

De la roulette du potier au territoire économique : projet de classement automatisé de décors issus des ateliers du haut Moyen Âge de Saran (Loiret)

DEBROUETTE Teddy¹, CHETOUANI Aladine¹, TREUILLET Sylvie¹
JESSET Sébastien²
EXBRAYAT Matthieu³, MARTIN Lionel³

1 - Laboratoire PRISME, Université d'Orléans, 12 rue de Blois, F-45067 Orléans cedex 2, France
2 - Service Archéologique Municipal d'Orléans, 13 bis rue de la Tour Neuve, 4500 Orléans, France
3 - Laboratoire LIFO, Université d'Orléans, Bâtiment IIIA, rue Léonard de Vinci, B.P. 6759, F-45067 Orléans cedex 2, France



Introduction

La décoration à la molette fait partie de la grande classe des décors mécaniques qui visent à modifier la surface lisse d'un vase obtenue après tournage. Elle est réalisée à l'aide d'un outil -la molette- composée d'un cylindre fait de bronze, de fer, de matière animale, de céramique ou de bois, percé en son centre pour le passage d'un axe monté très certainement sur un manche et dans tous les cas gravé de motifs géométriques. La longévité de l'outil dépendant de la nature du cylindre, ceci doit influencer sur le degré de finition et sur les types de motifs gravés. Aussi, un motif irrégulier dans sa réalisation, peut-être l'indice d'un outil en bois, destiné à une utilisation relativement courte.

Cette technique décorative, intemporelle et universelle consiste à rouler la molette sur différentes parties du vase fraîchement tourné, afin de marquer sa surface de motifs répétitifs.

Particulièrement prisée par les potiers du haut Moyen Âge, cette pratique est attestée dans le Val de Loire au travers des ateliers du VII^e siècle de Fréteval ou Pierrefittes-sur-Sauldre (Loir-et-Cher) et sur le vaste secteur de production du VI^e-XI^e siècle de Saran-Ingry en lisière de la forêt d'Orléans (Loiret).

Les différents ateliers de ce quart nord-ouest de l'Orléanais ont ainsi très largement développé ce type de décoration. L'étude systématique de ces décors Orléanais du haut Moyen Âge, menée depuis bientôt 20 ans a permis de révéler l'intérêt de plus de 10 000 tessons décorés pour établir une typo-chronologie et suivre la diffusion des récipients décorés au delà de cette aire de production.

La fiabilité de la typo-chronologie est assurée par l'identification de décors identiques -réalisés par une même roulette (matrice)- sur des vases à la morphologie différente. Celle de la diffusion, par l'identification de tessons décorés par une même matrice et découverts sur des sites de consommation éloignés du site de production.



Fig.1 : Ensemble de tessons du VI-XI^e siècle, présentant des décors à la molette. La Médecinerie (Saran-Loiret). Cliché F. LAUGINIE - Musée d'Orléans.

Première méthode de caractérisation des molettes (1992-2013)

Les motifs gravés sur le cylindre sont de deux ordres ; il peut s'agir d'une composition de décors conçue comme une unité, par exemple une série de lignes évidées et croisées perpendiculairement ou en oblique, ou bien d'une suite de motifs indépendants, hérités des molettes à casiers du Bas-Empire. C'est le cas des oves par exemple.

L'enlèvement de matière réalisé sur le cylindre, dégage le motif final qui sera en relief sur celui-ci et en creux sur le vase. Il ne s'agit donc pas d'un décor en relief comme certains auteurs l'ont défini, mais d'un décor en creux se révélant par les ombres s'accrochant aux légères saillies formées par les surfaces gravées sur le cylindre. Ceci implique une dénomination des molettes par les creux visibles sur le vase. Ainsi, si sur le cylindre sont gravés des lignes horizontales parallèles, entrelacées à espaces réguliers par d'autres lignes perpendiculaires, le motif final sur le cylindre sera des parallélépipèdes en reliefs (carrés ou rectangles) et sur le vase seront visibles des carrés ou des rectangles en creux.

Les décors à la molette peuvent être classés en deux catégories, suivant les motifs gravés sur la matrice ; les décors simples (suite composée de motifs identiques reproduits également sur tout le pourtour du cylindre) et les décors composés (suite composée d'au moins deux motifs simples différents). A chaque motif élémentaire (surfaces détournées du cylindre de la roulette) a été rattaché à une lettre de l'alphabet (A pour losange, B pour oves, C pour bâtons...). La combinaison des lettres permet le classement des décors composés.

Depuis 1994, un répertoire des décors à la molette du haut Moyen Âge a progressivement été élaboré, à l'aide d'un protocole d'étude constant et invariable incluant la classification du décor, son relevé et sa comparaison à des matrices de référence.

La technique de relevé se décompose en trois étapes : le moulage, l'encre et la restitution du décor. Le moulage consiste à prendre l'empreinte avec une pâte à modeler relativement rigide, l'encre à badigeonner d'encre le négatif du décor ainsi obtenu, et la restitution à imprimer celui-ci sur une feuille. La pression sur l'empreinte au moment de la restitution du décor doit être mesurée pour éviter toutes déformations.

Si le résultat n'est pas d'un esthétisme certain, cette technique a le mérite d'être rapide (en moyenne de deux à trois minutes pour relever un décor) et fiable, puisqu'il s'agit de la restitution du pas de la roulette.

La comparaison des décors s'effectue par la superposition sur table lumineuse de deux relevés. Par transparence, la suite de caractères du décor testé est comparée à la suite de caractères du décor de référence. Les décors de référence sont ceux qui présentent un développé complet ou la suite de caractères la plus importante pour chaque roulette identifiée.

Dans le cas d'une superposition parfaite des deux dessins, pour une suite de caractères jugés suffisamment grande, les deux décors sont considérés comme réalisés avec la même roulette. Si la suite de caractères à comparer n'est pas suffisamment importante pour valider l'appartenance à la roulette de référence, le décor est considéré comme équivalent à celle-ci.

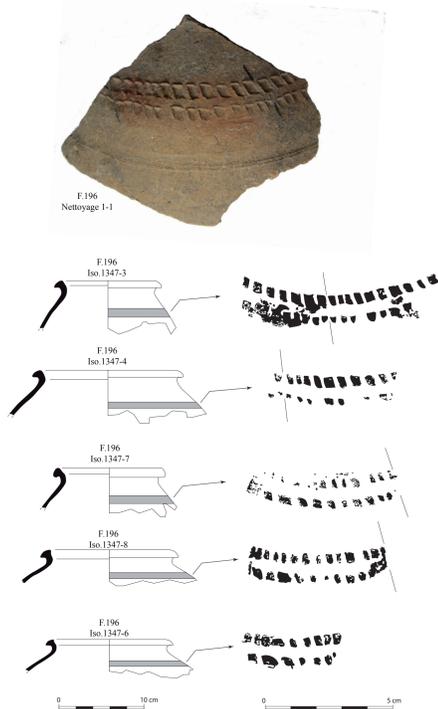


Fig.2 : Encrage manuel de plusieurs motifs réalisés avec la molette G8. Ensemble provenant du four M (première moitié du IX^e siècle), La Médecinerie (Saran-Loiret).

ARCADIA (2014-2016)

Dans le cadre du projet ARCADIA (Automatic Recognition of Ceramics Achieved by Digital Image Analysis) financé par la région Centre, nous proposons de développer des méthodes automatiques d'analyse d'images et d'apprentissage faiblement supervisées pour faciliter l'interprétation archéologique de ce patrimoine céramique. Ce travail présente une étude de faisabilité sur l'extraction automatique des décors gravés à la molette trouvés sur le site de Saran. Nous confrontons les motifs obtenus automatiquement aux motifs issus des encrages manuels effectués par l'archéologue.

Après numérisation 3D et suppression des points isolés (outliers), le tesson est réorienté de façon optimale («face à l'utilisateur») par le biais d'une Analyse en Composante Principale (ACP). L'objectif est ici de diminuer les éventuelles erreurs issues du placement du tesson lors de sa numérisation. La carte des profondeurs est ensuite calculée et normalisée. Afin de faire ressortir les éléments du motif, la carte des variances locales est estimée. Cette carte va nous permettre d'atténuer l'influence la courbure du tesson sur les résultats. En effet, la courbure des tessons implique une augmentation des valeurs de profondeur de certains pixels et ainsi une binarisation directe de la carte des profondeurs ferait ressortir ces régions.

On peut voir un exemple de traitement étape par étape appliqué au tesson n°67 présentant un motif d'oves. Le résultat final (fig.3-n°4) permet de voir la différence de détail avec le motif obtenu par encrage manuel (fig.3-n°5).

Ce travail constitue une étude préliminaire en vue d'une extraction automatisée, réalisable sur une station de travail standard avec des logiciels courant dans un temps réduit.

Lors de la prochaine étape les motifs extraits seront classés de façon automatique.

Conclusion et perspectives

Une première approche d'extraction de motif des tessons basée sur l'estimation des variances locales est présentée ici. Les résultats obtenus ont été comparés aux versions obtenues par encrage manuel. Ces résultats ont montré la pertinence de l'approche proposée. Comme perspectives, il s'agira dans un premier temps d'améliorer l'étape de binarisation afin de supprimer le bruit, tout en préservant les détails du motif. Une binarisation adaptative sera testée. Une caractérisation du motif sera par la suite à étudier afin de proposer une classification automatique des motifs. Une approche semi-supervisée est envisagée : pour quelques paires de tessons, une indication sera donnée indiquant s'ils doivent ou non être placés dans la même classe. Ces indications seront ensuite utilisées pour moduler la classification d'un vaste ensemble de tessons.

Au bilan, les retombées scientifiques attendues de ce travail concernent à la fois la mise en valeur d'un patrimoine archéologique local et l'apport de nouvelles méthodes d'analyse d'images couplées à des avancées autour de la classification faiblement supervisée.

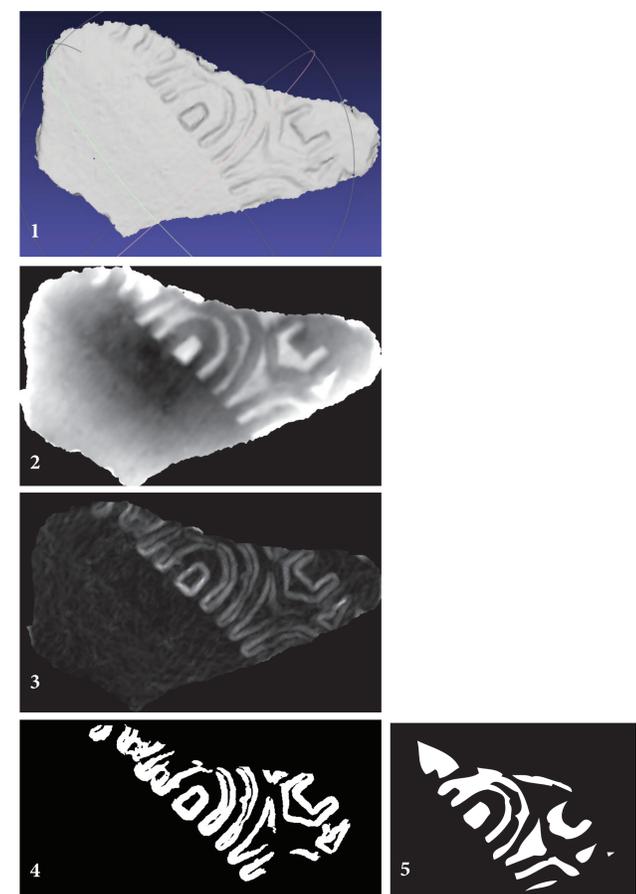
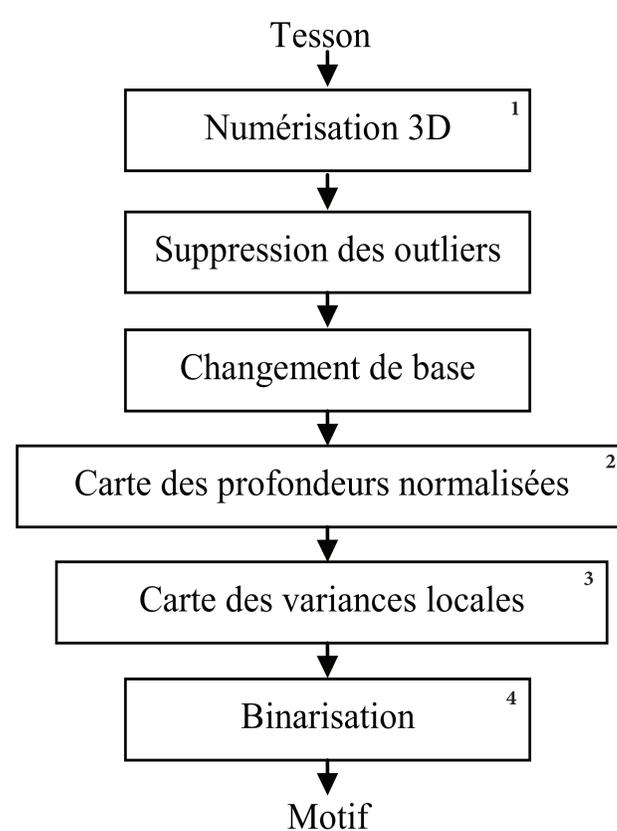


Fig.3 : Chaîne de traitements testée pour l'extraction automatique des motifs. Différentes étapes (n°1 à 4) sont illustrées avec le décor à la molette n°67 (décor d'oves). En 5, le résultat obtenu en 1996 avec un encrage manuel.