

# Du sol à l'atelier de restauration : conseils pour la sauvegarde temporaire des verres archéologiques

Chantal FONTAINE-HODIAMONT<sup>1</sup>,  
coll. Marylen KAPPES<sup>2</sup>, Pascale LEROY-LAFAURIE<sup>3</sup>

*mots-clés : verre de fouille, altération, prélèvement en motte, conservation-restauration*

## Le traumatisme de la fouille

Le verre est un produit de synthèse, le produit d'un « mariage forcé » de deux ingrédients principaux, du moins jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle<sup>4</sup> : un vitrifiant (silice) et un fondant (soude et/ou potasse). C'est un état d'équilibre qui, sous certaines conditions, peut être rompu. Emprisonné pendant des siècles dans un milieu humide (la terre ou l'eau), le verre archéologique a inévitablement entamé son processus de décomposition que ce soit par lessivage des fondants ou par dissolution du squelette siliceux.

On sait aussi qu'après avoir séjourné un certain temps dans ce contexte d'enfouissement, défini par une certaine stabilité, le verre se stabilisera vis-à-vis de cet environnement : on observe une espèce de *standby*.

Mais la fouille engendre un changement brusque et radical de milieu (humidité, lumière, décompression, environnement chimique...). On peut effectivement parler d'un traumatisme, comme l'écrit si bien Marie-Claude Berducou (Berducou 1990, 19-20). Sans précautions particulières, les verres séchés *in situ* seront fragilisés (**fig. 1**), voire irrémédiablement perdus. La potasse étant plus sensible à l'humidité que la soude, les verres médiévaux sont davantage touchés par ce phénomène : ils peuvent devenir tendres et poreux, ou complètement cristallisés dans la masse et extrêmement friables.

## Reconnaître un verre sous le masque de son altération

Sur le terrain, l'archéologue peut être confronté à deux problèmes majeurs : tout d'abord la fragmentation du verre, voire sa déformation (verres fondus sur le bûcher), ensuite le changement d'aspect du verre, qui résulte d'une dénaturation de la matière. Il est donc parfois extrêmement difficile pour le fouilleur d'identifier comme un verre la matière qu'il vient de mettre au jour, et d'évaluer de surcroît son état de conservation. Le plus souvent le verre altéré est défiguré, méconnaissable tant par sa couleur que par sa texture et sa consistance :

- un verre qui se délite en feuillets peut avoir l'allure d'un alliage cuivreux,
- un verre qui s'opacifie par brunissement généralisé peut donner l'illusion d'une terre cuite poreuse,
- un verre qui est opacifié par blanchiment peut avoir une apparence d'os ou de faïence,
- un verre superficiellement noirci peut ressembler à de l'argent oxydé,
- un verre irisé semble être une matière faite ou couverte d'une feuille d'or...

Il arrive aussi qu'un verre sorti d'un sol humide puisse paraître sain, même un verre sodique, mais le plus souvent il ne l'est pas. Sa santé apparente qui se manifeste par une surface lisse, brillante et transparente, peut être une illusion produite par l'effet du mouillage de l'eau ou de l'humidité qui assure momentanément la cohésion superficielle ou la transparence du matériau. Il est fréquent qu'au séchage, de tels verres laissent apparaître une couche d'irisation, témoignant d'une altération de surface préexistante.

A priori donc, au moment de la mise au jour, l'archéologue doit suspecter que le verre est altéré et instable.

## Différer le séchage

Le séchage est l'étape critique qui dévoile le degré ultime d'altération du verre. Dans tous les cas de figures, il faut éviter que cela ne se passe sur le chantier de fouille car à ce moment crucial, le verre altéré se fragilise davantage. Il perd son

## Notes

<sup>1</sup>IRPA, atelier verre, Parc du Cinquantenaire 1, 1000 Bruxelles, Belgique / [chantal.fontaine@kirpa.be](mailto:chantal.fontaine@kirpa.be)

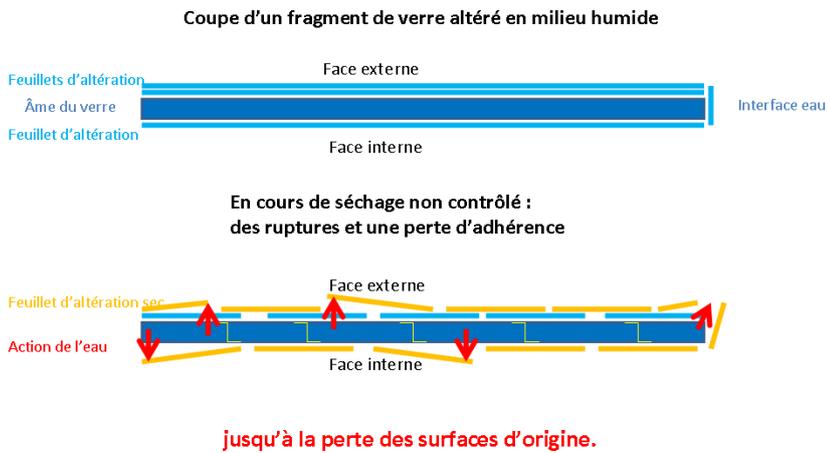
<sup>2</sup>CREAM, 11 rue du 24 avril 1915, 38200 Vienne, France / [viennecream@free.fr](mailto:viennecream@free.fr) / [mhkappes@mairie-vienne.fr](mailto:mhkappes@mairie-vienne.fr)

<sup>3</sup>DIATRET crbc, Pascale Le Roy-Lafaurie, 28 route de Margency, 95600 Eaubonne, France / [diatret@wanadoo.fr](mailto:diatret@wanadoo.fr)

<sup>4</sup>Jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle, l'ajout de calcium (stabilisant) est fortuit. Il est naturellement présent dans les sables coquillés.



**Fig. 1** Altération en sortie de fouille sans séchage contrôlé, verres à balustre creuse, XVII<sup>e</sup> siècle (Rosny-sous-bois, Conseil général de Seine-Saint-Denis, G 93). (© P. Le Roy-Lafaurie / DIATRET crbc)



**Fig. 2** Schéma en coupe d'un fragment de verre humide séchant sans contrôle. (© P. Le Roy-Lafaurie / DIATRET crbc)



**Fig. 3** Prélèvement en motte d'une urne en verre sodique très fragmenté (Clinique Champvert, Lyon, sous la direction d'Yves Gleize). En cours de réalisation, le plan de montage des fragments dégagés lors de la découverte a été sécurisé à l'aide de bandes de gaze imbibées de Paraloïd® ; cette partie a ensuite été isolée par un film plastique alimentaire et renforcée par l'application de bandes plâtrées. (© M. Kappes / CREAM)



facteur momentané (temporaire) de cohésion qui est l'eau. Et si l'eau s'évapore sans être substituée par un véritable consolidant, l'état du verre se dégrade. Un séchage incontrôlé ou mal contrôlé peut avoir des conséquences graves : écaillage de surface, effritement, feuilletage, cristallisation de sels, voire désintégration totale de l'objet (fig. 2).

Depuis une dizaine d'années, des protocoles de prélèvement suivis de séchages lents contrôlés sont mis en place sur les fouilles et post fouille, associant archéologues, gestionnaires du matériel et conservateur-restaurateur. La gestuelle d'intervention sur site et la réalisation du contrôle du séchage dans les cas les plus simples a pu faire l'objet de formation sur une journée des équipes de chantier comme à l'Unité d'archéologie de Saint Denis sous la direction de Nicole Rodrigues. Le retour d'expérience de la décennie paraît tout à fait positif (Le Roy-Lafaurie 2014, 43-52).

#### L'intérêt multiple du prélèvement en motte

Afin de différer le séchage, il est conseillé à l'archéologue de prélever le verre en motte, c'est-à-dire encore pris dans sa gangue de terre. La motte doit être découpée à des dimensions légèrement supérieures au verre (quelques centimètres), ce qui nécessite une juste évaluation du volume du verre (fig. 3). Le taux d'humidité doit être maintenu par un emballage hermétique (film plastique étirable en polyéthylène, boîte à couvercle en polyéthylène rigide transparent du type « Curver® » par exemple, sac plastique transparent en polyéthylène avec fermeture Minigrip®, calage à l'aide de feuilles de mousse polyéthylène enroulées...) (fig. 4).

Avant la découpe, il serait utile de photographier l'état de l'ensemble sous toutes ses faces afin d'enregistrer la position des fragments dénudés qui peuvent malgré tout se déplacer un peu par la suite. Cela pourra sûrement guider le restaurateur dans son travail. Car, reconnaissons-le, un chantier de fouille n'offre pas toutes les garanties nécessaires à la récolte complète des fragments. À cet égard, on peut évoquer la déconvenue de nombreux archéologues constatant que leur verre restauré est incomplet (formes tronquées) alors qu'ils étaient persuadés d'avoir tout ramassé ! (fig. 5).

En somme, mieux vaut s'abstenir de dégager un verre fragmenté *in situ*. Ce n'est qu'en prélevant le verre avec sa gangue de terre qu'on peut prétendre récupérer le maximum de fragments. Le prélèvement en motte, conservé dans un emballage hermétique avec maintien du taux d'humidité, permettra au restaurateur de travailler dans les meilleures conditions pour récupérer tous les tessons et sauvegarder ce qui peut l'être. La micro-fouille en atelier peut aussi réserver de bonnes surprises comme, par exemple, la découverte d'un petit dispositif (de préhension ?)

**Fig. 4** La motte entièrement plâtrée et entourée d'un film plastique alimentaire a été isolée du sol et posée sur une planche pour le transport. (© M. Kappes / CREAM)



**Fig. 5** L'urne après microfouille et remontage en atelier (H. : 262 mm). Les quelques lacunes résultent de la perte de fragments lors du dégagement préliminaire réalisé par une pelleteuse mécanique. (© M. Kappes / CREAM)

au contact d'un verre campaniforme mérovingien trouvé à Tournai (Fontaine-Hodiamont 1991, 182). En suivant cette procédure, des prélèvements de contenu, de restes palynologiques ou d'autres traces organiques peuvent aussi être effectués dans la perspective de futures analyses.

#### Une alternative réussie au prélèvement en motte : le bain d'eau

Un cas particulier s'est présenté à l'IRPA dans les années 90. La première mesure de conservation avait été prise *in situ* : les verres extraits d'un milieu humide n'avaient pas été séchés. Cela concerne plus d'un millier de fragments de vitraux médiévaux, trouvés en masse, provenant de l'abbaye de Stavelot et datés du XII<sup>e</sup> siècle<sup>5</sup>. Au moment de la fouille en 1992, ils ont été immédiatement conservés dans de simples bocaux alimentaires récupérés (fig. 6), remplis

**Note**  
5 Fouille de la Région Wallonne, sous la direction de Brigitte Neury (archéologue).



**Fig. 6** Fragments de vitraux de l'abbaye de Stavelot, XII<sup>e</sup> siècle, conservés dans un bocal de fortune, rempli d'eau. (© IRPA, Bruxelles)

d'eau ou d'un mélange d'eau et d'éthanol (10 %), et bien fermés. À l'atelier de restauration, il est apparu que les vitraux étaient, comme annoncé, presque complètement dénaturés, opacifiés, fragilisés et pour une bonne part réduits à l'état de pâte feuilletée. Après une batterie de tests avec différents types de produits et diverses procédures d'imprégnation, ces verres ont été consolidés avec succès avant séchage, à l'aide de Polyéthylène glycol PEG 4000 en solution dans l'eau (fig. 7). Les premières consolidations remontent à 1998, les dernières à 2005 : les fragments ainsi traités semblent bien stabilisés. À l'heure actuelle, tous les verres grisailés ont été consolidés.

#### L'idéal relève souvent de l'utopie

L'idéal est que le restaurateur puisse intervenir rapidement. Si ce n'est pas le cas, il faut veiller à conserver la motte dans son emballage, humide et au frais, dans un frigo par exemple, afin d'éviter le développement et la prolifération des mousses, champignons et autres bactéries. Dans tous les cas, il ne faudrait pas trop tarder à la confier à un restaurateur. Le cas échéant, on peut asperger la motte avec un fongicide (2,5 % de formol dans l'eau).

Mais il peut arriver que, par ignorance, oubli ou négligence, la motte ait séché avec le verre... Ce qui n'est pas souhaitable car la terre en se rétractant va exercer des pressions sur le verre avec les risques de fragmentation que cela implique (fig. 8). Si c'est le cas, il faut absolument éviter de remouiller l'ensemble. Un apport d'eau soudain sera néfaste et réamorcera l'altération. Gardons à l'esprit les recommandations déjà rappelées par Marie-Claude Berducou en 1987 (Berducou 1987, 27) : « Ne pas laisser sécher un matériau humide, conserver au sec un matériau sec » et « Mieux vaut un mauvais milieu constant qu'un milieu constamment changeant ».

Par ailleurs, intervenir sur une motte séchée compliquera certainement le travail du restaurateur qui devra extraire les tessons de cette masse de terre devenue dure et compacte, en s'employant



**Fig. 7** Sélection de quelques fragments de vitraux de l'abbaye de Stavelot, consolidés au PEG 4000 avant séchage. (© IRPA, Bruxelles)



**Fig. 8** Prélèvement d'un verre médiéval<sup>7</sup> « en mottes de fortune », sur deux pelles. Dans un contexte de fouille particulièrement humide (puits), terre et fragments ont séché, mais le plan de montage est sauvegardé. (© M. Kappes / CREAM)

**Fig. 9** Pot médiéval de Souvigny (Allier) après traitement (H. : 130 mm). Montage photographique associant les deux parties restaurées séparément, à partir des deux « mottes de fortune ». (© S. Liegard).



à la ramollir localement. L'expérience montre qu'il s'agit sans doute là d'un moindre mal... Il vaut encore mieux une motte séchée que des tessons ramassés un à un (fig. 9).

#### La formule gagnante

L'archéologue de terrain doit avoir conscience qu'il est un acteur de la « chaîne de la conservation », comme un maillon essentiel, selon l'expression de Régis Bertholon (Bertholon 2002, 95, 103-104). Et dans la perspective de l'étude archéologique et de la valorisation des découvertes, l'archéologue doit avoir toujours en tête que cette chaîne de la conservation constitue aussi une chaîne de transmission des informations qui pourront être exploitées sereinement en laboratoire. Il y a donc là un retour direct vers l'archéologue en charge d'étudier le matériel exhumé.

La formule gagnante, en simplifiant un peu, c'est la devise d'un personnage illustre du XVI<sup>e</sup> siècle, le prince Guillaume I<sup>er</sup> d'Orange-Nassau, devise nationale actuelle du royaume des Pays-Bas : « Je maintiendrai ». En effet, l'archéologue doit avoir à l'esprit : je maintiendrai deux choses, le taux d'humidité et, si cela s'avère nécessaire, la position des fragments. C'est la formule gagnante pour que le verre arrive dans les meilleures conditions dans les mains du restaurateur qui, de son côté, mettra tout en œuvre non seulement pour extraire les fragments, les stabiliser, les recoller, mais aussi pour détecter et sauvegarder le bagage et le potentiel d'informations contenus dans la motte, tant au niveau du verre lui-même (en prélevant un infime fragment pour analyse par exemple) que de son environnement immédiat (dépôt interne, support, restes palynologiques ou organiques<sup>6</sup>...).

#### Notes

**6** Pour plus de détails à ce sujet, nous renvoyons à la contribution de Nicolas Garnier dans ce *Bulletin*, 131-139.

**7** Fouille du centre ancien de Souvigny (Allier), sous la direction de Sophie Liegard et Alain Fourvel.

#### Remerciements

Pour m'avoir aimablement fait partager le fruit de leur expérience, je remercie tout particulièrement Marie-Hélène Schumacher (responsable de la Conservation au Service des fouilles de la Région Wallonne) et Jef Pinceel (responsable de la Conservation au Service des fouilles de la Région de Bruxelles-Capitale).

#### Bibliographie

**Berducou 1987** : Berducou (M.-Cl.) : « La céramique et le verre », in Meyer (N.), Relier (C.), dir. : Conservation des sites et du mobilier archéologique. Principes et méthodes, *Études et documents sur le patrimoine culturel* 15, Unesco, 1987.

**Berducou 1990** : Berducou (M.-Cl.), dir. : *La conservation en archéologie. Méthodes et pratique de la conservation-restauration des vestiges archéologiques*, Paris, 1990.

**Bertholon 2002** : Bertholon (R.) : « Soustractions et conservation. De l'intérêt de la conservation-restauration dans l'étude archéologique des objets », *Annales d'Histoire de l'Art et d'Archéologie*, 24, Bruxelles : éd. ULB, 2002, 95-106.

**Fontaine-Hodiamont 1991** : Fontaine-Hodiamont (Ch.) : « La restauration de la verrerie », in Brulet (R.), dir. : *Les fouilles du quartier Saint-Brice à Tournai. L'environnement funéraire de la sépulture de Childéric*, 2, Collection d'archéologie Joseph Mertens VII, Louvain-la-Neuve, 1991, 180-182.

**Liegard, Fourvel 2014** : Liegard (S.), Fourvel (A.) : « Découverte de verres médiévaux dans un puits à Souvigny », *BullAFAV*, 2014, 121-123.

**Le Roy-Lafaurie 2013** : Le Roy-Lafaurie (P.) : « Retour d'expérience sur dix ans de séchage lent en sortie de fouille », *Conservation-Restauration des Biens Culturels* (Revue CRBC), 31, 2013, 43-52.

Pour en savoir plus, autres références utiles :

**Le Tiec 1985** : Le Tiec (N.) : « Note sur le traitement de verres médiévaux (fouilles archéologiques de Saint-Denis) / Notice on conservation of medieval glass (archaeological excavations in Saint-Denis) », *Revue archéologique du Centre de la France*, 24, fasc. 1, 1985, 97-100.

**Païn 2012** : Païn (S.) : « Formation des archéologues à la conservation préventive : pour une démarche de conservation », *In situ. Revue des patrimoines* [En ligne], 2012, 19. <http://insitu.revues.org/9820>

+ Nombreux articles dans *Les Cahiers techniques des Journées des restaurateurs en archéologie* et les *Actes des colloques Conservation-Restauration des Biens culturels*. Publications de l'ARAUFU. <http://araufu.com>

# afav

2  
0  
1  
5

*Association Française pour l'Archéologie du Verre*

*Paris, 29<sup>e</sup> Rencontres (2014)*



Siège social : C/o Les Arts Décoratifs - Musée des Arts Décoratifs - Département du Verre  
107 rue de Rivoli, 75001 PARIS  
<http://www.afaverre.fr>

## Au sommaire de ce numéro



- 2** Sommaire
- 4** Éditorial
- 9** *Brut C.*  
État de la recherche sur le verre archéologique trouvé à Paris.
- 13** *Arveiller V., Vanpeene N.*  
Essai de synthèse sur le verre antique trouvé à Paris.
- 20** *Roussel-Ode J.*  
Des verres antiques mosaïqués à damiers à Alba-la-Romaine (Ardèche).
- 22** *Excoffon P., Foy D., Roussel-Ode J.*  
Les verres de l'îlot Camelin à Fréjus (Var). Un aperçu du mobilier des I<sup>er</sup> et II<sup>e</sup> siècles apr. J.-C.
- 32** *Klein M.*  
Un encrier romain de Mayence (Mainz- *Mogontiacum*) en Germanie supérieure.
- 36** *Foy D.*  
Le verre romain du secteur des Ferrailleurs à Toulon, quartier Besagne-Dutasta.
- 40** *Eristov H.*  
Des verres dans un décor mural de Lutèce.
- 41** *Simon L.*  
Le verre et ses substituts, le site gallo-romain de Mallemort-sur-Corrèze (Corrèze).
- 44** *Guérit M., Ferber E.*  
Découverte de deux ateliers de verriers de la fin du II<sup>e</sup> et du début du III<sup>e</sup> siècle au Pègue (Drôme).
- 50** *Simon L.*  
Le verre du site gallo-romain de la Prairie de Fort-Clan à Châtelleraut (Vienne).
- 53** *Mandrizzato L.*  
A note on vasa diatreta / cage cups in Aquileia.
- 56** *Brut C.*  
La verrerie du haut Moyen Âge à Paris. Un état de la question.
- 61** *Foy D.*  
À propos de quelques verreries des VIII<sup>e</sup> - X<sup>e</sup> siècles du Midi de la France.
- 66** *Raux S., Gratuze B., Langlois J.-Y., Coffineau E.*  
Indices d'une production verrière du X<sup>e</sup> siècle à La Milesse (Sarthe).
- 71** *Roussel-Ode J.*  
Deux vases en verre d'époque médiévale découverts à Saillans (Drôme).
- 73** *Pactat I., Gratuze B., Derbois M.*  
Un atelier de verre carolingien à Méry, "ZAC Nouvelle-France" (Oise).
- 79** *Weiss V.*  
Cartographie des verriers parisiens (XII<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècles)
- 88** *Lagabrielle S., Velde Br.*  
Le verre des vitraux de la Sainte-Chapelle (1243-1248) : l'apport des analyses
- 92** *Berthon A., Caillot I.*  
Le verre du Carreau du Temple, Paris (3<sup>e</sup> arr.), présentation des ensembles clos (XIV<sup>e</sup> - XVIII<sup>e</sup> siècles).
- 97** *Vanriest E.*  
La verrerie de Paris (1597-1610).
- 101** *Lefrancq J.*  
A propos d'un article récent : la coupe fragmentaire en verre façon de Venise, gravée d'un texte en néerlandais, trouvée dans les fouilles de la cour Napoléon du Louvre.
- 104** *Mérigot E.*  
Les Raux, une famille d'émailleurs parisiens, du règne de Louis XIV au siècle des Lumières.
- 105** *Mérigot E.*  
Charles François Hazard, émailleur oculiste (1758-1812) et son père Louis François Hazard (1728-1802), cordonnier.
- 106** *Palaude S.*  
La thévenotte, célèbre bouteille parisienne axonaise d'Ancien Régime.
- 109** *Carré A.-L.*  
Les collections de verrerie au Musée des arts et métiers.
- 113** *Cho S. M.*  
Jean Luce et le renouveau du service de table à Paris dans l'entre-deux-guerres.
- 117** *Ayroles V.*  
Commerce et diffusion de la verrerie d'art à Paris au XX<sup>e</sup> siècle.
- 121** *Rolland J.*  
Expérimentation archéologique : fabrication de parures celtiques à partir d'un bloc de verre brut daté de la fin du III<sup>e</sup> siècle av. J.-C. provenant de l'épave des Sanguinaires A.
- 124** *Fontaine-Hodiamont Ch., collab. Kappes M., Leroy-Lafaurie P.*  
Du sol à l'atelier de restauration : conseils pour la sauvegarde temporaire des verres archéologiques.  
Fiche technique : Les gestes qui sauvent, les gestes qui tuent...
- 131** *Garnier N.*  
À la recherche du contenu des objets archéologiques en verre par les analyses chimiques.  
Fiche méthodologique.
- 140** Projet Veinar
- 145** Nouveautés, Actualités, Addenda
- 152** Nouvelles parutions et bibliographie récente
- 159** Assemblée générale
- 161** *In Memoriam*
- 163** Liste des membres et correspondants
- 165** Travaux universitaires, Annonces