

Expérimentation archéologique : fabrication de parures celtiques à partir d'un bloc de verre brut daté de la fin du III^e siècle av. J.-C. provenant de l'épave des Sanguinaires A.

Joëlle ROLLAND¹

mots-clefs : expérimentation, ateliers primaires, épave Sanguinaires A, Corse, artisanat verrier celtique, LA-ICP-MS, bracelets en verre.

Pour comprendre l'investissement social et matériel engagé par les sociétés celtiques dans le développement de l'artisanat du verre au second âge du Fer, l'étude des productions doit être complétée par la reconstitution des différents savoir-faire mis en œuvre. Après des recherches ethnographiques destinées à retrouver les techniques de fabrication de bracelets en verre sans soudure apparente, un travail d'expérimentation mené en collaboration avec des artisans verriers a permis de se réapproprier ces gestes et de reconstituer les chaînes opératoires permettant la reproduction des bracelets en verre celtiques (Rolland, Clesse 2014). L'expérimentation se concentre désormais sur la reproduction des différents types de décors. Nous tentons également de reconstituer les structures de chauffe qu'auraient pu utiliser les verriers gaulois. Pour le moment, aucun atelier de verriers celtique n'a été identifié et fouillé, nous devons donc travailler à partir d'hypothèses de fours. Celles-ci se construisent à l'aide de modèles ethnologiques, de nos connaissances sur les fours de verriers antiques et d'un travail de réflexion et d'expérimentations mené avec plusieurs verriers.

Nouvelle expérimentation

Une nouvelle étape de ce travail d'expérimentation a été franchie au mois de juin 2014 : des bracelets et des perles en verre ont pu être réalisés avec un four chauffé au bois, à partir d'un bloc de verre brut bleu cobalt fabriqué il y a plus de 2000 ans (fig.1)². Il a été mis à disposition par le Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines (DRASSM/MCC)³ spécialement pour cette expérimentation (fig.2). Ce bloc d'un kilo et demi faisait partie de l'importante cargaison de verre brut de l'épave hellénistique des Sanguinaires A (n° d'inventaire 26034). Cette épave retrouvée au large de la Corse en 1987 et fouillée par Hervé Alfonsi, contenait plus d'une tonne de verre brut en provenance des ateliers primaires proche-orientaux ou égyptiens et probablement à destination des ateliers secondaires gaulois. Sa cargaison d'amphores a permis de dater le naufrage entre la fin du III^e siècle et le tout début du II^e av. J.-C. (Alfonsi, Gandullo 1997 ; Cibecchini *et al.* 2012).

La refonte et le travail d'un bloc de verre brut archéologique avait plusieurs objectifs : l'un technique, l'autre analytique. Nous présenterons

succinctement ici ces deux objectifs et leurs premiers résultats.

Observations techniques

Nous souhaitons, tout d'abord, interroger les caractéristiques techniques des verres gaulois. La réalisation de bracelets en verre à décors plastiques ou bourgeonnants demande, à l'évidence, un travail réalisé rapidement avec un verre particulièrement fusible et donc chaud. Si la composition chimique des verres détermine leurs paliers de travail ou leur fusibilité, est-il possible que la réalisation de ces bracelets ait été facilitée par les propriétés physiques du verre brut à disposition des gaulois ?

Le travail a été effectué dans un four chauffé au bois et construit sur le modèle utilisé par des artisans verriers népalais (Gaborieau 1977) (fig.3 et 4). Ce four est composé d'une chambre de travail dont la sole est ouverte en son centre sur le foyer inférieur. Il fonctionne avec une ventilation naturelle. La montée en température prend plusieurs heures. Une fois dépassé les 900°C, le verre a été mis à fondre dans un creuset spécialement conçu pour l'occasion (fig 5)⁴. Précisons que l'utilisation du creuset n'est pas avérée pour la période protohistorique, et que celui-ci reste une hypothèse de travail.

Nous avons pu travailler le verre au-delà de 950°C. Une quinzaine de bracelets en verre et quelques perles ont été réalisés à partir du bloc de verre brut (fig.6)⁵. Les déchets issus de l'expérimentation ont également été ramassés. Cependant, à cette température de 950°C, le verre est très difficile à travailler. En effet, le verre issu de l'épave des Sanguinaires A est un verre particulièrement «sec». Il se travaille confortablement à des températures dépassant les 980°C et après un temps de chauffe long.

Confrontation des données analytiques

Cette expérimentation a également été l'occasion de s'interroger sur les éventuelles modifications chimiques que pouvaient subir les verres bruts lors de leur travail en ateliers secondaires. Pouvons nous confronter directement les compositions des objets issus des ateliers secondaires à celles des blocs de verre brut ? Pour répondre à cette question, nous avons d'abord analysé le bloc de verre brut par spectromètre de masse à plasma avec prélèvement par ablation laser (LA-ICP-MS),

Notes

¹ Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne - UMR 8215 Trajectoires et UMR 5060 CEB-IRAMAT, (joelle.rolland@mae.univ-paris1.fr)

² L'expérimentation a été menée au parc archéologique de Samara (Somme) dans le cadre du 18^e colloque international de l'Association Française pour l'étude de l'âge du Fer (AFEAF) avec l'aide précieuse du Service Archéologique d'Amiens Métropole et d'Yves Le Bechennec.

³ Nous remercions ici chaleureusement Souen Fontaine et l'ensemble du DRASSM/MCC.

⁴ Merci à Pierre-Alain Capt pour la fabrication des creusets.

⁵ Merci aux artisans verriers impliqués dans ce travail d'expérimentation : merci à Joël Clesse, Stéphane Rivoal et Eléa Baux de Silicybine ainsi qu'à Chloé Grevaz et François Dubois des Infondus.



Fig.1 Fabrication de bracelet à partir d'un bloc de verre brut archéologique. En bas, réalisation d'une perle sur un ferret. Cette perle est la base d'un bracelet. En haut, agrandissement d'un bracelet sur un mandrin conique. Sur le four, les objets produits sont maintenus au chaud (ou recuits) dans la cendre (© J. Rolland).



Fig. 3 Aperçu du four et des creusets. Au premier plan, du verre est maintenu au chaud avant d'être mis à fondre afin d'éviter les chocs thermiques. (© J. Rolland)



Fig.2 Fragment du bloc de verre brut archéologique n°26034 et bracelet réalisé à partir du bloc. (© J. Rolland)



Fig. 4 Positionnés autour du four, François Dubois (Les Infondus) et Joël Clesse (Silicybine) fabriquent des parures en verre. A droite, réalisation d'un bracelet en verre avec élargissement sur un mandrin conique. (© J. Rolland)



Fig. 5 Creuset utilisé pour la fonte du bloc de verre n°26034 lors de l'expérimentation. (Photo J. Rolland).



Fig. 6 Lot de bracelets produits à partir du verre brut archéologique de l'épave des Sanguinaires A. (© J. Rolland)

Fig. 7 Teneurs moyennes et écarts-types en % massique des principaux oxydes présents dans le bloc des Sanguinaires, utilisé pour l'expérimentation.

oxyde	bloc brut		Bloc travaillé (objets et prélèvements)		Proche surface des objets issus du bloc travaillé, et pollués par les cendres du foyer	
	moyenne	écart-type (16)	moyenne	écart-type (17)	moyenne	écart-type (4)
Na ₂ O	13,4	0,6	13,4	0,6	13,5	2,3
MgO	0,38	0,01	0,41	0,03	0,40	0,08
Al ₂ O ₃	2,28	0,09	2,32	0,10	2,05	0,32
SiO ₂	72,2	0,5	71,9	0,5	70,0	2,9
P ₂ O ₅	0,085	0,004	0,095	0,030	0,11	0,04
Cl	0,98	0,04	0,95	0,06	0,86	0,11
K ₂ O	0,72	0,04	0,82	0,32	3,33	2,48
CaO	8,02	0,28	8,14	0,42	7,68	0,89
TiO ₂	0,040	0,001	0,040	0,002	0,040	0,003
MnO	0,10	0,01	0,10	0,01	0,083	0,046
Fe ₂ O ₃	1,34	0,06	1,36	0,05	1,51	0,74
CoO	0,088	0,004	0,089	0,003	0,091	0,013
NiO	0,0016	0,0001	0,0016	0,0001	0,0027	0,0013
CuO	0,19	0,01	0,20	0,02	0,14	0,04
ZnO	0,0023	0,0003	0,0027	0,0005	0,0079	0,0086
As ₂ O ₃	0,0015	0,0001	0,0016	0,0003	0,0015	0,0003
Rb ₂ O	0,0010	0,0001	0,0010	0,0001	0,0051	0,0076
SrO	0,050	0,002	0,051	0,002	0,050	0,005
ZrO ₂	0,0042	0,0002	0,0043	0,0003	0,0038	0,0008
SnO ₂	0,0014	0,0002	0,0012	0,0005	0,0013	0,0007
Sb ₂ O ₃	0,0005	0,0003	0,0006	0,0002	0,0010	0,0008
BaO	0,019	0,001	0,020	0,001	0,020	0,003
PbO	0,0004	0,0007	0,0021	0,0033	0,0084	0,0073

avec la collaboration de B. Gratuze au centre Ernest-Babelon (Orléans). Nous avons profité de son bris pour réaliser des échantillons à plusieurs endroits du bloc et vérifier son homogénéité chimique. Plusieurs prélèvements ont ensuite été réalisés à différents moments de la refonte puis analysés avec plusieurs objets finis. Les compositions du bloc de verre brut ont ainsi pu être comparées aux compositions de ce même bloc après sa refonte et son travail (**fig. 7**).

Les compositions des objets finis et des prélèvements sont tout à fait comparables avec celles du bloc brut. Cependant, certains objets ont, en proche surface uniquement, des teneurs en potasse (K₂O) supérieures à celles du bloc brut, ainsi que, dans une moindre mesure, en zinc (ZnO) et en rubidium (Rb₂O). Ces objets présentent tous une pollution de cendres de bois visible à l'œil nu. Les cendres volatiles dans le four ont pollué ces objets lors de leur réalisation ou ont pollué le verre directement dans le creuset. Ces modifications dans les compositions sont présentes en surface uniquement et disparaissent lors de l'analyse en profondeur des objets. On observe également en surface de certains objets protohistoriques, des teneurs élevées en potasse. Ces verres ont visiblement été pollués de la même façon (présence de cendres visibles, voire de charbons de bois). Cette pollution de surface a pu également avoir lieu lors de leur mise en oeuvre en atelier secondaire. Ce phénomène s'observe aussi sur des objets partiellement fondus issus d'incinérations.

Ainsi, à l'exception des compositions de surface de certains objets, l'agencement chimique du verre provenant de l'épave des Sanguinaires A, n'a pas modifié par sa refonte et son façonnage en atelier secondaire. Nous savons désormais

qu'il est pertinent de comparer les compositions des blocs de verre brut à celles des objets en verre produits dans les ateliers secondaires. Un important programme d'analyses des verres celtiques a commencé et permet déjà de réaliser des comparaisons entre ces verres celtiques et les verres de la cargaison des Sanguinaires A. Cela devrait notamment confirmer que la cargaison de l'épave était, au moins en partie, destinée aux artisans gaulois. Ce travail analytique engagé permettra de mieux comprendre l'organisation de la production, de la distribution et de l'utilisation des verres bruts au cours du second âge du Fer.

Bibliographie

- Alfonsi, Gandolfo 1997** : Alfonsi (H), Gandolfo (P) : «L'épave Sanguinaire A», Cahiers d'Archéologie subaquatique, 13, 1997, 35-74.
- Cibecchini et al. 2012** : Cibecchini (F), Capelli (C), Fontaine (S), Alfonsi (H) : « Nouvelles considérations sur la cargaison de l'épave Sanguinaires A (Ajaccio, Corse du Sud) », *Archaeonautica*, 17, 66-69.
- Feugère 1989** : Feugère (M.) : *Le Verre préromain en Europe occidentale*, ed M. Mergoïl, 1989.
- Gaborieau 1977** : Gaborieau (M.) : « Bracelets et grosses perles de verre, fabrication et vente en Inde et au Népal », *Objets et mondes*, tome 17, fasc. 1.
- Gebhard 1989** : Gebhard (R.) : *Der Glasschmuck aus dem Oppidum von Manching*, Stuttgart, F. Steiner Verl., (Die Ausgrabungen in Manching, 11), 1989.
- Haevernick 1960** : Haevernick (T.E) – *Die Glasarmringe und Ringperlen der Mittel- und Spätlatènezeit auf dem europäischen Festland*, Bonn, R. Habelt, 1960
- Rolland, Clesse 2014** : Rolland (J.), Clesse (J.) : « Filer le verre, porter le bleu ; enjeux techniques et sociaux de la production de parures en verre celtique », *BullAFAV 2014*, 28^e rencontres de Narbonne, 9-12.

afav

Association Française pour l'Archéologie du Verre

2
0
1
5

Paris, 29^e 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^{er} et II^e 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^e et du début du III^e siècle au Pègue (Drôme).
- 50** *Simon L.*
Le verre du site gallo-romain de la Prairie de Fort-Clan à Châtellerault (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^e - X^e siècles du Midi de la France.
- 66** *Raux S., Gratuze B., Langlois J.-Y., Coffineau E.*
Indices d'une production verrière du X^e 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^e-XVIII^e 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^e arr.), présentation des ensembles clos (XIV^e - XVIII^e 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^e siècle.
- 121** *Rolland J.*
Expérimentation archéologique : fabrication de parures celtiques à partir d'un bloc de verre brut daté de la fin du III^e 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