



Vases bleus à décor blanc de la période ottonienne

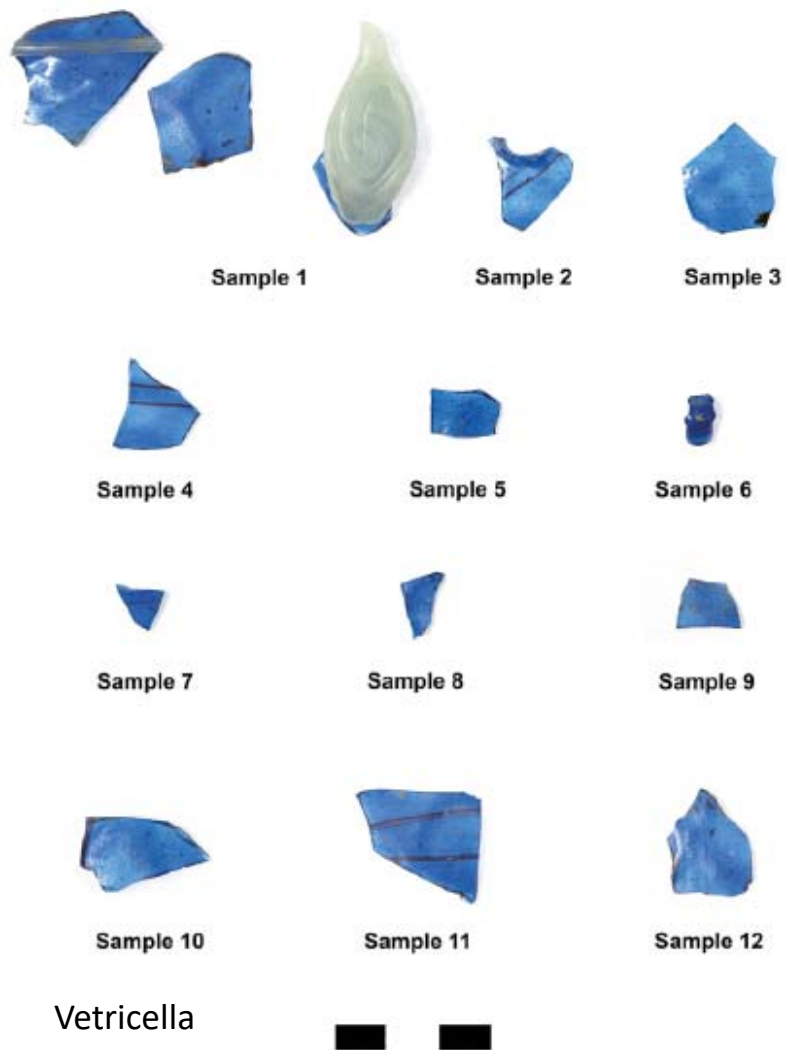
Bernard Gratuze

The image features a central, vertically oriented, teardrop-shaped piece of translucent blue glass with a white, swirling decorative pattern. Surrounding this central piece are several smaller, irregular fragments of blue glass, some with white decorative lines or patterns. The background is plain white.

**Le verre bleu à décor blanc
de Vetricella :**

**une famille de verre bien identifiée
en Europe occidentale
aux 10^e et 11^e siècles**

Le verre de Vetricella a une typologie qui caractérise un ensemble de productions verrières des 10^e et 11^e siècles retrouvées sur des sites d'Europe occidentale



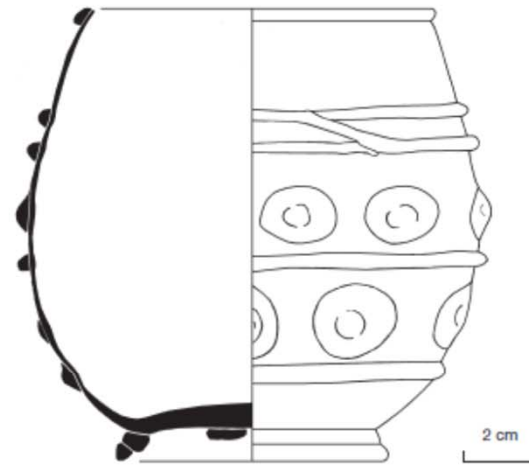
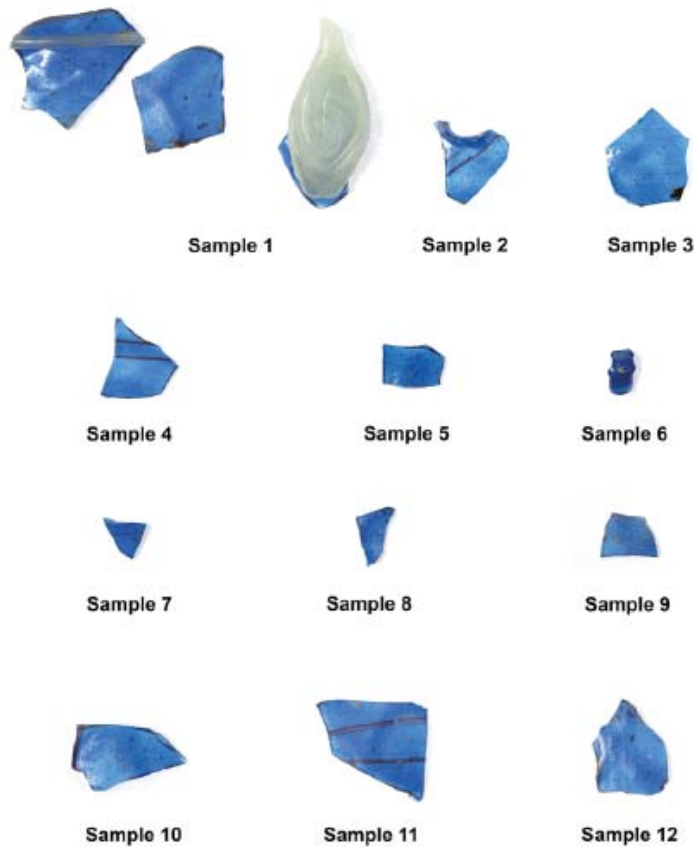


FIG. 5a, b. Saint-Savin-de-Gartempe. Echelle de dessin: 1/2.
(Dessin et photo d'après Simon-Hiernard [note 7]).



FIG. 7. Vaison-la-Romaine, fragment de panse de 10 cm de diamètre. (Photo : J. Roussel-Ode)

Vetricella

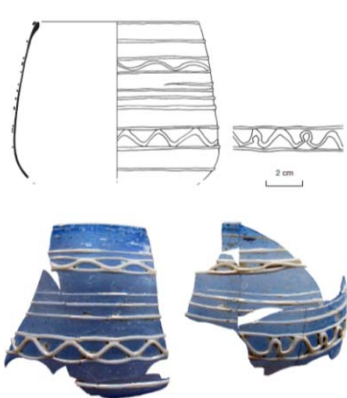


FIG. 4. Arles-sur-Rhône, Saint-Césaire, gobelet. Echelle de dessin: 1/2.
(Dessin et photo: D. Foy)

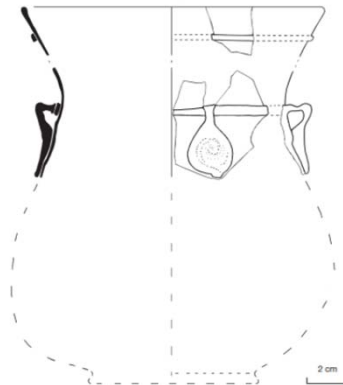
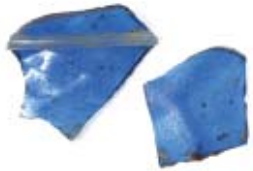


FIG. 2. Digne, Notre-Dame-du-Bourg, fragments d'une lampe sur un sol du XI^e siècle. Echelle de dessin: 1/2. (Dessin : D. Foy)



Douai



Sample 1



Sample 2



Sample 4



Sample 5



Sample 6



Sample 7



Sample 8



Sample 9



Sample 10



Sample 11

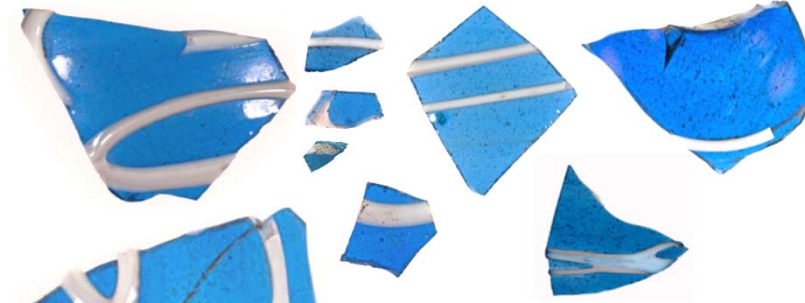


Sample 12



Sample 13

Vetricella



Haithabu

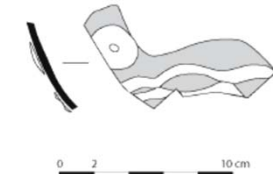


Amélie Berthon

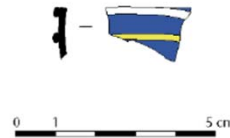
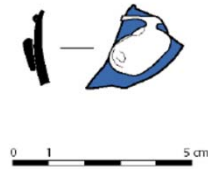
Limoges



Boves



Sandrine Mouny.



Nevers

Claudine Munier.



1 cm



Baumes-les-Messieurs

Inès Pactat



Rouen



Inès Pactat.



De la fin du 8^e s. à la fin du 12^e s. :

**une période de transition pour
l'industrie verrière
en Méditerranée et en Europe**

La production du verre : Ateliers primaires et secondaires

Soude minérale [natron] ou Cendres de plantes

Sable ou Galets de quartz

Production primaire

Wadi Natrun, Beni Salama (Egypte), fours primaires 1^{er} - 2^e s. de n.è.



Plaudren (Morbihan), fours d'atelier secondaire, 2^e - 3^e s. de n.è.

Commerce

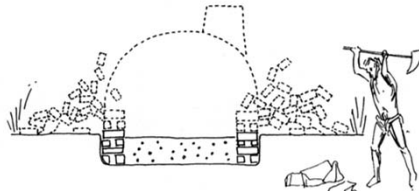
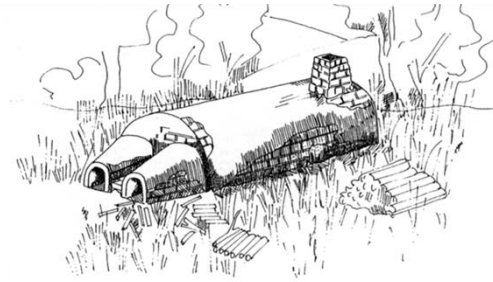
Ateliers secondaires

Ateliers secondaires

Sites de consommation

Sites de consommation

Sites de consommation

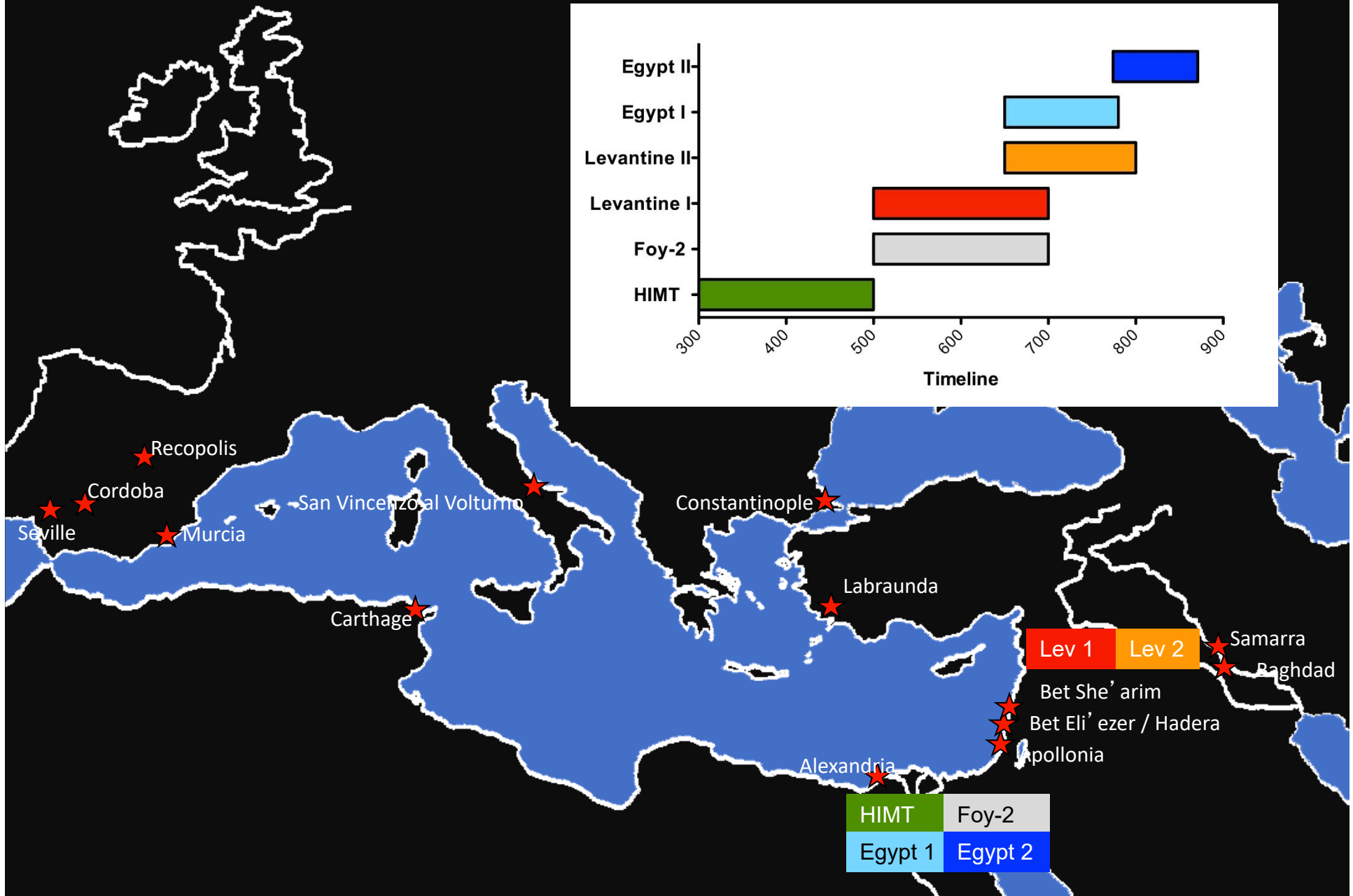
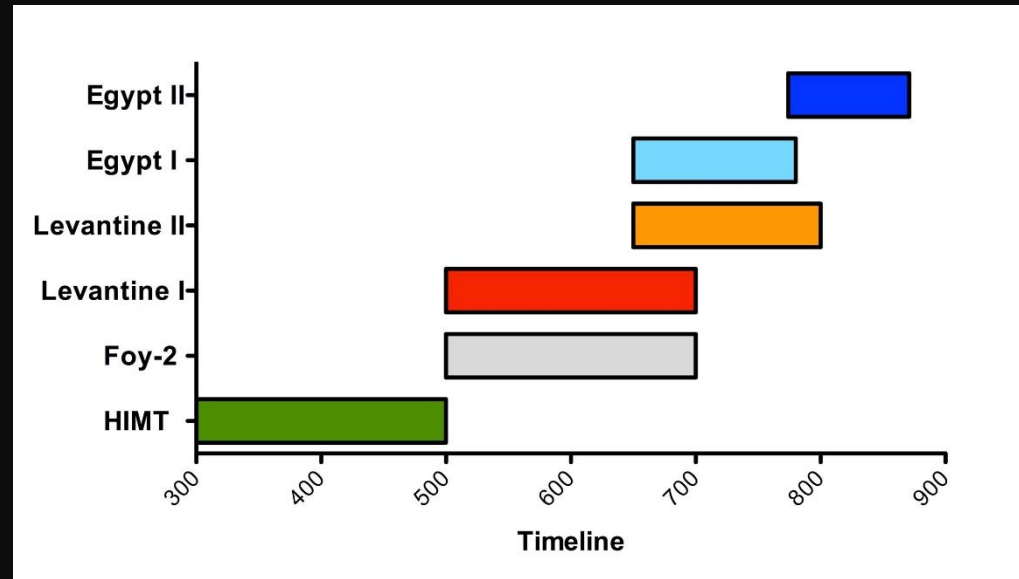


Dalle de verre de Beth She'arim

www.cmog.org



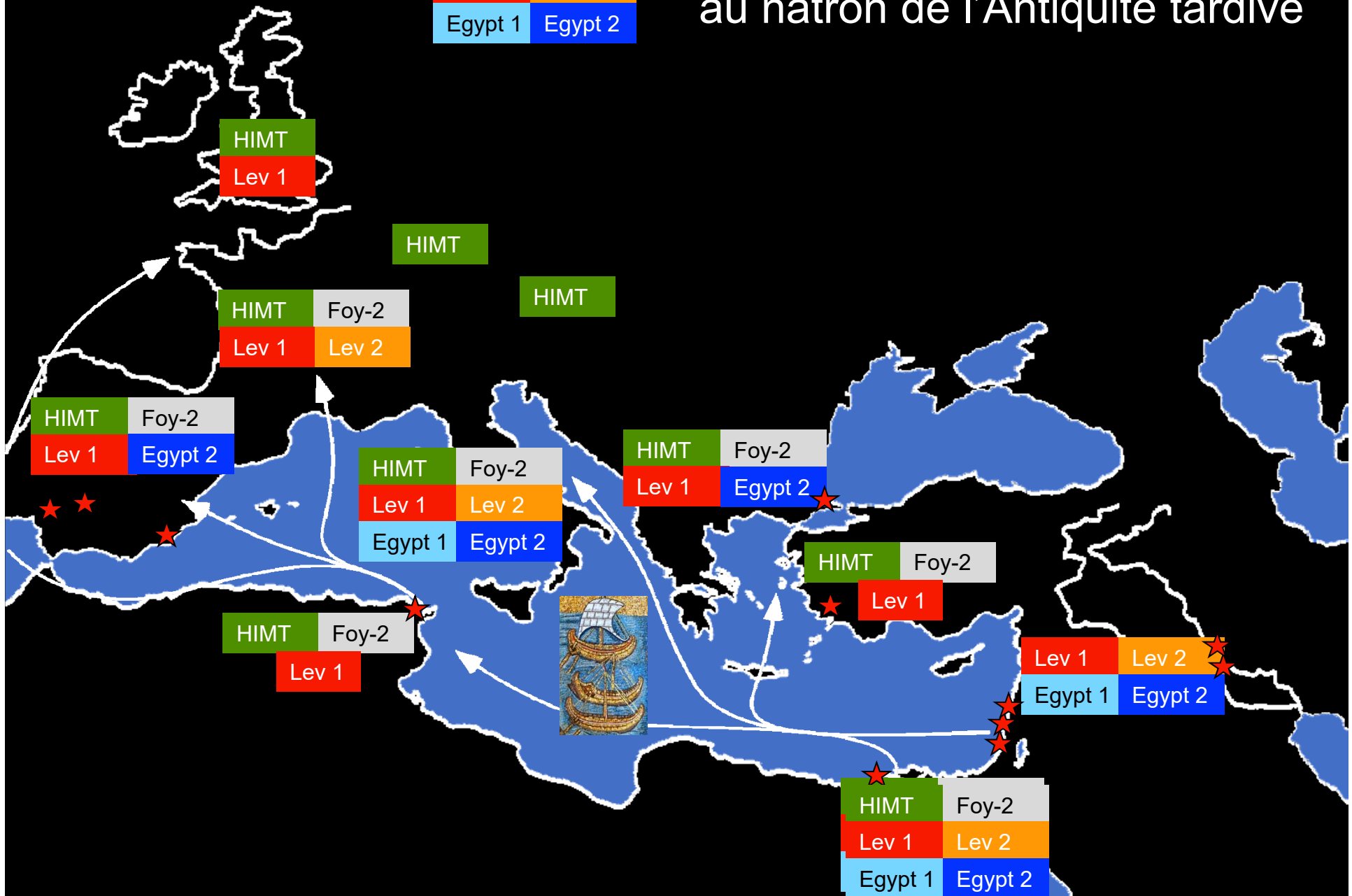
Zones de production des verres au natron de l'Antiquité tardive



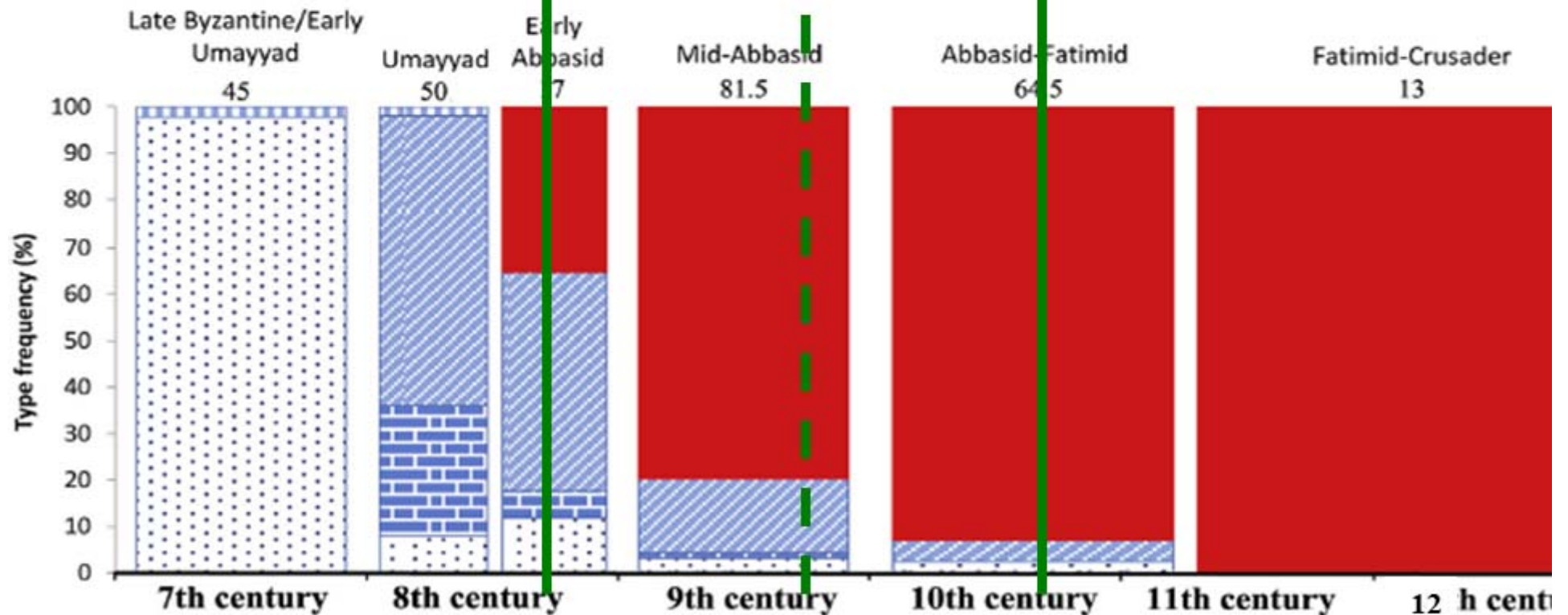
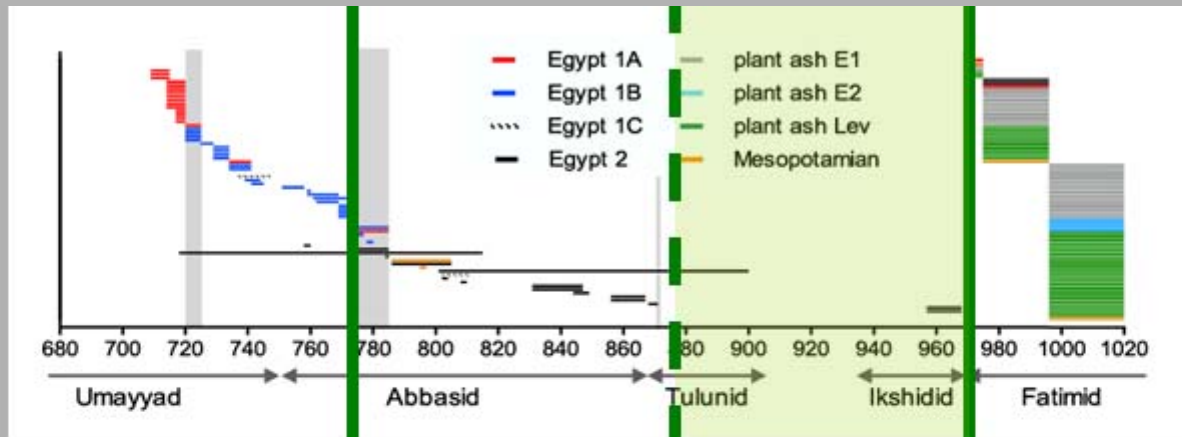
Scandinavie

Zones de distribution des verres au natron de l'Antiquité tardive

	Foy-2
Lev 1	Lev 2
Egypt 1	Egypt 2



Au Proche-Orient, la production de verre au natron est remplacée par la production de verre aux cendres de plantes halophytes, entre la fin du 8^e siècle et le milieu du 9^e siècle

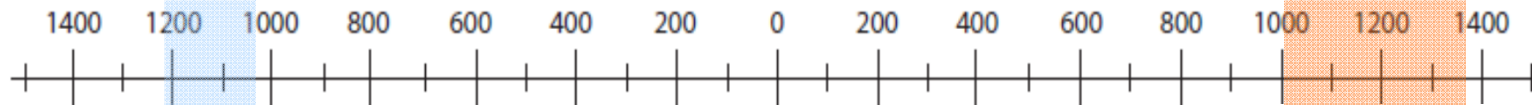


Les grandes mutations de l'industrie verrière



av. notre ère

AD apr. notre ère



Monde méditerranéen

Mésopotamie, Egypte

Perse / Mésopotamie

Isl: Proche Orient

Europe

Verres sodiques aux cendres

Proche Orient

Empire romain

Frankis

Europe

Verres sodiques au natron

Italie du Nord

Europe

Verres sodo-potassiques

Verres aux cendres forestières





Saint Denis ↑, Chartres ↓ 12^e s.



Mise en place d'une industrie verrière en Europe entre la fin du 8^e s. et le début du 13^e s.

Recyclage de verres antiques et alto médiévaux jusqu'au 12^e s. pour les vitraux bleus foncés.

Production massive et bien documentée à partir des 12^e et 13^e s. en fonction des régions.

Saint Savin, verre antique au natron : bleu au cobalt et blanc à l'antimoniate de calcium, 11^e s.



The image features a central white glass fragment with a swirling pattern, surrounded by several blue glass fragments of various shapes and sizes. The text is overlaid on the white fragment.

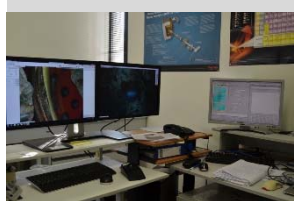
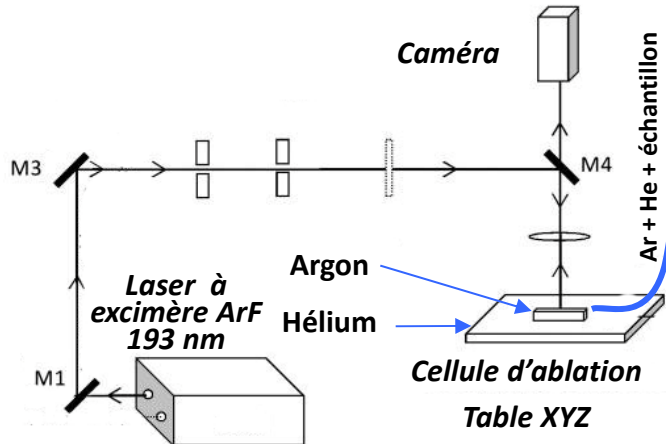
**L'analyse chimique
des verres de Vettricella :**

méthode et résultats

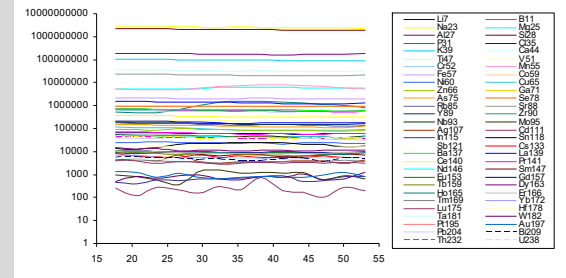
Spectrométrie de masse à plasma : LA-ICP-MS



Cellule d'analyse S155 (10 x 15 cm)



Détecteurs : SEM et Faraday



Torche blindée

Optique ionique

Analyseur à champ électrostatique

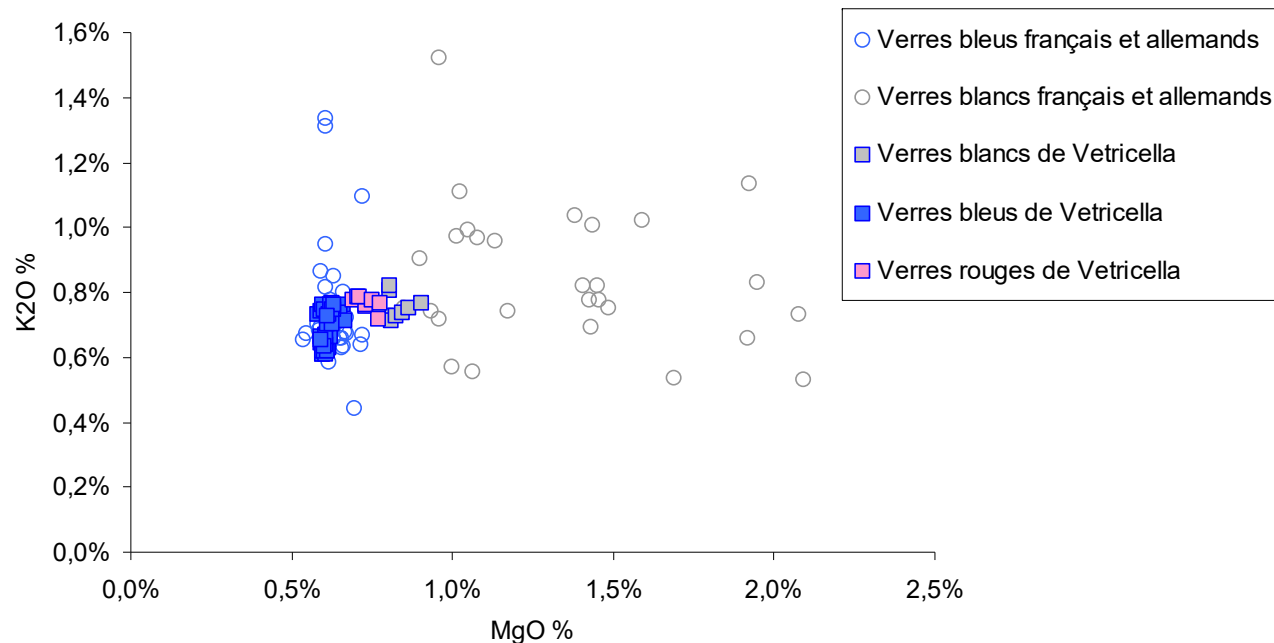
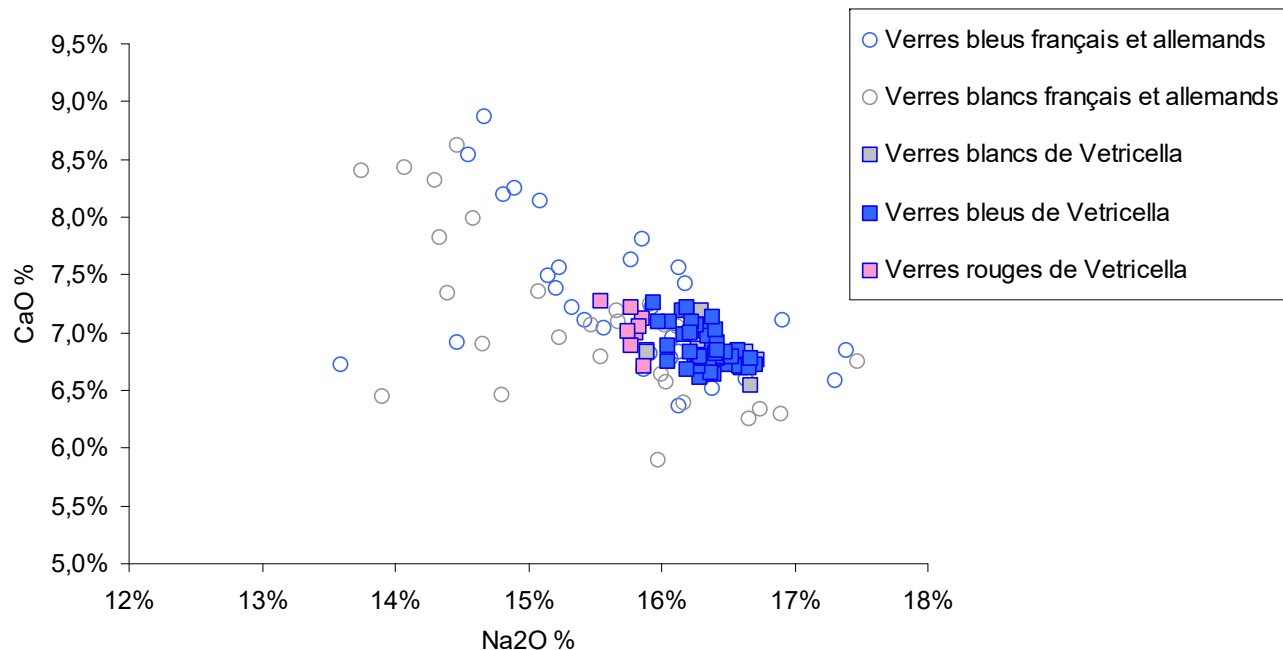
Analyseur à secteur magnétique



Spectromètre de masse Finnigan Element XR & Microsonde d'ablation laser UV Resonetics M50E

Les résultats montrent que les verres bleu foncé, rouges et blancs de Vettricella sont des verres sodo-calciques :

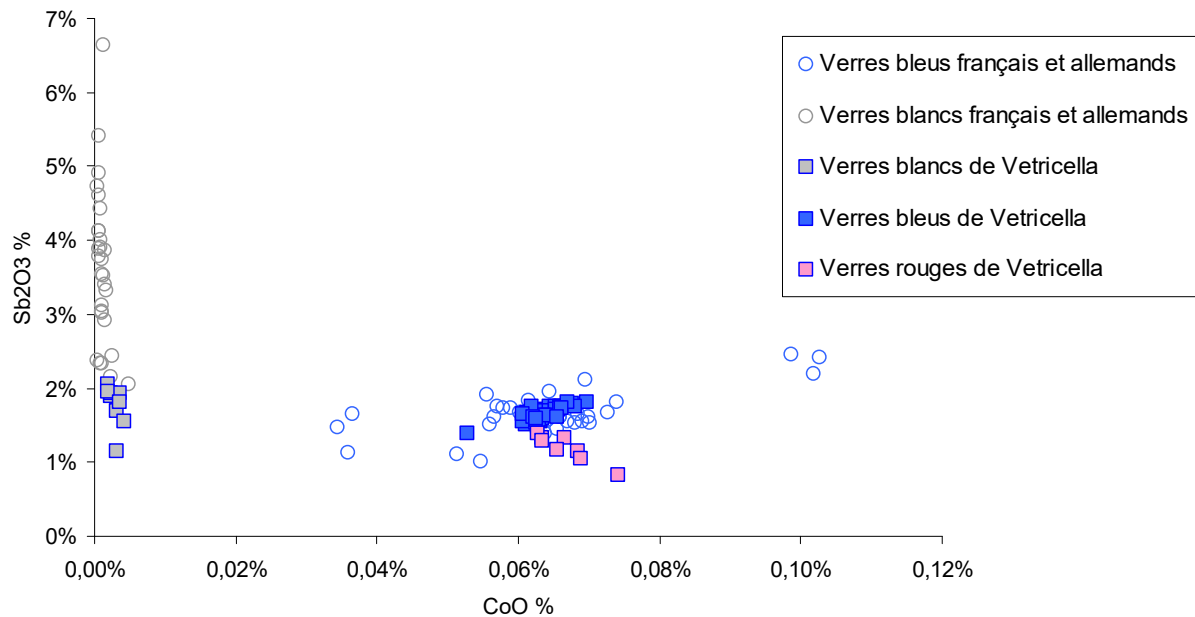
Na₂O 16,6 %, CaO 6,7 %.



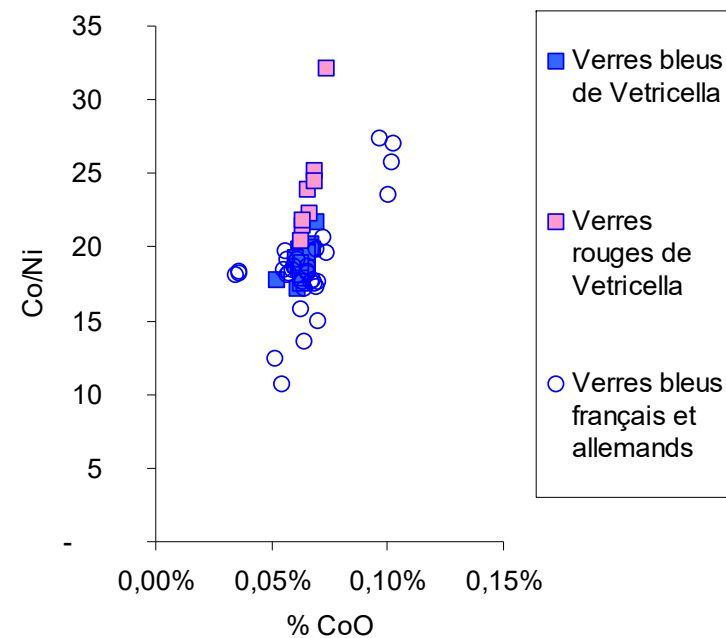
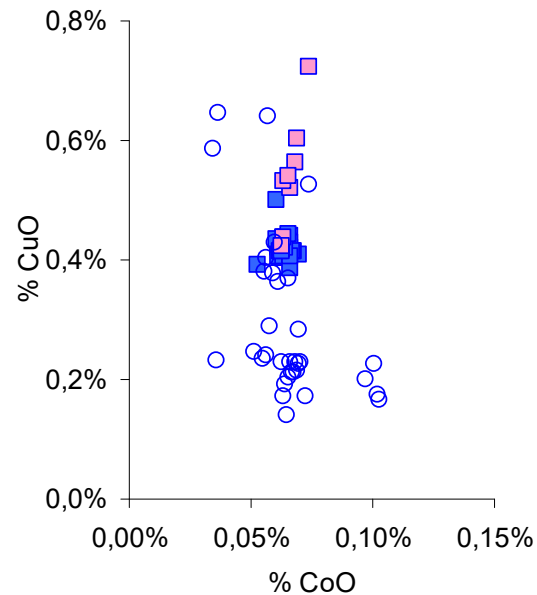
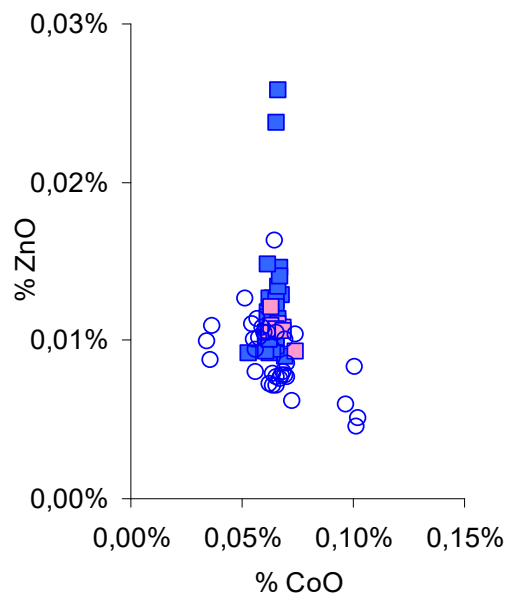
Leurs faibles teneurs en potasse, magnésie et oxyde de phosphore indiquent qu'une soude minérale comme le natron a été utilisée en tant que fondant :

K₂O, 0,68 %, MgO 0,66 %, P₂O₅, 0,12 %.

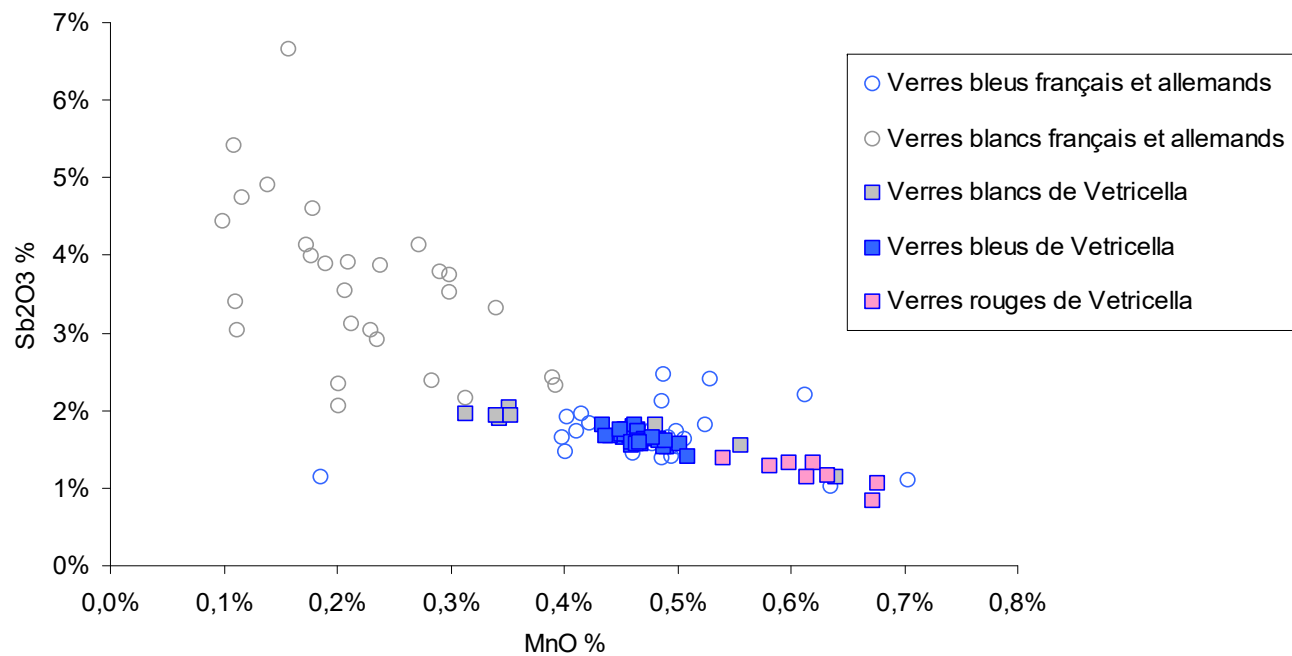
Leurs compositions sont similaires à celles des verres de même typologie retrouvés sur d'autres sites européens datés des 10^e et 11^e siècles.



Le verre bleu foncé est coloré par l'oxyde de cobalt
 CoO 0,064 %, CuO 0,42 %, le verre rouge par la présence de minuscules cristaux de cuivre métallique
 CuO 0,54 %.
 Les teneurs en nickel et en zinc des verres de Vetricella, montrent que le colorant utilisé est identique à celui des verres bleu cobalt fabriqués vers la fin de l'Antiquité.



C'est le même type de colorant qui a été employé pour les verres de typologie similaire retrouvés sur d'autres sites européens datés des 10^e et 11^e siècles.

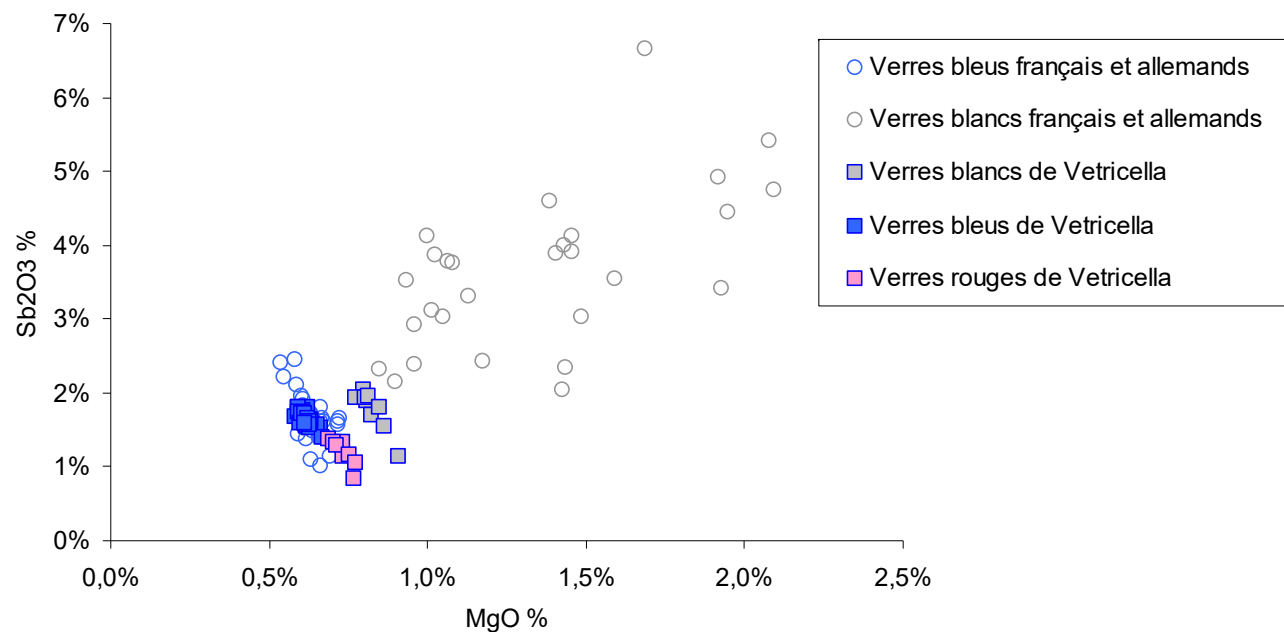


Le verre blanc est opacifié avec un composé d'antimoine, probablement de l'antimoniate de calcium : CaSb_2O_6 ou $\text{Ca}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$.

Ce verre contient plus de magnésie (MgO) que les verres bleus et rouges :

0,77 - 0,91 % pour le verre blanc
0,58 - 0,67 % pour le verre bleu
0,69 - 0,77 % pour le verre rouge.

Cette caractéristique a déjà été décrite pour certains verres blancs de l'Antiquité.



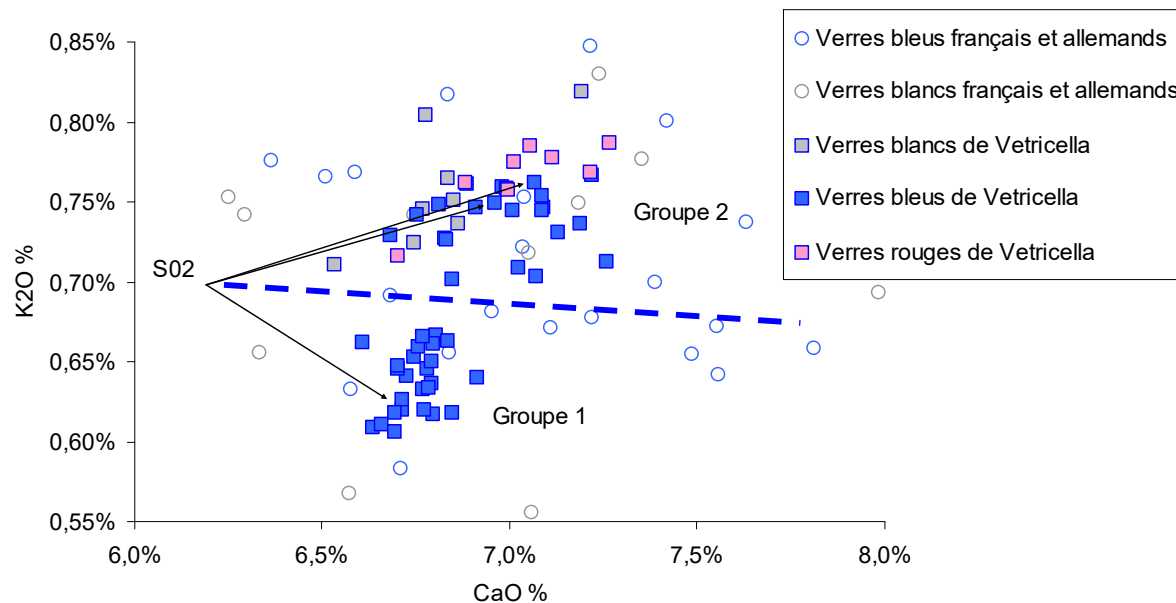
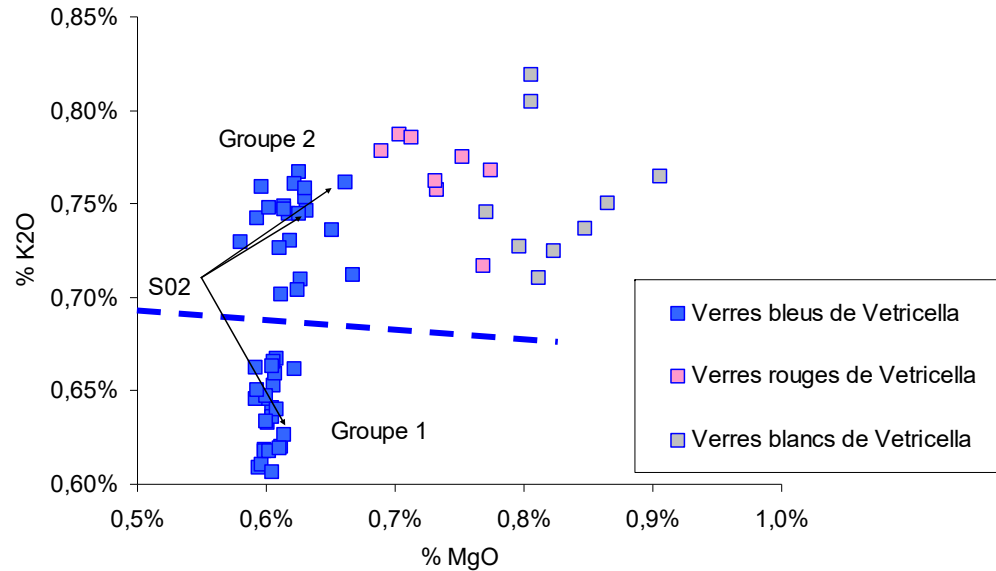
Un opacifiant, présentant des caractéristiques identiques, a été utilisé pour les verres de même typologie retrouvés sur d'autres sites européens datés des 10^e et 11^e siècles.

Un ou deux objets en verre ?

Deux types de composition sont observés pour les verres bleus cobalt, en fonction de leurs teneurs en chaux et potasse.

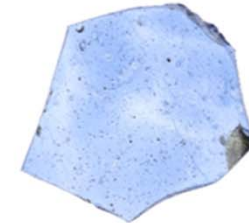
K_2O 0,61 - 0,67 % / CaO 6,61 - 6,91 %
 K_2O 0,70 - 0,77 % / CaO 6,68 - 7,26 %

Huit tessons sur treize appartiennent à ces deux sous-groupes.



Groupe 1	Groupe 2
S 01 A	
S 01 B	S 01 B
S 02	S 02
S 03	S 03
S 04	S 04
S 05	S 05
	S 06
S 07	
S 08	
S 09	S 09
S 10	S 10
S 11	S 11
	S 12

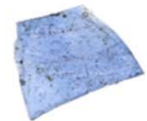
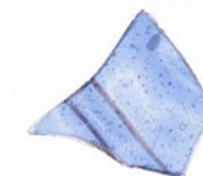
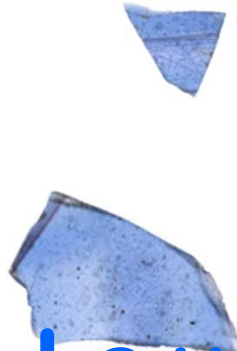
Ces hétérogénéités reflètent plutôt un mélange imparfait de verres de compositions différentes. Elles montrent que ces verres proviennent du recyclage de verres de compositions diverses. On peut faire l'hypothèse d'un mélange de tesselles colorées (présence d'antimoine) et de verre incolore (présence de manganèse et d'antimoine).



Conclusion



Le verre de Vetricella : un objet issu du recyclage de verres antiques aux 10^e ou 11^e siècles en Europe.



Les résultats obtenus montrent que les verres bleu foncé, rouges et blancs de Vetricella sont des verres sodo-calciques caractérisés par de faibles teneurs en potasse (K_2O), magnésie (MgO) et oxyde de phosphore (P_2O_5). Cela indique qu'une soude minérale comme le natron a été utilisée en tant que fondant. La fabrication de ce type de verre cesse au milieu du 9^e siècle.

Le verre bleu foncé doit sa couleur à l'oxyde de cobalt (CoO). Le colorant employé est similaire à celui identifié dans les verres bleu cobalt fabriqués vers la fin de l'Antiquité.

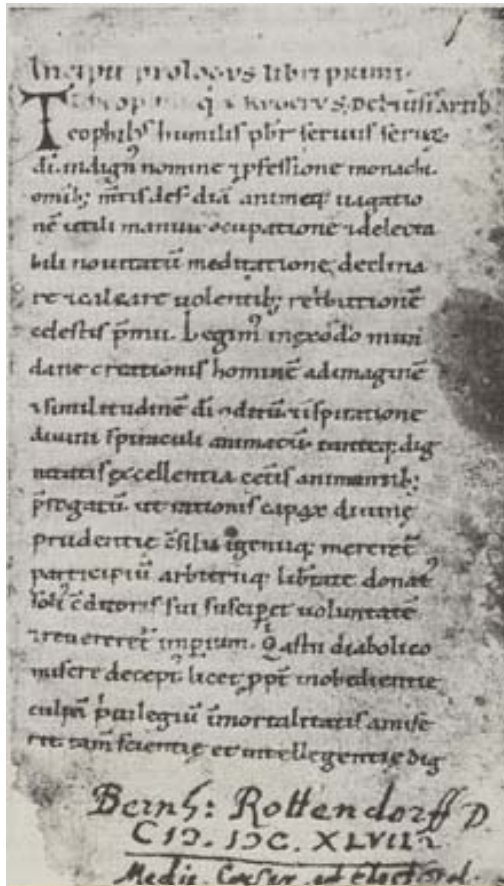
Le verre rouge est coloré par de minuscules cristaux de cuivre métallique.

Le verre blanc est opacifié avec un composé d'antimoine, probablement de l'antimoniite de calcium ($Ca_2Sb_2O_7$ ou $CaSb_2O_6$). Il contient plus de magnésie (MgO) que le verre bleu. Cette caractéristique a déjà été décrite pour les verres blancs antiques.

La comparaison entre la composition des verres de Vetricella et celles de verres similaires trouvés à Haithabu et sur divers sites français, montre que tous ces verres partagent les mêmes caractéristiques de composition pour les éléments majeurs, mineurs et traces.

Ces compositions illustrent les pratiques de recyclage du verre antique en Europe, telles qu'elles sont décrites par Théophile pour les 11^e et 12^e siècles.

Théophile (*De diversis artibus*) 12^e s.



CAPUT XII.

DE DIVERSIS VITRI COLORIBUS.

Inveniuntur in antiquis ædificiis paganorum in musivo opere diversa genera vitri; videlicet album, nigrum, viride, croceum, saphireum, rubicundum, purpureum, et non est perspicax, sed densum in modum marmoris, et sunt quasi lapilli quadri, ex quibus fiunt electra in auro, argento et cupro, de quibus in suo loco sufficienter dicemus. Inveniuntur etiam vascula diversa eorundem colorum, quæ colligunt Franci in hoc opere peritissimi, et saphireum quidem fundunt in furnis suis, addentes ei modicum vitri clari et albi, et faciunt tabulas saphiri pretiosas ac satis utiles in fenestris. Faciunt etiam ex purpura et viridi similiter.

THÉOPHILE

PRÊTRE ET MOINE.

ESSAI SUR DIVERS ARTS,

PUBLIÉ
PAR LE C^o CHARLES DE L'ESCALOPIER,
CONSERVATEUR GÉNÉRAL DE LA BIBLIOTHÈQUE DE L'ÉCOLE NATIONALE DES BEAUX-ARTS.

ET PRÉCÉDÉ
D'UNE INTRODUCTION,
PAR J. MARIE GUICHARD.



CHAPITRE XII.

DES DIVERSES COULEURS DU VERRE.

On trouve dans les antiques édifices des Païens, parmi les ouvrages de mosaïque, différentes espèces de verre, savoir : du blanc, du noir, du vert, du jaune, du saphir, du rouge, du pourpre. Il n'est pas transparent, mais opaque comme du marbre. Ce sont des espèces de petites pierres carrées dont on fait des incrustations

dans l'or, l'argent et le cuivre : nous en parlerons avec détail à l'article qui les concerne. On trouve aussi divers petits vases de ces mêmes couleurs, qui sont recueillis par les Français, très-habiles dans ce travail. Ils fondent dans leurs fourneaux le saphir, en y ajoutant un peu de verre clair et blanc, et ils fabriquent des feuilles de saphir précieuses et assez utiles dans les fenêtres. Ils en font autant du pourpre et du vert.



Merci



de votre attention

