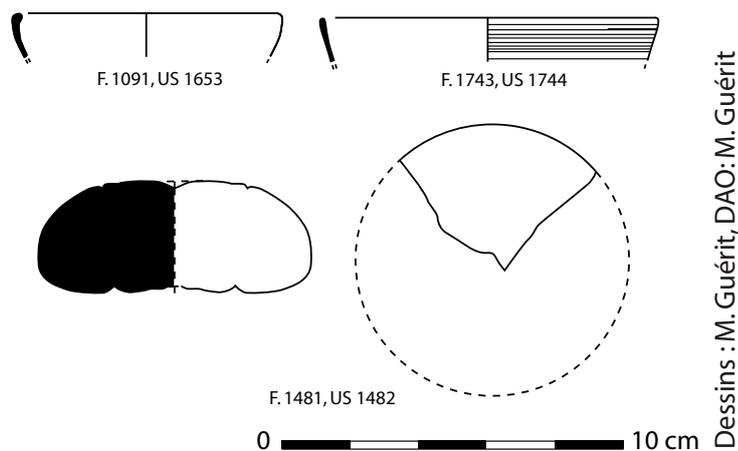


Des verres carolingiens de composition atypique à Bressuire et Faye-sur-Ardin (nord de la région melloise, Deux-Sèvres)

Bernard GRATUZE¹, Magalie GUERIT², Laure SIMON³, Laurent VILLAVERDE⁴, Emmanuel BARBIER⁵

mots-clés : production verrière, galet ou lissoir de verre, analyse chimique et isotopique, réemploi de scories, époque carolingienne, mines de Melle



Dessins : M. Guérit, DAO : M. Guérit

Fig. 1 Les verres carolingiens du site de la « Rue de Villabé » à Bressuire. (© M. Guérit, Inrap)

Sur deux sites voisins de la même province poitevine, des fragments de verre peu nombreux mais variés (vaisselle, vitrages, parure, galet) et surtout bien datés du IX^e ou du X^e siècle ont été mis au jour et analysés. Depuis plus d'une trentaine d'années, nous savons qu'en Europe, la verrerie de cette époque se caractérise par une grande variété de recettes (Dekowna 1981), mais en dehors d'un programme de recherches portant sur les galets de verre dits lissoirs, il ne s'était pas présenté l'occasion d'étudier la composition d'un lot de verre de même datation et provenant d'une même aire géographique. On verra que les résultats de ces analyses, éclairés par les connaissances que nous avons déjà des compositions que l'on croyait spécifiques aux lissoirs, laissent entrevoir un artisanat verrier très particulier. L'originalité – et peut-être même l'existence – de ces fabrications verrières carolingiennes s'expliquent par les liens entretenus avec les mines de plomb argentifère de Melle.

Les découvertes de Bressuire

En 2012, une opération de fouille de 2300 m², « Rue de Villabé » à Bressuire⁸ (nord des Deux-Sèvres), a été prescrite, à la suite de deux diagnostics positifs de 2002 et 2011. L'emprise de fouille ne concerne qu'une « fenêtre » dans la partie sud de l'occupation. Plusieurs phases d'occupation se sont succédé, sans qu'il soit possible de les distinguer. Ces vestiges correspondent probablement à un lieu d'habitation et à une zone agricole et artisanale.

Les structures en creux ont livré 506 tessons de

céramique, dont 498 sont datés du IX^e siècle⁹, des fragments de meules et quelques tessons de verre. Ces derniers ne sont localisés autour d'aucun point précis, mais répartis sur toute l'emprise du site. Fragmentaire, ce mobilier se rapporte à la vaisselle de table, avec deux fragments de verre à boire, et à la vie quotidienne avec un fragment de « lissoir » (fig. 1 et 2).

Le fragment de bord de gobelet (F. 1091), soufflé à la volée, vert naturel et transparent, possède une lèvre ronde et mesure 80 mm de diamètre. Cet élément qui provient d'un trou de poteau est daté par un seul tesson de céramique du IX^e siècle.

Le fragment de lissoir en verre plein, circulaire possède un diamètre de 80 mm (F. 1481). Il est conservé sur 44 mm de long et 32 mm de haut. Il présente une face concave et une face plano-concave portant un ombilic très altéré en son centre. Très érodé, il a un aspect lisse de couleur jaunâtre à brunâtre opaque. Issu du comblement d'un trou de poteau, il a été découvert à la surface de cette structure. Ce type d'objet est largement répandu sur les sites ruraux et urbains aux cours du VIII^e siècle jusqu'au XV^e siècle. Dans les Deux-Sèvres, au moins cinq sites en ont livré (Macquet 1990 : 332, n°38 ; Devals 2012 : 119).

Le fragment de bord de verre à boire émaillé (F. 1743) est vert foncé et transparent. Soufflé à la volée, ce récipient mesure 100 mm de diamètre. La lèvre ronde, légèrement surépaissie, est soulignée de dix filets de verre blanc opaque rapportés incrustés dans la masse. Hormis la fragmentation, il présente un bon état de conservation. En l'absence de typologie pour cette période, il est délicat d'attribuer ce fragment à une période chronologique précise. Cependant, les sites de Saint-Denis (Foy, Sennequier 1989 : 145-146), de Nevers (Munier 2009 : 63), et de Boves (Mouny 2008 : 90) ont livré quelques gobelets comportant ce type d'ornement. Issu d'un trou de poteau, il est daté par un seul tesson de céramique du IX^e siècle.

Ce lot est certes restreint, néanmoins il témoigne de l'utilisation du verre pour la période carolingienne. En effet, les habitats ruraux de cette période livrent rarement de la vaisselle en verre. Ce mobilier vient enrichir le maigre corpus qui existe dans la région, mais aussi au niveau national.

Faye-sur-Ardin

Sur cette commune, deux opérations

Notes

1 IRAMAT-CEB, UMR 5060 CNRS/Univ. Orléans, gratuze@cnsr-orleans.fr

2 Inrap Rhône-Alpes-Auvergne, magalie.guerit@inrap.fr

3 Inrap Grand Ouest et UMR 6566CReAAH CNRS/Univ. Rennes, laure.simon@inrap.fr

4 Inrap Grand Ouest, laurent.villaverde@inrap.fr

5 Inrap Grand Sud Ouest, emmanuel.barbier@inrap.fr

6 La Filière de l'Argent au Haut Moyen Âge, programme ANR IRAMAT-CCJ.

7 Programmes de recherche menés en collaboration avec Danièle Foy et dans le cadre de la thèse d'Inès Pactat.

8 Cette opération a été réalisée sous la direction de L. Villaverde.

9 L'étude du mobilier céramique a été réalisée par B. Véquaud, Inrap.



Fig. 2 Les verres carolingiens du site de la «Rue de Villabé» à Bressuire.

(© M. Guérit, Inrap)

archéologiques distinctes ont été réalisées en amont de projets immobiliers (Barbier 2011, Barbier 2013).

Quoique non exhaustives, les deux campagnes de fouilles effectuées sur les marges du village actuel de Faye-sur-Ardin ont permis de dégager une première forme d'habitat groupé sur une surface relativement importante (6800 m²). Celui-ci se développe de part et d'autre d'une importante voirie installée dès la période antique. En dépit de reprises successives, elle se maintient jusqu'au X^e siècle avant d'être progressivement déplacée pour façonner le réseau viaire actuel.

Les premiers vestiges apparaissent dès le VII^e siècle et font état d'une occupation continue jusqu'à la fin du XI^e siècle, même si celle-ci se concentre essentiellement entre le IX^e siècle et XI^e siècle. Au cours de cette période, le site est délaissé avant d'être entièrement abandonné.

L'occupation révélée au gré de ces deux opérations archéologiques rassemble habitats, unités économiques vouées tant au stockage qu'à la transformation des produits, aires de pacages et espaces funéraires. L'économie du site semblait basée sur la transformation des céréales. Les 155 silos découverts attestent cette occupation. La plupart du mobilier dont les fragments de verre était déversée dans ces structures excavées.

Ce site a livré un modeste lot de verre (29 fragments), dominé par des tessons de récipients (**fig. 3 et 4**), tandis qu'ont également été recueillis une perle annulaire côtelée et un petit carreau de vitre. Ce dernier a été découvert à proximité d'un bâtiment à abside dont la mise en œuvre plus soignée (solins parementés) et la présence d'un foyer témoignent d'un statut privilégié.

Parmi les 20 tessons de récipients, 17 interpellent par leur teinte vert olive soutenue, dans l'ensemble relativement lumineuse, d'aspect brillant et par la belle qualité apparente de la matière,

dépourvue de filandres, de problèmes d'irisation, de desquamation ou d'opacification. À l'inverse, certains fragments apparaissent moins bien conservés (surfaces « piquées », aspect mat). Les épaisseurs sont variables, certains fragments de panse pouvant être assez fins, d'autres plutôt épais. On dénombre six bords se rapportant vraisemblablement à cinq individus (**fig. 3**), ainsi que quelques fragments de panse dotés des mêmes caractéristiques (**fig 4**).

Les fragments de bord se caractérisent par leur extrémité arrondie et épaissie au feu, systématiquement soulignée d'un fil de verre blanc opaque enroulé en plusieurs tours, refondu à la surface des récipients, exactement comme une grande part des vases d'époque mérovingienne (Feyoux 2003), mais aussi comme certains verres plus récents (VIII^e siècle) de Rome (Sagui 1993). Il s'agit de formes ouvertes, vraisemblablement des gobelets, mais seul l'aspect de leur embouchure nous est connu, suggérant un profil d'ouverture conique. On ne pourra dès lors les attribuer de façon certaine à un type précis des productions carolingiennes : gobelet conique en forme d'entonnoir ou gobelet à paroi cintrée et fond refoulé, attestés par exemple à Angers (Maine-et-Loire : Moréra-Vinçotte 2003), Chinon (Indre-et-Loire : Motteau, Velde 2013), Tours (Indre-et-Loire : Motteau 1985 ; Motteau, Velde 2013), Blois (Loir-et-Cher : Aubourg, Josset 2003) ou Villejoubert (Charente : Velde, Bourgeois 2009) pour citer des sites de régions proches, à moins que nous ayons affaire à d'autres productions, plus originales. C'est ce que l'on pourrait peut-être supposer en considérant leur spécificité décorative, qui présente une certaine parenté avec des vases carolingiens à décor de *reticella*, découverts principalement sur des sites d'Europe du Nord-Ouest (Baumgartner, Krüger 1988, p. 69-76). La partie supérieure de ces vases arbore en effet généralement un décor de fin filet enroulé de verre opaque, de teinte blanche ou bien jaune. Des gobelets tronconiques appartiennent au répertoire de cette production, dont on peut trouver des exemplaires de comparaison à Hamwic (Southampton, Grande-Bretagne), daté des VIII^e et IX^e s. (Hunter, Heyworth 1998). Les contextes de découverte datés sont attribués aux phases Med. I et Med. II du site de Faye (VI^e-VII^e siècles ? aux IX^e-X^e siècles)¹⁰.

Ces fragments proviennent pour l'essentiel de structures en creux, fosses ou silos.

Le bord n° 1 a été découvert dans le comblement d'un silo sans mobilier associé déterminant.

Les récipients n° 2 et 3 sont issus du remplissage d'une fosse que la céramique date du IX^e siècle [Phase Med. II]. Notons qu'un petit tesson de panse vert foncé, d'aspect pourtant relativement proche des autres, révèle aux analyses une composition différente.

L'individu n° 4 provient d'un niveau de destruction d'un bâtiment (M720), attribué à une phase du site datée des IX^e-X^e siècles (US 4430).

Deux fragments d'un même individu (n° 5, collage

Note

10 La datation se fonde principalement sur les données de l'étude de la céramique, menée par B. Véquaud / Inrap.

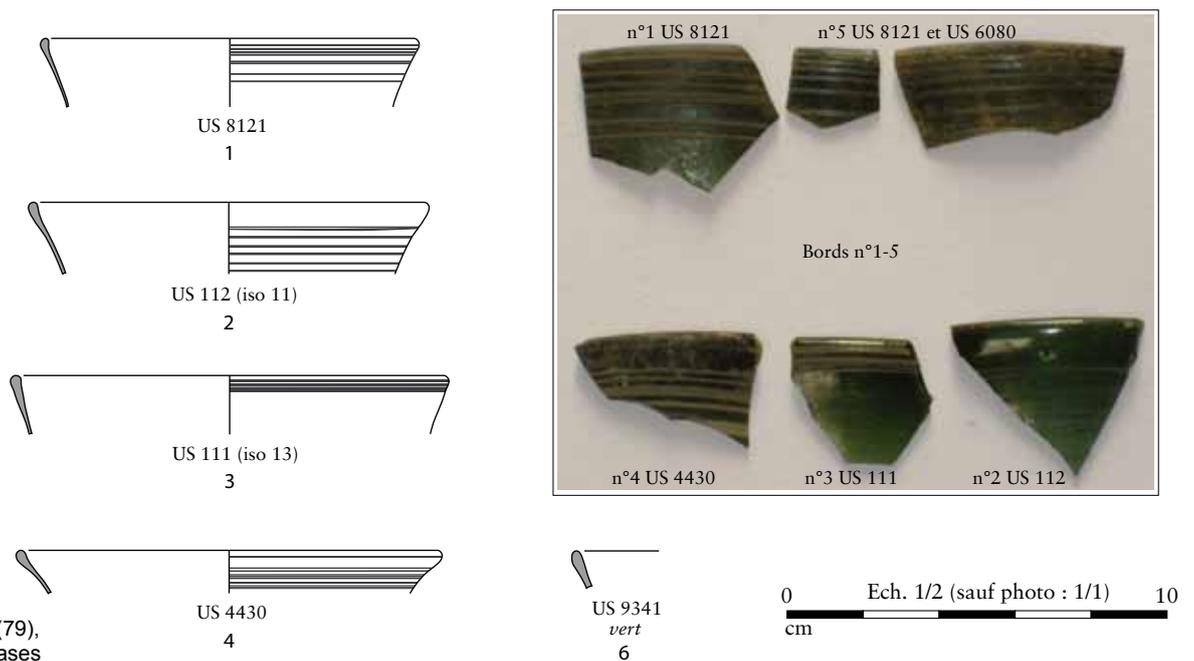


Fig. 3 Faye-sur-Ardin (79), bords de récipients : vases de teinte vert foncé et décor de filets blanc opaque (n°1-5) ; autre vase de teinte verte (n°6). (© L. Simon, Inrap)



Fig. 4 Les fragments de panses et le bord n° 6 des verres carolingiens de Faye-sur-Ardin. (© B. Gratuze, Iramat)

physique) ont été recueillis au sein des US comblant d'une part une grande fosse appartenant à l'horizon le plus ancien, daté à titre d'hypothèse des VI^e-VII^e siècles [Phase Med. I] et d'autre part un silo voisin, dépourvu de céramique datante.

Enfin, l'US 9400, où fut recueilli un fragment de panse, consiste en un comblement de silo dépourvu de mobilier datant associé. Notons que ce dernier fragment, ainsi qu'un autre tessou de panse de l'US 6080, se signalent par leur épaisseur marquée, assez inhabituelle.

En marge de ce lot principal se trouve un petit bord de récipient à extrémité arrondie, trop fragmentaire pour évaluer son diamètre d'origine (gobelet ou coupe ?, n°6). Son état de conservation est également globalement satisfaisant, mais il présente une tonalité nettement plus claire que les autres. Il provient d'une fosse sans mobilier déterminant pour la chronologie.

Résultats des analyses

La période qui s'étend de la fin du VIII^e au XI^e, voire au XII^e siècle, voit l'émergence d'une nouvelle industrie verrière. Parmi les objets en verre de cette période, des galets de verre, le plus souvent identifiés à des lissoirs, sont découverts en nombre relativement important sur des sites archéologiques datés du IX^e au XI^e siècle. Dans le cadre du projet FAHMA et de recherches sur l'émergence des premiers verres potassiques en Europe, plus de deux-cent-cinquante galets ont été étudiés (Gratuze *et al.* 2003 ; Gratuze *et al.* à paraître ; Téreygeol *et al.* 2004). Les résultats des analyses chimiques montrent que ces objets se partagent en deux groupes de compositions très différentes : d'une part des objets en verre calco-potassique, et d'autre part des galets en verre silico-alumino-calcique au plomb. Les analyses élémentaires et isotopiques ont mis en évidence une filiation entre le verre des objets

de ce second groupe et les scories produites au cours de la chaîne opératoire de la métallurgie du plomb et de l'argent à Melle (Deux-Sèvres). Cette composition plombifère, issue du recyclage des scories, a longtemps semblé être spécifique à ces galets. L'analyse, au début de l'année 2013, d'un fragment de gobelet découvert à Bressuire (Deux-Sèvres) remet en cause cette hypothèse : ce gobelet a en effet, lui aussi, été fabriqué à partir des scories des mines de Melle. Suite à la présentation de ces résultats au colloque de l'AFAV à Narbonne, seize nouveaux fragments de ce type de verre ont été identifiés sur un autre site des Deux-Sèvres : Faye-sur-Ardin. Il s'agit là de découvertes très importantes, qui remettent en cause l'hypothèse d'un recyclage exclusif des scories pour la production de lissoirs. Elles apportent un éclairage nouveau sur l'émergence de l'artisanat verrier en Europe occidentale à la période carolingienne. A la vue de cet ensemble, il semble qu'un artisanat verrier original se soit développé autour du réemploi des scories des mines de Melle.

Trois groupes de composition ont été identifiés parmi les verres de Bressuire et de Faye-sur-Ardin (fig. 5) :

- Le fragment de panse de Faye-sur-Ardin (US 112B) est en verre sodique. Les teneurs élevées en éléments mineurs et traces de ce verre montrent qu'il provient probablement de recyclage de verre antique.

- Les bords de Bressuire (F.1091) et de Faye-sur-Ardin (n° 6) sont des verres calco-potassiques, obtenus par fusion d'un sable avec des cendres végétales d'origine forestière. Ce type de verre, qui apparaît entre la fin du VIII^e et le début du IX^e siècle, est caractéristique des productions médiévales européennes. Une grande diversité de compositions est observée en fonction des matières premières utilisées (sables et cendres).

- Les deux autres objets de Bressuire, le galet (F. 1481) et le verre à boire émaillé (F.1743), ainsi que les six fragments de bords de gobelets à décor de filets blancs et dix fragments de panse de Faye-sur-Ardin, présentent la composition typique des galets en verre issus de la valorisation des scories de la mine plombo-argentifère de Melle (d'après leurs compositions, l'ensemble des tessons de Faye-sur-Ardin représente un minimum de 10 individus). Si ce résultat n'est pas surprenant pour le galet, retrouvé non loin de ce centre minier, ceci l'est plus pour les gobelets décorés de filets blancs et les fragments de panses. Ce sont en effet les premiers objets de verrerie commune identifiés avec ce type de composition. On notera l'état de conservation très variable de ces tessons.

La composition de la plupart des objets en verre retrouvés à Bressuire et Faye-sur-Ardin atteste qu'ils sont sans aucun doute possible issus des productions qui utilisent les scories de la mine de plomb argentifère de Melle (fig. 6 et 7). On notera avec intérêt que, dans le cas des bords de gobelets

à décor de filets blancs, ce n'est pas seulement le corps du verre (le verre vert) qui est issu de la valorisation des scories, mais aussi le décor en verre opaque blanc (fig. 6). L'opacification de ce verre a donc été effectuée au sein même de l'atelier à partir de scories auxquelles on a ajouté l'opacifiant, ici de l'oxyde d'étain et probablement aussi de l'oxyde de plomb. Des analyses effectuées sur des tessons de même typologie mais fabriqués à partir de verres sodiques ou potassiques mettent en évidence la même identité de composition entre les verres des décors et des gobelets.

Si l'on compare la composition des gobelets à celle des galets issus des scories, on note que les teneurs en soude semblent systématiquement plus élevées (fig. 8). Les teneurs en plomb semblent, elles, inférieures mais montrent une très large dispersion, comme cela a déjà été observé pour les scories.

Conclusion

Les résultats obtenus établissent de façon certaine la filiation entre les scories plombifères du site minier de Melle et les objets en verre retrouvés sur les sites de Bressuire et Faye-sur-Ardin¹¹ (fig. 5 et 6).

Ils attestent qu'un artisanat verrier original, qui utilisait les scories plombifères comme matière première pour la production de verre, s'est développé dans les environs de Melle à la période carolingienne. La présence systématique d'un excès de soude dans ce type de verre plombifère, par rapport aux scories et aux galets de verres ou lissoirs, met en évidence l'ajout de verres sodiques au bain de fusion (fig. 8).

Cette valorisation des scories plombifères, qui reste à ce jour sans autre équivalent pour cette période, présente deux avantages pour les verriers mellois. Elle leur offre un produit de substitution pour faire face à la pénurie de verre sodique rencontrée à cette époque, et elle leur permet de faire une économie de combustible. Les verriers mellois devaient en effet être confrontés à une forte concurrence locale pour l'exploitation des matières combustibles, due aux activités minières et métallurgiques, elles aussi grandes consommatrices de bois (abattage au feu, grillage et réduction des minerais, fabrication monétaire).

Les études en cours sur la verrerie de cette époque¹² mettent en évidence l'existence d'un grand nombre de compositions originales qu'il est souvent difficile de rattacher à un centre de production. La recette originale de cet atelier « mellois », facilement identifiable d'un point de vue chimique, devrait nous permettre de modéliser son fonctionnement en identifiant ses productions et leur diffusion¹³. On disposera ainsi d'un outil sans précédent pour comprendre le développement et le fonctionnement de l'activité verrière en Europe occidentale à cette époque¹⁴.

Notes

11 L'analyse de la composition isotopique du plomb du verre de Bressuire (par C. Guerrot, BRGM Orléans) met en évidence la filiation entre ce tesson et le plomb issus des mines de Melle.

12 La verrerie de La Milesse "Bois Beslan" (Sarthe, LGV Le Mans - Rennes), les verres de Vernou-sur-Brenne (Indre-et-Loire), les verres de différents sites de l'est de la France dans le cadre de la thèse d'Inès Pactat, ainsi que les verres de même type que ceux de Bressuire et Faye-sur-Ardin découverts à Haithabu (Allemagne) et à Saint-Paul-lès-Romans (Drôme).

13 L'étude en cours des verres de même type que ceux de Bressuire et Faye-sur-Ardin, découverts à Haithabu (Allemagne) - une petite dizaine de lissoirs fabriqués avec les scories de Melle ont été découverts sur ce site - ou sur d'autres sites français situés en dehors de la région Poitou-Charentes (Saint-Paul-lès-Romans, Drôme), montre qu'aucun de ceux-ci n'est fabriqué à partir des scories melloises. Il est donc probable que la diffusion de la verrerie commune produite par cet atelier reste locale.

14 À la lumière de ces premiers résultats, il semble opportun d'entreprendre l'étude exhaustive de l'ensemble de la verrerie carolingienne découverte dans le département des Deux-Sèvres et les départements limitrophes. Cela permettra, dans un premier temps, d'identifier les productions de cet ou ces ateliers et de cartographier leurs diffusions. Dans un deuxième temps, on pourra étendre cette étude au couloir ligérien et à l'île de France, qui forment à ce jour l'axe préférentiel de diffusion des galets de verre issus de la valorisation des scories de Melle.

% oxyde	Bressuire				Faye-sur-Ardin	
	Verre émaillé			Lissoir	FSA US112B	FSA n°5
	B1653	B1744	B1744 (déc.)	B1481	Moyenne (2)	
Na ₂ O	1,38	1,68	1,56	1,09	14,6	0,72
MgO	5,53	1,53	1,42	2,34	1,29	3,41
Al ₂ O ₃	2,52	10,15	8,93	7,54	2,76	4,77
SiO ₂	58,9	55,5	49,0	46,0	67,4	62,5
P ₂ O ₅	2,42	1,22	1,06	2,01	0,28	1,89
K ₂ O	13,4	4,24	3,59	3,14	1,33	5,83
CaO	12,8	14,1	11,7	17,0	8,87	16,5
MnO	0,76	0,22	0,21	0,34	1,15	1,14
Fe ₂ O ₃	1,11	2,12	2,03	3,74	1,31	2,03
TiO ₂	0,20	0,19	0,15	0,28	0,14	0,44
ZnO	0,02	0,26	0,33	0,07	0,007	0,010
SrO	0,05	0,06	0,05	0,08	0,082	0,059
Sb ₂ O ₃	0,01	0,28	0,33	0,42	0,042	0,005
BaO	0,17	1,19	0,92	0,86	0,037	0,32
PbO	0,12	7,10	13,1	14,9	0,012	0,14
SnO ₂	0,004	0,0538	5,47	0,002	0,008	0,012

% oxyde	Faye-sur-Ardin					
	Verre verdâtre, panses et gobelets émaillés			Décor de verre blanc		
	Moyenne (16)	min	max	Moyenne (6)	min	max
Na ₂ O	2,59	1,15	4,50	2,31	1,33	3,94
MgO	1,86	1,56	2,32	1,61	1,52	1,71
Al ₂ O ₃	8,20	7,13	10,2	7,18	6,66	7,94
SiO ₂	58,7	52,9	64,2	50,2	46,9	56,8
P ₂ O ₅	1,34	0,94	1,94	1,39	0,89	2,28
K ₂ O	4,09	3,61	4,57	3,58	3,30	3,92
CaO	12,4	10,0	15,7	11,3	10,1	12,0
MnO	0,42	0,26	0,51	0,38	0,33	0,44
Fe ₂ O ₃	3,50	2,67	5,51	3,41	2,63	4,35
TiO ₂	0,25	0,21	0,30	0,24	0,21	0,29
ZnO	0,09	0,02	0,33	0,08	0,02	0,12
SrO	0,06	0,05	0,07	0,06	0,05	0,07
Sb ₂ O ₃	0,14	0,07	0,27	0,17	0,07	0,23
BaO	0,68	0,26	1,16	0,66	0,24	0,91
PbO	5,15	1,66	10,1	10,5	5,47	14,2
SnO ₂	0,31	0,02	0,69	6,66	4,24	10,2

% oxyde	Galets issus des scories			Scories de Melle		
	Moyenne (70)	min	max	Moyenne (35)	min	max
Na ₂ O	1,32	0,68	2,36	0,26	0,13	0,42
MgO	2,26	1,55	3,4	3,07	0,87	4,92
Al ₂ O ₃	7,27	5,58	10,13	4,64	3,18	6,13
SiO ₂	44,2	37	52,3	41,6	30,8	52,3
P ₂ O ₅	1,87	1,02	3	2,28	1,11	3,81
K ₂ O	4,02	3,03	5,45	2,51	0,89	4,57
CaO	15,5	12,3	19,8	16,5	6,4	28,4
MnO	0,29	0,11	0,55	0,47	0,23	0,77
Fe ₂ O ₃	3,43	1,69	4,66	10,4	5,73	20,2
TiO ₂	0,25	0,18	0,42	0,28	0,21	0,37
ZnO	0,21	0,04	0,55	0,24	0,04	0,74
SrO	0,09	0,06	0,16	0,12	0,05	0,2
Sb ₂ O ₃	0,51	0,3	0,8	0,31	0,11	0,51
BaO	1,35	0,41	3,11	4,46	0,32	12,7
PbO	17,8	8,1	26,1	12,7	3,5	37
SnO ₂	0,0058	-	0,028	0,004	0,0004	0,018

Fig. 5 Compositions, en % massique des principaux oxydes, des verres de Bressuire et des verres sodiques et calco-potassique de Faye-sur-Ardin (haut), des verres plombifères verts et blancs de Faye-sur-Ardin (milieu), des galets en verre au plomb et des scories de Melle (bas). (© B. Gratuze, Iramat)

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier tout particulièrement Volker Hilberg pour nous avoir donné accès aux verres d'Haithabu. Nos remerciements s'adressent aussi à l'ensemble des archéologues qui nous ont permis d'avoir accès au matériel archéologique cité ici, et plus particulièrement à Céline Aunay, James Motteau et Stéphanie Raux. Enfin, nous tenons à exprimer toute notre gratitude à Hubert Cabart pour son expertise.

Bibliographie

- Aubourg, Josset 2003** : Aubourg (V.), Josset (D.), « Le site du promontoire du château de Blois du VIII^e au XI^e s. (Loir-et-Cher) ; Seconde partie : le mobilier non céramique », *Revue Archéologique du Centre de la France*, 42, 2003, 169-216.
- Barbier 2011** : Barbier (E.), *Faye-sur-Ardin. Voie communale n°16. Emergence et déplacement d'un habitat rural (VII^e-XII^e siècle)*, Rapport Final d'Opération, Poitiers, 2011.
- Barbier 2013** : Barbier (E.), *Faye-sur-Ardin., nouvelles perspectives sur le village du haut Moyen Âge (VII^e-XI^e siècle)*, Rapport Final d'Opération, Poitiers, 2013.
- Baumgartner, Krueger 1988** : Baumgartner (E.), Krueger (I.), *Phönix aus Sand und Asche, Glas des Mittelalters*, Bonn-Basel, 1988.
- Dekówna 1981** : Dekówna (M.) : « Remarques sur la chronologie de l'introduction dans la verrerie européenne médiévale de la technologie potassique et de celle au plomb non alcaline », *Annales du 8^e congrès de l'AIHV (Londres-Liverpool 1979)*, Liège 1981, 145-160.
- Devals 2012** : Devais (C.) : « Aspects de la vie quotidienne au Moyen Âge en pays de la Loire », in : Valais (A.) dir. : *L'habitat rural au Moyen Âge dans le Nord-Ouest de la France (Deux-Sèvres, Ille-et-Vilaine, Loire-Atlantique, Maine-et-Loire, Mayenne, Sarthe et Vendée)*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2012, vol. 1, 99-130.
- Feyeux 2003** : Feyeux (J.-Y.), *Le verre mérovingien du quart nord-est de la France*, Paris, 2003.
- Foy, Sennequier 1989** : Foy (D.) dir., Sennequier (G.) dir. - *À travers le verre du Moyen Âge à la Renaissance*. Exposition. Rouen : Musées et Monuments départementaux de la Seine-Maritime, 1989, 454 p.
- Gratuze et al. 2003** : Gratuze (B.), Foy (D.), Lancelot (J.), Téreygeol (F.) : « Les lissoirs carolingiens en verre au plomb : mise en évidence de la valorisation des scories issues du traitement des galènes argentifères de Melle (Deux-Sèvres) », in : Foy (D.), Nenna (M.-D.) éd., *Échanges et commerce du verre dans le monde antique*, Actes du colloque international de l'AFAV, Aix-en-Provence et Marseille, juin 2001, *Monographies Instrumentum* 24, Montagnac, 2003, 101-107.
- Gratuze et al. à paraître** : Gratuze (B.), Guerrot (C.), Foy (D.), Arles (A.), Téreygeol (F.), Baron (S.) : « Les galets de verre au plomb carolingiens issus des scories de Melle : Élaboration et distribution », in : Bompaire (M.), Sarah (G.) éd., *Actes du colloque Mine, métal, monnaie. Autour du cas de Melle, les voies de quantification de l'histoire monétaire du haut Moyen Âge* (Paris, Ephéméramat, septembre 2011), à paraître.
- Hunter, Heyworth 1998** : Hunter (J. R.), Heyworth (M. P.) : *The Hamwic Glass, Concil for British Archaeology*, Research Report 116, York, 1998.
- Macquet 1990** : Macquet (C.) : Les lissoirs de verre, approche technique et bibliographique, *Archéologie médiévale, tome XX*, Paris : CNRS, 1990, 319-324.
- Moréra-Vinçotte 2003** : Moréra-Vinçotte (I.), « Un ensemble de verreries carolingiennes mises au jour à Angers (Maine-et-Loire) », *BullAFAV*, 2002-2003, 25-26.
- Motteau 1985** : Motteau (J.), « Aspects de la vaisselle de verre médiévale », In : Motteau (J.) *Études sur la verrerie des fouilles de Tours (1973-1982)*, Tours, 1985 (Recherches sur Tours, 4), 9-25.
- Motteau, Velde 2013** : Motteau (J.), Velde (B.), « Gobelets carolingiens à base repoussée et taille haute découverts en France », *BullAFAV*, 2013, 95-96.
- Mouny 2008** : Mouny (S.) : « Les verres médiévaux du site castral de Boves (Somme) : première présentation. Trappes », *BullAFAV*, 2008, 89-94.
- Munier 2009** : Munier (C.) : « Nevers, 12 rue Saint Genest : étude du verre médiéval (VII^e, IX^e-XII^e siècles) », *BullAFAV*, 2009, 59-70.
- Saguí 1993** : Saguí (L.) : « Verreries de l'Antiquité tardive et du haut Moyen Âge d'après les fouilles de Rome, Crypta Balbi », *Annales du 12^e congrès de l'AIHV (Vienne 1991)*, Amsterdam, 1993, 187-196.
- Téreygeol et al. 2004** : Téreygeol (F.), Gratuze (B.), Foy (D.), Lancelot (J.) : « Les scories de plomb argentifère : une source d'innovation technique carolingienne ? », in : Coquery (N.), Hilaire-Pérez (L.), Sallmann (L.), Verna (C.) éd., *Cahiers d'Histoire et de Philosophie des Sciences : Artisans, industrie Nouvelles révolutions du Moyen Âge à nos jours*, Lyon, 2004, 31-40.
- Velde, Bourgeois 2009** : Velde (B.), Bourgeois (L.), « Vaisselle, verre plat et petits objets en verre : aspects typologiques », In : Bourgeois (L.) dir., *Une résidence des Comtes d'Angoulême autour de l'An Mil, Le castrum d'Andone (Villejoubert, Charente)*, Publication des fouilles d'André Debord (1971-1995), Caen, 2009, p. 237-244.
- Villaverde et al. à paraître** : Villaverde (L.), Guérit (M.), Gratuze (B.) : « Étude du mobilier en verre retrouvé sur le site de la rue de Villabé à Bressuire », in : Villaverde (L.), Bressuire, Rue de Villabé, une occupation carolingienne au sud de Bressuire. Rapport de fouille préventive, Inrap, à paraître.

Fig. 6 Diagramme binaire Al₂O₃-PbO pour l'ensemble des verres de Bressuire et Faye-sur-Ardin, les galets en verre au plomb et les verres émaillés de Saint-Paul-lès-Romans et Haithabu. (© B. Gratuze, Iramat)

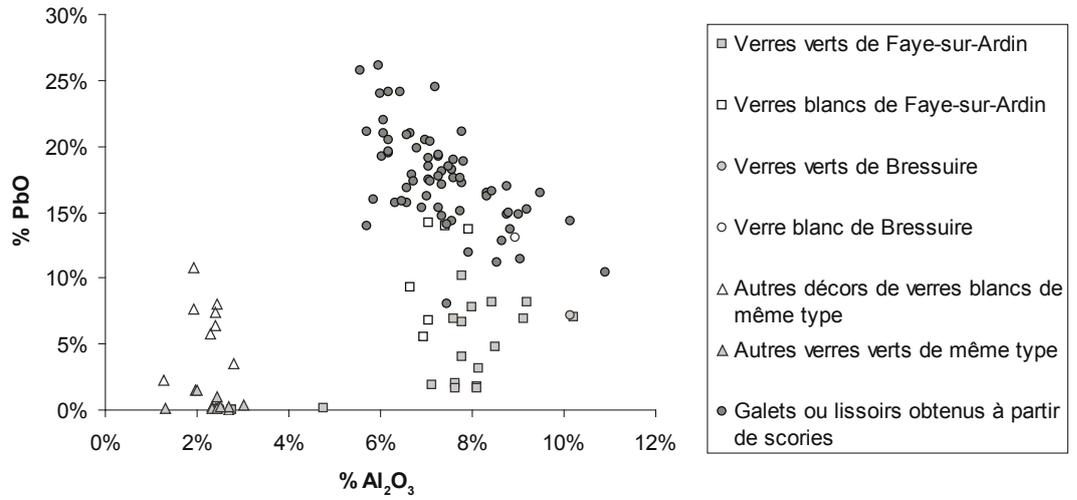


Fig. 7 Diagramme binaire Sb₂O₃-PbO pour les verres plombifères de Bressuire et Faye-sur-Ardin, les galets en verre au plomb et les scories de Melle. (© B. Gratuze, Iramat)

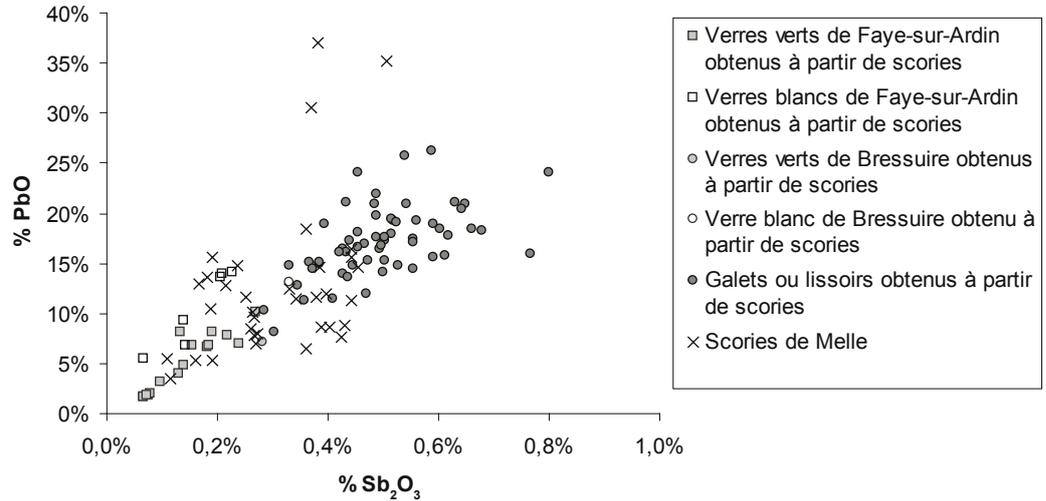


Fig. 8 Diagramme binaire Na₂O-PbO pour les verres plombifères de Bressuire et Faye-sur-Ardin, les galets en verre au plomb et les scories de Melle. (© B. Gratuze, Iramat)

