

حرفة الزجاج في القديم: تطورها وانتشارها

The Ancient glass industry: Its Development and spread

د. خربوش حنان

جامعة قسنطينة 2- عبد الحميد مهري

hanane.kherbouche@univ-constantine2.dz

تاريخ الاستلام: 2021/05/02

تاريخ القبول: 2021/10/22

ملخص:

عرف الزجاج منذ اكتشافه على أنه مادة صلبة وهشة و شفافة أو ملونة، تصهر في درجة حرارة عالية وغير قابلة للذوبان تمامًا في الماء. ومن وجهة نظر علمية، يتم استخدام مصطلح الزجاج لأي مادة غير بلورية وغير منظمة، ويشمل ذلك مجموعة واسعة من المواد ذات التركيبات الكيميائية المختلفة ومن هنا استطاعت المجتمعات القديمة التحكم في هذه الصناعة وتطويرها ومعرفة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمواد الزجاجية، وعليه أردنا بهذا البحث إضافة بعض المعلومات المرتبطة بحرفة الزجاج في العالم القديم حتى ندرك خباياها، لاسيما معرفة مكانة منتجاتها أو فهم كيفية تنظيمها وتسييرها ثم ما هو دور تجارتها في المدن القديمة.

الكلمات المفتاحية: زجاج، حرفة، صناعة، ورشات، تجارة

Summary :

Glass has been known since its discovery as a hard, brittle, transparent or colored material. It melts at high temperature and is completely insoluble in water. From a scientific point of view, the term glass is used for any non-crystalline and non-regulated material; this includes a wide range of materials with different chemical compositions, and from here

the ancient societies were able to control and develop this industry and know the physical and chemical properties of glass materials.

Accordingly, with this research, we wanted to add some information related to the glass craft in the ancient world in order to realize its secrets, especially knowing the position of its products or understanding how it is organized and managed, and then what is the role of its trade in the ancient cities.

Keywords: Glass, Craft, Making, Workshops, Trade

المؤلف المرسل: خربوش حنان ، الإيميل: hanane.kherbouche@univ-constantine2.

مقدمة:

بات معروفا أن مصدر الزجاج الخام قديما هو الورشات التي ظهرت بمصر أو بالشرق الأوسط ومع ذلك فإن المواقع الأثرية لا تكاد تخلو من المكتشفات الزجاجية المصنعة المتمثلة سواء في بقايا هذه الصناعة والمواد الخام أو حتى آثار الورشات المنتجة، وعليه أردنا بهذا البحث إعادة الاهتمام بدراسة الزجاج من زوايا مختلفة؛ ونقصد خاصة تلك المتعلقة بالمكونات المستعملة في الصناعة من جهة ومعرفة مصادر وأصل هذه المواد الأولية من جهة أخرى. ستكون هذه الدراسة إذن بمثابة مقارنة أولى للقضايا المتعلقة بالزجاج الأثري الذي تعد مادته معقدة وتحمل في طياتها العديد من التساؤلات والإجابات في آن واحد.

يُعالج هذا الموضوع إشكالية تطور حرفة الزجاج عبر مختلف الفترات وهذا في ظل معطيات عديدة مثل: مصدر المواد الخام ومختلف مراحل وتقنيات الصنع، بالإضافة إلى انتشار وتسويق المنتجات. وبالتالي تطور مجالات استخدام هذه المنتجات قديما، ساقنا للبحث في مدى تأثيرها على اقتصاد المدن والمقاطعات قديما.

انتاج الزجاج

أُنتج الزجاج القديم على مرحلتين؛ تسمى الأولى بالإنتاج "الأولي" أو إنتاج الزجاج الخام، وتعرف الثانية بالإنتاج "الثانوي" أي تشكيل الأواني الزجاجية وزخرفتها. انفردت منطقة الشرق الأوسط بإنتاج المواد الخام، فسمحت العديد من الظروف بإنتاج الزجاج الخام وتطويره، أهمها القرب من مصادر المواد الخام خاصة الرمال، وكذا تميز الحرفيين الشرقيين بخبرات ومهارات في تحسين وتطوير تقنيات صنعه. هذا ما سبب في إخضاع الورشات الثانوية المنتشرة في باقي أرجاء العالم القديم لنظام التبعية الاقتصادية للورشات الأولية¹.

1. المواد الأولية

تنوعت التركيبة الكيميائية للزجاج - على مستوى المادة المذيبة- باختلاف الفترات التاريخية؛ فتميز زجاج الفترات القديمة باحتوائه على نسب عالية من الصوديوم (زجاج صودي)، أما في الفترات الوسيطة (حوالي القرن الثاني عشر) ظهرت التركيبات البوتاسية الموازية مع التركيبات الصودية، كما لم تختلف هذه الأخيرة إلا في الفترة الممتدة بين القرنين الثالث عشر والخامس عشر (زجاج بوتاسي)، لكن عاد الزجاج الصودي مرة أخرى عشية القرن السادس عشر². صُنِع الزجاج باستخدام المواد الخام كالرمل أو الفلدسبات بالإضافة إلى المادة المذيبة وتتمثل هذه الأخيرة في الصودا أو البوتاس، وعادة ما يحتوي أيضا على المزيد من المكونات؛ فتضاف إليه مثبتات كالحجر الجيري المسحوق من أجل الحصول على زجاج متماسك ولا يتلف بالسوائل التي سيحتويها. كما يتم استخدام الألوان أو مكونات تعديل الألوان عندما تكون هناك حاجة لتدرجات محددة³.

لم تخلو صناعة الزجاج من الشوائب وهي عبارة عن عناصر كيميائية إضافية مثل التيتانيوم Ti والمغنيزيوم Mg وسترونتيوم Sr والباريوم Ba، وعليه فللزجاج تركيبة كيميائية معقدة ترتبط بنوع المواد الخام المستخدمة وطريقة

تحويلها، وقد أعطت التحاليل الكيميائية أدلة على مصدر هذه المواد الأولية، وهنا نشير إلى أن أول محاولة لإجراء تحليل كيميائي للزجاج القديم كانت عام 1798⁴.

يوجد نوع من الأتربة مُكوّن أساساً من الرمل الخام والنقي وكذا الصلصال وفلزات الحديد، فاعتبرت كمنجم للمواد الأولية لعدة حرف خاصة حرفة الفخار وتعددين الحديد وصناعة الزجاج⁵. تنتج المادة للزجة الزجاجية عن ذوبان الرمل (السيليس) والمواد المذيبة (الصودا أو البوتاس) في درجة حرارة عالية، في حين يمر الصهير من حالة عجينة لزجة إلى حالة صلبة بتبريده؛ وتتعلّق سرعة تبريد الزجاج بنوع المادة المذيبة إذ يكون التبريد أسرع في حالة الزجاج البوتاسي وأبطأ بالنسبة للزجاج الصودي وبالتالي يسمح هذا الأخير للحرفي بالحصول على مزيد من الوقت لتشكيل هذا النوع من الزجاج⁶.

2. الورشات

عرف نوعان من الورشات؛ منها الأولية وهي موجهة لتصنيع خام الزجاج، وأخرى ثانوية تتكفل بتحويل هذا الأخير إلى أواني جاهزة للاستعمال، فترتب عن ذلك نوعاً من التنافسية وكثرة الإنتاج وتنوعه وعليه اضطر الحرفيون الذين أتقنوا نفخ الأواني الزجاجية إلى الهجرة والاستقرار في مدن أخرى في العالم القديم منذ القرن الأول ميلادي، وبالتالي فضّل أصحاب الورشات الثانوية والقيمين عليها نقلها لتطوير وتوسيع صناعة وتجارة الزجاج في كل أنحاء الإمبراطورية الرومانية، فتحكموا في تجارة الزجاج الخام باستيراده وتوزيعه انطلاقاً من موانئ البحر الأبيض المتوسط نحو كل المدن⁷. شهد غرب حوض البحر الأبيض المتوسط انتشاراً لمراكز الإنتاج مثل إسبانيا وغاليا وتطورت بشكل ملحوظ وهام خاصة خلال القرنين الثاني والثالث ميلاديين بعد ما انخفض إنتاج الورشات الإيطالية⁸.

1.2. أنواع الورشات

عادة ما يعتمد تصنيف ورشات حرفة الزجاج على نوع المادة المُحوّلة والمادة المنتجة، من هنا عُرفت ورشات أولية وثانوية وحتى المزدوجة، إلا أنه توجد معايير أخرى للتصنيف مثل الموقع الجغرافي والطبيعة التجارية لها، كما يتعلق تطور فضاء الورشة وتوسعه بالمدة الزمنية التي استُغلت خلالها هذه المساحة لنفس الحرفة، فظهر ما يعرف بالورشات الدائمة أو الأولية ثم الورشات الثانوية، إذ تنشط هذه الأخيرة بصفة مؤقتة لبضع ساعات أو خلال أشهر معدودة⁹.

صاحب كل فترة من تاريخ هذه الصناعة عدة أنواع من الورشات وجلها متعلقة بالفترة أو المنطقة التي انتمت إليها إذ عرفت الفترة القديمة ورشات حضرية تركزت في المناطق العمرانية، تعرف هذه الأخيرة بالورشات الثانوية وكانت تستورد المادة الخام من الورشات الأولية، عكس ورشات العصر الوسيط التي تحكمت في كل مراحل التحويل والتصنيع وتركزت خارجة المنطقة العمرانية أو ما يعرف بالريف. ظهر هذا النوع من الورشات خاصة في إيطاليا أين شهدت هذه الصناعة تطورا منقطع النظير، وكان فنا خاصا بالمدن حيث كان منظما من طرف التعاونيات والجمعيات، كما عرفت الأرياف أيضا ورشات للزجاج وهي بدورها كانت مُهيكلّة ومنظّمة¹⁰.

2.2. الأفران

في الواقع، يتناسب هيكل الأفران مع كل مرحلة من مراحل الإنتاج؛ فهي تتألف من غرفة التدفئة مربعة الزوايا التي توجد أمام غرفة الصهر المستطيلة وتغطي كلاهما بقبة. تُنتج ورشات العمل الأولية الزجاج الخام، فتوضع المواد الأولية في غرفة الصهر لتشكل عند ذوبانها لوح من الزجاج يصل وزنه عدة أطنان، ولهذا تكون أبعاد الفرن في هذه المرحلة معتبرة، بعدها تهدم القبة والجدران الجانبية لغرفة الصهر لتسهيل عملية استخراج اللوح الزجاجي

بمجرد أن يبرد، ويهرس هذا الأخير إلى كتل صغيرة ليتم نقلها إلى الورش الثانوية في جميع أنحاء الإمبراطورية الرومانية¹¹.

1.2.2 أفران الورشات الأولية

يضم الفرن غرفة الصهر التي تنقسم إلى قسمين مع فتحتين منفصلتين، وتوجه كل فتحات الأفران نحو الجنوب الغربي من أجل الاستفادة من الرياح السائدة. تنتشر الحرارة من غرفة الموقد إلى غرفة الصهر أين يتم وضع خليط من المواد الأولية قبل بدء هذه العملية، تستمر عملية الصهر حوالي عشرة أيام إلى أسبوعين، وفي نهاية العملية يتم تفكيك الأفران من أجل استخراج الزجاج الخام¹². يتمثل المنتج النهائي في لوحة زجاجية كبيرة داخل غرفة الصهر، وبمجرد تبريد الزجاج يفكك الفرن وتكسر اللوحة إلى قطع كبيرة حتى يتم تسويقها، وتصل بذلك إلى مراكز الزجاج حول البحر المتوسط¹³.

2.2.2 أفران الورشات الثانوية

يعاد تدوير شظايا الزجاج المسترجعة في الورشات الثانوية ليتم مزجها بالزجاج الخام المستورد من ورشات الشرق الأوسط، ومع تكرار هذه العملية أصبح من الممكن استخدام الشظايا الزجاجية لوحدها كمادة أولية يعاد تدويرها¹⁴. تصهر المواد الخام في هذه الأفران داخل بوتقات التي تكون عبارة عن أواني مطبخية فخارية لتحمل هذه المادة درجات الحرارة العالية¹⁵. نظرا لتعرض هذه الأفران لدرجات حرارة عالية من 1000°م إلى 1100°م، كان من الضروري صيانتها بصفة منتظمة أو حتى إعادة بنائها كلياً؛ من هنا لا يتعد عمرها الوظيفي خمسة عشر سنة ثلاثين سنة على أقصى تقدير¹⁶.

3. تقنيات تشكيل الأواني الزجاجية

1.3. النفخ في القوالب

طوّر الحرفيون القدامى ثلاثة أنواع من القوالب نذكر منها تلك التي تُغطي سطحها الداخلي زخارف بارزة وأخرى بأسطح ملساء، ويعتبر إينيو Ennio من أشهر الزجاجيين الفينيقيين الذين احترفوا تقنية النفخ في القوالب، وتخصص أيضا في صناعة أطباق المائدة بزخارف بارزة، حتى أن منتوجاته كانت تشبه كثيرا الأوعية الفضية، وعليه استعملت هذه التقنية للحصول على القطع ذات الشكل المنتظم مثل الزجاجات رباعية الزوايا¹⁷. صُنعت القوالب في القديم من مواد مختلفة كالطين والمعدن والجص والخشب، فكانت القوالب الخشبية والجصية تستعمل لمرة واحدة فقط¹⁸ عكس القوالب الحجرية والرخامية والفخارية حتى أنه وفي بعض الأحيان يعاد استعمال بعض مواد البناء مثل القرميد¹⁹.

2.3. التشكيل بالدولاب

اقتُبست هذه التقنية من صناعة الفخار ويبدو أن أولى الأمثلة عن بروز العمل على عجلة دوارة، ظهرت في وقت مبكر من تاريخ صناعة الزجاج، غير أنها انتشرت خاصة خلال القرون الأولى قبل وبعد الميلاد. حُيِّنت وعُدِّلت هذه التقنية في منتصف القرن الثالث الميلادي، فلعل ذلك سببه هجرة الحرفيين المتخصصين من مناطق الشرق أو الجنوب الشرقي²⁰.

3.3. النفخ بالعصا

حدثت ثورة في فن الزجاج منذ النصف الأول من القرن الأول قبل الميلاد، بعد ابتكار تقنية النفخ عبر عصا معدنية، إذ ساعدت هذه الأخيرة على إنتاج أواني بأحجام كبيرة وتنفيذ أشكال معقدة؛ يأخذ الحرفي كتلة من الزجاج بنهاية العصا وينفخ عبرها للحصول على شكل كروي مجوف، ثم يضفي عليها حركات مختلفة ويقوم بتدويرها بحركات سريعة ورشيقة. نُسبت هذه الأخيرة إلى

الفينيقيين وظلّت حكرا لديهم لعدة قرون²¹، إلا أنه بعدما تزايد الطلب على الأواني الزجاجية خاصة بعد انتشار هذه التقنية في كل أرجاء الإمبراطورية الرومانية، شهدت حرفة الزجاج صناعة كميات كبيرة من القطع دون مراعاة الناحية الفنية، فانصب الاهتمام أكثر بالمادة التي تحويها وما فتئت الكتابات والعلامات تختفي من الأجزاء الظاهرة للقطعة لتصبح في القاعدة، وفي هذه الحالة يمكن أن تحوي الحاوية الزجاجية رقعة من مادة زائلة كالألياف النباتية والقماش أو الجلد تحمل معلومات²².

4. زخرفة الأواني الزجاجية

1.4. الزخرفة بالقولبة

طبّقت هذه الزخرفة بإضافة عدة عناصر بسيطة وبقيت قواعد الأواني ملساء دون علامات للقطع. يستلزم الحصول على الزخارف البارزة أولا صنع نموذج من الشمع أو الطين حتى يحمل العناصر الزخرفية التطبيقية، ثم يصنع قالب من هذا النموذج أو ينحت تصميم الزخرفة مباشرة على السطح الداخلي للقالب، وتجعل فيه فتحات صغيرة، ثم يسكب بعدها الزجاج الساخن في القالب ويطبق ضغط عالي عليه لما يكون في حالة الدوران²³.

2.4. الزخرفة بتطبيق خيوط الزجاج

تتمثل هذه التقنية في تطبيق خيوط من الزجاج الساخن على سطح الأنية التي تكون نوعا ما أقل سمكا وعديمة اللون أو ملونة، وهي من بين التقنيات المستمدة من الورشات الشرقية وتطورت خاصة بعد اكتساب الحرفيين المهارة وخفة اليد في تطبيقها، كل ذلك كان خلال القرن الرابع ميلادي²⁴ ونستحضر على سبيل المثال لا الحصر بعض القطع المحفوظة في متحف جميلة التي حملت هذه الزخارف (الصورة1).



الصورة (1) جزء من أنية يحمل خيوطا زجاجية
متحف الموقع جميلة

3.4. الزجاج المذهب والمركب

عُرف تذهيب الزجاج خلال بداية القرن الثالث ميلادي، إلا أنه لم يشع استخدامه سوى في القرنين الرابع والخامس ميلاديين؛ فكثيرا ما كانت الأواني التي تعود إلى الفترة المسيحية والفترات المتأخرة محفورة ومذهبة ومرسومة في نفس الوقت²⁵. عرفت هذه التقنية في الفترات المتأخرة خاصة منها المسيحية ومثالنا هنا مكتشفات موقع تيمقاد خلال حفريات 1948²⁶ التي احتوت على قطعة تحمل أشكالا هندسية مذهبة تمثل الصليب، وهي معروضة حاليا في متحف الآثار القديمة بالجزائر؛ تمثلت في قارورة كروية الشكل وعسلي لونها ومصنوعة بتقنية النفخ، ونظرا لحالة حفظها السيئة لا تظهر الأشكال إلا على مستوى القاعدة.

يصنع الزجاج المركب بطريقة بسيطة على الدولاب؛ أولا يتم صنع وعاء من لون التراكب ثم يتم الضغط مباشرة على الطبقة الداخلية، وبهذه الطريقة يصبح من الممكن إذابة عدة طبقات رقيقة، وبالتالي يصنع الزجاج المذهب بنفس الطريقة حيث تدرج الزخرفة بورقة من الذهب ضمن طبقتين عديمتي اللون²⁷، أما بالنسبة لكيفية تطبيق هذا النوع من الزخرفة، تقطع أولا الورقة الذهبية على شكل هندسي أو صليب في حالة أنية تيمقاد (صورة 2)، ثم تلصق

على سطح الزجاج وهو بارد، وبعد ذلك تغطى بطبقة من مسحوق الزجاج وأخيرا توضع طبقة رقيقة من الزجاج عديم اللون، ولكي يلحم المجموع بتدفئة الأنية يجب الإشارة إلى أنه لا غنى عن طبقة مسحوق الزجاج عديم اللون كطبقة حامية، لأن الذهب حساس لدرجات الحرارة المرتفعة. يمكن إرجاع تاريخ صنع هذه الأنية، إلى ما بين منتصف القرن الثالث ومنتصف القرن الرابع ميلاديين، هذه الفترة التي وصلت فيها تقنية الزجاج الذهبي إلى أوج تطورها²⁸.



الصورة(2): قارورة تيمقاد المذهبة

4.4. الرسم على الزجاج

يعود الاهتمام بهذا النوع من الزخارف على الزجاج من الفترة الرومانية إلى القرن التاسع عشر. اكتشف عدد من القطع التي تحمل مشاهد مرسومة وصل عددها إلى حوالي 75 قطعة مماثلة وهي منتشرة في كل أنحاء العالم الروماني²⁹ ومن بينها تلك التي عثر عليها في المواقع الأثرية في الجزائر كتلك المكتشفة في موقع تبورسيكو نوميداروم NUMIDARUM THUBURSCU (خميسة حاليا بولاية سوق أهراس) وأخرى محفوظة في المتحف الوطني للآثار القديمة في الجزائر العاصمة. تتميز هذه الأواني بأنماط زخرفية يمكن تلخيصها في أوراق العنب والعصافير والأسماك على غرار الحيوانات البحرية والأكاليل، كما نجد حيوانات برية كالغزلان والأحصنة وكذا مشاهد للمصارعة، كما تحمل

قاعدة هذه الأواني زخرفة على شكل نجمة أو وردة، ومن المحتمل أن تكون رمزا وعلامة خاصة بالصانع. يؤرخ هذا النمط من الأواني الزجاجية بالقرنين الأول والثاني للميلاد³⁰. تمتلك الجزائر تحفيتين من القطع الزجاجية التي تحمل رسومات نادرة من العالم القديم، الأولى اكتشفت في الجزائر العاصمة خلال حفريات 1852 في مقبرة بعي باب الواد (الشكل 1) تحمل مشهدا للمصارعة في كلا الجهتين ويعلو كل مشهد تاج بين المصارعين، أما على الحافتين تنتصب نخلتين بشكل عمودي توسطهما تمثال، وقد رسمت المشاهد مباشرة بالفرشاة باتباع رسم أولي وضع من الجهة الداخلية للقطعة³¹. أما القطعة الثانية اكتشفت في موقع تبورسيكو نوميداروم، وهي كأس من الزجاج الأزرق، تحمل رسما لفروع أشجار متشابكة مع الفواكه والأوراق تحيط ببطن الأنبة ويتخلل أوراق الشجر طائران مُرفرفين، كما زين جزؤها السفلي بنجمة سداسية داخل إكليل من الزهور (الشكل 2) ومن المتعارف عليه أن بعض الحرفين اليونان الذين انتهجوا الرسم على الزجاج، اعتمدوا هذا النوع من الزخرفة حتى يكون إشارة تسمح بالتعرف على القطع التي انتجت في ورشاتهم³².

أشارت معظم الأبحاث والدراسات إلى أن المنتجات الزجاجية المرسومة تعد كأحد أبرز معيار الرقي في فن صناعة الزجاج خلال العصر الروماني، أين تم الحفاظ على تألق الألوان دون أي تغيير مما يعزز دقة تفاصيل المشاهد التي تم تتبعها بيد ماهرة. ومع ذلك لم تنتشر هذه الزخرفة إلا عندما توصل صانعو الزجاج إلى تقنيات عملية لتصنيع الأشكال، ناهيك عن المينا السائل الذي يستدعي إعادة تسخين بسيطة حتى يتثبت اللون على سطح الأنبة الزجاجية. أما المواضيع المعالجة فهي تنتمي إلى سجل معروف كمشاهد الصيد التي تتناوب مع ألعاب السيرك وسباقات العربات. تُطبّق أولا ألوان الخلفية (اللحم والستائر والدروع والثياب الحيوانية)، ثم تأتي الألوان القاتمة لتحديد الأجزاء المظلمة، وتضاف خطوط بيضاء وخفيفة وعلامات متعرجة للحصول على مؤثرات

ضوئية، وتساعد بعض الضربات باللون الأسود أو الأحمر في توضيح بعض التفاصيل المميزة للزجاج أو تعابير الوجه. غالبا ما تُؤطر هذه المشاهد بأفاريز من الزهور يحدها شريط مزدوج، وهي علامة مميزة ربما لورشات العمل الموجودة ساحل البحر الأبيض المتوسط، وخاصة منها سوريا وفينيقيا اللتان تمونان كل من آسيا الوسطى وسواحل البحر الأسود ومناطق أخرى³³.



الشكل(1): أنية تحمل زخرفة مشهد المصارعة

(H. d'Escurac Doisy, « La verrerie chrétienne découverte à Timgad », p.146)



الشكل(2): وعاء خميسة يحمل مشهدا طبيعيا

Héron de Villefosse, « Verres antiques trouvés en Algérie », in : Revue)

(archéologique, nouvelle série, T.I, 1874,p.285

5.4. الزخرفة المرقطة

يُعزى اختراع هذه التقنية إلى الحرفي السوري أرتاس ARTHAS، الذي وجدت علامة تشير إلى اسمه على مقبض لإحدى الأواني المزخرفة بهذه التقنية. تتلخص مراحل الحصول على آنية مرقطة بألوان عدة على النحو التالي: يتم سكب بضع قطرات من زجاج ملوّن بألوان مختلفة ومتعددة على الكتلة الزجاجية التي بدأ في نفخها الحرفي ليعطيها شكل أولي لآنية، ثم يستمر في نفخ الآنية وفي ذات الوقت تتمدد معها القطرات حتى تصبح مدمجة مع جسم الآنية³⁴. ضمت المجموعة الزجاجية المحفوظة في المتحف العمومي الوطني سيرتا على آنية تحمل زخرفة بارزة وهي عبارة عن سعف النخيل، تتخللها نقاط زرقاء وصفراء. (الصورة 3).

6.4. النقش أو الحزّ

بعد ما رأينا مختلف تقنيات الزخرفة على الزجاج وهو ساخن خلال الفترة الإمبراطورية، سنتناول الزخرفة الباردة التي منحت الفنانين مزيداً من الحرية، مما سمح لهم إنتاج أعمال ذات نوعية جيدة ولمسة راقية³⁵، وعامة تنتمي المواضيع المجسّدة باستعمال هذا النوع من تقنيات الزخرفة إلى سجل المواضيع المسيحية، علماً أنها منتشرة أساساً في المراكز المسيحية خاصة منها مشهد آدم وحواء أمام شجرة الخلد. احتوت مجموعة متحف عنابة على قطعة تحمل هذا المشهد (الصورة 4) (الشكل 3) كما اكتشفت أيضاً قطعة في موقع تيمقاد خلال حفريات 1948³⁶. حملت هذه الأخيرة مشهدين (الشكل 4) تمثل موضوع الأول في قصة تضحية النبي إبراهيم بابنه اسماعيل، في حين يحاكي الثاني معجزة سيّدنا عيسى عليه السلام في شفاء الأعشى. تعتبر هذه التحفة آنية يقترب شكلها من الشكل الأسطواني بفوهة واسعة وجاءت على شكل بسيط للغاية، كما تعد من بين الأنماط غير الاعتيادية في سجلات أنماط الأواني

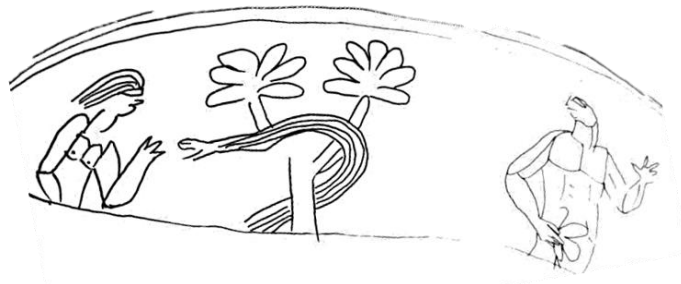
الزجاجية للفترة القديمة³⁷. ليس من السهل تداول تقنية النقش على الزجاج بسبب مقاومته الميكانيكية الضعيفة؛ مع ذلك ظلت واحدة من أكثر التقنيات الخزفية المستخدمة في فن الزجاج القديم، ويبدو أن رواج النقش على الزجاج كان متأخراً عن أنماط الخزفة الأخرى، إذ كان النقش الزجاجي يمارس في بداية العصر المسيحي ويطبق بواسطة أداة صلبة ومستدقة، تكون من حجر الماس أو الزمرد أو الياقوت، ويتم توجيه هذه الأداة إما مباشرة باليد الحرة أو بواسطة عجلة مثبتة على مخرطة³⁸



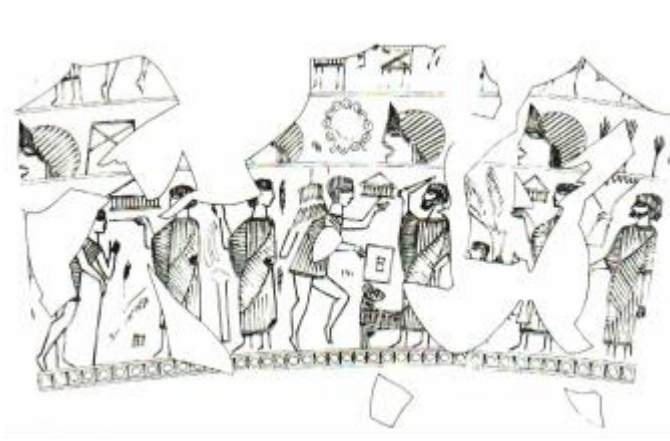
الصورة(3): أنية تحمل زخرفة مرقطة (المتحف الوطني سيرا)



الصورة (4): جزء من أنية معروضة في متحف موقع عنابة
تحمل مشهد آدم وحواء أمام شجرة الخلد



الشكل (3): رسم تخطيطي لمشهد آدم وحواء على جزء من أنية
بمتحف موقع عنابة (الباحثة)



الشكل (4): المشهد الممثل على أنية تيمقاد
(H. d'Escurac Doisy, « La verrerie chrétienne découverte à Timgad », p.67)

5. العلامات والإمضاء على الزجاج

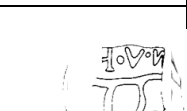
ظهرت العلامات على الأواني في البداية على شكل كلمات كالفعل أو ما يساويه، وكلها تدل عن الافتخار بالمنتوج أو الإشهار به، فلا يكون هذا الإشهار بين المنافسين فحسب، بل يتعداه إلى الافتخار بالتفوق التجاري حتى خارج حدود المدينة³⁹. تساعد دراسة العلامات على معرفة مصدر الإنتاج ما إذا كان

فرديا أم كان لورشة عائلية، وتساهم كذلك على معرفة كل التطورات التي شهدتها صناعة نمط معين من الأواني ومدي انتشاره، أما من الناحية التجارية، فهي تتيح معرفة مراكز الإنتاج سواء كانت محلية أم عالمية، وأيضا تبرز تسويق المنتجات ومجالات تبادلها⁴⁰ (الأسواق والدكاكين) .

أشارت آخر الدراسات حول العلامات على أواني زجاجية عثر عليها في شمال إفريقيا إلى وجود اثنتي وستين (62) أنية زجاجية حملت علامات من مختلف مواقع شمال إفريقيا؛ فمنها المغرب والجزائر وتونس وليبيا كما عثر على أغلب القطع الحاملة للعلامات في المغرب بموقع ويلي VOLUBILIS، أما القطع الأخرى اكتشفت في تاموزيدا THAMUSIDA بالمغرب وطرابلس في ليبيا وتيبازة بالجزائر⁴¹. جاءت معظم هذه العلامات على الزجاجات ذات الشكل المنتظم مثلما يبينه الجدول أدناه، وتنوعت بين الأشكال الهندسية والنباتية والحيوانية، وحملت بالإضافة إلى الأشكال المُشَخَّصة كتابات لكنها غالبا ما تكون غير كاملة لا يمكن قراءتها وبالتالي لا تعطي معلومات شافية حول معناها على الأنية الزجاجية⁴². (جدول 1)

توصلت الدراسات الحديثة حول آخر المكتشفات الزجاجية في العالم، إلى أن 40% من الأنماط عبارة عن حاويات أغلبها ظهر خلال القرن الأول ميلادي وتطور بعدها في القرون الموالية (الثاني والثالث والرابع) ومن الواضح أن البعض منها كان موجها للحفظ المؤقت للمواد أو للشرب، لكن معظمها استعمل في بيع هذه المواد، لذا نجدها تحمل علامة أو إمضاء تطبق على القطعة الزجاجية في البداية على مستوى جزء ظاهر من القطعة؛ إما على المقبض أو على البدن، صنعت قطع زجاجية تحمل مشاهد المصارعة وكتابات وتكون هذه الأخيرة مركبة من الاسم الثلاثي إما للحرفي القائم على الورشة أو صاحبها، وتنتهي الكتابة بحرف (FECIT) F أي (فعل أو قام) لينسب هذا المنتج إليه أو لورشته، كما يمكن أن تعود الكتابة لصانع القوالب المعدنية

جدول(1): يوضح مختلف العلامات على الأواني الزجاجية في بعض المواقع في شمال إفريقيا

هندسية	نباتية وحيوانية	كتابة
		

من بين العوامل التي أسهمت في انتشار الزواج ظهور تقنية النفخ ؛ فبعدما كانت القطع الأولى محتكرة من طرف فئة اجتماعية معيّنة، رفعت هذه التقنية من كمية الإنتاج وأمسى بسعر أقل مما جعل الزواج شائعاً بين جميع

الطبقات الاجتماعية؛ صحيح أن الحصول على هذه الأواني أصبح متاحا للجميع، إلا أنه يجب التمييز بين القطع المصنّعة بتقنية عالية وتلك المنتجة بجودة أقل؛ لأن التقنية ومهارة الحرفي وشهرته تعد عوامل أساسية للتحكم في سعر الأواني، كما تؤثر نوعية المواد الخام على التسعيرة المعتمدة. كان لتعدد ورشات العمل في القرن الثاني ميلادي أثرا مباشرا في تنوع الإنتاج وأقلمة الأشكال؛ قد يرجع انتشار تقنيات الصنع والأشكال إلى حركة الحرفيين بين الورشات وتلقين مهاراتهم، كما أن بعض ورشات العمل المنتشرة في العديد من المدن كانت تنتمي إلى المنتج نفسه، مما أتاح رواجاً واسعاً لهذه الحرفة بمختلف أشكالها⁴⁴؛ يفسّر ذلك بوجود صلة بين بعض الورشات الأولية الشرقية وورشات الجانب الغربي للبحر الأبيض المتوسط، أي أضحي فتح فروع في جميع أقطار العالم القديم حكرا على الشخصيات المهمة والحرفية بامتياز وكذا الشخصيات التي امتلكت النفوذ وشبكة هامة من العلاقات ، كما ساهم ذلك في ازدهار أعمالهم سواء فرديا أو عن طريق الشراكة⁴⁵.

تجارة المواد الخام والمنتجات

ذكرت تجارة الزجاج الخام من آسيا إلى إفريقيا منذ منتصف القرن الأول للميلاد في كتاب الطواف حول البحر الإريتري⁴⁶ (خليج عدن حاليا) لمؤلف يوناني مجهول، فوثيقته بالغة الأهمية لما ترويه عن الأوضاع التجارية بين الشرق الأوسط وإفريقيا⁴⁷. ظلت التجارة والنقل البحري للزجاج رائجة من الورشات الأولية شرق حوض المتوسط نحو الأقاليم الغربية منه، فأشارت المصادر إلى عملية جمع النطرون في مصر ونقله بالقوافل نحو دلتا النيل ثم نحو الإسكندرية أو أوربا⁴⁸، هذا ما أكدته الحمولات من المادة الأولية لعدد من السفن التي تحطمت وغرقت في مياه البحر المتوسط، هذا ما تجلّى في عدد من حطام السفن ولعلّ أهمها حطام أمبييز Embiez بمرسيليا الفرنسية المؤرّخ

بالنصف الثاني من القرن الثاني أو أوائل القرن الثالث ميلادي؛ إذ نقلت تلك السفن حمولات من المواد الخام أو الأواني المصنّعة أو كليهما معا⁴⁹. خلافا عن الحرف الأخرى، كانت حرفة الزجاج مكلفة بسبب المواد الأولية المستعملة وتعقيد آليات ومراحل الصناعة أو حتى كميات الوقود التي تطلبها الأفران⁵⁰، هذا ما أكدته المصادر التاريخية والأثرية إذ نص قانون الإمبراطور ديوقليسيان (284م - 305م) على ارتفاع ثمن الزجاج بالنسبة للمواد الأخرى فكان هذا الأخير يباع بالميزان وليس بالقطعة؛ فعلى سبيل المثال 326 غ من الزجاج ذو جودة عالية يساوي قيمة نصف لتر من الزيت قليل الجودة⁵¹ أي ما يعادل 24 ديناري*. حاول ديوقليسيان سنة 301م إيقاف وتيرة الارتفاع في أسعار المواد والمؤن بإصدار مرسومه الشهير الذي حدد فيه أقصى الأسعار في جميع أنحاء الإمبراطورية الرومانية، وتم نسخ المرسوم باللغتين اللاتينية واليونانية على ألواح رخامية؛ فاللوحة المكتوبة باللاتينية التي اكتشفت بموقع أفروديسياس Aphrodisias بتركيا، حددت أسعار الزجاج في الأسطر 34-41⁵².

ظَلَّت الورشات الثانوية في المقاطعات الرومانية غرب المتوسط تُموّن بالزجاج الخام من طرف الورشات الأولية شرق المتوسط، بينما انتظرت المناطق الغربية من الحوض المتوسط حتى القرن التاسع ميلادي لبروز الورشات الأولية بها، كما صاحب هذا تطور الورشات المختلطة وعُيِّل ذلك بانقطاع استيراد مادة النظرون من ورشات المشرق نحو الغرب لعدة أسباب منها عدم استقرار الحالة الأمنية وحتى لأسباب مناخية بيئية؛ إذ شهدت صحراء مصر بين القرنين الثامن والعاشر ميلاديين فترات رطبة أعاقَت تبلور ملح النظرون، وعليه انخفضت الكميات المستخرجة⁵³. كما أصبح الزجاج وخاماته في الفترات المتأخرة ضمن المجال التجاري بين مدن ومقاطعات حوض البحر المتوسط؛ هذا ما يُفسر تواجد مراكز الإنتاج في المدن أو في ضواحيها

وحتى بالقرب من التجمعات العمرانية الكبرى وكذا الأسواق، كل ذلك يسر الحصول على المواد الأولية تارة وعزز امكانية جمع الزجاج لإعادة تدويره، لأن إعادة تدوير الزجاج لا تتطلب كميات كبيرة من الوقود ولا حتى تجهيزات مثلما هو الحال في صناعة المادة الزجاجية الخام⁵⁴. ذكر في الجدول 2 أن سعر بيع الزجاج كمنتج وكخام؛ إذ يتم تثبيت الأسعار وفقا لوزن المنتج وبأسعار خاصة لكل فئة⁵⁵.

جدول (2): تحديد سعر الزجاج حسب النوع والمصدر

Barag D., « Recent important epigraphic discoveries related to the history of glassmaking in the Roman period », p.111

نوع الزجاج	الوزن	السعر
الزجاج الخام من الإسكندرية	رطل	24 ديناري
الزجاج الخام من القدس	رطل	13 ديناري
الأواني الزجاجية من الإسكندرية	رطل	30 ديناري
الأواني الزجاجية من القدس	رطل	20 ديناري
زجاج النوافذ ذو جودة عالية	رطل	8 ديناري
زجاج النوافذ بأقل جودة	رطل	6 ديناري

تسويق المنتجات

لما كانت مادة الزجاج مثالية لحفظ الأدوية والعطور والمواد الغذائية، نمت علاقة بين إنتاج وتجارة الحاويات الزجاجية والمواد التي تحويها⁵⁶، فنشأت علاقات تجارية مهمة على جانبي البحر الأبيض المتوسط بين إفريقيا وأوستيا Ostie بإيطاليا خلال القرنين الثاني والثالث الميلاديين، بانتقال إنتاج العطور وأوعيتها وتجارة التجزئة من إيطاليا إلى مقاطعات إفريقية وبالتحديد إلى مقاطعة البروقنصولية⁵⁷. يمكن وصف العلاقة بين المحتوى والحماية

بالتكاملية فمن أبرز الدلائل على هذه العلاقة هي حاجة بائع العطور إلى قوارير زجاجية وليس هذا فقط بل يحتاج أن يكون بجوار حربي في الزجاج حتى يحكم إغلاق هذه القوارير لأنه المختص والمؤهل لذلك⁵⁸، كما كان يروج للمنتج التي احتوته الحاوية الزجاجية وذلك من خلال رسم مشاهد المصارعة على القطع الزجاجية التي احتوت أدوية أو مستحضرات علاجية، إن الترويج لهذه المواد يؤكد أنها مجربة ومستعملة من طرف أشخاص ذوي أجساد رياضية للحفاظ على اللياقة البدنية، وبالتالي القطعة تباع للمادة التي تحويها⁵⁹، ومن ثمة وجّه إنتاج الورشات الكائنة داخل المدن للاستهلاك المحلي مثل مراكز الإنتاج الكائنة بالقرب من المعسكرات أو القلاع، وأخرى محاذية للمقابر لأنها مختصة في صناعة الأواني الجنائزية، أما إنتاج ورشات الضواحي فيكون موجهاً لمتطلبات السوق التي تتجاوز المتطلبات المحلية وتكون هذه دائماً مجاورة لطريق تجارية مهمة⁶⁰.

الخاتمة

ساهمت خاصية سهولة الكسر بالنسبة للزجاج في إنتاج ضخّم لكميات من بقايا الزجاج، كما أدى ارتفاع تكلفة إنتاج الزجاج الخام إلى انخفاض إنتاجه في الورشات الأولية⁶¹، فأصبحت لإعادة تدوير هذه المادة أهمية كبرى وظهرت طرق مختلفة لإعادة تدوير المواد الزجاجية. نقلت هذه الأخيرة عبر البحر من المراكز الاستهلاكية الكبرى (الاسكندرية) إلى ورشات في إيطاليا التي أصبحت مختصة في إعادة تدوير الزجاج، وهذا دليل على وجود تجارة متطورة للمواد الخام وتدويرها عبر أقاليم الإمبراطورية الرومانية⁶²، مثلما دلّت عليه الكميات الكبيرة المكتشفة عبر العديد من حطام السفن في حوض البحر المتوسط، في حين لا تزال الطرق التجارية البرية غير واضحة إما بالنسبة للزجاج المعاد تدويره أو المصنّع الآتي من الورشات الثانوية والمحلات

التجارية، وهذا راجع لقلة المصادر الأثرية خاصة منها الكتابات الأثرية المشيرة إلى هذا النوع من النشاط التجاري.

اعتبر امتلاك ورشة الزجاج استثمارا هاما، فارتفاع سعر المادة الخام من جهة وتكلفة الوقود اللازم للحفاظ على الفرن مشتتلا طوال مراحل الصنع من جهة أخرى، صعب على الحرفيين اكتساب ورشة خاصة بالرغم من تنظيمهم وامتثالهم في جمعيات أو تعاونيات سواء للدفاع عن حقوقهم وتحديد وتوزيع الطلبات أم تقاسم تكاليف التصنيع خاصة، وعليه بات أغلبهم يعملون في ورشات لم تكن بالضرورة ملك لأصحاب الحرفة، بل تحت وصاية نبلاء أو تجار الجملة أو حتى الممتلكين للعقارات⁶³. وهنا يمكن إدراك العلاقة الاقتصادية الموجودة بين مختلف المجالات وبين المنتج والزبون والمستهلك، وكذا توضيح آليات تسيير أو احتكار هذا النوع من التجارة من طرف الشخصيات النافذة في المجتمع بمضاربتها على إنتاج الحاويات الزجاجية وتسويقها⁶⁴.

في حالة ما إذا كان المضمون الأثري غير محدد بطريقة جيدة، يمكن أن تُتخذ المكبات كدليل وشاهد على أن هناك ورشة، أين نجد آثارا تؤكد على سير العمل فيها. كما يمكن تحديد مكان وجود ورشة لصناعة الزجاج من خلال العلامات ومختلف الكتابات الظاهرة على الأواني خاصة تلك المصنوعة بتقنية القولية، التي تساهم أيضا في معرفة مكان الورشة الأصلية وكذا تنقل الحرفيين والوسائل بين المدن والمقاطعات للورشات الثانوية⁶⁵، فلم تكن هذه الأخيرة حتى بحاجة إلى فضاء واسع بالمقارنة مع المساحة التي تشغلها الورشات الأولية؛ فهي غالبا ما توجد في المناطق الريفية بعيدة عن المناطق العمرانية، ويمكن أن ينطبق هذا على مقاطعة معينة أو مدينة معينة كجميلة ورمادة الأثود بالقرب من زابي في المسيلة⁶⁶ أين وجدنا دلائل على هذا النوع من النشاط الحرفي، بملاحظتنا لمادة الأولية في كل من هذه المدن وكذا الكمية المعتبرة من القطع الزجاجية المتشظية. هذا عن الإطار الفضائي للإنتاج أو

ورشة الزجاج، غير أن الورشة وهياكلها الإنتاجية خاصة منها الأفران وتلك الموجهة للتخزين، تظل غير واضحة في أغلبية المواقع القديمة، هذا ما سنسعى لمعرفته، من خلال المنتجات الزجاجية التي تحمل وتعكس خصائص كل موقع وتنفرد بطريقة صنعها وتشكيلها، وأيضا الزخارف المطبقة على كل قطعة زجاجية، خاصة وظيفة وفترة صنع واستعمال الأواني الزجاجية.

الهوامش :

¹ Sophie Barat, le mobilier en verre du site de grand (Vosges) du Ier au iv^e siècle après J.-C, étude et essai de mise en perspective, université de Paris I -Panthéon-Sorbonne, U.F.R. 03 histoire de l'art et archéologie, 2014.p.11

² Poupet Pierre, Simon Claire, Petit Dominique, « Analyse de quelques échantillons de verre du XVI ème siècle découverts dans un dépotoir au cours de la fouille des abords sud de la Cathédrale d'Orléans. », In: Revue d'Archéométrie, n°3, 1979. P.51

³ W.B. Stern, « The composition of roman glass, problems of non-destructive analysis » in : Annales du 11e congrès de l'association internationale pour l'histoire du verre, Bale, 29 aout -3 septembre 1988, p. 37

⁴ W.B. Stern, *ibid*, p.38

⁵ Maurice Picon et autres, « La situation de l'artisanat verrière à AUGUSTODUNUM dans contexte des découvertes en Gaule. », in : Revue archéologique de l'Est , 28^e supplément, Dijon 2010, p343. Aspects de l'artisanat en milieu urbain : Gaule et occident romain, Actes du colloque international d'Autun 20-22 septembre 2007.

⁶ H. d'Escurac-Doizy, « Verrerie antique et collections du musée national des antiquités », in : Bulletin d'archéologie algérienne, Tome II, 1966-1967, p.131

⁷ Giorgos M.Sanidas,« La production artisanale en Grèce »,in : Archéologie et Histoire de l'art, n°33,Lille, France ,2013, p. 9

⁸ Sophie Barat, *op.cit.*, p.15

⁹ Giorgos M.Sanidas, *opcit.*, p.21

¹⁰ Danièle foy,« Technologie, géographie, économie : les ateliers de verriers primaires et secondaires en occident. Esquisse d'une évolution de l'antiquité au moyen âge », in : La route du verre ateliers primaires et secondaires du second millénaire av JC au moyen âge, edt par marie-Dominique Nenna, paris 2000, p. 161

¹¹ Sophie Barat,*op.cit.*, p.13

¹² Marie-Dominique Nenna, Maurice Picon et Michèle vichy, « Ateliers primaires et secondaires en Egypte à l'époque gréco-romaine. », in : La route du verre ateliers

primaires et secondaires du second millénaire av JC au moyen âge, edt par marie-Dominique Nenna, paris 2000, pp.99

¹³ Yael gorin-rosen, « The ancient glass industry in Israël : summary of the finds and new discoveries » in : La route du verre ateliers primaires et secondaires du second millénaire av JC au moyen âge, edt par marie-dominique Nenna, paris 2000, pp.52-54.

¹⁴ Maurice Picon et autres, Opcit, p.338.

¹⁵ Danièle foy, op.cit., p.152

¹⁶ Dominique Pouille et Françoise Labaume, « L'atelier de verrier antique de Cesson-Sévigné. » in : La route du verre ateliers primaires et secondaires du second millénaire av JC au moyen âge, edt par marie-dominique Nenna, Paris 2000, p.132

¹⁷ Stern, E. M., « Souffler le verre dans des moules. », in : Actes des 23e rencontre de l'Association Française pour l'Archéologie du Verre, Institut Royal du Patrimoine Artistique, Brussel, 2010, pp. 27-28.

¹⁸ Heidi Amrein et Marie-Dominique Nenna, « Inventaire des moules destinés à la fabrication des contenants en verre », in : Corpus des signatures et marques sur verres antiques, Tome1, Aix-en-Provence- Lyon, 2006, p.491

¹⁹ Lucien magne, L'art appliqué aux métiers, décor verre, paris, 1913, p.17.

²⁰ Rosemarie Lieke, « Glass vessels made on a turning wheel in roman times(survey) », in : Annales du 13e congrès de l'association internationale pour l'histoire du verre, Pays Bas, 28-1 septembre 1995, p.55

²¹ H. d'Escurac-Doizy, « Verrerie antique et collections du musée national des antiquités », op.cit., pp.130-131

²² Luigi Taborelli, « Conteneurs, contenus et marques : problématique et essai d'interprétation », in : Corpus des signatures et marques sur verres antiques, tome1, Aix-en-Provence- Lyon, 2006, p.11

²³ Rosemarie Lieke, ibid., pp.59-60

²⁴ Jean Morin, La verrerie en Gaule sous l'empire Romain, Paris, 1922-1923., p250

²⁵ Jean Morin, ibid., p.195

²⁶ H.D'Escurac Doizy, « La verrerie chrétienne découverte à Timgad », in : Libyca : archéologie épigraphie, Tome VII, 1959, p60.

²⁷ Rosemarie Lieke, op.cit., p. 59

²⁸ H.D'Escurac Doizy, « La verrerie chrétienne découverte à Timgad », ibid., pp.60-63.

²⁹ Beat.Rutti, « Les verres peints du haut empire romain : centres de production et diffusion », in : Monographies instrumentum 24, Montagnac 2003, p. 349

³⁰ Beat.Rutti, ibid. , p. 350

³¹ Pierre Hamelin, « Gobelet de verre émaillé du musée d'Alger », in : LIBYCA, tome 3, 1er semestre, 1955, pp.87-95

³² Héron de Villefosse, « Verres antiques trouvés en Algérie », in : Revue archéologique, nouvelle série, T.I, 1874, p.285

³³ Pierre Hamelin, « Matériaux pour servir à l'étude des verreries de Bégram », in : Cahiers de Byrsa, musée Lavignerie, paris, 1953, pp.126

³⁴ J. Alarcão et autres, Fouilles de Conimbriga VI : Céramiques diverses et verres. Paris: de Boccard, in : la Mission archéologique française au Portugal, 1976, p.161

³⁵ Jean Morin, op.cit., p.228

³⁶ Xavier Delestre, HIPPONE, Aix-En-Provence, 2005, planche XII, n° 108.p.261

- ³⁷ H.D'Escurac Doizy, « La verrerie chrétienne découverte à Timgad », op.cit., pp.64-66
- ³⁸ H.D'Escurac Doizy, ibid., pp.73-74
- ³⁹ Giorgos M.Sanidas, La production artisanale en Grèce, op.cit., P.18
- ⁴⁰ Luigi Tadorelli, « Conteneurs, contenus et marques : problématique et essai d'interprétation », op.cit., p. 10
- ⁴¹ Daniele foy, « Marques sur verres découvertes dans le Maghreb », in : Corpus des signatures et marques sur verres antiques, tome2, Aix-en-Provence- Lyon, 2006, pp.349
- ⁴² Daniele foy, « Marques sur verres découvertes dans le Maghreb », ibid., pp.350-351
- ⁴³ Luigi Tadorelli, , ibid., p.13
- ⁴⁴ Sophie Barat, Le mobilier en verre du site de grand (Vosges) du Ier au ive siècle après J.-C., op.cit, p.17
- ⁴⁵ Luigi Tadorelli, « Conteneurs, contenus et marques : problématique et essai d'interprétation », Op.cit, p.09
- ⁴⁶ Jean Pierre Brun, « Le verre dans le désert oriental d'Egypte : contextes datés du Haut Empire romain. », in Monographies instrumentum 24, Montagnac 2003, p.387
- ⁴⁷ Mauny Raymond. Le périple de la mer Erythrée et le problème du commerce romain en Afrique au sud du Limes. In: Journal de la Société des Africanistes, 1968, tome 38, fascicule 1. P. 19
- ⁴⁸ Marie-Dominique Nenna, Maurice Picon et Michèle vichy, « Ateliers primaires et secondaires en Egypte à l'époque gréco-romaine. », in : La route du verre ateliers primaires et secondaires du second millénaire av JC au moyen âge, edt par marie-Dominique Nenna, paris 2000, p.99
- ⁴⁹ Sophie Barat, op.cit., p.16
- ⁵⁰ Danièle foy, « Technologie, géographie, économie : Les ateliers de verriers primaires et secondaires en occident. Esquisse d'une évolution de l'antiquité au moyen âge », op.cit., p.356
- ⁵¹ Waddington W.H, Edit de Dioclétien, Etablissant le maximum dans l'empire Romain, Paris, 1864, p.36
- * دينار يوس عملة رومانية من الفضة سكّت لأول مرة في عام 211 قبل الميلاد، وهي تزن 4.5 غرام من الفضة خُفض هذا الوزن في عهد الإمبراطور نيرون ليصل إلى 3.9 غ
- ⁵² Whitehouse David, « Glass in the price edict of Diocletian », In : Journal of glass studies n°46, 2005, p.189
- ⁵³ Maurice picon et Michèle Vichy, « D'Orient en occident, l'origine du verre à l'époque romaine et durant le haut moyen age », Op.cit, pp.27-30.
- ⁵⁴ Danièle Foy, « L'implantation des ateliers de verriers en Gaule : centre urbains, péri-urbains et ruraux », op.cit., p.347
- ⁵⁵ Barag D., « Recent important epigraphic discoveries related to the history of glassmaking in the Roman period », in : Annales du 10e Congrès Internationale pour l'Histoire du Verre, Madrid – Segovie 1985, Amsterdam 1987, p.110-112
- ⁵⁶ Luigi Tadorelli, « Conteneurs, contenus et marques : problématique et essai d'interprétation», op.cit., p.9
- ⁵⁷ Bonsangue et Nicolas Tran, « Le métier de parfumeur à Rome et dans l'occident romain », in : Parfums et odeurs dans l'Antiquité, Rennes, 2008, p. 256

⁵⁸ Waddington W.H, Edit de Dioclétien, Etablissant le maximum dans l'empire Romain, Paris, 1864, p.35

⁵⁹ Luigi Taborelli, ibid., p.10

⁶⁰ Danièle Foy, « L'implantation des ateliers de verriers en Gaule : centre urbains, péri-urbains et ruraux », op.cit., pp.350-351

⁶¹ Danièle Foy, ibid., P.356

⁶² Šime Perović, Antičko Staklo: Restauracija, Ancient Glass: Restoration, Zadar - Zagreb 2010.,p .16

⁶³ Danièle Foy, « L'implantation des ateliers de verriers en Gaule : centre urbains, péri-urbains et ruraux » Op.cit., p.358

⁶⁴ Luigi Taborelli, « Conteneurs, contenus et marques : problématique et essai d'interprétation », op.cit., p.11

⁶⁵ Giorgos M.Sanidas, « La production artisanale en Grèce », Op.cit, p.19

⁶⁶ Souad Slimani et Hanane Kherbouche, « Les formes d'occupation antique dans le Hodna : état des lieux », in : la frontière méridionale du Maghreb approches croisées(antiquité- moyen âge), vol.1, Bordeaux 2018, p.197.

قائمة المصادر والمراجع

1. Barag D., « Recent important epigraphic discoveries related to the history of glassmaking in the Roman period », in : Annales du 10e Congrès Internationale pour l'Histoire du Verre, Madrid – Ségovie 1985, Amsterdam 1987, pp.109-116
2. Beat.Rutti, « Les verres peints du haut empire romain : centres de production et diffusion », in : Monographies instrumentum 24, Montagnac 2003, pp. 349-357
3. Bonsangue et Nicolas Tran, « Le métier de parfumeur à Rome et dans l'occident romain », in : Parfums et odeurs dans l'Antiquité, Rennes, 2008, pp. 253-260
4. Danièle Foy, « L'implantation des ateliers de verriers en Gaule : centre urbains, péri-urbains et ruraux », in : Revue archéologique de l'Est , 28° supplément, Dijon 2010, pp.345-361.
5. Daniele foy, « Marques sur verres découvertes dans le Maghreb », in : Corpus des signatures et marques sur verres antiques, tome2, Aix-en-Provence- Lyon, 2006, pp.349-352
6. Danièle foy, « Technologie, géographie, économie : les ateliers de verriers primaires et secondaires en occident. Esquisse

- d'une évolution de l'antiquité au moyen âge », in : La route du verre ateliers primaires et secondaires du second millénaire av JC au moyen âge, edt par marie-Dominique Nenna, paris 2000, pp. 147-170
7. Dion Cassius, Histoire romaine, Tome 8, Livre 57, tra en français E.Gros, paris ,1866.
 8. Dominique Pouille et Françoise Labaume, « L'atelier de verrier antique de Cesson-Sévigné. » in : La route du verre ateliers primaires et secondaires du second millénaire av JC au moyen âge, edt par marie-dominique Nenna, Paris 2000, pp. 125-146
 9. Giorgos M.Sanidas, « La production artisanale en Grèce », in : Archéologie et Histoire de l'art, n°33, Lille, France, 2013, pp. 9-24
 10. H. d'Ecurac-Doizy, « Verrerie antique et collections du musée national des antiquités », in : Bulletin d'archéologie algérienne, Tome II, 1966-1967, pp.129-157
 11. H.D'Ecurac Doizy, « La verrerie chrétienne découverte à Timgad »,in : Libyca ; archéologie épigraphie,Tome VII,1959, pp. 60-74
 12. Heidi Amrein et Marie-Dominique Nenna, « Inventaire des moules destinés à la fabrication des contenants en verre », in : Corpus des signatures et marques sur verres antiques, Tome1, Aix-en-Provence- Lyon, 2006, pp. 491-502
 13. Héron de Villefosse, « Verres antiques trouvés en Algérie », in : Revue archéologique, nouvelle série, T.I, 1874, pp. 281-289
 14. J. Alarcão et autres, « Fouilles de Conimbriga VI : Céramiques diverses et verres. Paris: de Boccard », in : La Mission archéologique française au Portugal, 1976, pp.161-163
 15. Jean Morin, La verrerie en Gaule sous l'empire Romain, Paris, 1922-1923.
 16. Jean Pierre Brun, « Le verre dans le désert oriental d'Egypte : contextes datés du Haut Empire romain. », in : Monographies instrumentum 24, Montagnac 2003, pp. 377-387
 17. Lucien magne, L'art appliqué aux métiers, décor verre, Paris, 1913.
 18. Luigi Taborelli, «Conteneurs, contenus et marques: problématique et essai d'interprétation », in : Corpus des

-
- signatures et marques sur verres antiques, tome1, Aix-en-Provence- Lyon, 2006, pp. 09-16
19. Marie-Dominique Nenna, Maurice Picon et Michèle vichy, « Ateliers primaires et secondaires en Egypte à l'époque gréco-romaine. », in : La route du verre ateliers primaires et secondaires du second millénaire av JC au moyen âge, edt par marie-Dominique Nenna, paris 2000, pp. 97-112
20. Mauny Raymond, « Le périple de la mer Erythrée et le problème du commerce romain en Afrique au sud du Limes. » in: Journal de la Société des Africanistes, 1968, tome 38, fascicule 1. pp. 19-34
21. Maurice Picon et autres, «La situation de l'artisanat verrière à AUGUSTODUNUM dans contexte des découvertes en Gaule. », in : Revue archéologique de l'Est , 28° supplément, Dijon 2010, pp. 337-344
22. Pierre Hamelin, « Gobelet de verre émaillé du musée d'Alger », in : LIBYCA, tome 3, 1er semestre, 1955, pp. 87-95
23. Pierre Hamelin, « Matériaux pour servir à l'étude des verreries de Begram», in : Cahiers de Byrsa, musée Lavigerie, paris, 1953, pp. 121-156
24. Plinie l'ancien, livre LXVI, 2,
25. Poupet Pierre, Simon Claire, Petit Dominique, «Analyse de quelques échantillons de verre du XVIème siècle découverts dans un dépotoir au cours de la fouille des abords sud de la Cathédrale d'Orléans. », in: Revue d'Archéométrie, n°3, 1979, pp. 45-56
26. Rosemarie Lieke, « Glass vessels made on a turnning wheel in roman times(survey) »in: Annales du 13em congrès de l'association internationale pour l'histoire du verre, pays bas, 28-1 septembre 1995, pp. 55-62
27. sime Perović, Antičko Staklo: Restauracija, Ancient Glass: Restoration, Zadar – Zagreb, 2010.
28. Sophie Barat, le mobilier en verre du site de grand (Vosges) du Ier au Ive siècle après J.-C, étude et essai de mise en perspective, université de ParisI -Panthéon-Sorbonne, U.F.R. 03 histoire de l'art et archéologie, 2014.
29. Souad Slimani et Hanane Kherbouche, « Les formes d'occupation antique dans le Hodna : état des lieux » in : La frontière méridionale du Maghreb approches

-
- croisées(antiquité- moyen âge), vol.1, Bordeaux 2018, pp. 193-206
30. Stern, E. M. ,« Souffler le verre dans des moules. », in : Actes des 23e rencontre de l'Association Française pour l'Archéologie du Verre, Institut Royal du Patrimoine Artistique, Brussel, 2010, pp. 27-28.
 31. W.B. Stern, « The composition of roman glass, problems of non-destructive analysis » in : Annales du 11e congrès de l'association internationale pour l'histoire du verre, Bale, 29 aout -3 septembre 1988, pp. 37-42
 32. Waddington W.H, Edit de Dioclétien, Etablissant le maximum dans l'empire Romain, Paris, 1864.
 33. Whitehouse David, « Glass in the price edict of Diocletian », in : Journal of glass studies n°46, 2005, pp. 189-191
 34. Xavier Delestre, HIPHONE, Aix-En-Provence, 2005
 35. Yael gorin-rosen, « The ancient glass indusdy in Israël : summary of the finds ans new discoveries » in : La route du verre ateliers primaires et secondaires du second millénaire av JC au moyen âge, edt par marie-dominique Nenna, paris 2000, pp. 49-63