et les principes de toute intervention ?

La notion de conservation prévaut à présent sur celle de restauration. Différentes interventions sont nécessaires à la conservation des œuvres: assainissement de la surface (nettoyage) pour prolonger au maximum la vie du vitrail, consolidation éventuelle de la grisaille altérée, remise en état du réseau de plomb, réparation des différents dégâts aux verres. Ces interventions ne peuvent se concevoir sans de solides mesures de protection, tant contre l'humidité et les agents atmosphériques que contre les autres actions. La conservation et la protection des vitraux doivent tenir compte de l'aspect matériel de ceux-ci mais aussi de leur message historique et esthétique; elles doivent donc être le résultat d'une concertation entre spécialistes des différentes disciplines concernées.

4. Documentation pour tout travail de conservation et de restauration

4.1. Avant toute intervention. Un examen préliminaire permet de définir l'état matériel des verrières, de leur environnement et en particulier des panneaux. Accompagné d'un relevé photographique et des annotations sur calques, il débouche sur un relevé précis des interventions et des méthodes à utiliser en vue de la conservation des verrières.

Un relevé pratique et relativement rapide peut avantageusement être réalisé par une caméra vidéo. Cette prise de vue a le mérite de pouvoir éventuellement être traitée par ordinateur ou encore servir de document de travail.

4.1.1. Le dossier avant restauration devra comprendre les renseignements essentiels sur les vitraux à traiter: dates, caractéristiques principales, interventions antérieures et portée de celles-ci (importance des calibres restaurés, dates des restaurations, adjonctions modernes), leur état actuel et les dégâts apparents (cassures, manques, fêlures, état de la grisaille, des plombs, des ferrures, du mortier, importance des souillures et de la corrosion) ainsi qu'une note sur les risques et les conditions de la future dépose et une première évaluation des travaux à faire.

4.1.2. Tous ces renseignements seront étayés de documents: plan de l'édifice avec la disposition des vitraux numérotés, numérotation de tous les panneaux des fenêtres, si possible croquis montrant les panneaux déjà remplacés ou fortement restaurés ainsi que les dégâts les plus importants. Des diapositives en couleurs seront prises de chaque fenêtre (ensembles), extérieur et intérieur, ainsi que des photographies en noir et blanc (ensembles et panneaux quand les conditions le permettent), extérieur et intérieur. On n'oubliera pas de consulter la documentation photographique de la photothèque de l'IRPA.

4.2. Au cours des travaux

4.2.1. Au cours des travaux, le verrier notera les traitements spécifiques réalisés, les remarques éventuelles concernant la technique, ses différents travaux, etc.

4.2.2. Chaque panneau sera photographié avant tout traitement (si cela n'a pas encore été fait, cf. 4.1.2.) et après traitement (quand le travail dépasse une simple remise en plomb) et si nécessaire, des photos de détails seront également prises (têtes remplacées ou collées, par exemple). Dans le cas de vitraux anciens ou de valeur, les archives photographiques de l'IRPA peuvent éventuellement réali-



2. Liège. Basilique Saint-Martin. Vitrail de Philippe de Clèves. 1527. Détail. Le donateur (Copyright Pirotte).

2a. Avant dépose

2b. Après enlèvement des plombs.

2c. Après nettoyage et collages des cassures.

ser une mission photographique.

4.3. Il est absolument indispensable de constituer une bonne documentation. Sans cela, des contestations et des difficultés peuvent surgir en cours de travail et aucune vérification ni règlement de litige ne sont possibles.

5. Dépose

5.1. Au moment de la dépose, l'ouverture des baies sera très exactement mesurée, ainsi que les dimensions des panneaux.

5.2. Les panneaux seront immédiatement numérotés à la craie sur la face externe.

5.3. Les cassures qui risquent de provoquer la perte de fragments ou de calibres seront immédiatement maintenues en place par des bandes adhésives, uniquement sur la face externe.

5.4. Lors de l'enlèvement des panneaux des baies, les dégâts aux verres, montants de pierre et

contre-barlotières (feuillards) seront notés.

5.5. Après la dépose des panneaux anciens, les baies devront être fermées par un verre provisoire.

5.6. Avant le stockage des verrières, c'est le moment le plus favorable pour faire un relevé photographique couleur de l'état, panneau par panneau, avant restauration.

6. Transport et stockage

6.1. Lors du transport il y a risque que les calibres se détachent; chaque panneau sera placé dans une feuille pliée de papier brun ou de carton souple.

Les papiers bruns et cartons ordinaires sont toujours acides et hygroscopiques. Il n'est pas souhaitable d'y laisser séjourner les panneaux trop longtemps.

6.2. Si les panneaux doivent être immédiatement réparés, ils seront transportés en position verticale légèrement inclinée et séparés par des feuilles de frigolite.

6.3. Si les panneaux doivent être stockés pendant un certain temps, ils seront placés dans des caisses de bois à claire-voie et séparés par de la frigolite, mousse synthétique imputrescible et hydrofuge.

6.4. Les caisses seront entreposées dans des locaux secs, aérés; elles seront facilement accessibles, mais à l'abri de tout passage fréquent ou de tout risque de dégât.

6.5. Dans la mesure du possible, pour un meilleur stockage des panneaux, on les placera dans une armoire à plateaux horizontaux, chaque panneau étant déposé individuellement et les plateaux et armoires étant dûment répertoriés. De cette manière l'accès des panneaux est grandement facilité. Les fragments éventuels risquent moins de se perdre et les manipulations des panneaux peuvent être plus limitées. De plus, ces armoires peuvent également servir au transport, pour autant que le calage d'ensemble soit bien adapté.

7. Examen en atelier

7.1. L'examen in situ sera complété par un examen en atelier afin de déterminer exactement ce qu'il y a lieu de faire, la portée des dégâts et les problèmes auxquels on risque d'être confronté: quel est l'état des plombs, des soudures, de la grisaille? Y a-t-il une grisaille externe? Quelle est l'importance des manques, des cassures et autres dégâts? Les panneaux étaient-ils assez soutenus par les vergettes? Qu'y a-t-il comme souillures, dépôts,

corrosion, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur?

7.2. Une analyse des dépôts ou produits de corrosion sera éventuellement demandée à l'IRPA, s'ils semblent inhabituels ou tenaces, afin de savoir quel produit utiliser.

8. Protection de la grisaille et des émaux

La conservation de la grisaille et des émaux est essentielle puisqu'ils font partie intégrante du vitrail, sont indispensables à la lisibilité et de toute première importance du point de vue stylistique et esthétique. Leur disparition rend le vitrail incompréhensible.

La grisaille et les émaux sont toujours appliqués à l'intérieur mais souvent, dans les vitraux anciens, la grisaille est également présente sur la face externe, soit en léger lavis pour amortir la transparence du verre, soit en traits pour renforcer et compléter le dessin principal. Du côté intérieur, la grisaille n'est pas seulement appliquée en traits de dessin mais également en plages modelées, ombres et légers lavis, souvent invisibles, comme à l'extérieur, sous les souillures.

8.1. Avant toute intervention et surtout avant tout nettoyage, il faut vérifier si la grisaille et les émaux adhèrent bien au verre (gratter avec l'ongle).

8.2. La grisaille et les émaux peuvent ne plus bien adhérer au verre.

8.2.1. Soit parce que la cuisson n'a pas été parfaite.

8.2.2. Soit parce que le verre et (ou) la grisaille ou les émaux ont subi au cours des temps l'attaque des agents atmosphériques, facteurs de corrosion. Parfois la peinture est restée intacte alors que le verre a subi une corrosion et elle donne alors une plus grande impression de relief. Parfois, le verre est en bon état mais la grisaille et les émaux ont été altérés; parfois encore, les deux éléments sont touchés. Quand la grisaille ou les émaux tiennent mal, tout contact, un simple chiffon, l'eau... suffisent à les détacher de leur support.

8.3. Quand la grisaille ou les émaux n'adhèrent plus bien au verre ou s'effacent, il faut les refixer ou, mieux encore, les protéger.

8.4. Procédés à exclure.

Il faut absolument éviter de recuire le verre ancien pour tenter de refixer la grisaille. On risque en effet, même à basse température, d'avoir un assombrissement jaune-brun du verre, des cassures ou autres détériorations. En outre, si des poussières se sont introduites entre la grisaille et le verre, elles

empêcheront la fixation; il faudrait d'abord les éliminer par nettoyage, ce qui, justement, n'est pas possible à cause de la fragilité de la grisaille. Parfois, on a couvert toute la surface d'une poudre de verre qui, à la cuisson, formait une "pellicule protectrice": ici aussi, la surface recuite peut virer au brun si elle n'est pas délivrée de toutes ses impuretés, manquer d'adhérence et provoquer un nouveau processus d'altération. Le procédé est donc à proscrire absolument.

8.5. Les résines de fixation.

8.5.1. Conditions d'utilisation des résines. Les résines doivent être adéquates, rapidement applicables, résistantes à l'action des ultra-violets, de la corrosion, de la chaleur, du froid, de l'anhydride sulfureux et autres agents, et facilement diluables dans un solvant. On fixe les grisailles par imprégnation (coût élevé de l'opération). Si de la poussière s'est introduite entre le verre et la grisaille, elle sera fixée avec celle-ci, mais c'est un moindre mal. La résine ne doit pas être utilisée trop diluée car elle s'étend alors de part et d'autre des traits sur le verre et forme un film gênant.

8.5.2. Exemples de résines. La plupart des résines époxy ne donnent pas de résultats satisfaisants car elles virent sous l'action des ultra-violets et laissent des traces jaunes sur le verre, là où elles ont débordé. Résine polyuréthane incolore, diluée dans de l'acétate d'éthyle pour permettre une bonne infiltration sous le trait; par exemple le Viacryl à 80% et Desmodur à 20%, dilués dans de l'éthyle acétate. A faire avec un tube capillaire et à répéter plusieurs fois si nécessaire. Le surplus peut s'enlever à l'éthyle acétate.

8.5.3. Ces résines ne sont plus réversibles après un certain temps et leur application correcte n'est pas aisée. Devant le danger que représente l'application des résines, il vaut mieux à l'heure actuelle ne pas toucher à la grisaille.

8.5.4. Quand il est prévu une pose isothermique du vitrail, la fixation de la grisaille peut être réalisée à l'aide de Paraloid B72, résine acrylique, qui reste transparente et soluble dans un grand nombre de solvants.

8.5.5. Bien que le procédé soit irréversible, l'utilisation de silicate d'éthyle comme fixatif semble donner de très bons résultats. Il a l'avantage de rester dans le domaine minéral et autorise une reprise par tout autre traitement.

9. Nettoyage

9.1. Pourquoi et jusqu'où faut-il nettoyer?

Deux tendances se sont longtemps affrontées. D'après la première, la couche de souillures et de produits de corrosion, gypse et syngénite, formerait une "patine", une couche protectrice pour le verre et la supprimer mettrait celui-ci en danger. D'après la seconde conception, à présent généralement acceptée, les dépôts retiennent l'humidité et les autres agents agressifs et provoquent donc une accélération de la corrosion. Il est donc indispensable de nettoyer (même si, dans le passé, les nettoyages ont parfois fait plus de mal que de bien). Le nettoyage ne sert pas à restituer un état original imaginaire. Nettoyer sert à prolonger la vie du vitrail, à rendre l'équilibre des jeux d'ombres et de lumières que les couches de corrosion avaient altéré ou détruit, à éliminer l'encrassement et les couches d'altération sans porter atteinte à la surface du verre et au dessin de grisaille. La surface, délivrée des éléments nuisibles, pourra alors être efficacement protégée.

Lors de restaurations les vitraux ont souvent été "salis" par une patine, soit par grisailage soit par jutage, de manière à masquer les irrégularités dans la ou les interventions, ou encore pour simuler l'encrassement (ou la patine) des pièces de verre anciennes.

Actuellement, avec l'élimination des encrassements naturels il peut être esthétiquement nécessaire d'éliminer également les fausses patines.

9.2. Comment faut-il nettoyer?

Il faut toujours supposer, au départ, que les verres sont en mauvais état. Avant tout nettoyage, il faut examiner les deux faces du verre et les produits de corrosion, voir ce qu'il y a lieu de nettoyer, de ne pas nettoyer, pourquoi et quels sont les produits à éliminer: poussières, huiles, graisses, impuretés atmosphériques, carbonates, sulfates... Il faut surtout veiller à ne pas mettre en danger la grisaille et le verre. Un verre trop nettoyé peut devenir trop clair et sa luminosité changerait. Pour le choix de la méthode de nettoyage, deux écoles s'affrontent: l'une préconise uniquement un nettoyage à sec; l'autre admet le nettoyage aqueux. En fait, elles ne doivent pas s'exclure mutuellement mais être choisies chaque fois en fonction des problèmes posés.

9.3. Nettoyage mécanique

Le premier nettoyage doit toujours être un dépoussiérage léger (vérification de la grisaille à chaque stade). Le scalpel est utilisé pour enlever les

traces de mastic. On peut gratter les dépôts opaques avec une fine brosse en fibres de verre. Les abrasions et polissages (poudre d'alumine, poudre ou microbilles de verre, etc.) sont toujours dangereux et doivent être absolument proscrits; ils peuvent abîmer la surface (fissures, éclats, rayures) qui devient un terrain idéal pour la corrosion.

Même la brosse de verre utilisée sur des verres altérés peut rayer ceux-ci et réactiver localement l'altération potentielle de surface. Les brosses métalliques bien que moins dures que le verre sont à déconseiller car elles laissent des traces de métal qui vont par altération salir et dénaturer la surface du verre.

9.4. Nettoyage à l'eau

Un lavage à l'eau pure avec une éponge douce et éventuellement un trempage plus ou moins long peuvent ramollir les dépôts et faciliter leur décrochage. Ce travail à l'eau même s'il est long et fastidieux convient pour des verres peu altérés et suffit pour les faces internes sans problème. Il peut être dangereux pour les verres altérés.

9.5. Nettoyage chimique.

Les procédés chimiques ne doivent mettre en œuvre que des solutions qui n'attaquent pas les verres.

9.5.1. Il faut absolument proscrire l'usage des solutions basiques dont le pH est supérieur à 9 et qui risquent de détruire le réseau siliceux (comme l'ammoniaque, la soude et la potasse caustiques). Les acides peuvent provoquer des dégâts. L'acide fluorhydrique et les fluorures ammoniacaux détruisent le réseau siliceux et entraînent la formation de fissures, non seulement en surface mais aussi en profondeur.

9.5.2. Pour les fausses patines, les jutages, les huiles, les graisses et autres matières organiques, certains solvants liquides n'abîment pas le verre: acétone, éther acétique, toluène, eau oxygénée, white spirit... Notons pourtant que pratiquement tous les produits chimiques sont d'un emploi dangereux.

10. Restauration

10.1. C'est une illusion que de vouloir refaire un vitrail original, car on aboutit à une œuvre fictive et un vitrail qui paraît comme neuf n'est qu'un faux. Il faut restaurer autant que nécessaire et aussi peu que possible et toute intervention doit pouvoir être reprise en cas de besoin.

10.2. Cassures

Les bris peuvent être purement accidentels ou dus à des tensions internes, à des pressions, ou aux attaches; il faut alors remédier aussi à ces causes.

10.2.1. Plombs de casse.

Ils détruisent généralement la vision de l'œuvre et obligent à gruger les bords des pièces cassées, c'est-à-dire à supprimer de la matière. Leur utilisation ne devrait plus être acceptée et dans la mesure du possible les plombs de casse existants devraient être partout éliminés ou tout au moins dans les figures. Leur utilisation ne pourrait être tolérée et strictement limitée qu'aux parties secondaires et/ou peu visibles.

10.2.2. Collages.

Actuellement, avec l'évolution de la technique et des colles, pratiquement toutes les cassures, mêmes anciennement grugées, peuvent et devraient toujours être collées.

Avant tout collage, les surfaces doivent être très soigneusement nettoyées de toute souillure, poussière, trace de mastic... et être sèches.

Les colles choisies doivent résister aux agents atmosphériques, à l'humidité, à la lumière... Suivant le cas et suivant la nature de la colle utilisée, il y a deux façons de coller les cassures.

Dans la majorité des cas, on joint les fragments par des languettes de papier adhésif, et lorsqu'ils sont bien maintenus en place, on introduit la colle fluide par capillarité dans la fissure. Le résultat est généralement plus précis et plus propre. Après collage, il faut veiller à bien enlever les traces de papier adhésif souvent tenaces. Ce procédé ne convient pas lorsqu'on utilise une colle trop visqueuse ou lorsqu'il y a trop peu de points de contact entre les fragments. On peut alors appliquer directement la colle sur la cassure et maintenir les fragments en position jusqu'à la prise de la colle, par exemple en les posant sur une plaque de cire dentaire préalablement mise en forme.

Les époxy (plastogène EP, araldite AV XW 396/397) peuvent être utilisés mais ils jaunissent en général à la lumière.

Les thiocols produisent des joints durables mais deviennent gris et opaques en vieillissant.

Les silicones donnent de bons résultats pour les joints d'une certaine épaisseur qui gardent toute leur souplesse (CAF 3 de Rhône Poulenc, Beziglace de Soc. Bezicol à Lyon, Workey MSW de Soc. Vetter à Villeurbanne). Les joints sont enduits de colle et réunis après \pm 15 minutes.



3a. Ensemble avant restauration.

3b. Ensemble après restauration: nettoyage, suppression des bouche-trous, collages, remplacement des verres manquants par des verres neutres, le tracé initial est inconnu.



Les polyuréthanes (Viacryl VC 363 ou Macynal SM500 : 80% avec 20% de Desmodur N75) sont utilisables comme colles et restent transparents.

Si tous les cyano-acrylates monomères, incolores, rapides d'application, invisibles, ne peuvent être utilisés pour le verre, par contre, les colles à base d'acide acrylique (Glass Bond de Loctite) semblent donner de bons résultats. La polymérisation est obtenue en un temps très court, par exposition à la lumière solaire ou à celle d'une lampe halogène (quartz-halide).

Toutes ces colles sont généralement irréversibles après durcissement.

10.2.3. Doublages.

Quand il y a trop de cassures, on peut après collages consolider le calibre en le doublant sur la face extérieure. Le verre neuf de doublage doit être moulé pour avoir une surface identique à celle du verre ancien. Il ne faut surtout pas étendre une résine entre les verres; elle diminue la luminosité, change l'indice de réfraction et peut avoir tendance à jaunir. On joindra simplement les deux verres par le plomb.

Cette technique n'est toutefois pas recommandable dans tous les cas car, par le micro-climat qui peut se développer entre les deux verres, une altération est toujours à craindre.

10.3. Bouchage de manques

10.3.1. S'il s'agit de petits trous dans les calibres,

on peut utiliser une résine synthétique retouchée si nécessaire après polymérisation aux pigments secs (ou poudres de verre) et une résine de même nature que celle utilisée pour le bouchage ou encore un Paraloid B72 (résine acrylique en solution).

10.3.2. La solution à adopter pour les autres manques dépendra, comme dans le cas de cassures nombreuses, de la date du calibre. S'il s'agit d'une pièce de restauration sans intérêt, on la remplacera. Par contre, on fera tout pour conserver un calibre ancien.

Les grandes lacunes seront bouchées de préférence par du verre convenablement choisi, découpé soigneusement et intégré par collage par un fin joint de silicone ou, si cela n'est pas possible, par un plomb de casse. Ce verre peut éventuellement être grisaille et peint avant sa mise en place ou retouché à froid.

10.3.3. Tout calibre remplacé sera signé et daté.

10.3.4. Les pièces de verre manquantes peuvent être remplacées par des verres "neutres" en veillant à une bonne intégration esthétique. Eventuellement ils seront intégrés et repeints.

10.4. Grisaille perdue.

La grisaille perdue laisse souvent une trace visible par réflexion ou une trace plus claire, comme en négatif.

10.4.1. Même si la tentation de repeindre la grisaille est grande, surtout quand le dessin original a laissé une belle trace, il ne faut jamais le faire.

10.4.2. De la poudre d'oxyde de fer et/ou de graphite légèrement gommée peut être appliquée à l'aide d'un chiffon sur la trace visible et rugueuse laissée par la grisaille. Après élimination de l'excédent on peut retrouver une bonne partie du dessin. Ce procédé à froid est totalement réversible et utile. Il ne restitue cependant pas le relief ni les détails du grisailage disparu.

10.4.3. Sur une grisaille totalement fantomatique mais dont le dessin est encore significatif, on peut admettre qu'une peinture à froid, parfaitement réversible (aquarelle ou Paraloid B72), soit utilisée directement sur le verre original, mais toujours sur la face externe.

10.4.4. On peut repeindre le dessin, après décalque du tracé original, sur un verre de doublage. C'est le seul procédé qui ne dénature absolument pas l'original.

Dans ce cas, le verre de doublage utilisé doit être très fin, épouser au mieux la surface de la pièce

originale et il peut être maintenu en place avant la mise en plomb par un fin bourrelet ou des pointes de silicone neutre sur le pourtour.

10.4.5. Quel que soit le procédé choisi, on ne peut compléter le dessin que si l'on est absolument sûr de son tracé.

10.4.6. Lorsqu'il y a perte de l'émail et que le verre est devenu mat et blanc, on peut le colorer de la même manière que l'on reconstitue la grisaille (10.4.3.) ou encore on peut tenter de retransparenter et colorer le verre par l'application, sur la face dépolie, de poudre de verre colorée lié par la résine AV XW 396/397.

10.5. Plombs

10.5.1. En Belgique, vu le nombre de restaurations successives, presque aucun plomb original ne subsiste et, contrairement à d'autres pays, le problème de leur conservation se pose donc peu.

10.5.2. Il ne faut remettre en plomb que si l'opération s'avère indispensable, car celle-ci entraîne toujours de nouveaux dégâts.

Il s'agit en effet d'une opération délicate et qui n'est pas sans risque. Elle ne doit se faire enfin que si les plombs sont cassants, si les verres sont en très mauvais état et si une autre solution ne peut être envisagée.

En aucun cas les panneaux ne seront placés dans un four pour éliminer les plombs par fusion.

Il ne faut pas remettre en plomb si le métal, encore en bon état, n'est pas cassant, s'il présente un intérêt historique ou si l'intervention consiste en un simple nettoyage.

Une remise en plomb partielle est nécessaire lorsque des pièces de verre sont à recoller (par repiquage) ou si une partie des plombs sont cassants (plombs de bordure).

10.5.3. La forme et l'épaisseur des plombs doit correspondre à ce qui existait. Les plombs doivent être aussi en rapport avec les dimensions des calibres à soutenir.

10.5.4. Les plombs ne peuvent être réutilisés, car ils contiennent de l'étain provenant des soudures.

10.5.5. Le placement d'un double plomb ou d'un plomb armé de bordure peut être favorable à la tenue et à la solidité du panneau.

11. Masticage

11.1. Si le vitrail doit être mastiqué et s'il ne présente aucun problème particulier, il faut veiller à ce que le mastic pénètre bien sous les plombs. Le mastic superflu, nettoyé, peut laisser un film

huileux sur les verres et après quelques années, accrocher les impuretés; le nettoyage à la sciure de bois atténue pourtant ce désavantage.

11.2. Le mastic classique avec du carbonate de calcium et de l'huile de lin a le désavantage de durcir et donc d'ôter la souplesse aux panneaux, ce qui rend les cassures possibles, avec infiltration d'humidité. etc.

Dans certains cas, il y a intérêt à ne mastiquer que du côté extérieur, pour éviter de devoir frotter sur des grisailles (ou autres peintures) fragiles qu'il serait difficile de nettoyer.

11.3. Les mastics silicones résistent bien à tous les tests. Il faut choisir un mastic silicone neutre qui ne libère pas d'acide acétique à la polymérisation, ce qui attaquerait le plomb.

12. Reconstitution des parties de fenêtres à compléter

12.1. Parfois, des parties entières de vitraux ont disparu. Parfois aussi, on souhaiterait remplacer des ajouts du XIX^e siècle de trop piètre qualité.

12.2. Dans la mesure du possible, on respectera les additions du XIX^e siècle qui font partie du vitrail au même titre que les adjonctions antérieures. Parfois même ces restaurations ont copié fidèlement l'original qui ne nous est alors plus connu que par cet intermédiaire. On peut améliorer l'aspect des calibres du XIX^e siècle en modifiant ou atténuant certaines teintes et ce, en les doublant par exemple avec un verre d'une nuance un peu différente.

12.3. Mieux vaut faire œuvre contemporaine que du simili-médiéval ou du simili-Renaissance, qui n'est jamais à conseiller. Adapter une réalisation contemporaine à une œuvre ancienne est pourtant un travail très ardu et qui demande beaucoup de recherches. Il s'agit chaque fois d'un cas particulier à examiner comme tel.

13. Armatures

13.1. Barlotières.

D'une manière générale, les barlotières ne demandent qu'un nettoyage mécanique et une remise en peinture anti-rouille.

13.2. Les contre-barlotières (feuillards) sont très souvent abîmés lors de la dépose des panneaux. D'une manière générale, un nettoyage mécanique et une remise en peinture peut suffire à leur conservation. Si leur remplacement est nécessaire, leurs dimensions doivent être conformes à leur fonction. Elles peuvent, par exemple, être choisies en inoxydable, pour éviter des entretiens postérieurs.

13.3. Vergettes.

Lorsque les vergettes sont conservées, un traitement par galvanoplastie permet de prolonger leur existence. S'il faut les remplacer, on peut choisir un matériau inoxydable. Les vergettes doivent être discrètes et ne pas ajouter un élément graphique perturbateur. Elles seront forgées en suivant les contours principaux du dessin (pour les têtes par exemple).

14. Repose

Lors de la repose d'une verrière extérieure complète ou même si seulement quelques panneaux d'une verrière ont été restaurés, il y a lieu de vérifier et/ou de refaire les masticages et les joints (aux barlotières et à la pierre). Ce sont eux qui très généralement sont responsables des pénétrations d'eau dans le bâtiment. Un bon mastic doit rester souple et ne pas se contracter outre mesure avec le temps.

Pour le joint à la maçonnerie, il est également utile de réaliser une bonne étanchéité par l'utilisation d'un joint de collage (mastic type butyle) avant sa fermeture par un mortier approprié, qui ne peut en tout cas pas être à base de ciment (trop dur et cassant), mais à base de chaux et colle (PVA), par exemple.

15. Protection extérieure des vitraux

Il ne sert à rien de nettoyer les vitraux et d'enlever la corrosion si on ne les protège pas. Exposés à nouveau aux agents atmosphériques, ils seront rapidement souillés et corrodés. La protection doit donc toujours être le complément indispensable à tout nettoyage et à toute restauration.

15.1. Grillages.

Ils ne sont pas recommandables car inesthétiques; ils se détendent, s'affaissent, retiennent les débris (feuilles mortes, fiente de pigeon...) et sont aussi inefficaces (sauf contre les gros projectiles) contre les différents encrassements, agents atmosphériques, humidité, grêle, etc. En outre, ils sont visibles de l'intérieur de l'édifice.

15.2. Résines.

Elles ont été utilisées dans certains cas. Au vu des désavantages qu'elles comportent, on peut, sauf exception, les déconseiller.

15.3. Doublages.

Le doublage de chaque calibre est à exclure comme protection pour tout un vitrail; cela augmente trop le poids global et modifie l'esthétique; l'étanchéité totale entre les deux verres pose égale-

ment des problèmes, de même que la migration du mastic.

15.4. Vitrages de protection.

Plusieurs types de protection sont possibles. Le choix doit être établi en fonction non seulement de l'efficacité du système, mais aussi en fonction de la structure de la baie et de l'esthétique du bâtiment.

15.4.1. Vitrages de protection à aération extérieure. Le vitrail est refixé à sa place originale et on pose un vitrage de protection légèrement vers l'extérieur.

15.4.1.1. Avantages. Ce vitrage extérieur réduit la différence de température entre les deux côtés du vitrail et donc aussi la condensation. Il protège le vitrail contre la pluie, la grêle, les jets de pierre. Un très faible espace entre les deux verres est suffisant et les aérations indispensables peuvent être de petites dimensions.

15.4.1.2. Désavantages. Ce vitrage n'empêche pas la condensation. Sa fixation pose un problème technique. Esthétiquement, il détruit l'aspect extérieur des baies par son effet uni, brillant et réfléchissant. Ce désavantage peut pourtant être diminué par différentes techniques.

15.4.2. Vitrages de protection isothermiques à aération intérieure.

15.4.2.1. Principe. Ce système est la solution la meilleure et la plus efficace mais aussi la plus chère. Le vitrage de protection est fixé à l'emplacement du vitrail et celui-ci est avancé de quelques centimètres dans la battée intérieure de la fenêtre. Il est ainsi totalement protégé de tous les agents extérieurs. Les panneaux des vitraux sont légèrement élargis par un cadre métallique. Un espace de quelques centimètres entre les deux vitres est suffisant. L'aération entre les deux verres se fait par le haut et par le bas, soit en laissant libre l'espace entre le vitrail et la pierre, soit en ménageant des trous de 20 à 30mm dans le haut et 10 à 20mm dans le bas. Le vitrail est ainsi dans une atmosphère proche de celle de l'intérieur de l'édifice.

L'air circulant des deux côtés, il n'y a plus de différence de température ou de condensation.

15.4.2.2. Avantages. Outre la protection totale du vitrail, ce système permet une dépose très aisée et rapide, soit en cas de danger soit en cas de restauration.

15.4.2.3. Désavantages. Comme pour le vitrage extérieur, l'aspect uni et brillant du vitrage isothermique perturbe la vision extérieure de l'édifice et les

mêmes solutions peuvent être appliquées. En avançant le vitrail vers l'intérieur on perd une partie de l'épaisseur des meneaux; cela ne se remarque généralement pas à distance. Les espaces d'aération entre le vitrail et la pierre peuvent laisser passer des rais de lumière qui doivent être supprimés en plaçant, par exemple, un sabot à la base du vitrail. La circulation d'air s'accompagne d'une circulation de poussière qui, à la longue, se dépose mais les panneaux peuvent être enlevés pour un nettoyage. Enfin, les meneaux doivent être suffisamment solides pour supporter le poids des deux vitrages.

Conclusion

Il apparaît évident que toute restauration de vitraux de valeur pose des problèmes divers et difficiles. La restauration doit faire appel non seulement à un bon maître peintre verrier mais également aux laboratoires compétents et aux historiens d'art. Le vitrail n'est pas seulement un simple panneau vitré destiné à fermer une baie, c'est aussi une œuvre d'art, un témoin du passé, et il faut le traiter comme tel. Chaque restauration est également un cas unique pour lequel il faut trouver des solutions spécifiques et bien adaptées.

* Note technique visant à l'établissement d'un cahier des charges type, pour la restauration des vitraux anciens et de valeur

Bibliographie

La bibliographie relative à la dégradation, à la corrosion, aux différents procédés de restauration des vitraux anciens, est fort importante.

Les conceptions de la restauration ont fort changé au cours des trente dernières années, et des méthodes différentes se confrontent et s'affrontent parfois.

Nous avons tenté dans cette bibliographie qui est loin d'être complète de ne noter que les ouvrages les plus récents et d'un intérêt général, sans retenir les articles se rapportant à des cas précis ou versant dans la polémique.

Jean Helbig, L'Envers des vieux Vitraux, dans Bulletin des Musées Royaux d'Art et d'Histoire, 1941, 3, pp. 52-59.

E. Frodl-Kraft, Eine Glasgemälde Restaurierung als Methodisches Exempel, dans Österreichischen Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege, XIX, 1965, n° 1-2, pp. 54-57.

R.G. Newton, Some further observations on the weathering crusts of ancient glass, dans Glass Technology, X, 2, 1969, pp. 40-42.

U.D. Korn, Ursachen und Symptome des Zerfalls Mittelalterlicher Glasgemälde, dans Deutsche Kunst und Denkmalpflege, 29, 1971, pp. 68-73.

Louis Grodecki, Le vitrail. Problèmes actuels, dans Archeologia, n° 45, 1972, pp. 16-19. News Letter, publié par ICCROM, 1972.

R.G. Newton, Bibliography of Studies on the Deterioration and Conservation of Stained Glass, dans IIC - Art and Archaeology Technical Abstracts, vol.10, 1973, n° 2.

Verres et Réfractaires, vol. 30, n° 1, 1976.

E. Bacher, Medieval Stained Glass Restoration and Conservation, conférence organisée par le CAC et le Institute of Advanced Architectural Studies, York, 9-11 janvier 1977, publiée par le Crafts Advisory Committee, Londres, 1977.

Jean Taralon, Problématique de la Conservation et de la Restauration des Vitraux, dans Les Monuments Historiques de la France, n° 1,

1977, pp. 2-6.

Rober. Collongues, La corrosion des vitraux, dans idem, pp. 14-16.

G. Frenzel, Probleme der Konservierung und prophylaktischen Sicherung Mittelalterlicher Glasmalereien, dans Kunstspiegel, 3, 1981, pp. 173-209.

U.D. Korn, As much as necessary, as little as possible. Notes on the protection and restoration of medieval and Renaissance stained glass, dans Licht und Farbe, Aix-la-Chapelle, 1982, pp. 157-175.

Gottfried Frenzel, La restauration des Vitraux médiévaux, dans Pour la Science n° 93, 1985, pp. 61-66.

E. Bärner, Glasmalerei-Restaurierung-Forschung, Methodik, Praxis, dans Glasconservierung. Historische Glasfenster und ihre Erhaltung. Arbeitsheft 12 des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, München, 1985, pp. 34-41.

P. de Henau, La Conservation et la Restauration des Vitraux, dans Magie du Verre (Exposition), CGER, Bruxelles, 1986, pp. 275-280.