



HAL
open science

Identifier les gestes dans les niveaux de fréquentation d'un espace funéraire : l'exemple de la nécropole de Porta Nocera à Pompéi

François Fouriaux

► To cite this version:

François Fouriaux. Identifier les gestes dans les niveaux de fréquentation d'un espace funéraire : l'exemple de la nécropole de Porta Nocera à Pompéi. 2022. hal-03845698

HAL Id: hal-03845698

<https://hal.science/hal-03845698>

Submitted on 9 Nov 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Identifier les gestes dans les niveaux de fréquentation d'un espace funéraire : l'exemple de la nécropole de Porta Nocera à Pompéi

Discussion méthodologique et présentation des résultats

- Type de projet : thèse d'archéologie « L'espace d'un instant -Une nouvelle méthode d'analyse spatiale tridimensionnelle pour la compréhension microstratigraphique de la constitution des niveaux archéologiques », PSL-EPHE sous la direction de William Van Andringa
- Porteur : **François Fouriaux** Ingénieur d'étude au Centre Jean Bérard USR 3133 CNRS - École française de Rome et Doctorant à l'École Pratique des Hautes Études, Université PSL / UMR 8546 AOROC
- thématiques de l'atelier concernées : 1 - méthodes et outils d'enregistrement et de traitement des données de terrain ; 4 - exploration multidimensionnelle de sources croisées pour l'archéologie ;

Présentation

François Fouriaux

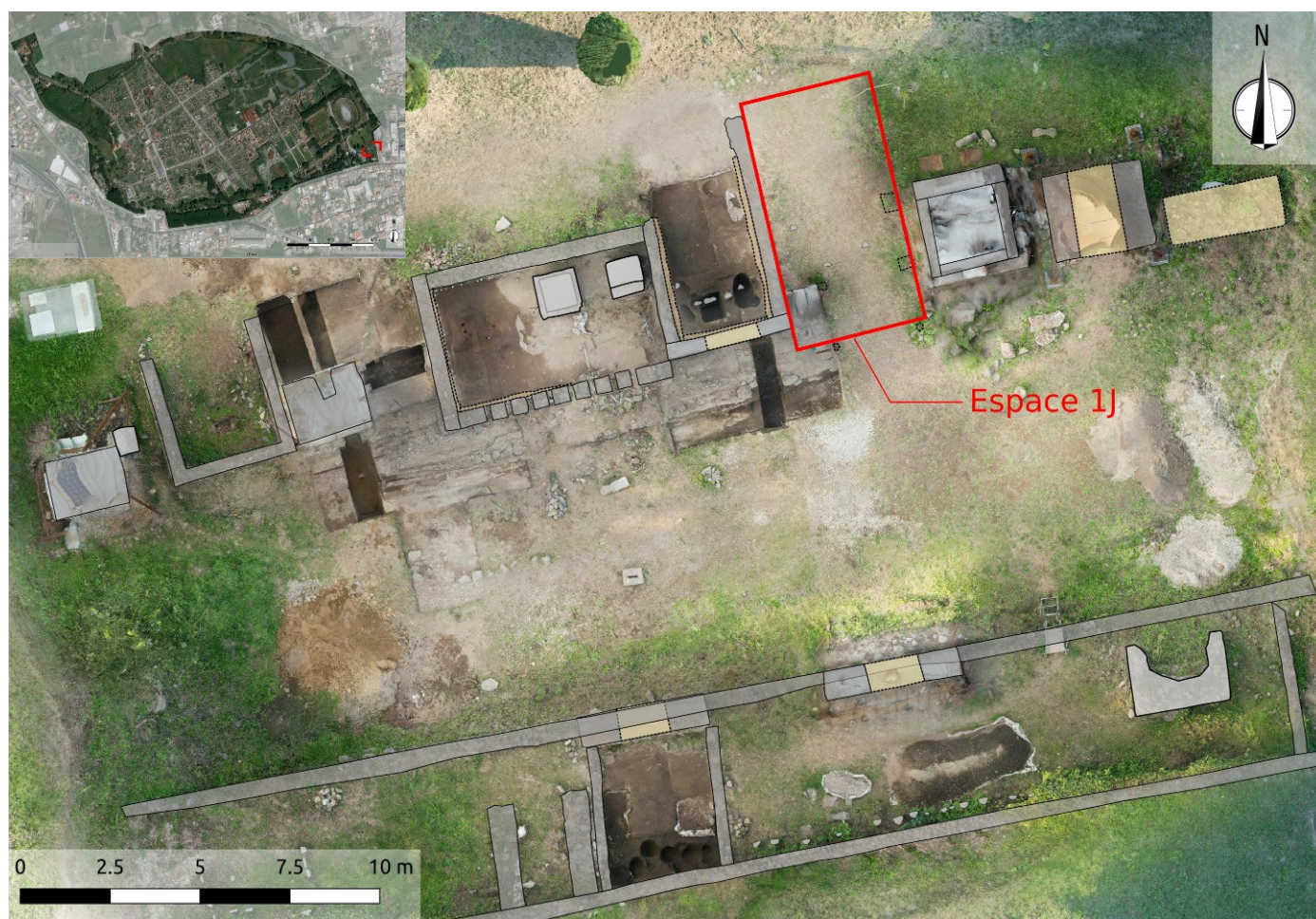
Nous présentons ici une partie de la thèse dont le sujet porte sur l'étude des gestes et des séquences de gestes funéraires à partir de l'analyse microstratigraphique de la répartition du mobilier archéologique. Au sein d'un espace, de très nombreuses activités se superposent. Qu'il s'agisse d'activités spécialisées ou de simples passages, elles laissent de nombreuses traces sur les sols que nous pouvons découvrir lors des investigations archéologiques. Ces traces peuvent prendre la forme d'altérations du sol lui-même ou de dépôt d'objets ou fragments d'objets. Si les activités funéraires laissant les traces les plus marquantes sont désormais bien identifiées (bûchers de crémation, création de tombes, entretien et modification des espaces), celles plus fugaces se rapportant aux gestes de commémoration funéraire demeurent aujourd'hui assez peu documentées. En effet, face au caractère tenu et complexe des traces laissées par ce type d'activité, il est souvent présumé que la position des éléments est trop aléatoire pour que l'on puisse les analyser autrement que comme un seul ensemble. Face à la complexité de ces informations, il est souvent présumé que la position des éléments est trop aléatoire pour que l'on puisse les analyser autrement que comme un seul ensemble. Comment alors démêler l'ensemble des traces pour identifier celles correspondant à des gestes particuliers ? Une méthode d'enregistrement adaptée et la plus exhaustive possible nous a permis d'analyser toutes ces traces pour comprendre et approcher les gestes funéraires.

1. Un projet de recherche né du terrain

Lors des recherches précédentes conduites entre 2005 et 2007 dans le secteur A de la nécropole de Porta

Nocera, différents niveaux de fréquentation des espaces funéraires avaient déjà permis d'identifier certains gestes de commémoration. L'analyse graphique des plans de répartition avait alors permis de mettre en évidence la présence récurrente de certains types d'objets, toujours fragmentés, déposés sur des niveaux de circulations près des stèles funéraires. C'est le cas des lampes à huiles et des flacons à parfums en verre ou en céramique, et de petits gobelets en parois fines. La répétition de ces faits a permis de reconnaître un type de geste particulier : le dépôt régulier auprès des tombes d'objets sélectionnés et brisés¹. Si l'identification de ces faits sur les niveaux de sols ont permis de mettre en évidence les gestes de commémoration funéraires après la constitution des tombes, plusieurs questions restaient en suspens. Tout d'abord la temporalité de ces gestes : intervenaient-ils après chaque inhumation ? Intervenait-ils une seule fois ou plusieurs fois ? A quelle fréquence ? Et quels gestes ? La fragmentation des objets étaient-elle volontaire ou a-t-elle été produite de manière naturelle ?

Au cours de la recherche conduite dans le secteur B de la nécropole, secteur aussi nommé *Fondo Pacifico*, ces questions se sont posées à nouveau de manière concrète. Lors de l'exploration en 2018 d'un petit espace funéraire (espace 1J Figure 1) notre équipe a pu mettre au jour un niveau de sol à la surface duquel des centaines de fragments d'objets ont été découverts. Situé au milieu d'enclos funéraires et de mausolées monumentaux, cet espace funéraire de 28,74m² très modeste n'avait pas été exploré lors de la fouille du secteur en 1983. Probablement parce qu'il s'agit du seul espace du secteur ne comportant pas d'architecture, il n'a alors pas été considéré comme étant un espace susceptible de contenir des tombes. Un sondage pratiqué en 2017 a permis de mettre en évidence la conservation exceptionnelle d'un niveau de fréquentation contenant de très nombreux fragments d'objets se rapportant à la typologie identifiée dans les autres secteurs de la nécropole.



1 W. Van Andringa, H. Duday, S. Lepetz et al., Mourir à Pompéi: fouille d'un quartier funéraire de la nécropole romaine de Porta Nocera ; 2003-2007, Rome, 2013, pp. 928-931.

Figure 1: Situation de l'espace 1J du Fondo Pacifico

L'exploration complète de l'espace à partir de 2018 a permis de découvrir immédiatement sous les dépôts volcaniques de l'éruption de 79 apr. J.-C 3 stèles funéraires et un niveau de fréquentation d'une conservation exceptionnelle (Figures 2 et 3). En effet, immédiatement sous les dépôts éruptifs a été mis au jour un niveau homogène portant de nombreuses traces de fréquentation en relation avec les activités funéraires de la nécropole, contenant de nombreux charbons, d'os brûlés, et surtout d'objets et fragments d'objets qui ne semblaient pas avoir subi de perturbations post dépôt.



Figure 2: Ouverture en 2018 de l'espace 1J



Figure 3: Détail du niveau de sol derrière la stèle 1J2

La position des fragments découvert à plat, ainsi que l'assurance de la non perturbation humaine après

l'éruption de 79 donné par la couverture de *lapilli*, nous a immédiatement interrogé sur la méthode à employer pour enregistrer le plus précisément possible ce contexte. En effet, nous avons vu dans la découverte de ce niveau la possibilité d'aborder les questions énoncées ci-dessus concrètement et dans le détail à partir d'une source de données exceptionnellement bien conservée.

Nous avons donc fait le choix dès le début de l'étude d'une méthode de fouilles fine et d'un enregistrement systématique de la position et de la forme de chaque fragment *in situ* et en 3D. Cette méthode, qui s'inspire des méthodes développées en préhistoire ancienne comme sur le très célèbre site de Pincevent², permet en effet la visualisation des éléments afin d'en comprendre la dynamique de dépôt. Dans notre cas la dynamique de dépôt était la fréquentation de l'espace funéraire marqué par les traces laissés par les gestes de commémoration, et notamment le geste de bris mettant fin au rituel commémoratif. A la fin de chaque acte de ce type, les fragments des objets brisés sont dispersés sur la surface de l'espace avant d'être progressivement recouverts par le sédiment. Nous avons donc émis l'hypothèse que l'étude de la position des fragments en 3D nous permettrait d'une part de restituer ces surfaces, et donc la chronologie des dépôts, et d'autre part d'identifier les gestes ayant conduit au bris.

L'enregistrement systématique de la position des fragments en trois dimensions, leur inventaire et ensuite le long travail de remontage des céramiques a permis de visualiser les surfaces sur lesquelles les fragments étaient déposés.



Figure 4: Visualisation en 3D des liaisons entre les fragments de même objet

2 A. Leroi-Gourhan et M.N. Brézillon, *Fouilles de Pincevent: essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien. 2, Plans*, Centre national de la recherche scientifique (éd.), Paris, France, 1972.

2. Le geste dans l'épaisseur de l'instant

Si les perturbations humaines postérieures à l'éruption de 79 ap. J.-C. ont pu être exclues du raisonnement, il était nécessaire au préalable d'évaluer l'importance des autres perturbations. En effet, plusieurs autres perturbations qu'elles soient naturelles ou anthropiques³, ont pu intervenir après le dépôt et avant l'éruption sellant ce niveau.

Les perturbations les plus importantes sont généralement causées par la création de structures, notamment fossoyées, qui sont généralement bien identifiables. L'étude des niveaux de surface n'a révélé que très peu de structures de ce type, les quelques éléments mis au jour se situant tous dans la partie septentrionale de l'enclos. Les perturbations par circulation sur les niveaux est difficile à identifier. Toutefois, plusieurs expérimentations⁴ ont montré les faibles mouvements horizontaux et verticaux opérés par ce type de perturbation.

Les perturbations biologiques par la microfaune et la flore peut elle aussi avoir une influence assez forte sur le déplacement des pièces. Aucune traces de racines ou de terriers n'a été détecté sur le niveau. Nous avons pu toutefois mettre en évidence le déplacement vertical d'un fragment de 2,8 cm au dessus des autres fragments du même objet auquel il appartient. Ce mouvement provient probablement de microfaune de type ver de terre ou insecte comme cela a pu être démontré par ailleurs⁵. Ces mouvements sont très limités et ne concerne que très peu d'exemple dans notre cas.

Enfin, l'un des facteurs importants du mouvement des pièces archéologique est le ruissellement de surface. Celui-ci dans notre cas pourrait avoir une influence importante sur le mouvement des pièces⁶. Ce type de perturbation ayant tendance à orienter les pièces dans le sens de l'écoulement, nous avons calculé l'orientation (appelé en géologie « fabrique ») de chaque fragment afin de vérifier cette hypothèse. Les orientations selon l'axe longitudinal des fragments devraient donc être homogènes si les ruissellements avaient eu une forte influence sur la position des pièces. Le diagramme de fréquence des orientations réparties en classes de 5 degrés (Figure 5) et rabattu sur un demi cercle (les orientations Est-Ouest sont par exemple équivalentes aux orientations Ouest-Est) ne montre pas d'orientation préférentielle. Nous pouvons donc supposer que s'il y a eu un effet de ruissellement ce dernier n'a pas provoqué une mobilité des pièces suffisamment importante pour les réorienter dans le sens de l'écoulement.

3 J.-P. Texier, « A propos des processus de formation des sites préhistoriques / About prehistoric site formation processes », *Paléo*, vol. 12, n° 1 (2000).

4 P. Villa et J. Courtin, « Une expérience de piétinement », *Bulletin de la Société préhistorique française*, vol. 79, n° 4 (1982) ; A.E. Nielsen, « Trampling the Archaeological Record: An Experimental Study », *American Antiquity*, vol. 56, n° 3 (juillet 1991) ; A. Benito-Calvo, J. Martínez-Moreno, R. Mora et al., « Trampling experiments at Cova Gran de Santa Linya, Pre-Pyrenees, Spain: their relevance for archaeological fabrics of the Upper-Middle Paleolithic assemblages », *Journal of Archaeological Science*, vol. 38, n° 12 (décembre 2011).

5 E. Morin, « Beyond stratigraphic noise: Unraveling the evolution of stratified assemblages in faunalurbed sites », *Geoarchaeology*, vol. 21, n° 6 (août 2006) ; J.K. Stein, « Earthworm Activity: A Source of Potential Disturbance of Archaeological Sediments », *American Antiquity*, vol. 48, n° 2 (avril 1983).

6 A. Lenoble et J.-G. Bordes, « Une expérience de piétinement et de résidualisation par ruissellement », dans *Préhistoire et approche expérimentale*, Bourguignon L., Ortega I. et Frère-Sautot M.-C., Montagnac, 2001.

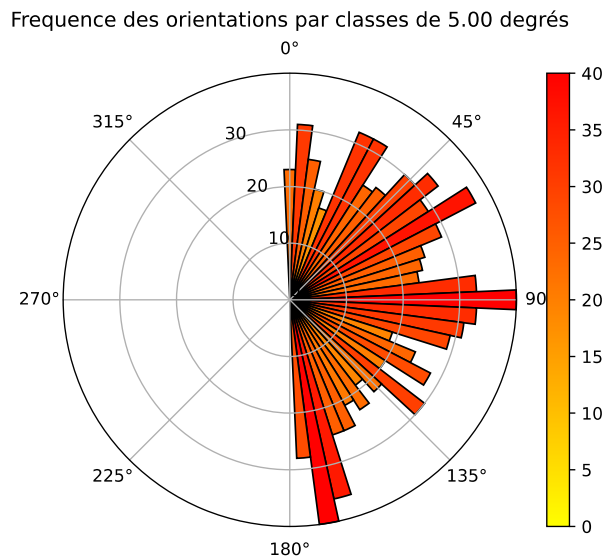


Figure 5: Visualisation en 3D des liaisons entre les fragments de même objet

Enfin pour chaque objet remonté, une analyse au plus proche voisin a été conduite. Cette méthode a été initialement développée pour l’analyse écologique par Philip J. Clark et Francis C. Evans dans un article fondateur publié en 1954 dans le journal *Ecology*⁷. Elle a été depuis implémentée dans tous les logiciels SIG et a largement été employée dans de très nombreux domaines dont l’archéologie. Cette méthode propose de calculer un indice mathématique (indice R) fondé sur la situation des éléments observés permettant de répondre à deux questions :

- S’agit-il d’une distribution aléatoire dans laquelle chaque individu peut être situé n’importe où dans l’espace observé, avec une équiprobabilité pour chaque endroit de l’espace ?
- S’agit-il d’une distribution ayant tendance à la concentration, ou à la dispersion ?

La valeur de l’indice R (Figure 6) est comprise entre 0 et 2.149, où 0 représente la concentration absolue (chaque individu ayant les mêmes coordonnées, leur distances sont nulles), 1 une distribution aléatoire (les distances moyennes observées et théoriques sont égales), 2 une distribution dispersée régulière de forme carrée, et 2.149 la dispersion maximale équidistance (chaque point à la même distance minimal au plus proche voisin et ne peuvent être plus éloignés sans se rapprocher d’un autre point, formant ainsi une distribution triangulaire ou hexagonale).

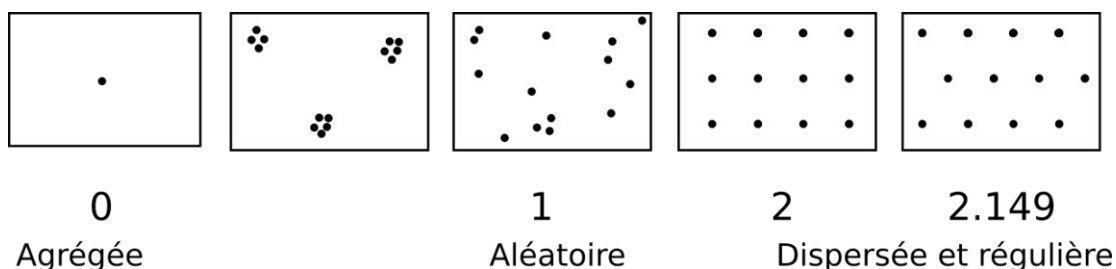


Figure 6: Valeurs de l’indice R au plus proche voisin

La plus part des 50 objets analysés montre une forte tendance à la concentration (39 sur 50 ayant un indice inférieur à 0.75). Quelques uns ont une répartition montrant une tendance à la dispersion (7 sur 50

7 P.J. Clark et F.C. Evans, « Distance to Nearest Neighbor as a Measure of Spatial Relationships in Populations », *Ecology*, vol. 35, n° 4 (octobre 1954).

ayant un indice supérieur à 1.25). Enfin, 4 objets ont un indice proche 1, leur répartition est donc très proche de la répartition aléatoire.

Nous avons donc pu considérer que les niveaux étudiés ont reçu très peu de perturbations provoquant le déplacement des fragments. Ces derniers seraient alors très proches de leur position initiale de dépôt. Les fragments des objets cassés se seraient ainsi déposés sur les surfaces actives au moment du bris et seraient restés en place jusqu'à leur découverte. Une occasion précieuse d'étudier les gestes de commémorations funéraires.

3. Application et méthode

L'objectif de cette étude était donc de retrouver les gestes des commémorations à partir des traces matérielles laissées par ceux-ci. En étudiant la dispersion et la fragmentation des objets nous pourrions ainsi définir si leur bris est accidentel ou volontaire, et surtout reconstituer les gestes ayant conduit au bris.

Toutefois nous ne disposons pas de référentiel pour comparer nos dispersions. Afin de répondre à ces questions nous avons conduit une expérimentation de bris intentionnel de reproductions d'objets archéologiques. Ce projet nommé FragEx a bénéficié du soutien du laboratoire AOROC UMR 8546, de l'École Française de Rome, et du service archéologique de Chartres métropole. Nous avons également pu bénéficier de la participation de N. Vandenberghe directeur de l'Institut Mécanique et Ingénierie et maître de conférence à Aix-Marseille université et spécialiste de la fragmentation des matériaux. Une collection d'objets a ainsi pu être réalisée par une potière spécialiste de la reproduction archéologique. L'expérimentation a été conduite en octobre 2020 parc archéologique de Saint-Martin-au-Val à Chartres, avec la participation d'Adrien Malignas (Mosaïque archéologie), d'Émilie Portat (Chartres métropole) et de Nicolas Vandenberghe (directeur de l'Institut Mécanique et Ingénierie et maître de conférence à Aix-Marseille université et spécialiste de la fragmentation des matériaux). Chaque objet a été brisé sur un terrain expérimental selon différentes modalités : écrasement, sabrage, jet, frappe (Figure 7).

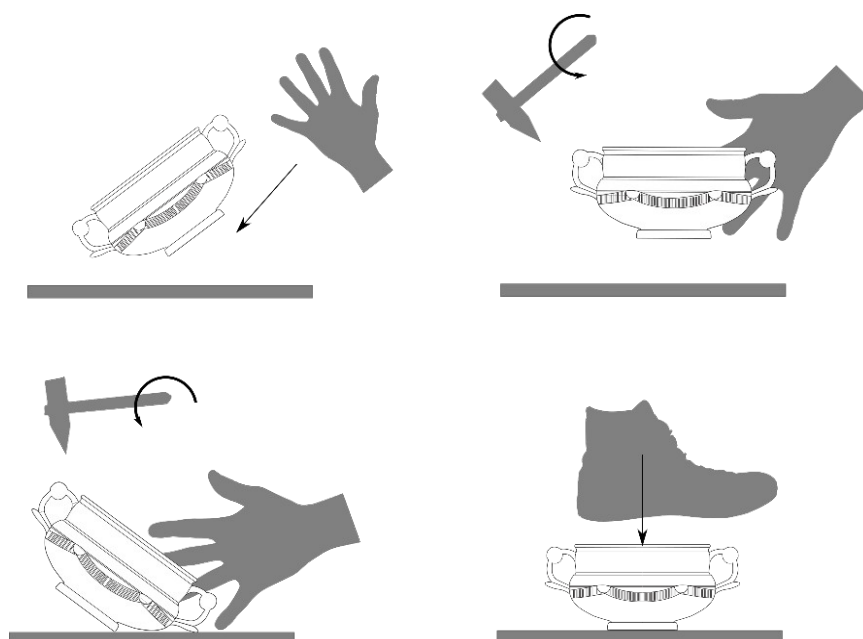


Figure 7: Modalités de bris expérimentaux pour les gobelets

A l'issue du bris, chaque fragment a été inventorié et leurs positions ont été relevées au moyen d'une

photogrammétrie générale de la zone d'expérimentation (Figure 8).



Figure 8: Bris des objets et inventaire sur le terrain

Par l'étude de la position de chaque fragment nous avons pu construire une série de 11 d'indices géostatistiques. Ces indices portent sur la fragmentation (par exemple le nombre de fragments et la taille moyenne des fragments) et les motifs de dispersion des fragments (indices au plus proche voisin, surface de l'enveloppe convexe, etc.) (Figure 9). La conduite d'une analyse en composante principale a permis de montrer qu'au moyen de ces indices il était possible d'identifier des gestes de bris intentionnel et leurs modalités.

Vase	N	Aconv	Dconv	ASDE	ExSDE	DmoyCG	DmaxCG	RC	RJ1	Tmoy	TSD
A	21	0.526	39.923954	0.332	0.646178	0.2806	0.57707	1.126684	0.152423	0.000662	0.001087
C	110	1.964	56.008147	0.342	0.708602	0.247	1.650221	0.745437	0.194867	0.000423	0.000856
E	30	2.704247	11.093661	1.09	0.552417	0.406	1.900486	0.9065	0.278066	0.000712	0.000961
F	139	4.20755	33.035852	0.636	0.68845	0.1899	2.585196	0.717574	0.274561	0.000479	0.001074
H	278	12.126809	22.924415	0.792	0.71529	0.329	3.409641	0.544305	0.353568	0.000242	0.000754
I	83	9.149803	9.071234	1.928	0.590822	0.563234	3.702969	0.780269	0.440257	0.000473	0.000603
J	20	1.195222	16.733293	0.905	0.891275	0.5268	1.205838	1.388162	0.283088	0.000881	0.001193
JP	51	0.918873	55.502774	0.349	0.86602	0.2811	1.557796	1.164221	0.208171	0.000971	0.001685
K	78	1.783103	43.743968	0.511	0.841337	0.3367	1.825147	0.98432	0.245178	0.000953	0.001337
M	47	0.387482	121.295957	0.123	0.368714	0.12739	0.629757	0.594349	0.069012	0.0009	0.001413
N	373	15.736731	23.702508	1.753	0.71937	0.54715	3.271866	0.572257	0.423453	0.000262	0.000584
P	80	0.679081	117.806271	0.24	0.7681	0.24231	1.022323	0.824003	0.126662	0.001764	0.002805
R	191	2.140084	89.248833	0.355	0.594834	0.258238	2.083211	0.614765	0.167757	0.000297	0.000529
T	27	0.230551	117.110748	0.143	0.85845	0.203564	0.580703	0.984646	0.08819	0.001609	0.001106
Th	18	9.157938	1.965508	6.842	0.72017	1.2797	2.41969	1.505339	0.849747	0.000706	0.001301
V	96	2.073228	46.304603	0.544	0.717	0.35373	1.294414	0.732799	0.196818	0.000767	0.001185
W	52	1.754698	29.634729	0.663	0.431342	0.362876	1.406008	1.157356	0.285973	0.000719	0.000682

Figure 9: Jeu de données où chaque objet est représenté en ligne par 11 indices

Nous avons programmé un script python faisant appel aux bibliothèques Sklearn, Matplotlib et Pandas permettant de conduire cette analyse. Tout d'abord la visualisation de l'éboullis des valeurs propres de l'ACP nous montre que l'information contenue dans les 4 premiers axes contient 92.76 % de la variabilité de l'information, dont 73,54 % dans le premier plan factoriel. Notre jeu de données possède donc des caractéristiques qui permettent de réduire l'information pour mieux la visualiser (Figure 10).

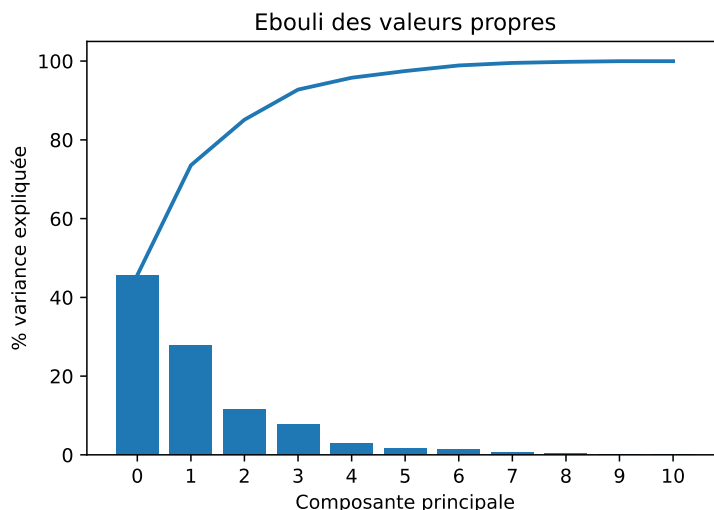


Figure 10: Éboulis des valeurs propres

La représentation sur le premier plan factoriel en utilisant comme label la technique de bris (Figure 11) permet de voir qu'il existe des systèmes d'oppositions entre les individus ayant été cassés différemment. Ainsi, même si le nombre d'individus est trop faible pour tirer des prédictions statistiquement irréprochables, la série d'indices utilisée permet de poser des hypothèses sérieuses sur le type de bris.

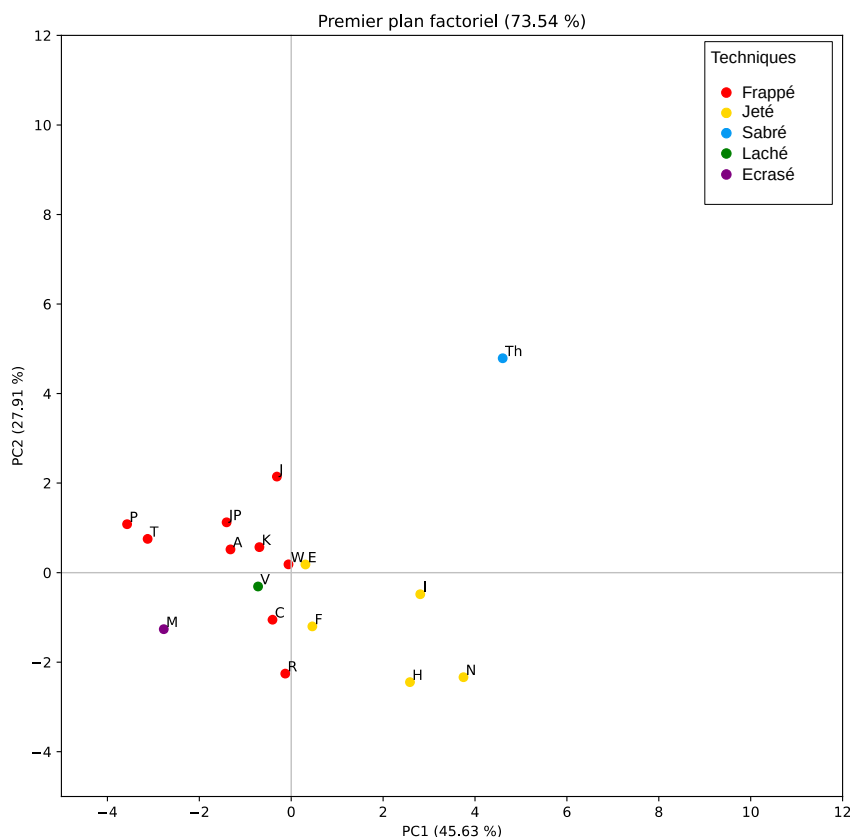


Figure 11: Premier plan factoriel de l'ACP

La conduite d'une analyse factorielle des données multiples, incluant les variables qualitatives dont les techniques de bris, a permis d'observer un motif concordant (Figure 12). Les oppositions entre les techniques de bris sont là aussi bien marquées.

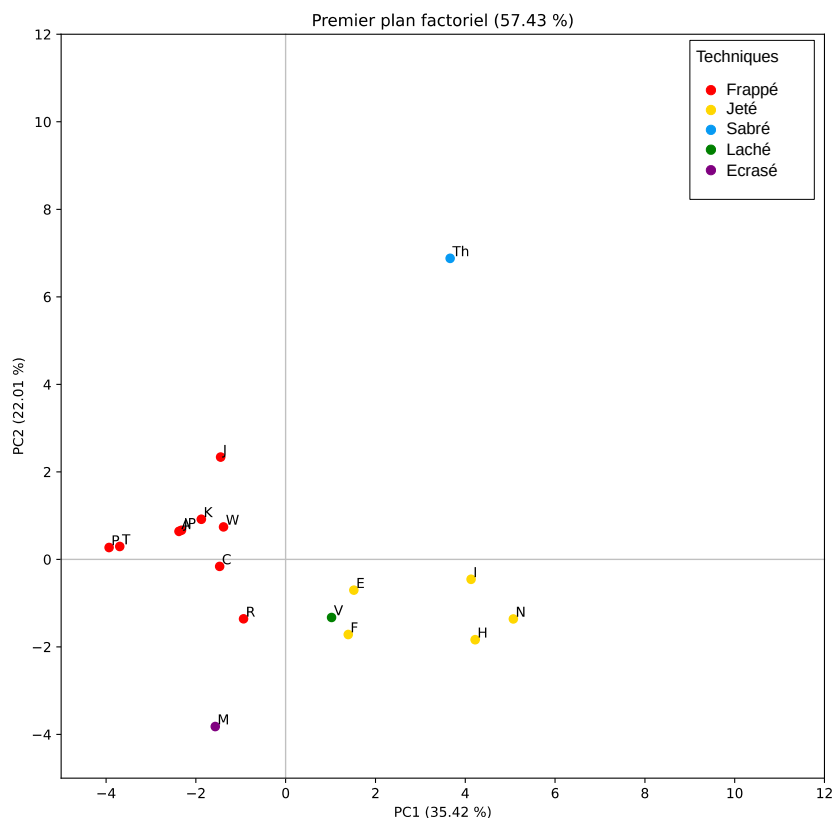


Figure 12: Premier plan factoriel de l'AFDM

Nous avons ensuite pu inclure dans l'ACP les observations archéologiques (Figure 13). Nous avons au préalable calculé les mêmes indices géostatistiques pour les vases dont nous avons pu effectuer les remontages. L'inclusion de ces nouvelles données sont ici uniquement illustratives : elles ne participent pas à la définition des axes. En revanche elles permettent de voir où elles se situent sur les premiers plan factoriels par rapport aux données expérimentales. Nous pouvons tout d'abord remarquer que la répartition des observations suis à peu près le même motif que les éléments expérimentaux. Ensuite nous voyons que les objets archéologiques sont répartis sur toutes les modalités de bris. Il n'y a donc pas à priori de modalité préférentielle.

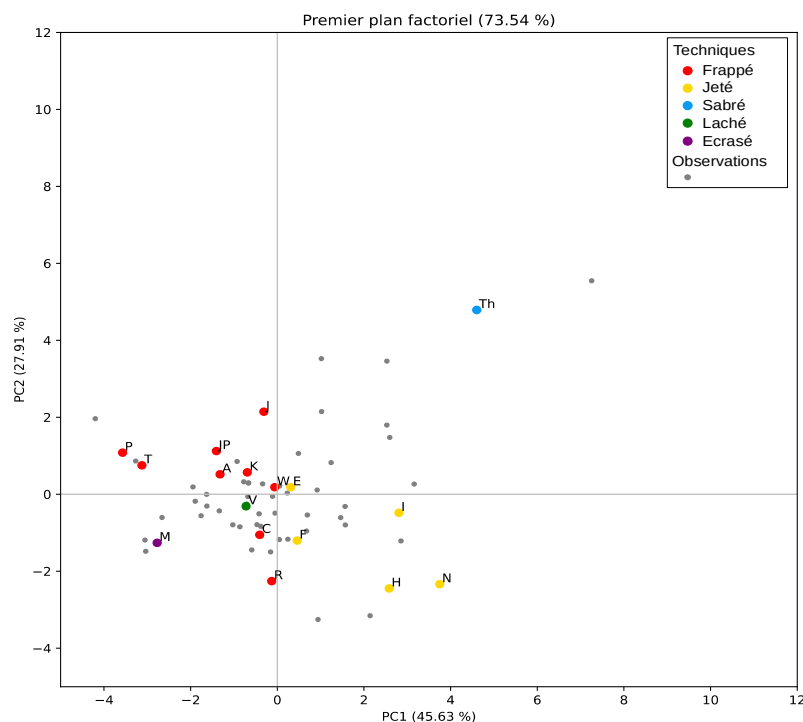
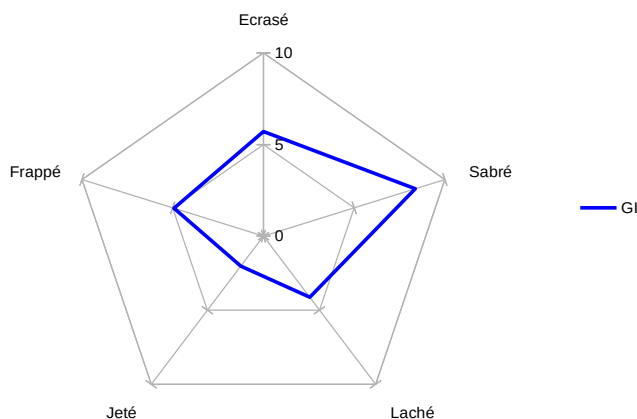


Figure 13: Premier plan factoriel de l'ACP avec les observations archéologiques

Afin de déterminer plus précisément la méthode de bris employé nous avons calculé pour chaque observation archéologique sa distance aux centres de gravités des techniques expérimentales de l'ACP. Il nous a paru pour cela plus pertinent de tenir compte aussi du troisième axe de l'ACP, qui semble permettre de faire une distinction sur les techniques de bris « frappés ». Il en résulte un tableau dans lequel chaque objet archéologique possède une distance par rapport aux 5 techniques de bris expérimentales. Plus la distance est faible plus nous pouvons penser qu'il s'agit de la technique de bris employée. De plus, il est possible d'observer si plusieurs hypothèses de technique de bris doivent être considérées pour un même objet, ou même dans un cas extrême qu'il faille exclure toutes les techniques de bris expérimentales.

Par exemple le gobelet I présente des caractéristiques qui sont très proches de la technique de bris jeté (Figure 14). Les autres distances sont beaucoup plus importantes. Lorsque que l'on compare la dispersion de ses fragments autour de la stèle 1J3 avec la dispersion des fragments du gobelet expérimental nous pouvons observer une grande similarité. Il est donc fortement probable que le gobelet I ait été brisé volontairement en le jetant sur la stèle elle même.

Distance aux résultats expérimentaux par technique sur les 3 premiers facteurs



Objet	N	Ecrasé	Frappé	Jeté	Laché	Sabré
GI	115	5.7074341176	4.9275984836	2.0229369737	4.127953955	8.368991599

Figure 14: Distances aux techniques expérimentales du gobelet I

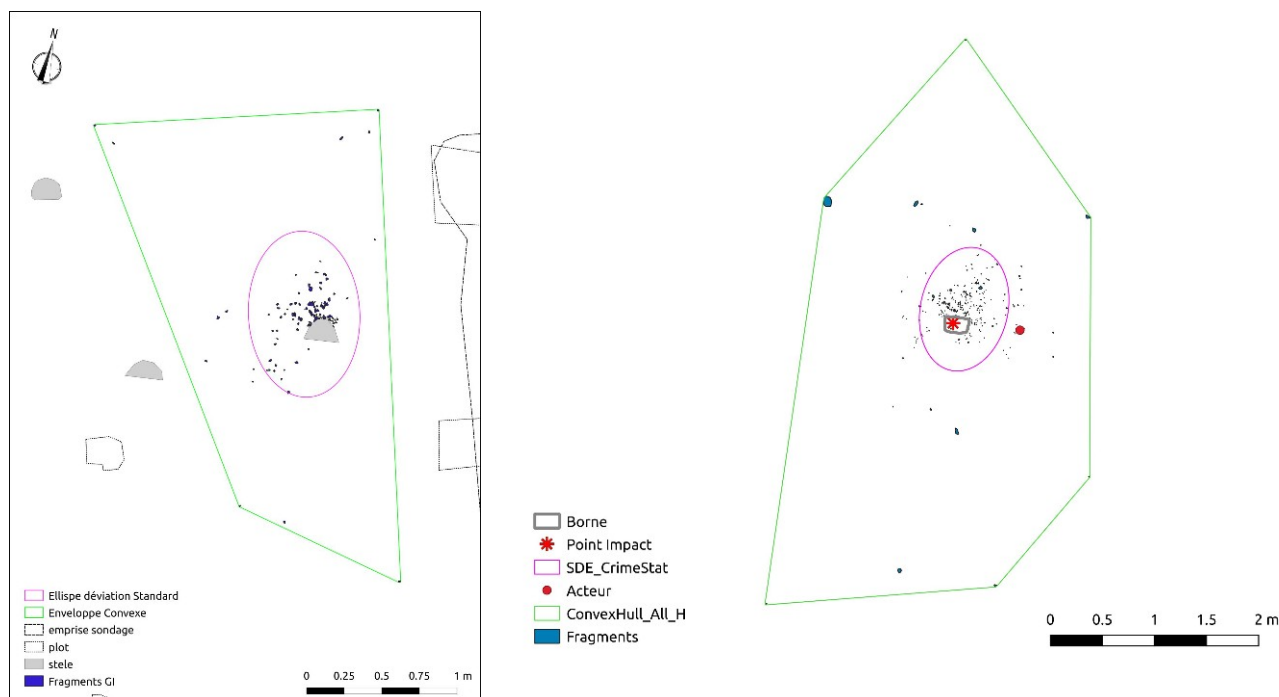


Figure 15: Dispersions des fragments du gobelet archéologique I et expérimental H

Conclusion

À partir d'une analyse statistique géospatiale fine, soutenue par une recherche de terrain visant l'exhaustivité et par expérimentation archéologique, il a été possible de démontrer l'intentionnalité du bris des objets découverts dans la nécropole de Porta Nocera à Pompéi, ainsi que d'identifier les gestes employés pour cela. La récurrence de l'observation de bris intentionnels sur l'espace funéraire sur une période assez longue permet d'identifier une pratique, celle de briser intentionnellement et régulièrement des contenants à parfums ou des vases à boire auprès des tombes. Cette pratique restait une zone peu décrite par les textes. En effet les quelques lignes pouvant nous informer sur la manière dont les

populations pouvaient commémorer leurs morts restent évasives. Par l'étude des fragments d'objets et des traces laissées sur les sols il est ainsi possible d'accéder à ces informations non consignées dans les textes. Finalement, par l'exploration attentive des traces laissées sur les sols (et donc compris comme des surfaces), c'est le comportement humain qui est mis en lumière. Ceci est une évidence pour les périodes préhistoriques, mais cela semble encore trop peu considéré dans l'étude de périodes pour lesquelles des textes décrivant une partie des coutumes nous sont parvenus. L'archéologie rejoint alors l'anthropologie au sens large, et permet d'interroger les comportement de groupes, les comportements individuels, et les constructions de traditions.

discussion

Bruno Desachy (BD) (remarques reformulées, précisées et complétées avec quelques refs. après discussion, dans le but d'être moins confus et obscur...) : à propos des tests : effectivement, le nombre d'individus (ici le nombre d'éléments pris en compte dans l'espace étudié) est une limite : à moins d'une trentaine, on ne peut pas faire grand chose. Cela n'interdit pas néanmoins de poser des hypothèses : on peut percevoir des associations ou des oppositions dans la distribution, interprétables archéologiquement, comme ayant un sens particulier mais pour lesquels on prend le risque qu'elles soient dues au hasard, risque que l'on ne peut pas écarter compte tenu du faible nombre d'individus. Dans ce cas l'interprétation n'a donc qu'un statut d'hypothèse, avec pas (encore) assez de base statistique; mais cette hypothèse a néanmoins un statut scientifique car elle peut être corroborée, ou infirmée, par l'avancement de la recherche qui pourra fournir plus de données, de façon à la valider statistiquement (ou pas) . Dans un protocole impliquant des résultats expérimentaux comme c'est ton cas, il est possible de multiplier les expérimentations afin d'atteindre et dépasser le seuil nécessaire en nombre d'individus ; Marine Vanlandeghem a suivi récemment une démarche de ce type (Vanlandeghem et al 2020). 2ème remarque à propos du test du khi-deux : il est vrai que ce test est robuste ; cela dit, l'emploi de tests statistiques directement sur les mesures de distance obtenues au moyen de la méthode du plus proche voisin peuvent présenter certains biais (cf. Djindjian 1991 p.118). Le test du Khi-deux est bien adapté aux données archéologiques (et de sciences humaines) car il opère préférentiellement sur des comptages. Dans ce cas, il faut que l'espace étudié soit divisé en mailles, dans lesquelles on décompte les éléments. Concernant le comptage d'éléments par maille spatiale, il faut noter aussi que la distribution aléatoire de référence dans un maillage est la loi de Poisson, qui diffère de la loi de Gauss car elle est asymétrique (lorsque l'effectif moyen par maille est faible).

François Fouriaux (FF): j'ai pensé effectivement à l'utilisation de mailles. Mais je ne savais pas quelle taille, forme et orientation choisir pour la maille.

BD: l'idée c'est qu'un maillage est comparable à une mise en classe : les règles à respecter sont que l'ensemble de l'espace doit être couvert, qu'il ne faut pas qu'il y ait de trous entre les mailles, et que les mailles ne doivent pas s'intersecter. Le plus évident est de prendre un maillage régulier ; dans ce cas Les outils d'analyse de variance peuvent aider à sélectionner la bonne taille de maille. Il est tout à fait possible aussi de découper l'espace étudié en "mailles" irrégulières définies sur un argumentaire archéologique (stricto sensu ce ne sont plus des mailles, mais des zones jointives), là encore à condition qu'il n'y ait ni trou ni superposition (de la même façon que l'on peut opérer une mise en classes d'étendues inégales) ; dans ce cas c'est la densité (nombre d'individus rapporté à la surface de la maille) qui est à prendre en compte.

BD: Sur la répartition chronologique, on peut recourir à des techniques simples : découper le volume de terrain en tranches superposées, si possible en tenant compte de la pente ; et on décompte par types les processus reconnus dans chaque tranche (jeté, écrasé, etc.). Des outils de sériation graphique peuvent suffire , genre sériographe, en bloquant l'ordre des lignes (succession connue). Cela permettra de visualiser aisément l'évolution, en particulier si il s'agit de phénomènes cycliques. D'autant plus qu'avec les analyses factorielles les processus cycliques ne sont pas facilement traitables.

FF : merci! On ne pense pas toujours aux techniques les plus simples! Le problème qui va se poser dans la découpe en tranche est la question de la pente, qui existe mais qui est difficile à déterminer avec précision. Après on peut avoir des fourchettes d'appartenance aux tranches pour chaque objet. On pourrait indiquer que l'objet est entre telle tranche et telle autre, avec utilisation de logique floue temporelle?

BD : cela peut être de la logique floue temporelle, mais je pense que ce n'est même pas nécessaire. De façon moins élégante mais plus simple, on peut rester dans une démarche de discrétisation là encore comparable à l'essai de différentes mises en classes d'une même population : on peut faire varier l'épaisseur des tranches, comparer les résultats, et voir pour quelle "mise en tranches" l'évolution la plus significative apparaît.

Anissa Yelles-Chaouche (AYC) : je prépare un événement sur l'influence de Leroi-Gourhan sur les techniques d'enregistrements. Est-ce que vous pensez que les méthodes utilisées par Leroi-Gourhan à Arcy-sur-Cure pourraient être réutilisées à Pompéi sur du romain? La question plus large est en fait : les techniques sont-elles transposables d'un chantier à un autre?

FF : on est dans un contexte exceptionnel à Pompéi en effet (terminus ante quem bien connu + fouille programmée). On ne peut peut-être pas déployer la méthodologie utilisée partout, mais cette expérience montre que certains éléments peuvent être interprétés. Habituellement, les bris de céramique ne sont pas enregistrés. On considère que c'est aléatoire. Or ici, les méthodes utilisées montrent que non, cela n'est pas toujours aléatoire. J'espère que cela donnera envie à d'autres de mettre en place ce type de méthodologies à d'autres endroits.

BD : je suis d'accord avec François. Cette question de la transposabilité des méthodes pose celle de l'articulation des approches de terrain : un préhistorien qui mène une fouille ethnographique d'un sol d'occupation fait-il le même métier qu'un médiéviste qui fouille par US? En fait l'application de telles méthodes, que l'on pourrait appeler "d'analyse spatiale intensive", n'est pas une question de période chronoculturelle mais de potentiel sur le terrain: parfois les conditions de conservation sont tellement bonnes que l'on a de l'infra-information, plus fine que le niveau de l'analyse en US. Pour Harris, et c'est une de ses limites, il n'y avait pas de place pour de la variation d'information interne à chaque US... or on sait aujourd'hui que l'assimilation une US = un et un seul événement ne tient plus! Il peut y avoir une information "latente" à l'intérieur d'une même US définie par ses interfaces, qui peut révéler plusieurs temporalités, activités, événements différents (Leroi-Gourhan parlait de "structures latentes" et de "fouille ethnographique"). C'est bien ce que Leroi-Gouhan et son équipe ont cherché et trouvé avec un enregistrement spatial extrêmement fin au niveau des composants des US et plus seulement des US elles-mêmes. Quelque soit le contexte chrono-culturel, si les US contiennent une telle information "latente", alors il faudrait pouvoir mettre en place ce type de méthode (c'est d'ailleurs ce que font par exemple les thanato-archéologues, pour la fouille de sépultures de toutes périodes) ; sinon, c'est une perte de temps, surtout en préventif. L'analyse spatiale intensive n'est pas une recette, mais une possibilité si le potentiel est là et si on a les moyens. Il y a eu un effet de mode autour des méthodes de A. Leroi-Gourhan et M. Brézillon dans les années 1960-1970: tout le monde voulait utiliser leur méthode, mais cela n'avait pas d'intérêt partout!

Léa Hermenault (LH) : Avez-vous pu repérer des effets de parois dans la répartition des bris? Et si oui, qu'est-ce que cela peut nous dire du rituel funéraire?

FF : il y a des effets de parois en effet, d'abord sur les stèles déjà en place! Il y a en a d'autre plus difficiles à interpréter. On a par exemple des choses qui font penser à des fosses sur le côté. Mais cela serait plutôt un négatif car aucun signe de fosses n'a pu être décelé dans la stratigraphie. A partir de l'analyse de la répartition des objets métalliques on pourrait penser que des structures temporaires aient été déposées devant les stèles (dont ne subsisteraient que les petits objets en métal), mais rien n'est certain.

LH : est-ce que les débris nous permettent de savoir si les personnes qui lançaient les céramiques se trouvaient dos ou face à la rue au moment du lancé?

FF : j'ai l'impression que l'officiant est devant la stèle, et donc dos à la rue. Je n'ai pas vu la trace de nettoyage après le rituel, cela pourrait être interprété comme un la volonté de rendre visible le rituel, même après que celui-ci soit terminé.

Atelier SITraDA - Séance du 5 mars 2022 - <https://sitrada.hypotheses.org/>

références citées :

Djindjian, François. *Méthodes pour l'archéologie*. U. Archéologie. Paris: A. Colin, 1991.

Vanlandeghem, Marine, Bruno Desachy, Tammy Buonasera, Lauren Norman, Isabelle Théry-Parisot, Alain Carré, Christophe Petit, Michelle Elliott, et Claire Alix. « Ancient Arctic Pyro-Technologies: Experimental Fires to Document the Impact of Animal Origin Fuels on Wood Combustion ». *Journal of Archaeological Science: Reports* 33 (1 octobre 2020): 102414.
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102414>.

Suites effectives ou envisagées du projet

La soutenance de cette thèse de doctorat est prévue pour l'automne 2022. La fouille de l'enclos concerné par cette étude étant encore en cours, une publication de l'ensemble des résultats intégrant la partie méthodologique est prévue pour 2024.

références et liens

<https://www.defragmemories.org/>