



# Technique de fabrication d'un vitrail au Moyen Âge

La technique de fabrication du verre est apparue dès l'Âge du bronze mais elle était alors limitée car elle demande un savoir-faire assez complexe. La première source écrite en rapport avec la fabrication du verre remonte à l'Histoire Naturelle de Pline. Pour obtenir une pâte, Pline préconise l'usage de silice et de nitre. Le point de fusion entre la silice et le nitre est atteint autour de 1000 à 1500°C et on obtient alors le fondant qui est la potasse. On ajoutait souvent à la potasse des cendres végétales ou du verre brisé que les artisans appellent fritte. Cette technique aboutie au verre dit verre potassique, matériau très fragile.

Dans son traité, Théophile conseille la recette suivante : deux tiers de cendres, un tiers de sable et ajout du "fritte" pendant la cuisson. Le verre potassique étant fragile, il est souvent très épais au début du Moyen Âge, donc plus ou moins transparent et il devient verdâtre.

## La coloration du verre

Notre-Dame de la Belle Verrière illustre la différence entre le bleu de cobalt du centre et le bleu de manganèse de la périphérie.

Au Moyen Âge, le verre est teint dans la masse en cours de fusion. On introduit un ou plusieurs agents colorants, en général des oxydes métalliques dans la pâte avant le refroidissement et la vitrification.

Pour le verre bleu, on introduit du cobalt ou du safre, deux éléments chers que l'on fait venir d'Allemagne ou de Chine.

Le verre rouge est obtenu par l'introduction d'oxyde de cuivre calciné. Celui-ci a tendance à rendre le verre opaque et ne laisse pas passer la lumière. Pour remédier à ce problème, on utilise plusieurs techniques. On met une plaque fine de verre rouge sur du verre incolore. Une autre technique consiste à mélanger du verre blanc avec l'oxyde de cuivre calciné, dont les proportions sont plus ou moins régulières. On obtient alors un rouge homogène ou un rouge hétérogène qui permet des dégradés plus ou moins forts de rose pourpré. Le rouge hétérogène était utilisé en particulier pour faire des effets précis, comme un "effet incendie".

Le verre vert est obtenu avec du fer.

Le verre jaune est obtenu avec du manganèse.



Au Moyen Âge on ne mélange pas les couleurs et on ne trouve qu'une couleur par morceau de verre. Cela change à la Renaissance. De manière générale, les couleurs n'étaient jamais tout à fait homogènes.

## Obtenir des plaques ou feuilles de verre

Il existe deux grandes techniques pour obtenir des plaques de verre, la technique antique par coulage, et le soufflage qui se développe principalement au Moyen Âge.

Le coulage est la technique antique qui consiste à étaler le verre sur une dalle alors qu'il est encore en fusion et donc mou. Cette technique ne permet pas d'effectuer des formes très régulières, elle ne sera pas "poursuivie" au Moyen Âge.



Le soufflage est effectué selon deux techniques, le manchon ou la cive.

- Le manchon est la plus ancienne technique décrite par le moine Théophile. Le verrier prend une boule de paraison (masse de verre) au bout de sa canne puis il souffle en tournant sa canne, donnant à la paraison une forme de bouteille qui devient un cylindre assez régulier. On détache ensuite ce cylindre de la canne et, comme le verre est encore mou, on peut inciser le cylindre, obtenant ainsi une plaque, qui est assez épaisse au Moyen Âge.

- La cive consiste à souffler directement un "plateau" de verre. Le départ de l'opération est à peu près le même que précédemment sauf qu'en soufflant, le verrier cherche plutôt à faire apparaître une sphère. Une fois soufflé, on place le pontil en face et on enlève la canne. Le creux laissé par la canne permet à l'air de s'engouffrer et en continuant à tourner le verre s'aplatit et on obtient un disque. Enfin, on détache le pontil.



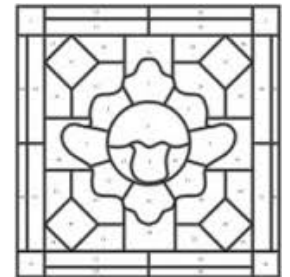
Au Moyen Âge, ces deux techniques sont utilisées de manière contemporaine. Les grands centres de verrerie en France se trouvent en Normandie (où l'on privilégie la technique de la cive) et en Lorraine (préférence pour le manchon). En général, le monteur du vitrail achète son verre tout prêt dans des verreries.

### La réalisation de la maquette et du carton



La maquette est le modèle, le dessin du vitrail, souvent utilisé pour présenter le projet au commanditaire afin qu'il donne son accord ou au contraire exige des changements. Il s'agit d'une esquisse. Il est certain que les verriers médiévaux recouraient à des carnets de modèles.

Le Carton est un document de travail qui ne sert qu'au maître verrier. Il y reproduit le vitrail grandeur nature, à l'échelle. Il travaille ensuite son vitrail avec le carton sous les yeux. Pour cela, le maître doit avoir les mesures précises de la fenêtre où ira le vitrail. Pour les formes plus difficiles comme les rosaces, on utilisait des gabarits en bois, en parchemin ou en tissus.



### La coupe du verre

C'est le maître verrier qui choisit des feuilles de verre parmi un stock de feuilles de couleur. Dans la feuille choisie selon sa nuance, il coupe les formes nécessaires. Pour ce faire, il place sa feuille sur une forme et décalque le tracé à l'aide d'une pointe directement sur la plaque de verre. L'opération est délicate, en effet, la coupe du verre au diamant est une technique employée uniquement à partir du XVe - XVIe siècle. Auparavant (XIIe au XIVe siècle), on coupe le verre par chocs thermiques en promenant un fer rouge sur le tracé des contours de la forme<sup>16</sup>. Ensuite on jette l'élément dans l'eau glacée pour que le verre se casse. Cette cassure n'est jamais nette, il faut ensuite reprendre la pièce au grugeoir, ou à la pince à gruger.

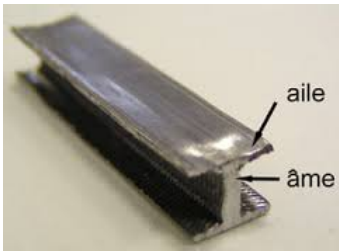


## La peinture de la pièce

Après avoir découpé toutes les pièces nécessaires, on repeint par dessus le modelé des personnages. La pièce de verre, d'une seule couleur, doit être repeinte pour représenter le modelage des visages ou des détails. Au XIIIe siècle, on utilise une seule peinture monochrome avec différentes nuances allant du noir au brun, c'est la grisaille. La texture de cette grisaille ne varie pas, c'est celle préconisée par Théophile, la "recette" du XIIe siècle. La grisaille se compose de trois éléments :

## La cuisson des verres peints

Après avoir peint, il faut fixer la peinture sur la pièce de verre par la cuisson. Les pièces de verre sont placées dans un four, sur un sol de dalles d'argile avec de la chaux, que l'on fait monter à 600°C. Au préalable, le maître verrier a peint de petits symboles sur les pièces pour savoir où elles vont dans sa composition.



## La mise en plomb

Après la cuisson, les pièces de verre sont nettoyées et posées sur le carton (ou patron) au bon emplacement, qui servira de guide pour la mise en plomb. Le plomb est un matériau très malléable qui permet de suivre les contours de la pièce de verre. Les baguettes de plomb comportent deux rainures ou ailes. Les plombs médiévaux caractéristiques ont une « âme » longue et des « ailes » très courtes. Au XVIe siècle c'est le contraire, le profil d'une baguette ressemble à un

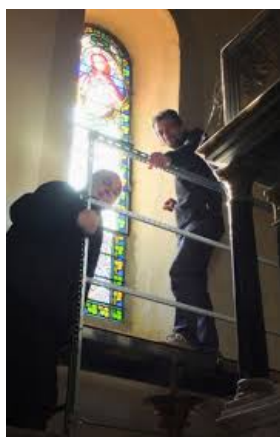
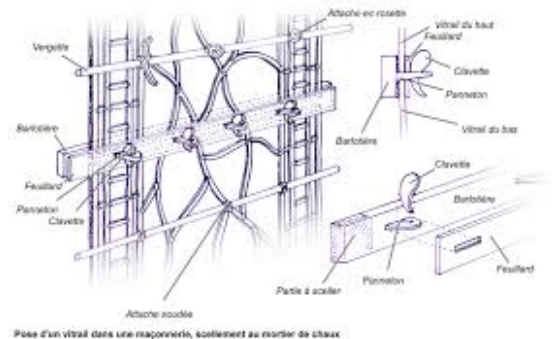
H dont l'âme est très fine.

Pour fabriquer les baguettes de plomb, on utilise le moulage. Lors de fouilles archéologiques autour de la basilique Saint-Denis à Saint-Denis (France)<sup>25</sup>, on découvrit des moules réservés à cet effet. Il y avait donc un atelier à côté du bâtiment, dévolu aux verriers. À la jonction entre deux baguettes, les artisans pratiquent une soudure, les plombs forment ainsi un réseau solidaire<sup>26</sup>.

## Pose des armatures métalliques

L'ensemble de la verrière une fois montée n'est pas encore rigide, au Moyen Âge on a besoin de faire une succession de panneaux à réunir avec une armature métallique. Une verrière est ainsi constituée de plusieurs panneaux de verre réunis par une armature de fer que le maître verrier doit commander à un serrurier. Au XIIIe siècle, les armatures sont relativement simples, soit carré soit ronde. Avec le temps, la complexité des panneaux s'intensifie.

Dès 1230, on arrive à des compositions très sophistiquées comme à la cathédrale Notre-Dame de Chartres, où la lecture de la verrière se fait en zig-zag ou Boustrophédon. C'est un système qui d'ailleurs sera vite abandonné car le sens de la lecture se perd facilement.



## Pose de la verrière et fixation dans la baie

Sur les côtés extérieurs de la baie (fenêtre), on fixe des barlotières. Ce sont des barres métalliques plates épousant la forme des panneaux qu'elles soutiennent. Puis, à l'intérieur des murs, derrière la verrière, on fixe des clavettes sur l'armature métallique, reliées aux barlotières par des feuillards. Ce système est similaire, à plus grande échelle, au procédé de rivetage. Une fois l'ensemble mis en place, on peut retirer un panneau de verre simplement en retirant le feuillard correspondant.