

Peter COSYNS

UN FOUR DE VERRIER ROMAIN  
DU DEUXIEME SIECLE À  
TIRLEMONT (Belgique)

Depuis l'été de 1997 une fouille de sauvetage s'effectue au sud de la gare de Tirlemont sous la direction de l'Institut du Patrimoine d'Archéologie flamande (I.A.P.) et en collaboration avec la ville de Tirlemont (= Tienen en néerlandais) dans la province de Brabant en Belgique. Au lieu dit " Grijpenveld " une zone industrielle, d'environ 45 ha, est en voie de construction, dont approximativement 18 ha sont archéologiquement pertinents. À ce jour 6 ha sont encore à fouiller.

La zone d'excavation englobe la périphérie sud du vicus de Tirlemont (le nom latin est encore inconnu à ce jour) et contient entre autres des structures des périodes néolithique, âge de fer, gallo-romaine et du moyen-âge. Les trouvailles les plus importantes sont une nécropole gallo-romaine d'environ 1000 tombes, une zone cultuelle avec un *Mithraeum* et un quartier de potiers (avec 6 fours déjà fouillés). Non loin au sud-est du quartier de potiers un four de verrier vient d'être mis au jour à la fin du mois d'août. Les fouilles sont encore en cours, ce qui ne nous offre que des informations préliminaires.

Seule la fondation du four, construite de *tegulae* et *d'imbrices*, est conservée. Une partie des tuiles est couverte de chamotte ce qui fait supposer une couche d'égalisation juste en dessous du sol. Entre les tuiles, il n'a pas été trouvée une grande quantité de matériel datable, sauf un fragment de gobelet engobé et sablé, à pâte claire de Cologne, qui nous donne un TPQ pour la construction à la fin du premier siècle. L'édifice a un foyer au sud, qui est lié à une partie circulaire (le four de fusion) de 2m25 de diamètre. Dans son prolongement se trouve une partie rectangulaire (le four de cuisson) de 1m90x1m20 avec un canal interposé. La longueur totale est de 5m60

À quelques mètres au nord du four de verrier se trouvait un large fossé avec deux concentrations de débris de la structure du four, contenant une

grande quantité de briques dont une partie à la surface vitrifiée. Dans ces débris sont trouvées de grandes quantités de céramiques, qui ne sont pas encore étudiées, mais les fragments de gobelets engobés et sablés, à pâte claire de Cologne nous offrent un TAQ à la fin du deuxième siècle.

Peter COSYNS  
Stedelijk Museum 'Het Toreke'  
Grote Markt 3-6  
3300 Tienen

Jean HARTWIG  
Maître Artisan,  
Meilleur Ouvrier de France.

DE LA FABRICATION ET DE  
L'UTILISATION DU SAFRE OU  
ZAFFERA (COBALT) ET DU  
SMALTE, PAR LES VERRIERS  
DURANT LES XVI<sup>ÈME</sup>, XVII<sup>ÈME</sup> ET  
XVIII<sup>ÈME</sup> SIÈCLES

**Le cobalt : son extraction et sa préparation en vue de son utilisation comme colorant en verrerie d'art.**

Nous étudierons également des compositions de verres provenant de Bohême, de Venise qui nous sont parvenues grâce à des carnets et notices de Maîtres de verreries de l'époque. Certaines de ces compositions seront " reconstituées " avec des produits utilisés à l'origine dont on connaît la composition d'après des analyses récentes, d'autres le seront avec des produits actuels et finalement comparées entre elles afin de déceler s'il y a lieu, des points de convergence dans l'élaboration de ces compositions.

Avant toutes choses, il faut parler de ce colorant incontournable en verrerie d'art : le cobalt. Connue dès l'antiquité cet élément est assez rare en occident, et les gisements ne sont pas légion, loin s'en faut. Les seuls gisements de notre vieux continent ont été ceux des Monts métallifères (*Erzgebirge*). Frontière naturelle il y

peu de temps encore, entre l'ex République Démocratique Allemande et la Tchécoslovaquie. Les sites de Schneeberg, Freiberg et Marienberg étaient ceux d'où on tirait la Cobaltite. Sur les places de Siegen, Littfeld, Eisenfeld et Grünau étaient extrait de la Siegenite, un autre minéral contenant du cobalt mais en moindres proportions. La richesse de cette région montagneuse en minerais divers et rares nous éclaire sur l'explosion des verres colorés issus de ce creuset naturel. Autrefois et aujourd'hui encore, siège de nombreuses verreries qui ont contribué durant des siècles à la renommée des verres colorés de Bohême, dont Friedrich Egermann et sa verrerie de Haida (Novy-Bor) en fut un des principaux acteurs. Ce minéral, appelé " *cobalt, kobold* " par les mineurs locaux, était d'un rendement assez faible : une demi-once, soit une quinzaine de grammes pour cent kilogrammes de minéral, et cela dans le meilleur des cas. Les verriers connaissaient le cobalt sous différents noms : *zaffera, safre, smalte, smolte, smalta, zaffer, safflor, zofloer, saffleur, sinolite...* Ces dénominations étaient liées à des régions verrières de l'occident. C'étaient surtout des produits bien spécifiques et différents dans leur composition. Très vite les propriétaires des lieux se sont aperçus qu'il était bien plus rentable de fabriquer des sous-produits du cobalt sur place, plutôt que de livrer le minéral brut. Un marché florissant et pratiquement un monopole pour cette région en fut la conséquence. La cobaltite dont la composition chimique donnait en moyenne 35,41 % de cobalt, 45,27 % d'arsenic et 19,33 % de soufre était épurée par calcination dans un four adapté mais non sans risques pour les personnels. Un tel four est reproduit ci-dessous d'après une estampe de l'époque. La particularité de ce four tient dans la position horizontale de sa cheminée. Celle-ci servait à récupérer l'arsenic dont étaient chargées les fumées blanches. Le procédé d'épuration de la cobaltite, calcination + pochage était répété plusieurs fois. Ensuite on lavait, séchait et pulvérisait le cobalt résiduel.



Four à cobalt. SCHNEEBERG. Monts Métallifères, Bohême. XV<sup>ème</sup> - XVI<sup>ème</sup> siècles

#### La zaffera des vénitiens, ou safre des français

C'est par comparaison au *saphiero* (saphir naturel) que les Vénitiens baptiseront cette matière bleue "zaffera, Zaffra, Zafro, zaffaro, Chafarone, Cafarone, Gafaro, Azura, Saferina, Saffra".

Sous ce nom est désigné un mélange de cobalt et de quartz en poudre. Le cobalt calciné, poché, séché et tamisé, était mélangé à du quartz en poudre dans des proportions allant de 1/1 jusqu'à 1/4. On obtenait ainsi des produits de différentes concentrations en cobalt. La zaffera ordinaire, la moyenne, la fine et l'extra fine, ou cobaltite épurée. Ces mélanges étaient humidifiés et battus en pains, qui une fois séchés devenaient très durs. C'est ainsi que la zaffera ou safre, était livrée et exportée. Cette technique est reprise de nos jours par la vente des pellets<sup>1</sup>.

Bien entendu, pour le quartz ou sable, on n'utilisait que du sable local : celui de la région de Meissen où est née la porcelaine européenne. Monopole oblige.

L'utilisation de la zaffera en provenance des mines de Schneeberg amènera des traces de fer, de nickel, et d'antimoine dans les analyses. Si c'est la Siegenite qui est utilisée pour la zaffera on aura dans les traces une prédominance de sélénium, de cuivre et de fer. Il n'est pas exclu que l'on ait utilisé à un moment donné, un mélange de ces deux minerais pour l'élaboration de cette zaffera

#### Le smalte

Le *smalte*, (*smalta*, *smolte*, *schmolte*, *sinolte*...) la racine ou l'origine de ce mot provient certainement de la "smaltine" qui est un arséniure naturel de cobalt :  $CoAs_2$ . Le mot allemand "

*schmelze*" signifiant fusion, bain de verre, mais qui désigne également l'émail pourrait aussi avoir une part composante de ce terme. Le *smalte* était avant tout utilisé pour la décoration des porcelaines et faïences. Il existe du *smalte* de différentes couleurs. Des recettes de *smaltes* sont données dans "l'*Ars Vitaria*" de P. Anthonii Neri revu et corrigé par J. Kunckel (XVII<sup>ème</sup> siècle) et confirment les variétés de couleurs.

Le *smalte* bleu est un autre produit dérivé du cobalt de Schneeberg. Très utilisé par les céramistes les potiers, les peintres, et même les teinturiers, le *smalte* est en fait un verre bleu porphyrisé très fin. Un mélange subtil de cobalt, de quartz, et de potasse. Le tout finement broyé, était fondu, poché (tiré à l'eau)<sup>2</sup> et également réduit en poudre. La nuance est infinie, allant du bleu très clair au bleu noir profond entièrement opaque. Exporté en morceaux ou en poudre dans l'Europe entière, le *smalte* bleu est la base des merveilleux bleus "au four" des céramistes. On peut donc considérer le *smalte* comme un émail en poudre. Le pouvoir colorant du cobalt étant si puissant, que les verriers ont employé le *smalte* bleu pour teinter leurs verres. Des recettes de verres colorés par le *smalte* sont évoquées par un manuel du Maître de verrerie J.B. Eisner en Bohême<sup>3</sup>. La teneur en cobalt du *smalte* bleu était variable, la plage moyenne était comprise entre 2 et 8 %.

Dans les verres anciens, le cobalt donne dans les verres sodiques un bleu violacé. Les verres potassiques donnent un bleu franc et pur. D'autre part, il suffit de 150 grammes de  $CoO$  pour 100 kg de sable d'un mélange vitrifiable pour obtenir un verre bleu déjà fortement prononcé, sombre.

Madame Helena Brozková, directrice du musée des arts décoratifs de Prague, suite à son article paru dans les actes du onzième colloque de l'AFAV<sup>4</sup>, m'a fait parvenir quelques recettes issues du livre de J.-B. Eisner. Parmi celles-ci quelques recettes de verres opaques teintés par le

cobalt. À la lecture de ces recettes, confirmation est donnée que d'une part : les verriers de Bohême utilisaient le *smalte* bleu (recettes n° 27 (opale bleu-violet) et 28 (opale vert-pomme), n° 25 (opale bleu ciel avec annotation sur différentes qualités de *smalte*) et que d'autre part ils mélangeaient parfois le *smalte* et le cobalt : ceci est démontré dans le détail de la recette n° 26 concernant un verre opale bleu, où il est incorporé du *smalte* bleu et du cobalt.

### Recette n° 26 (première moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle).

Franzblaus "Beinglas" opale bleu français ? peut être, mais plus vraisemblablement un bleu dit "François", en l'honneur de l'empereur d'Autriche - Hongrie : François-Joseph.

Sable :	90	livres
Potasse :	50	"
Chaux vive :	6	"
Salpêtre :	1/2	"
Os calcinés :	20	"
Arsenic : (16 Loth) =	240	grammes
<i>Smalte</i> bleu à 8 % :	2,5	livres
Cobalt : (8 Loth) =	120	grammes

Où il est noté que ce verre devient très beau si le cobalt contenu dans le *smalte* est de bonne qualité. Dans le cas contraire, la couleur "vire" et devient laide d'aspect, et, c'est pourquoi, il faut également choisir le *smalte* le plus fin.

En utilisant un programme informatique de prévisualisation mis au point en 1996<sup>6</sup> avec son extension pour les archéo-verres en 1999 ; et en saisissant la composition n° 26 (en retenant pour le *smalte* la teneur de 8%), ce programme va nous révéler une bonne cinquantaine de points et propriétés prévisibles que l'on pourrait attendre d'un tel mélange vitrifiable. On retiendra pour ce verre opale n° 26, qu'il est potasso-calcique (SiO<sub>2</sub> 60,85%, K<sub>2</sub>O 23,49%, CaO 9,21 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 5,20 %). C'est un verre opale obtenu par le phosphate de chaux naturel introduit sous forme d'os calcinés. Reconnaisables aux reflets "fauves chatoyants" des opales et opalines préparées avec cet élément, quand ils sont orientés et soumis à contre jour. Ces reflets sont

d'ailleurs un des critères d'authenticité concernant les opalines anciennes des XVIII<sup>ème</sup> et XIX<sup>ème</sup> siècles. Les autres éléments : Na<sub>2</sub>O, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, As<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, FeO sont tous présents avec un taux inférieur à 1%. Pour la coloration, nous avons une teneur en cobalt de 0,42 %, ce qui nous donne 694,57 grammes de CoO pour 100 kg de sable. La coloration bleue foncée normalement obtenue avec cette dose est affaiblie par l'opalisation de ce mélange. Le palier de recuisson allant de : 519,5 °C (point haut) vers 420,58 °C (point bas). Son coefficient de dilatation linéaire est de 103,65 (10<sup>-7</sup>/C°) et sa densité moyenne de 2,55 Kgs/dm<sup>3</sup>.

La *zaffera* ou *safrè* de Schneeberg, a été utilisée par les verriers occidentaux jusqu'aux années 1920 / 1930 environ. Après quoi, elle fut supplantée par des produits plus purs et moins coûteux, élaborés avec des minerais provenant d'outre-mers (Afrique, Amériques...).

On peut citer pour exemple, les verreries Schneider d'Épinay-sur-Seine<sup>7</sup>, la plus importante des verreries d'art de France de l'époque arts-décos (1918 à 1932). Cette verrerie d'art, avec plus de cinq cents employés, était l'établissement qui fabriquait et utilisait le plus de verres de couleurs, avec une production mensuelle moyenne et un roulement de stock de 2 à 3 tonnes de verres colorés, réservés en grande partie pour son usage personnel (ballottes, poudre et granulés confondus). La palette se composait d'une trentaine de teintes qui devaient s'accorder entre-elles, du point de vue de la dilatation. Ce fut l'unique établissement verrier français capable de rivaliser avec les verriers de Bohême sur le plan des couleurs fabriquées. Certains verres bleus étaient obtenus par le safrè. Une partie de la production de verre clair était décolorée à l'aide du safrè. En effet, le cobalt employé à très faible dose permet de décolorer physiquement le verre. La teinte bleutée engendrée par cet oxyde puissant se superpose à la couleur verdâtre due aux traces d'oxyde de fer

contenues dans les divers composants, rendant ainsi l'aspect du verre plus agréable à la vision humaine. Enfin, la verrerie Schneider fournissait des émaux et baguettes bleus au safrè, à bon nombre de souffleurs et fileurs de verre, ainsi que des pièces teintées et préformées à des artistes de renom de l'époque.

Article complet paru dans la Revue "Verre" (volume 7 N° 4. Octobre 2001).

Contact :

M. HARTWIGJEAN

1010, Rue de la Nivelle. 45200. AMILLY

phone/ fax : (33) 02 38 98 17 81.

e mail : HartwigJean@hotmail.com

1.- pellets. Anglais : billes. Mélange vitrifiable (composition) humidifié donnant des billes par rotation sur un plateau oblique. Facilement transportables et évitant les poussières une fois durcies.

2.- Tiré à l'eau : verser, faire tomber le verre en fusion dans un bacquet d'eau froide.

3.- H. Brozková et Lnenicková J., « Le manuel de recettes de Jean-Baptiste Eisner (1797-1848) », Dejiny ved a techniky, XXIII/1990/3 Academia, Praha, 1990, p. 147-162.

4.- H. Brozková, « La décennie décisive (1830-1840) dans l'industrie du verre en Bohême (d'après J.B. Eisner) », De la verrerie forestière à la verrerie industrielle, XI<sup>ème</sup> rencontre de l'AFAV, Aix-en-Provence, 1998, p. 91-97.

5.- Beinglas : verre opale, opaline obtenue avec des cendres d'os calcinés.

6.- Hartwig J., « Glass Compu Programs for previewing of Glass Compositions and Properties », Glastechnische Berichte, Glass Sciences and Technology, 69, n°9, p. 302-303.

7.- De G. Bertrand, « Schneider, Maître verrier », Editions Faton.

Exposition Licht und Farbe  
Sammlung R. von Strasser  
Kunsthistorisches Museum Wien  
du 13/03/02 au 30/06/02