

du groupe 4 paraissent être les seuls représentés dans l'atelier de Besançon, qui est de cette époque. À Autun, les quelques analyses effectuées jusqu'ici (d'autres sont en cours) suggèrent une situation analogue, qu'il s'agisse des verres prélevés sur les soles de refusion du Lycée militaire, ou des fragments de verre de la rue des Pierres. Ce sont toujours des verres importés de Méditerranée orientale, dont la fabrication locale est exclue (Picon et Vichy 2003). Il est clair toutefois que des analyses aussi peu nombreuses n'ont pas valeur de statistique. Mais compte tenu des incohérences attachées à l'existence d'ateliers primaires à Autun, il n'est sans doute pas nécessaire d'investir plus de temps et d'argent dans la critique d'une hypothèse désormais sans fondement.

AMREIN 2001 ; Amrein H., « L'atelier de verrier d'Avenches / L'artisanat du verre au milieu du Ier siècle après J.-C. », *Cahier d'Archéologie romande* n° 87, *Aventicum XI*, Lausanne, 174 p.

CHARDRON-PICAULT et PERNOT 1999 ; Chardron-Picault P., Pernot M. dir., « Un quartier antique d'artisanat métallurgique à Autun / Le site du Lycée militaire », *Documents d'Archéologie Française*, série Archéologie préventive, n° 76, éd. de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 317 p.

FOY *et al.* 1990 ; Foy D., Féraud J.-B., Gantès L.-F., Moliner M., Picon M., « Creusets de verriers de l'Antiquité tardive et du haut Moyen-Age découverts dans le sud-est de la France », in *Annales du 11e congrès de l'A.I.H.V.*, Bâle, 1988, p. 199-216.

FOY *et al.* 2000 a ; Foy D., Vichy M., Picon M., « "Lingots" de verre en Méditerranée occidentale (IIIe siècle avant J.-C. - VIIIe siècle après J.-C.) », in *Annales du 14e congrès de l'A.I.H.V.*, Venezia-Milano, 1998, p. 51-57.

FOY *et al.* 2000b ; Foy D., Picon M., Vichy M., « Les matières premières du verre et la question des produits semi-finis. Antiquité et Moyen Age », in *Arts du feu et productions artisanales*, XXe Rencontres d'Antibes, 1999, p. 419-432.

PICON et VICHY 2003 ; Picon M., Vichy M., « D'Orient en Occident : l'origine du verre à l'époque romaine et durant le haut Moyen-Age », à paraître des Actes du Colloque "Echanges et commerce du verre dans le monde antique, du VIe siècle avant J.-C. au VIIIe siècle après J.-C.", Aix-en-Provence, juin 2001.

REBOURG 1989 ; Rebourg A., « Un atelier de verrier gallo-romain à Autun », *Revue*

Archéologique de l'Est, t. XL, f. 2, juillet-décembre 1989, éd. du CNRS, p. 249-258.

REBOURG 1993 ; Rebourg A., Autun, *Carte Archéologique de la Gaule*, Pré-inventaire archéologique publié sous la responsabilité de Provost M., 71/1, Académie des Inscriptions et Belles Lettres, Ministère de la Culture et de la Francophonie, Paris, 239 p.

Pour information

Odile Dussart a créé un établissement à vocation artistique. Elle est auteur assujetti au régime des artistes-auteurs (AGESSA).

Dans ce cadre elle conçoit des dessins archéologiques pour archiver les données, pour illustrer les textes, articles et ouvrages à caractère scientifique.

Elle réalise les profils et sections des verreries, des poteries, des objets de la vie quotidienne, relève les coupes stratigraphiques, les plans de fouilles et effectue cartes, graphiques ou tout autre document.

Si vous avez besoin de ses services, voici ses références :

Odile Dussart
4, rue Storme
50 810 Lesquin
Tél. : 03 20 86 23 89

E-mail :
<odiledussart@yahoo.fr>

Valérie THIRION-MERLE,
 Marie-Dominique NENNA,
 Maurice PICON, Michèle VICHY

UN NOUVEL ATELIER PRIMAIRE DANS LE WADI NATRUN (EGYPTE), ET LES COMPOSITIONS DES VERRES PRODUITS DANS CETTE RÉGION

Les premières découvertes en Egypte d'ateliers primaires remontent à une quinzaine d'années (Empereur et Picon 1998, p.90-91). Ce qui n'exclut pas que des découvertes antérieures aient concerné de tels ateliers (Saleh *et al.* 1972). Mais les observations anciennes demeurent difficiles à exploiter, par suite notamment de la confusion qui régnait jusqu'à ces dernières années entre officines primaires et officines secondaires. Toutes notions largement clarifiées depuis (Nenna *et al.* 1997 et 2000 ; Foy *et al.* 2000 a et b ; Picon et Vichy 2003).

Avant les découvertes dont il sera question plus loin, on connaissait déjà deux zones d'ateliers primaires égyptiens, celle de Maréotide au sud-ouest d'Alexandrie, avec les ateliers de Taposiris Magna et de Marea, et celle du Wadi Natrun au nord-ouest du Caire, avec les ateliers de Beni Salama et de Zakik (Nenna *et al.* 2000). C'est dans le Wadi Natrun que nous avons trouvé, en 2002, un troisième atelier, celui de Bir Hooker.

Après quelques indications rapides sur ce nouvel atelier, on examinera comment se présente actuellement l'ensemble des compositions des verres du Wadi Natrun, dont les analyses ont été reprises et complétées à cette occasion.

A - L'atelier de Bir Hooker 1 - La situation de l'atelier

L'atelier de Bir Hooker, nouvellement découvert, se trouve entre l'atelier de Beni Salama, situé à environ 10 km au sud-est, et l'atelier de Zakik, à 7 ou 8 km au nord-ouest de Bir Hooker (fig. 1). Des trois pistes reliant le Wadi Natrun à Téréouthis sur le Nil, principal entrepôt et site de réexpédition du natron, l'une passait

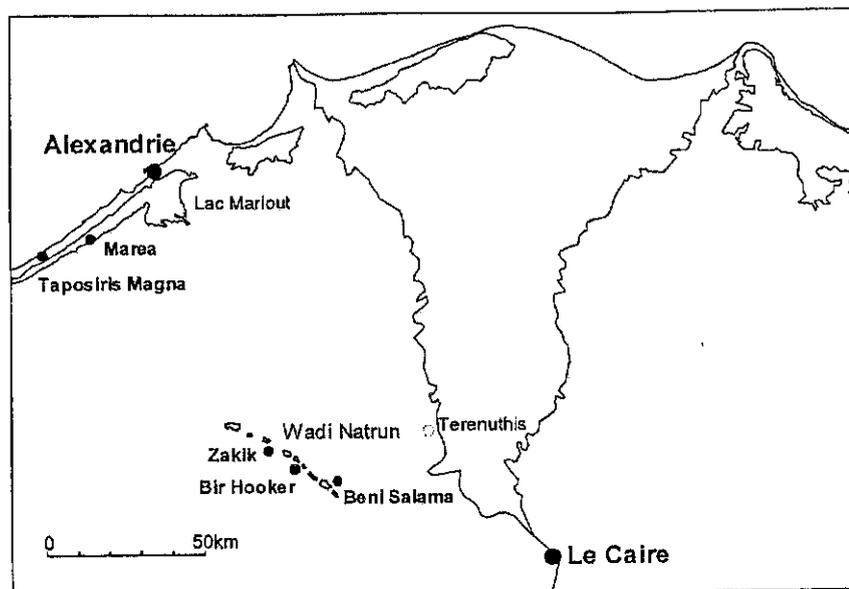


Fig.1 - Carte des sites mentionnés dans le texte.

par Beni Salama et l'autre par Zakik. L'atelier de Bir Hooker était sur la troisième de ces pistes, entre les deux précédentes.

Des indices d'un atelier antique avaient déjà été repérés sur cette piste médiane, juste avant la traversée des lacs, en venant de Térénothis. Mais les destructions provoquées par l'implantation au XIXe siècle de l'usine de la Salt and Soda Company ne permettaient pas d'être affirmatif (Nenna *et al.*, p.102).

L'atelier de Bir Hooker est sur le prolongement de cette piste médiane, au-delà des lacs, à 2 ou 3 km du site auquel il doit son nom. Ce site est plus souvent désigné sous l'appellation de Wadi Natrun, qui est celle du village actuel. Nous n'avons pas retenu cette appellation, afin d'éviter tout risque de confusion avec la région du Wadi Natrun, et les autres ateliers qui s'y trouvent, Beni Salama et Zakik. L'atelier de Bir Hooker est au pied d'une butte témoin, à peu de distance de la route conduisant aux monastères, et sur la droite. La proximité d'une butte témoin, de nature sableuse, semble une caractéristique commune pour ces trois ateliers du Wadi Natrun. L'exploitation récente, en carrière, du sable de la butte témoin, a très fortement endommagé l'atelier, au point qu'il est impossible de se rendre compte de son extension initiale. En outre, la plupart des structures

semblent avoir été profondément bouleversées. On trouve, épars, des parois et des fonds de « bassins » recouverts d'une couche de verre, des matériaux céramiques plus ou moins fondus, des fragments de verre brut, *etc.* En quelques rares endroits sont apparues des couches en place, avec des intercalations charbonneuses qui devraient permettre des datations (que pourraient peut-être recouper les quelques amphores dispersées sur le site).

2 - Les techniques de l'atelier

L'observation des éléments de fours, bien qu'ils soient très fragmentaires et déplacés, permet quand même d'affirmer que la technique de fabrication du verre brut n'est pas celle des ateliers de Maréotide, elle-même très proche de celle que les ateliers palestiniens d'époque tardive nous ont fait connaître (Gorin-Rosen 2000, p.53 ; Nenna *et al.* 2000, p.103). Il n'y a en effet aucun indice permettant de supposer l'existence de dalles de verre épaisses, élaborées et refroidies dans le bassin du four, sans coulée, puis débitées en blocs de verre brut destinés à l'approvisionnement des ateliers secondaires.

On observe au contraire des traces évidentes de coulées du verre, absentes en Maréotide, mais repérées dans le matériel de certaines épaves. La

surface de la couche de verre qui subsiste dans le fond des « bassins » est lisse et ne présente aucune des traces d'arrachement, systématiquement présentes en Maréotide. Les « bassins » ne sont pas construits en briques comme en Maréotide, mais modelés en argile, et, semble-t-il, de bien plus petite taille.

En examinant attentivement cette couche lisse de verre, on aperçoit quelquefois des lignes d'écoulement correspondant au vidage de la partie supérieure du « bassin », par un trou de coulée ouvert dans la paroi verticale, à peu de cm au-dessus du fond du « bassin ». Les gouttes et traînées de verre attachées à cette paroi verticale, au-dessus de la couche lisse du fond, témoignent elles-aussi de cette opération de vidage du « bassin » par un trou de coulée.

Il semblerait que des éléments de « bassin », comparables à ceux de Bir Hooker, aient été découverts lors de l'exploration ancienne de l'atelier de Beni Salama (Saleh *et al.* 1972, p.147-148). Mais l'interprétation proposée est irrecevable.

Aucune trace d'atelier secondaire n'a été repérée sur l'atelier de Bir Hooker, bien que des gouttes et fils de verre s'y rencontrent parfois. Mais ceux-ci doivent plutôt être mis en relation avec l'opération de vidage et de coulée des « bassins ».

B - Les compositions du Wadi Natrun

La découverte de l'atelier de Bir Hooker vient compléter ce que nous savions déjà sur les verres qui ont été produits dans le Wadi Natrun. De nouvelles analyses ont d'ailleurs été faites à cette occasion sur le matériel des ateliers de Beni Salama et de Zakik ; elles ont permis d'améliorer notablement la classification des verres du Wadi Natrun, ainsi que la caractérisation des sables employés dans les ateliers.

Les analyses de 54 exemplaires de verre ont été retenues pour la classification : 23 de Beni Salama, 10 de Bir Hooker et 21 de Zakik. Une dizaine d'autres échantillons de Bir Hooker ont encore été analysés, mais il

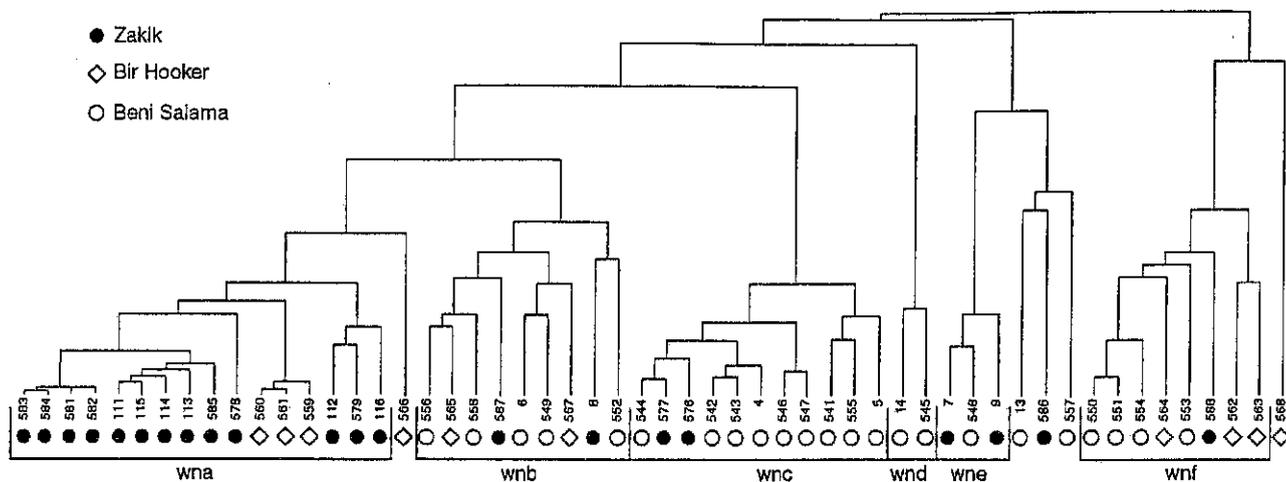


Fig.2 - Classification des verres produits dans le Wadi Natrun, avec indication des ateliers et des groupes de composition.

		CaO %	Fe ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	K ₂ O %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	MgO %	P ₂ O ₅ %	Zr ppm	Na ₂ O %	MnO %	Pb ppm	Sb ppm
wna n = 16	m	1.87	0.88	0.24	0.47	66.16	2.33	0.71	0.05	150	24.56	0.941	37	1236
	σ	0.48	0.03	0.01	0.09	2.53	0.08	0.11	0.04	16	0.90	0.460	83	2540
wnb n = 9	m	3.94	1.12	0.29	0.29	67.19	2.63	1.30	0.02	198	22.33	0.008	4	2
	σ	0.50	0.09	0.02	0.13	2.16	0.12	0.10	0.03	31	0.98	0.015	1	4
wnc n = 11	m	5.53	0.37	0.08	0.35	67.61	1.76	0.45	0.00	57	23.30	0.000	19	7660
	σ	0.62	0.06	0.02	0.06	0.86	0.09	0.07	0.01	11	0.98	0.000	16	3839
wnd n = 2	m	1.64	0.69	0.23	0.93	69.79	2.79	0.65	0.06	126	21.77	0.000	4872	14095
	σ													
wne n = 3	m	1.94	1.75	0.38	0.38	68.49	3.56	0.87	0.04	185	20.97	0.007	1	0
	σ	0.21	0.09	0.01	0.04	1.19	0.13	0.04	0.01	3	0.07	0.009	2	0
wnf n = 8	m	4.72	1.55	0.34	0.25	64.33	3.22	1.74	0.03	240	23.78	0.032	4	1
	σ	0.56	0.11	0.02	0.08	1.26	0.17	0.31	0.04	41	1.06	0.021	2	2

Tableau 1 - Moyennes, écarts-types et effectifs des six groupes de composition actuellement répertoriés au Wadi Natrun.

n'en sera pas question ici, car ils étaient destinés à étudier la contamination (importante) du verre par les parois et le fond des « bassins ».

La classification des 54 exemplaires a été faite par analyse de grappes, en affinité moyenne non pondérée, sur variables centrées réduites relatives aux 8 constituants suivants : Na, K, Mg, Ca, Al, Fe, Si, Ti. Ainsi a-t-on privilégié, dans la classification, les constituants qui ont, pour les sables, une signification géochimique, et a-t-on évité de faire intervenir des constituants comme le manganèse, Mn, l'antimoine, Sb, ou le plomb, Pb, qui ont souvent une signification technique évidente (mais on a conservé le sodium, Na, dont les fluctuations sont faibles).

Le résultat de la classification est

représenté par le dendrogramme de la figure 2. On y a distingué 6 groupes de composition, de wna jusqu'à wnf, et quelques exemplaires isolés. Les compositions moyennes et les écarts-types des 6 groupes sont reportés sur le tableau 1 (pour le groupe wnd, seule figure la moyenne, l'effectif étant par trop restreint). On notera que l'importance relative de chacun des groupes, dans l'échantillonnage analysé, n'a certainement pas grand-chose à voir avec son importance effective dans la production du Wadi Natrun. Les groupes résultent en effet d'une double sélection, celle des échantillons visibles à la surface des dépotoirs, et celle des exemplaires retenus pour l'analyse (car on a cherché à rééquilibrer l'effectif des groupes de composition, afin d'en faciliter la classification).

Sur les compositions des groupes, on fera peu de remarques. Mais il faut quand même signaler que les pourcentages d'oxyde de manganèse, MnO, et ceux d'antimoine, Sb, du groupe wna pourraient et devraient être calculés différemment. Car les échantillons de ce groupe, en provenance de Zakik, sont décolorés par le manganèse, alors que ceux de Bir Hooker le sont par l'antimoine. Si l'on avait séparé les exemplaires du groupe wna selon leur origine, on aurait obtenu des taux de MnO et des taux de Sb respectivement égaux à 1.15% et 18 ppm pour Zakik, contre 0.00% et 6518 ppm pour Bir Hooker. Quant au fait que l'on trouve des verres de différentes origines dans un même groupe (cf. fig. 2), il ne faut pas y voir nécessairement des transports de sables, mais, plus vraisemblablement,

la présence, à proximité des ateliers, de niveaux sableux possédant des caractéristiques semblables (car il n'y a jamais qu'une vingtaine de km entre Beni Salama et Zakik). Seul le groupe wnc pourrait faire exception, la composition de son sable étant très différente de celles des sables des autres groupes, notamment pour le fer, le titane, l'aluminium, le magnésium et le zirconium (cf. tableau 1). Ce qui pourrait suggérer une origine plus lointaine (que semblent corroborer plusieurs observations qui feront l'objet d'un exposé ultérieur).

On n'évoquera pas la répartition de ces différents groupes sur les sites de consommation, en Egypte et hors d'Egypte, ni leur importance relative dans l'ensemble de la production verrière égyptienne. Ce sont des recherches qui ne sont qu'à leurs débuts, mais qui pourraient progresser rapidement sur quelques points.

Par contre, on fera une dernière remarque concernant la dispersion élevée des compositions, dans les ateliers du Wadi Natrun (et de Maréotide). Ce fut un des arguments permettant de penser que le verre utilisé dans les ateliers secondaires du monde romain occidental ne pouvait pas avoir été produit dans des ateliers primaires, dispersés en Occident sur un vaste territoire. L'homogénéité surprenante de sa composition impliquait une origine commune, et que celle-ci ne soit située ni en Occident, ni en Egypte (quoique les variétés de sables y soient déjà moins nombreuses qu'en Occident), mais dans une région, comme le littoral syro-palestinien, que caractérise l'uniformité de composition de ses sables marins (Picon et Vichy 2003).

Bibliographie

EMPEREUR et PICON 1998 ; Empereur J.-Y., Picon M., « Les ateliers d'amphores du lac Mariout », in *Commerce et artisanat dans l'Alexandrie hellénistique et romaine*, Actes du Colloque d'Athènes, décembre 1988, BCH supp.33, p.75-91.

FOY *et al.* 2000 a ; Foy D., Vichy M., Picon M., « "Lingots" de verre en Méditerranée occidentale (III^e siècle av. J.-C. - VII^e siècle ap. J.-C.) », in *Annales du 14^e Congrès de l'AIHV*, Venezia - Milano, 1998, p.51-57.

FOY *et al.* 2000 b ; Foy D., Picon M., Vichy M.,

« Les matières premières du verre et la question des produits semi-finis. Antiquité et Moyen Age », in *Arts du feu et productions artisanales*, XX^e Rencontres d'Antibes, 1999, p.419-432.

GORIN-ROSEN 2000 ; Gorin-Rosen Y., « The Ancient Glass Industry in Israel : Summary of the Finds and New Discoveries », in *La route du verre / Ateliers primaires et secondaires du second millénaire av. J.-C. au Moyen Age*, Journées de Lyon, octobre 1997, TMO 33, p.49-63, et fig. coul. 6 à 9.

NENNA *et al.* 1997 ; Nenna M.-D., Vichy M., Picon M., « L'atelier de verrier de Lyon, du I^{er} siècle après J.-C. , et l'origine des verres "romains" », *Revue d'Archéométrie*, 21, p.81-87.

NENNA *et al.* 2000 ; Nenna M.-D., Picon M., Vichy M., « Ateliers primaires et secondaires en Egypte à l'époque gréco-romaine », in *La route du verre / Ateliers primaires et secondaires du second millénaire av. J.-C. au Moyen Age*, Journées de Lyon, octobre 1997, TMO 33, p.97-112, et fig. coul. 14 à 19.

PICON et VICHY 2003 ; Picon M., Vichy M., « D'Orient en Occident : l'origine du verre à l'époque romaine et durant le haut Moyen Age », à paraître dans les Actes du Colloque "Echanges et commerce du verre dans le monde antique, du VI^e siècle av. J.-C. au VIII^e siècle ap. J.-C.", Aix-en-Provence, juin 2001.

SALEH *et al.* 1972 ; Saleh S.A., George A.W., Helmi F.M., « Study of glass and glass-making process at Wadi el-Natrun, Egypt in the Roman period 30 B.C. to 359 A.D. », *Studies in Conservation*, 17, p.143-172.

« Verres de terre »

le verre
archéologique

Exposition du
22 février au
21 décembre 2003

Espace archéologique
Saint-Pierre

23, route Merveilleuse
B 5000 Namur

tous les jours,
de 12 à 17 h.
sauf le lundi

Odile DUSSART

MARQUES SUR VERRE DÉCOUVERTES EN JORDANIE ET EN SYRIE

L'enquête que j'ai menée sur les marques sur verre a pour limites géographiques la Jordanie et la Syrie aux frontières actuelles. Je n'ai, en effet, pas considéré la Syrie toute entière, celle des Anciens allant de la Méditerranée à l'Arabie et des confins du Taurus à Gaza. Au plan chronologique, les marques sur verre rencontrées lors de cette recherche concernent la période romaine, l'époque byzantine étant apparemment peu touchée par ce phénomène. Je n'ai d'autre part examiné que les marques sur vases. Celles-ci permettent de distinguer trois groupes de verres soufflés au moule :

- Les verres avec inscription du I^{er} s. ap. J.-C.
- Les bouteilles romaines à section prismatique et à fond décoré.
- Les cruches hexagonales de l'époque romaine tardive.

Le premier groupe correspond à la fameuse production des verres du I^{er} s. ap. J.-C pour laquelle on connaît des artisans verriers grâce au nom qu'ils ont inscrit sur leurs produits. Si l'on exclut les marques de souhait, les exemples publiés susceptibles de nous intéresser sont peu nombreux même au-delà de nos limites à savoir en Syrie-Phénicie d'où serait originaire cette production verrière. Pour la Syrie actuelle, les publications n'ont livré que trois vases de ce genre. Ce constat est le même pour les documents issus des fouilles récentes. Ils ne comportent que deux témoignages provenant de Jordanie.

Les fonds de bouteilles recueillis à Doura-Europos et publiés en 1963 par Christoph W. Clairmont illustrent surtout le second groupe. Ce mobilier est ailleurs faiblement représenté d'après l'ensemble des publications et les découvertes archéologiques de ces dernières années. À Jérash, les dégagements opérés aux abords du sanctuaire de Zeus n'ont livré que deux fragments.