

DE QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LA TECHNIQUE DU VITRAIL

par M. Pierre PARDOUX

Cher Président,
Mesdames,
Chers Confrères,

Dans trois semaines nous visiterons l'atelier du maître verrier MARCQ, descendant par alliance de la famille SIMON, installée à REIMS depuis près de deux siècles.

L'expérience commune à notre Président et à moi-même d'une visite de ce même atelier que j'avais suscitée voici quelques années nous ont amenés, à ce que je vous fasse ce court exposé.

En effet cet atelier n'est pas très vaste et les explications que le père de l'actuel M. MARCQ nous avait dispensées n'avaient pas été perçues par tous autant que c'eut été désirable. Comme nous serons cette fois-ci plus nombreux cela risque d'être pire et c'est pourquoi nous avons pensé que je pourrais vous entretenir de ces quelques considérations sur la technique du vitrail, propres à vous aider à une bonne compréhension de cette visite.

Nous allons donc voir ensemble les éléments constitutifs des vitraux et leur mise en œuvre.

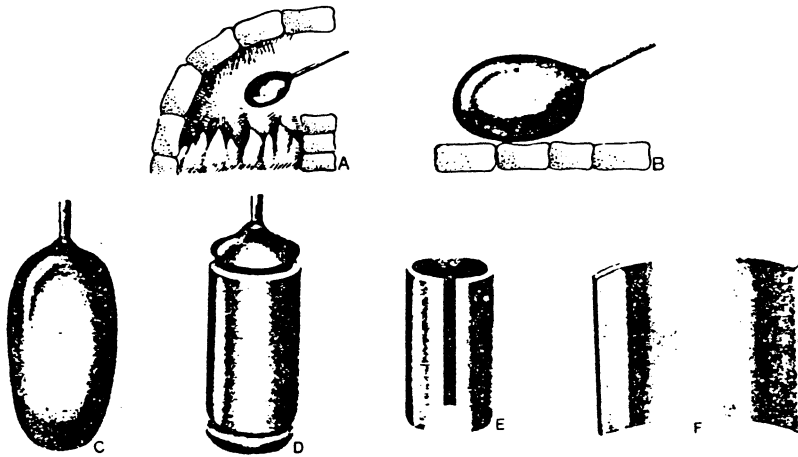
Ainsi que vous le savez, les vitraux que nous admirons aux fenêtres de nos églises sont constitués de plusieurs panneaux de morceaux de verre de diverses couleurs découpés suivant une certaine composition figurative et assemblés au moyen de lanières de plomb. Sur ces verres est disposé un décor au moyen d'une peinture que l'on appelle grisaille. Autrement dit le décor de ces vitraux se compose de la peinture ou grisaille et de l'armature en plomb. Quand il n'y a pas de grisaille, soit qu'elle ne soit pas prévue, comme pour les vitraux de COCTEAU à l'église ST-MAXIMIN, soit qu'elle ait disparu comme par exemple sur la verrière du Jugement dernier de la première travée du bas-côté Sud de la Cathédrale de STRASBOURG que nous avons vue l'année dernière, c'est la seule armature en plomb qui constitue le décor.

A titre documentaire, je vous signale que la dimension des panneaux

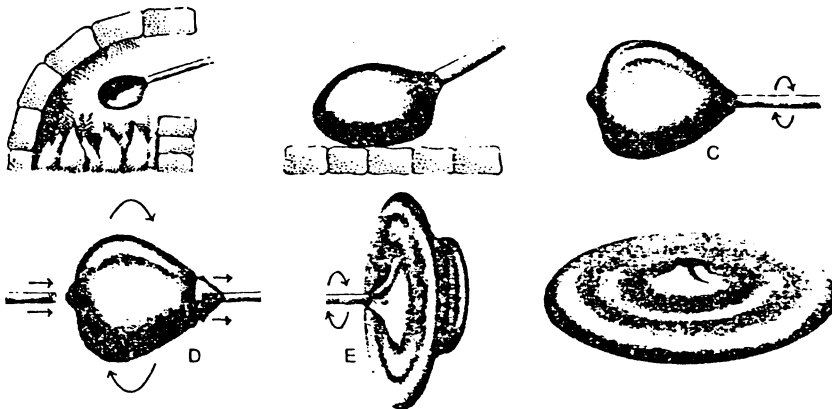
- Plombs
- Plombs anciens:
- a) Plomb à tête arrondie
 - b) Plomb à tête arrondie sur la face intérieure
 - c) Plomb à tête rabotée irrégulièrement
- Plombs modernes:
- d) et e) Plombs modernes à cloison médiane étroite et ailes larges.



Les deux procédés de la fabrication du verre par soufflage:



1. par manchon. Le verrier prend une boule de verre en fusion (A); il la façonne en faisant tourner à plusieurs reprises (B); il la souffle en une forme de bouteille ou manchon (C), puis sectionne les deux extrémités du cylindre (D); fait fendre le manchon dans toute sa longueur (E); enfin, l'étale à la chaleur du four (F).



2. Par plateau ou cive. Les deux premières opérations sont les mêmes que pour la fabrication précédente. Puis la boule est soufflée suivant un mouvement tournant (C). Dès que la galette ou cive est assez grande, on la fixe à une autre canne nommée pontil et l'on détache la canne; on imprime des mouvements de rotation jusqu'au moment où la cive est assez grande (D.E.). On détache alors le pontil; le centre de la cive forme une excroissance nommée boudine.

DE QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LA TECHNIQUE DU VITRAIL

ne dépasse pas 1 m × 1 m pour des raisons de maniabilité et de bonne tenue.

Eléments constitutifs du vitrail

Le verre utilisé a une épaisseur de 3 mm et il est obtenu par soufflage, tout au moins en France.

Pour obtenir une feuille de verre, reportez-vous à la Feuille I.

- Le souffleur prélève dans le four avec sa canne une boule de verre en fusion appelée paraison (A). Il façonne cette paraison en la faisant tourner à plusieurs reprises (B), il la souffle en forme de manchon (C), puis il sectionne les deux extrémités du manchon (D), le fend dans toute sa longueur (E) et enfin l'étale à la chaleur du four à réchauffer (F).

C'est de cette façon que l'on a fabriqué le verre à vitre jusqu'au début du siècle dernier. On a introduit alors des procédés mécaniques de fabrication du verre qui se sont de plus en plus perfectionnés pour en arriver au float glass.

Mais la lumière ne joue pas du tout de la même façon au travers de ce verre mécanique qu'au travers du verre soufflé qui reste ainsi le seul utilisé pour les vitraux.

Quant à la couleur, elle était obtenue au Moyen Age au moyen d'oxydes métalliques de fer ou de cuivre et d'autres colorants comme le safre (oxyde bleu de cobalt) avec lequel furent colorés les célèbres «bleus» de CHARTRES, restés inaltérés jusqu'à nos jours.

Le verre rouge était le seul à ne pas être coloré sur toute son épaisseur. En effet son colorant, le protoxyde de cuivre, donnait un ton très sombre, presque noir. Pour y remédier, on utilisera le verre plaqué obtenu en trempant une boule de pâte de verre rouge prête à être soufflée dans un pot contenant du verre blanc en fusion. On obtenait ainsi un verre rouge qui en réalité était un verre blanc recouvert d'une pellicule rouge. Ce procédé a été étendu aux autres couleurs, bleu, vert, etc... A noter que ce procédé était déjà connu dans l'Antiquité.

C'est encore de cette façon que l'on fabrique actuellement le verre plaqué. Vingt pour cent des verres de couleur pour vitraux fabriqués en France sont des verres plaqués.

Du fait de la faible épaisseur du verre de couleur, le verre plaqué a des propriétés sur lesquelles je reviendrai par la suite.

DE QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LA TECHNIQUE DU VITRAIL

Les verres de couleur pour vitraux ne sont plus fabriqués en France qu'à ST-JUST/LOIRE entre ST-ETIENNE et MONTBRISON.

- Les morceaux de verre sont maintenus entre eux par des lanières en plomb en forme de double U comportant une âme centrale relativement épaisse et des ailes qui sertissent les morceaux de verre avec force. Les différents profils anciens et modernes de lanière de plomb sont représentés sur la Feuille I.

- Quant à la peinture ou «grisaille», elle comporte :

- de teinte noire ou brune -
- un oxyde de fer ou de cuivre, brûlé et broyé, qui sert de colorant
- un verre fusible broyé très menu ou «fritte» qui sert de fondant
- un support liquide qui, au Moyen Age, était du vin ou de l'urine.

Ces trois éléments constitutifs - verre - plomb - grisaille - étant définis, voyons comment ils sont mis en œuvre.

Mise en œuvre

L'artiste a peint une maquette en couleurs, qui n'est généralement pas en vraie grandeur. L'atelier en fait un agrandissement photographique en noir et blanc en vraie grandeur sur papier, appelé carton, sur lequel apparaissent les contours de chaque morceau de verre délimité par l'armature en plomb.

Le maître verrier dispose de tout un choix d'échantillons étiquetés de verres de diverses couleurs.

On note sur chaque morceau de verre figuré sur le carton la référence de l'échantillon correspondant à la couleur de la maquette. Ceci fait on passe à la phase suivante qui est la coupe des verres.

Coupe des verres

On étale le carton sur une table. On coupe à la dimension du morceau figurant sur le carton le verre de la couleur indiquée et on le pose sur le carton.

Gravure des verres plaqués

Le verre de couleur du verre plaqué ayant une très faible épaisseur (3/10° de mm sur les 3 mm d'épaisseur totale), on peut, en faisant varier

DE QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LA TECHNIQUE DU VITRAIL

son épaisseur, obtenir des variations d'intensité de couleur et donc des modelés que, dans le procédé traditionnel on obtient avec des touches de grisaille. On peut même supprimer complètement le verre de couleur par endroits.

Cette variation d'épaisseur du verre de couleur peut s'obtenir soit à l'acide, soit à la meule, soit au jet de sable et cette opération est appelée la gravure.

Les ateliers MARCQ font la gravure à l'acide.

Assemblage provisoire - Passage de la grisaille

Les morceaux de verre, passés ou non à la gravure, sont assemblés provisoirement. On applique alors la peinture ou grisaille sur les verres suivant une technique codifiée au début du XIIème siècle par le moine Théophile qui vivait dans une abbaye des environs de COLOGNE, technique encore en usage de nos jours, à peu de chose près.

Il recommande l'emploi de «très colorés» ou trois teintes d'épaisseurs inégales, à la fois pour dessiner et pour modeler les formes. Voir la feuille II.

Les lignes principales ou «trait» sont peintes au pinceau avec une grisaille épaisse et foncée.

Une couche de grisaille très diluée, mais contenant elle aussi de la fritte ou matière vitrifiable, est passée sur l'ensemble du verre, à part éventuellement certaines parties où l'artiste veut laisser passer la lumière. Cette couche de grisaille diluée contribue à la bonne tenue des vitraux dans le temps.

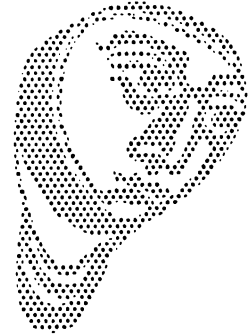
Théophile recommande, entre le lavis léger et le trait, l'emploi d'une troisième teinte, intermédiaire d'intensité, par exemple sur la feuille II «au-dessus des sourcils, autour des yeux, des narines et du menton».

Il ne s'agit cependant pas de modelé à proprement parler, puisque ces teintes sont plates, tantôt séparées entre elles, tantôt superposées les unes aux autres.

En dehors de la grisaille, on est amené aussi quelquefois à appliquer des couleurs de complément, auxquelles on devra ajouter de la fritte.

DE QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LA TECHNIQUE DU VITRAIL

Feuille II



Châlons-sur-Marne, cathédrale, salle du Trésor; Rédemption, détail : Tête de la Vierge; avant 1147. Les trois schémas montrent les couches successives d'application de la grisaille telle que l'a décrite le moine Théophile : à gauche, le lavis ou teinte de fond; au centre, le modelé ou demi-teinte; à droite, le trait.

Généralement c'est le maître verrier qui applique la grisaille et son travail est vérifié et éventuellement rectifié par l'artiste.

Cuisson dans le four du maître verrier

Lorsque le vitrail a été vu par l'artiste, il est démonté et les morceaux de verre passent dans le four du maître verrier pour la cuisson de la grisaille dont la fritte ou poudre de verre se vitrifie sous l'action de la chaleur du four. La durée de la cuisson est de 4 heures. La température obtenue est de

DE QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LA TECHNIQUE DU VITRAIL

600° (alors que celle du four de fabrication du verre est de 1500°). Le four utilisé est un four électrique.

C'est cette opération qui assure la bonne tenue dans le temps de la grisaille.

Mise en plomb

Les morceaux de verre sont alors sertis dans des lanières de plomb et assemblés en panneaux. Ces panneaux sont ainsi prêts à être mis en place entre des armatures en fer scellées dans les jambages des fenêtres.

Lors de notre visite des ateliers MARCQ, nous verrons quelques-unes des opérations dont je viens de vous parler.

Mais je voudrais à l'occasion de cet exposé vous parler de la question des émaux et de celle de la corrosion et de la restauration des vitraux qui font aussi partie des techniques du vitrail.

Jaune d'argent et émaux ou verres peints

En effet, jusqu'à présent, il n'a pas été question que de vitraux faits avec des verres de couleur, c'est-à-dire avec des verres livrés par le fabricant colorés dans la masse sur toute leur épaisseur ou non.

Mais le verre de couleur coûtait au Moyen Age environ deux fois plus cher que le verre blanc et, à ma connaissance, il en serait encore sensiblement de même maintenant.

Que ce soit pour cette raison ou non, toujours est-il que dès le début du XIVème siècle on a utilisé le jaune d'argent, préparation à base de chlorure ou de sulfure d'argent, dont les tonalités pouvaient varier du jaune pâle à l'ocre foncé et qui a connu un succès considérable et justifié.

Employé sans fondant, c'est-à-dire sans fritte, il s'infuse directement dans le verre et il permet de colorer le verre blanc et de modifier le chromatisme des verres de couleur.

Mais il y a aussi ce qu'on appelle les émaux que l'on voit apparaître dans les vitraux aux XIVème, XVème et surtout XVIème siècles et qui deviendront presque de règle aux XVIIème, XVIIIème et XIXème siècles jusque y compris la première moitié de ce siècle.

DE QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LA TECHNIQUE DU VITRAIL

Ce sont des verres blancs peints avec des couleurs auxquelles, comme pour la grisaille, on mélange de la fritte pour assurer leur bonne tenue dans le temps. On les appelle émaux parce que ces couleurs sont cuites dans le four à recuire du maître verrier à 600°, et en réalité ce sont des émaux vitrifiés à cause de la fritte ou poudre de verre que l'on ajoute aux couleurs.

Ce qui au début était l'exception, et n'était utilisé que pour les bordures, était devenu quasiment la règle et le vitrail était alors une véritable peinture sur verre cuite au four.

Mais la lumière ne joue pas de la même façon dans cette peinture sur verre blanc que dans les verres colorés dans la masse, et il est heureux que cette façon de faire soit pratiquement abandonnée maintenant depuis la dernière guerre et qu'on soit revenu aux principes codifiés par le moine Théophile.

Corrosion et restauration des vitraux

Ces vitraux dont nous venons de voir l'exécution, une fois posés, sont soumis à des contraintes physiques parfois extrêmement pénibles (vent, grêle, chutes de pierre, bangs supersoniques, variations de température fortes et brutales, pollution de l'atmosphère), et il n'est pas surprenant que la plupart des vitraux anciens soient plus ou moins abîmés quand ils n'ont pas complètement disparu.

Les armatures se déforment, les plombs s'usent, la grisaille qui définit les formes et donne le modelé se détache de son support et le verre lui-même se casse, se corrode, se couvre de dépôts.

Jusqu'il y a peu, mettons jusqu'à la dernière guerre, la restauration était traditionnellement confiée à un peintre de talent qui, une fois les vitraux déposés et les éléments démontés et lavés, remplaçait les éléments les plus abîmés par des éléments neufs et remettait la grisaille disparue sur les éléments conservés.

Cette façon de faire a été utilisée dès le Moyen Age et c'est de cette façon que le strasbourgeois STEINHEIL a restauré au siècle dernier, entre autres la vitrerie de la SAINTE-CHAPELLE, celle de la Cathédrale de STRASBOURG et le vitrail roman de la PASSION dans le Chœur de la Cathédrale de POITIERS.

Louis GRODECKI, dans son livre sur la SAINTE-CHAPELLE, rend hommage à la qualité de la restauration des vitraux par STEINHEIL

DE QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LA TECHNIQUE DU VITRAIL

en remarquant qu'un tiers environ des fenêtres est moderne, mais qu'on ne s'en aperçoit guère, tant l'imitation est habile.

Mais on est maintenant beaucoup plus respectueux des vitraux anciens et une technique nouvelle a été mise au point tout récemment (la décennie 70) par le Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques (L.R.M.H.) de CHAMPS/S/MARNE, près de PARIS, compte tenu, entr'autres, des éléments suivants :

- L'analyse chimique du verre à vitrail a montré qu'il est essentiellement composé d'un élément formateur ou silice et d'éléments modificateurs alcalins (sodium, potassium) et alcalino-terreux (calcium).
- Les propriétés d'un verre dépendent de la proportion entre l'élément formateur insoluble et les éléments modificateurs qui, eux sont plus ou moins solubles.
- Les verres du Moyen-Age, qui sont en général à fondant potassique, sont plus sensibles aux altérations que les verres antiques ou modernes, qui sont à fondant sodique.
- Par contre, les bleux de CHARTRES ou les verts de STRASBOURG sont peu attaqués parce que, bien que du Moyen-Age, ils sont, eux, riches en silice et à forte proportion de sodium.

La restauration des vitraux, suivant cette technique nouvelle comprend quatre phases :

- le nettoyage
- la restauration proprement dite
- la consolidation
- la protection

Au préalable, le vitrail est déposé et toutes les phases, sauf la dernière dans certains cas, se font en atelier.

Nettoyage

Les verres en état d'altération ont secrété une patine composée de deux couches : la couche supérieure dite couche de corrosion formée à partir des alcalins qui doit être enlevée, et au-dessous, une couche de silice résultant de l'extraction de ces alcalins qui, elle, doit être conservée, car elle est protectrice.

DE QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LA TECHNIQUE DU VITRAIL

Souvent, on arrive à nettoyer le verre par un simple lavage à l'eau, sinon on utilise certaines solutions aqueuses mises au point par le L.R.M.H. en fonction de la composition chimique du verre.

Mais il ne faut pas oublier que, si besoin est, la grisaille doit être refixée au préalable sans quoi elle risquerait de disparaître au nettoyage.

Restauration

Va-t-on pour autant retrouver l'authenticité originelle ?

Pas forcément, tout d'abord parce que parfois d'anciennes restaurations auparavant invisibles risquent de devenir criardes et aussi parce que les nettoyages auront peut-être diminué inégalement l'épaisseur des divers éléments en sorte que la lumière passera avec une intensité différente, fonction de la différence d'épaisseur.

Il y a aussi la couche de silice dont je viens de vous parler, que l'on conserve, parce que protectrice, et qui est grise, ce qui tend à diminuer l'intensité de la couleur.

A la limite, dans certains cas où les altérations seront trop importantes, il faudra changer le morceau de verre en question.

Consolidation

Il s'agit des verres cassés que l'on réparait autrefois avec des plombs de «casse». Comme inconvénient, il y avait d'abord l'alourdissement non négligeable des panneaux, mais aussi le fait que pour la mise en plomb «de casse», il fallait recouper ou gruger les verres, d'où risque de nouvelle casse.

Maintenant, on utilise des colles aux silicones, ce qui ne nécessite pas de gruger les verres et supprime donc presque complètement les risques de nouvelle casse.

Protection

Mais ces verres nettoyés, on ne peut pas les reposer tels quels au risque de les voir se dégrader rapidement. Il faut donc les protéger. Pour cela, on utilise en France le procédé suivant.

On passe sur le verre nettoyé un film de viacryl dont la tenue, après

DE QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LA TECHNIQUE DU VITRAIL

40 cycles de vieillissement accéléré en laboratoire est excellente : Pas de jaunissement, pas de décollement, pas d'écaillage. Autre avantage : ce film peut être éliminé par lavage avec une solution appropriée. Autrement dit, ce procédé est réversible.

C'est ainsi que les vitraux de CHARTRES ont été restaurés et, à ma connaissance, c'est une réussite.

Bien qu'elles soient en noir et blanc et non pas en couleur, les reproductions de la Feuille III vous montrent un bon exemple de l'accélération des effets de la pollution sur le vitrail de CHARTRES, ainsi que du résultat obtenu par le nettoyage.

Et pourtant, comme vous vous le rappelez, peut-être, il y eut alors une campagne de presse virulente dans les journaux de grande information justement sur la restauration des vitraux de la Cathédrale de CHARTRES qui était vigoureusement attaquée.

Le thème de cette campagne était : «On nous a verdi le bleu de CHARTRES» et tout le monde sait que le bleu des vitraux de CHARTRES est justement célèbre, d'où la gravité de l'accusation.

Or, comme je vous l'ai dit, les verres bleus de CHARTRES sont à forte proportion de sodium, et n'étaient donc pas attaqués. N'étant pas attaqués, ils n'ont pas été lavés spécialement, ni revêtus d'un film de viacryl protecteur.

Puisqu'il n'existait pas ce film ne pouvait donc pas jaunir et par voie de conséquence «verdir» le célèbre bleu de CHARTRES, puisque jaune plus bleu égale vert. Vous pouvez d'ailleurs vous assurer encore maintenant que le célèbre Bleu de CHARTRES est toujours aussi beau.

Etant donnée la notoriété de MANESSIER et BAZAINE, qui étaient à l'origine de cette campagne, il était difficile de faire paraître un rectificatif dans la presse.

On a donc nommé ces peintres à la tête d'une Commission chargée d'étudier ce problème dont on n'a plus entendu parler.

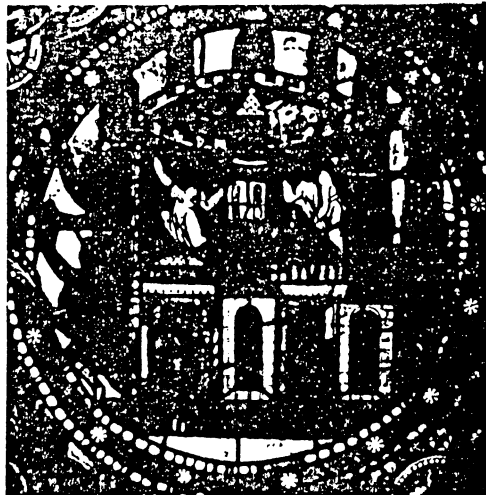
J'en ai terminé avec cette anecdote dont j'ai tenu à vous faire part. J'espère ne pas avoir lassé votre attention par des considérations par trop techniques et je vous remercie de m'avoir écouté.

DE QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LA TECHNIQUE DU VITRAIL

Feuille III



Etat de conservation en 1945



Etat en 1975 avant restauration



Etat en 1976 après restauration

Vitrail de l'Enfance du Christ, le Peuple attendant le Christ aux Portes de Jérusalem.