

**RÉSULTATS D'ANALYSES RÉALISÉES SUR DES BOUTEILLES RETROUVÉES
DANS LES ÉPAVES MARCHANDES ET DANS LES VESTIGES DE FABRIQUES LIÉES
AUX VOIES DE DIFFUSION PROVENÇALES DANS LA PREMIÈRE MOITIÉ DU XIX^e SIÈCLE.**

Bernard GRATUZE * et Laurence SERRA **

Bouteille contre tonneau, un nouveau conditionnement pour les transports en Provence.

Avant l'apparition dans les cargaisons provençales de la bouteille en verre noir fabriquée dans les verreries au charbon, une production locale de bouteilles existe bel et bien en Provence. L'industrie verrière est, en effet, ancienne dans la région ; cependant, à la fin du 17^e siècle et au début du 18^e, la fabrication de la bouteille n'est pas au cœur de l'activité. Elle est destinée à un marché local ou pour un usage domestique. On la trouve dans les cuisines avec les cruches et les carafons, on a par conséquent moins affaire à un mode de conditionnement qu'à un objet de service.

La meilleure preuve en est leur quasi-absence dans les sources écrites. Si l'on se fie à l'état du commerce, fait pour le roi de 1735 à 1744, du port de Marseille pour les *Isles françaises d'Amérique*, il n'est jamais fait mention de bouteilles pour le transport du vin ou des huiles. Ces marchandises liquides sont conditionnées dans des tonneaux, barriques ou tierçons (1). Seules les dames-jeannes (fig.1), représentées dans les gravures à côté des barriques et des jarres (fig.2), sont mentionnées. Si l'on se fie aux états sommaires des marchandises sorties des Iles entre 1669 et 1738, les *eaux-de-vie du pays* (rhum) repartent conditionnées en dames-jeannes (2).

Dans la seconde moitié du 18^e siècle, la situation va s'inverser en Provence, la production de la bouteille passe au cœur de l'activité. La raison en est un essor économique résultant de la présence du port de Marseille rythmé par la promesse de nouveaux marchés. Ce commerce maritime est principalement celui de produits de l'industrie agro-alimentaire qui nécessitent un conditionnement. Le verre - bouteilles, bocaux, pots, bonbonnes et dames-jeannes - sert d'emballage aux marchandises de qualité que l'on vend au détail - vins, huiles surfines, eaux-de-vie, liqueurs, truffes, câpres, olives, conserves - alors que le tonneau ne conditionne plus que les qualités inférieures qui voyagent en vrac. Les bouteilles commencent à jouer dès cette époque un rôle économique considérable. Elles sont également exportées vides, en masse, vers

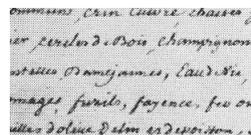


Fig.1. Détail de l'Etat du commerce fait par le port de Marseille avec les Isles d'Amérique de 1735 à 1744. Coll. CCIMP.



Fig.2. Détail de l'intérieur du port de Marseille. Engraver in cheapfide. 1762. Coll. CCIMP.

l'Europe du Nord, l'Espagne, le Levant. La part de l'Italie dépasse les 80% de ces exportations, créant un secteur de prééminence dans la balance commerciale provençale avec la péninsule italienne (Amouric, Foy 1998, p.158). Ces facteurs économiques favorables entraînent l'inflation des verreries à Marseille qui passent, dès 1760, à dix fabriques (3) (Amouric, Foy 1998, p.156 ; Serra 2009b, p.151). En 1787, Jean Baptiste Du Grou, verrier, demande l'établissement d'une fabrique au motif que « *les verres produits suffisent aux besoins des provençaux mais la principale consommation vient sans contredire du transport qu'on en fait aux Isles françaises d'Amérique, dans tout le Levant, en Hollande et en Angleterre où l'on porte tous les jours en bouteilles des eaux de vie, des liqueurs, des câpres, des huiles, des olives, des anchois...* » (4). » A la veille de la Révolution, on dénombre en Provence huit verreries à bouteilles : Trinquetaille à Arles, cinq à Marseille dont deux manufactures royales - Saint Lazare et Arenc - et deux pour le Var, Bagnols et Saint-Paul-en-Forêt qui fournissent plusieurs centaines de milliers de flacons approvisionnant l'industrie des parfums de Grasse, des

* Bernard Gratuze, Directeur de recherche IRAMAT Centre Ernest Babelon CNRS/Orléans

** Laurence Serra, Doctorante, Université de Provence LAMM/CNRS/Aix-en-Provence

1.- Archives du patrimoine de la Chambre de commerce et d'industrie de Marseille Provence. Etat du commerce fait par le port de Marseille avec les Isles d'Amérique de 1735 à 1744 commandé sur ordre du Roy et visé par la chambre de commerce.

2.- Archives nationales, C⁸⁸ 17. Etats de finance et de commerce. 1666-1738. Récapitulation des états sommaires des marchandises entrées aux Iles du vent et sorties de ces Iles.

3.- AD 13, C 3419. On constate 9 demandes entre 1760 et 1770 et 10 demandes entre 1772 et 1788.

4.- AC Marseille HH439.

fleurs d'oranger de Nice et des conserveries de câpres de Cuges, Belgentier, Ollioules et Solies (5).

La production de la bouteille devient industrielle à partir des années 1830, date qui marque la reprise de l'économie en Provence. Grâce à une politique économique dynamique encouragée par la Monarchie de juillet, l'activité du port de Marseille retrouve un essor industriel et marchand. Le marché de l'huile d'olive sera concurrencé par la transformation des produits tropicaux - sésames, arachides - que Marseille importe du Sénégal, des rivières de Guinée, de l'île Bourbon ou de Pondichéry et qu'elle redistribue au niveau national et international. A partir de 1860, les nouvelles colonies - Algérie, Afrique de l'ouest, et Indochine - multiplient les débouchés et ouvrent la concurrence aux verreries du bassin minier de Givors et Rive-de-Gier. Au conditionnement des huiles d'olive s'ajoute à présent celui des huiles oléagineuses, à celui des eaux-de-vie s'ajoute celui des vermouths et des apéritifs.

Les deux expérimentations

Elles se sont déroulées en deux phases :

- la première phase tente de répondre à cette question : peut-on croiser les sources – archéologie et archives - avec les analyses chimiques pour identifier la provenance des bouteilles de l'épave *Carro3* ?

- La deuxième phase consiste à analyser les bouteilles de cinq autres épaves, datées du 19^e siècle, retrouvées en Provence et en Languedoc. Le résultat recherché est de savoir si l'on peut dater les fragments du 19^e siècle par rapport à ceux du 20^e et tenter d'identifier une région d'origine.

a) Les éléments d'analyse

L'épave *Carro3* qui transporte une cargaison de 15 000 bouteilles et dames-jeannes – 70% verre noir, 30% verre olive - gît entre Marseille et l'embouchure du Rhône. L'hypothèse que les marchandises proviennent d'une verrerie implantée au bord du Rhône - bassin minier de Rive-de-Gier ou Arles - est renforcée par l'étude de l'architecture de la coque, une barque fluviale à fond plat, témoin d'un commerce fluvio-maritime entre une fabrique et les entrepôts d'un port de redistribution. Une déclaration de naufrage datée de 1851, témoignant d'un transport de bouteilles depuis le bassin minier, pourrait concorder avec l'épave (Serra 2008, p.20).

Pour répondre à la première question, trois lots de fragments ont été analysés : le verre de l'épave (fig.3), celui prélevé dans les ruines de la verrerie de Trinquetaille (6) (fig.4) et ceux, contemporains, prélevés dans les ruines de la verrerie



Fig.3. Bouteilles et dames-jeannes de l'épave *Carro3*. Cliché C. Durand CCJ/CNRS.



Fig.4. Cols de bouteilles de Trinquetaille. Cliché L. Serra.

de Rive-de-Gier (fig.5) (7). Nous savions, par ailleurs, par les sources écrites, que les fondants employés dans la composition des bouteilles de Trinquetaille étaient à base de *charrées de cendres domestiques lessivées* (8).

Pour la deuxième expérimentation, cinq autres lots d'épaves ont été analysés (fig.6) :

- les bouteilles d'huile d'olive de l'épave *Amphitrite*, au large de Frontignan, identifiées par les sources comme fabriquées par Rozan à Marseille en 1839 (Serra 2009a, p. 67-74) ;

- les fragments de bouteilles de l'épave *Ragouille1* de l'étang de Thau, les fragments de bouteilles et dames-jeannes du gisement *Pointe riche*, à Cap Couronne, les bouteilles de l'épave *Ouest Luques*, au Frioul, estimées à près de 60 000 (Long 1992, p.27), un échantillon de bouteilles de l'épave *Prophète Elie*, retrouvée près des îles Porquerolles, toutes non identifiées mais datables par l'étude des formes de la première moitié du 19^e siècle.

5.- AD 83, 16M1/2.

6.- Datés de la première période 1781 à 1804 ou de 1834, date de la remise en activité des fours. AC Arles BB55 f^o67-68 et Bulletin des lois du royaume de France – IXe série, 1834.

7.- Les tessons ont été prélevés par Henri Juan, ancien verrier. La verrerie Richarme, fondée en 1826 dans le quartier d'Egarande, spécialisée dans la fabrication des bouteilles, a fonctionné jusqu'en 1958 avant d'être démolie. Les fragments sont datés du 20^e, nous n'avons pas pu obtenir de tessons plus anciens provenant de collectionneurs privés.

8.- AC Arles BB55 f^o69-70.



Fig.5. Ouvriers à bouteilles de la verrerie Rive-de-Gier, 1919. Coll. Privée.



Fig.6. Position des épaves dont les lots sont extraits.

b) La méthode d'analyse utilisée

Deux méthodes d'analyse sont couramment employées à l'Institut de Recherches sur les Archéomatériaux : l'activation avec les neutrons rapides de cyclotron (ANRC) et la spectrométrie de masse couplée à un plasma inductif avec prélèvement par ablation laser (LA-ICP-MS). Les verres faisant l'objet de cette étude ont été analysés uniquement par LA-ICP-MS.

Une recherche des sources, menée en parallèle, a permis de

retrouver la composition des bouteilles d'après la littérature du 19^e siècle (Gr.1). Ainsi, par exemple, le terme de *charrée* employé dans l'inventaire de Trinquetaille, en 1797, pour désigner le fondant, est cité dans les manuels de verrier mais n'est pas expliqué ; il a fallu se reporter aux traités de chimie agricole du 19^e siècle, pour en comprendre le procédé, c'est à dire en lessivant des cendres de bois (Barruel 1863, t.VII, p.450-457).

Afin d'identifier les régions d'origine, les analyses des

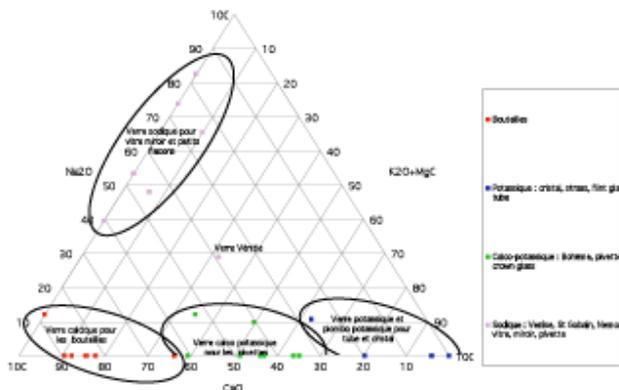


Fig. 7.- Les principaux types de verre au 19^e siècle d'après la littérature.

bouteilles de Bordeaux, obtenues auprès de Hervé Guégaut du CEMBG (centre d'études nucléaires de Bordeaux) a été rajoutées aux graphiques.

Pour répondre à la question de la datation des fragments, nous avons intégré des échantillons du 20^e siècle prélevés dans les vestiges de Montredon à Marseille et du Bousquet d'Orb, dans l'Hérault (9).

c) Les résultats après la première expérimentation

Les analyses des verres de Trinquetaille et des verres de l'épave Carro3, sont homogènes et rentrent dans la composition des bouteilles produites au 19^e siècle. Contrairement aux résultats attendus, l'étude de ces verres ne met pas en évidence l'utilisation de soude végétale ou industrielle. On est au contraire en présence de verre calco-potassique à forte teneur en alumine (fig. 8). Cette composition semble classique pour le verre à bouteille au 19^e siècle, comme le décrivent les différents traités de chimie (Dumas 1830, p. 542 à 613). On pourrait à première vue penser à l'utilisation d'un fondant à base de cendres calcaïques de chêne, mais les compositions rencontrées sont très variables pour ce type de cendres. Lors du lessivage, la partie soluble – alcalins – est éliminée, il reste

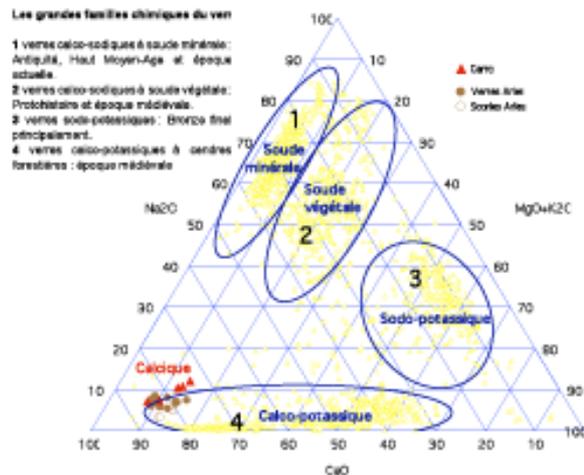


Fig. 8.- Les analyses du verre de l'épave Carro3 et de celui de Trinquetaille comparé aux grandes familles chimiques du verre.

les insolubles – chaux et alumine, ce qui pourrait expliquer le fort taux d'alumine.

Les compositions moyennes rencontrées pour les verres de la verrerie d'Arles et de l'épave de Carro sont données dans le tableau (fig. 9) :

On observe que les compositions en éléments majeurs des deux types de verre sont très proches. Les principales différences sont rencontrées lorsqu'on analyse les éléments mineurs phosphore, le chlore, le manganèse et le baryum. De même, pour les compositions moyennes en éléments traces, elles diffèrent essentiellement pour le zinc, le cuivre, l'étain, l'antimoine et le bore.

Peut-on alors savoir si l'épave a chargé sa cargaison à Arles ou à Rive-de-Gier ? La composition moyenne des bouteilles donnée par Berthier (Berthier 1834, p.464-466) est sur ce sujet particulièrement intéressante, car il traite spécifiquement des verreries de Saint-Étienne : il note la particularité de ces verreries, qui est d'utiliser la baryte. Or on en trouve justement beaucoup dans les verres de l'épave. La composition moyenne donnée par Berthier est : 0,9% BaO, à comparer avec les 1,0% BaO pour les verres les plus sombres et les plus barytifères de l'épave de Carro (Gr.3, 4). Cette ressemblance de composition est en accord avec l'hypothèse d'une

9.- Ce site a fait l'objet en 2009 d'une fouille préventive réalisée par l'association GRAL. Cf. article dans ce bulletin.

	Arles		Carro	
	moyenne	écart-type	moyenne	écart-type
Na ₂ O	2,16%	0,3%	2,87%	0,5%
Mg O	1,88%	0,3%	1,94%	0,2%
Al ₂ O ₃	8,70%	0,6%	8,94%	1,2%
Si O ₂	56,3%	1,3%	56,1%	2,7%
P ₂ O ₅	0,75%	0,1%	0,10%	0,02%
Cl	0,5%	0,2%	0,14%	0,1%
K ₂ O	1,80%	0,6%	1,58%	0,3%
Ca O	25,1%	1,2%	24,8%	2,2%
Ti O ₂	0,28%	0,02%	0,22%	0,1%
Mn O	0,11%	0,03%	0,05%	0,01%
Fe ₂ O ₃	2,10%	0,1%	1,81%	0,6%
Ba O	0,04%	0,0%	1,05%	0,5%

Fig. 9.- Compositions moyennes rencontrées pour les verres de la verrerie d'Arles et de l'épave de Carro.

	Sourigay. (1)	Barrat Etienne. (2)	Eplac. (3)	Sévres. (4)	(5)
Silice.	0.609	0.604	0.596	0.538	0.456
Chaux.	0.293	0.297	0.190	0.292	0.281
Baryte.	.....	0.039	.....	.....	.....
Potasse.	0.031	0.032	0.032	0.035	0.061
Soude.	.....	.....	.....	.....	.....
Magnésie.	.....	0.006	0.070	.....	.....
Alumine.	0.060	0.101	0.068	0.090	0.110
Oxide de fer.	0.040	0.038	0.014	0.057	0.069
Oxide de manganèse.	0.012	.....	0.004	.....	.....
Oxide de cuivre.	.....	.....	.....	.....	.....
Acide phosphorique.	0.004	.....	.....	.....	.....
	0.990	1.000	0.994	1.000	1.000

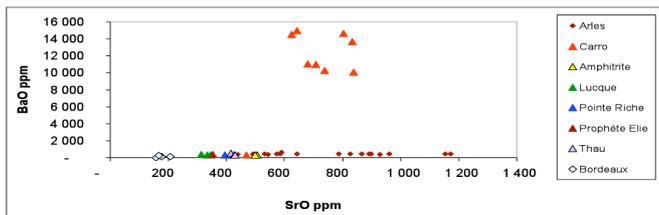


Fig. 10 et 11.- Le traité de Berthier – 1858 comparé au taux de baryte dans les analyses.

provenance de Rive-de-Gier (proche de Saint-Étienne) pour les verres de la cargaison.

d) Les résultats après la seconde expérimentation

L'ensemble des verres à bouteilles du 19^e siècle étudié a une composition similaire, silico-alumino-calcique, difficile à différencier en utilisant seulement les constituants majeurs. Par contre, si l'on s'intéresse aux éléments mineurs et traces, certaines différences apparaissent au sein de l'ensemble des verres étudiés. Néanmoins, il faut prendre ces résultats avec précaution étant donné le faible nombre d'analyses effectuées à ce jour. On n'a, de ce fait, pas pu mesurer la variabilité totale de composition que présentent certaines productions. Si ceci a pu être fait en partie pour la verrerie d'Arles, cela n'a malheureusement pas été le cas pour certaines épaves ou les analyses portent sur un ou deux individus seulement. Il faut aussi prendre en compte le fait qu'une cargaison d'épave ne représente qu'un instantané de la production d'une verrerie, et que sa composition ne reflète pas la variabilité de l'ensemble de celle-ci.

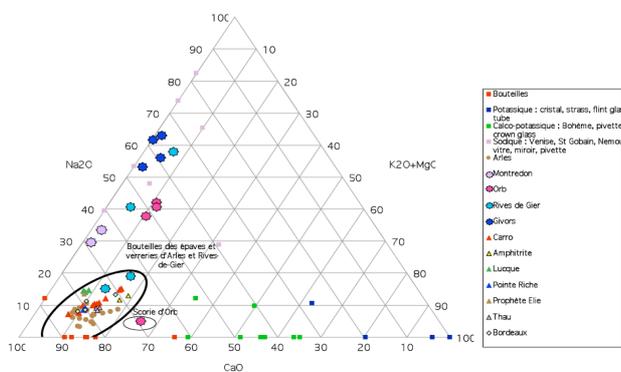


Fig. 12.- Comparaison des fragments du 19^e avec ceux de quatre ateliers du 20^e (Montredon, Orb, RDG, Givors).

Un des traits principaux d'une partie des verres de l'épave *Carro3* est la forte teneur en baryte mesurée pour les échantillons analysés. En fait, les trois bouteilles (une claire et deux foncées) contiennent un peu plus 1% de baryte tandis que la dame-jeanne ne contient cet oxyde qu'à l'état de traces (0,03%). L'absence de baryte dans les fragments datés du 20^e siècle de Rive-de-Gier ne peut à l'inverse être prise comme argument pour dire que les verres de l'épave *Carro3* ne viennent pas de cette verrerie. On n'a en effet aucune information sur la date de production des échantillons analysés et Berthier lui-même mentionne que cet ajout de baryte ne dure pas dans le temps. La baryte est un affinant qui intervient en fin de fusion, rend le verre plus homogène, supprime les bulles, mais a le désavantage d'être coûteux.

Si l'on considère maintenant l'ensemble des bouteilles retrouvées au sein de différentes épaves méditerranéennes, l'étude des éléments mineurs nous montre que les bouteilles retrouvées sur les épaves *Ouest Lucque* et *Prophète Elie* semblent relativement proches en composition tant pour les éléments majeurs, mineurs et traces (fig. 13 et 14). On notera aussi que les compositions de ces bouteilles diffèrent totalement de celles des autres épaves et de la verrerie de Trinquetaille. On observe aussi que quel que soit le couple ou le trio d'éléments considérés (fig. 13 et 14), les verres du gisement *Pointe Riche* se distinguent totalement de ceux des autres épaves ou verreries.

Si l'on revient maintenant aux verres de l'épave de *Carro3*, on observe que l'on peut distinguer à l'œil nu les verres clairs des verres foncés. La présence de baryum au sein des deux groupes montre que ces bouteilles proviennent de la même verrerie. Les éléments mineurs et traces montrent que des ingrédients distincts sont utilisés pour produire des verres de couleurs différentes, au sein d'une même verrerie (fig. 15).

On observe aussi une certaine proximité pour les éléments mineurs entre les verres de l'épave *Amphitrite* et ceux de l'épave de l'étang de Thau (fig. 13). Sur la figure 2, on observe cependant que les verres de l'*Amphitrite* se séparent de ceux de Thau : ils se rapprochent de la bouteille claire de l'épave *Carro3* tandis que ceux de l'épave de l'étang de Thau se superposent aux bouteilles foncées de Trinquetaille et *Carro3* (bouteille et dame-Jeanne). Or, les bouteilles de l'étang de Thau sont en verre foncé tandis que celles de l'*Amphitrite* sont en verre clair, il ne faut donc voir dans cette séparation sur la figure 2 que l'influence des ingrédients utilisés pour produire les verres clairs ou foncés.

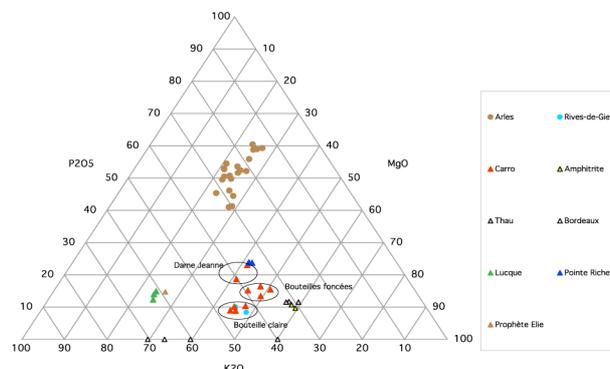


Fig. 13.- Diagramme ternaire Mg/K/P pour les verres des épaves et des verreries Trinquetaille et Richarme.

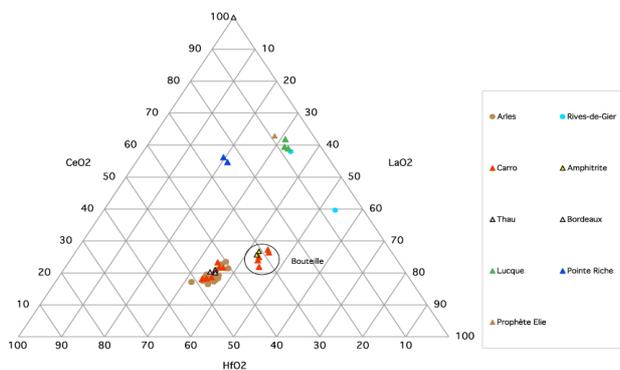
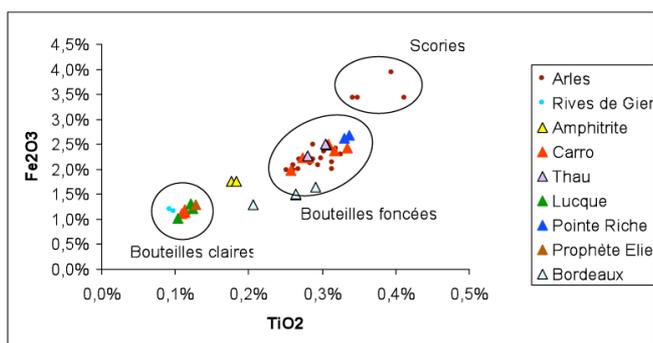


Fig. 14.- Diagramme ternaire Ce/La/Hf pour les verres des épaves et des verreries Trinquetaille et Richarme.



Gr.8. Diagramme binaire Fe/Ti pour les verres des épaves et des fabriques Trinquetaille et Richarme.

L'étude des éléments mineurs et traces nous permet donc de regrouper les verres étudiés en cinq ensembles distincts :

- l'ensemble de la production de verre foncé de la verrerie de Trinquetaille à Arles,
- les verres à bouteille de l'épave Carro³
- les verres des épaves Ouest Lucque et Prophète Elie
- les verres des épaves Amphitrite et étang de Thau
- les verres du gisement Pointe Riche

Conclusion

Les résultats des analyses présentés sont inédits, ce sont les premières réalisées sur des bouteilles retrouvées dans des contextes d'épaves. Nous avons souligné que l'ensemble des traités de chimie du 19^e siècle distinguent les bouteilles des autres types de verre produits à cette époque. Nous avons remarqué que malgré l'invention du procédé Leblanc, en 1809, les soudes factices ne sont pas utilisées comme fondants dans les bouteilles du 19^e siècle. Les échantillons analysés sont des verres homogènes riches en chaux et en alumine. La chaux est un stabilisant et un fondant qui rend le verre très résistant. L'ajout maîtrisé de différents ingrédients, comme le fer, permet d'obtenir un verre plus ou moins clair, le verre noir empêchant la lumière d'altérer le vin, par exemple. Contrairement aux idées reçues, la proportion du verre recyclé dans les échantillons analysés est inférieure à 30% et ne perturbe pas les analyses. Comme nous venons de le démontrer, ces analyses ne peuvent, à elles seules, déterminer des

éléments précis sur la provenance des cargaisons et devront toujours être associées aux données archéologiques, à l'analyse des formes et aux archives. Il faut noter cependant que des éléments mineurs et traces permettent de distinguer certains groupes. Même si la présence de baryte ne saurait être un élément marqueur de l'ensemble des productions des verreries stéphanoises, elle caractérise une période de production (1830-1850) et une provenance pour cette période. C'est pourquoi, poursuivre l'analyse d'autres bouteilles, en Méditerranée ou ailleurs, permettraient de constituer un corpus de référence pour tenter de construire un outil d'identification des grands groupes de bouteilles.

BIBLIOGRAPHIE

- Amouric, Foy 1998** — Amouric (H.), Foy (D.), Verreries forestières, verreries portuaires, les fabriques provençales de 1740 à 1900, in *De la verrerie forestière à la verrerie industrielle du milieu du XVIIIe siècle aux années 1920*, colloque A.F.A.V. 1996 à Albi, Aix en Provence, 1998, p.152 - 168.
- Barruel 1863** – Barruel (M.G.), *Traité de chimie technique appliquée aux arts et à l'industrie*. Tome septième, Traité de la chimie appliquée aux arts agricoles, Institut de France, Paris, 1863, 600 pages.
- Berthier 1834** – Berthier (P.), *Traité des essais par la voie sèche des substances métalliques et des combustibles*. Tome premier, Paris 1834, 497 pages.
- Dumas 1830** – Dumas (J.B.), *Traité de chimie appliquée aux arts*. Tome deuxième, Paris, 1830, 806 pages.
- Long 1992** — Long (L.), Ouest Luques¹, recherches sous-marines, in *Préhistoire et histoire, Gallia informations*, CNRS éditions, 1992, p.27.
- Peligot 1863** – Peligot, *Dictionnaire de chimie industrielle*, Barreswill et Aimé Girard, Institut des Arts et Métiers, tome troisième, Paris, 1863, p. 153-154.
- Rambert 1959** — Rambert (G.), *Histoire du commerce de Marseille*, Vol. V, VI, VII, Paris, 1957, 1959.
- Serra 2008** — Serra (L.) - Le verre, une nouvelle façon de conditionner et de transporter l'alimentaire provençal de qualité au XIX^e siècle. In : *Archives et patrimoine. Revue Industries en Provence, dynamique d'hier et d'aujourd'hui*, MIP Provence – Mémoire Industrie et patrimoine en Provence, n°16, ed. ref2c, 2008, p. 17 - 28.
- Serra 2009a** — Serra (L.) - De l'huile d'olive surfinée conditionnée dans des bouteilles en verre. Etude de la cargaison d'une épave coulée le 12 novembre 1839, au large des Aresquiers. In : *Le retour de l'olivier, retour sur l'olivier. Revue d'études héraultaises*, publiée avec le concours du Conseil général de l'Hérault, hors série 2009, p.67-74.
- Serra 2009b** — Serra (L.) - Les verreries marseillaises de la fin de l'Ancien Régime à la Révolution industrielle. La migration et l'implantation des fabriques autour du port motivée par les nouveaux marchés maritimes et coloniaux. In : *Mélanges XV^e – XIX^e siècles. Revue Provence historique*, publiée par la Fédération historique de Provence, avec le concours du Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche, de l'Université de Provence, et de l'UMR Telemme, t. LIX, 2009, p.151-173.