HAL open science

Récipients périssables en contexte de crémation : apport de la tomodensitométrie

Isabelle Le Goff, Myriam Texier-Le Puil, Théophane Nicolas, Jean-Baptiste Barreau, Ronan Gaugne

To cite this version:

Isabelle Le Goff, Myriam Texier-Le Puil, Théophane Nicolas, Jean-Baptiste Barreau, Ronan Gaugne. Récipients périssables en contexte de crémation : apport de la tomodensitométrie. Bulletin de l'Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze, 2021, pp.7-11. hal-03385264

HAL Id: hal-03385264

https://inria.hal.science/hal-03385264

Submitted on 22 Oct 2021

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.

Récipients périssables en contexte de crémation : apport de la tomodensitométrie

ISABELLE LE GOFF et MYRIAM TEXIER-LE PUIL,
avec la collaboration de THÉOPHANE NICOLAS, JEAN-BAPTISTE BARREAU et RONAN GAUGNE *

Des contenants en matériau périssable sont fréquemment utilisés pour déposer dans une sépulture, les os d'un corps incinéré. Le phénomène concerne toutes les étapes de l'âge du Bronze et se poursuit au-delà. Cet usage est d'ailleurs une des constantes funéraires observées dans la moitié nord-est de la France, tout au long de La Tène et de l'Antiquité (Le Goff 2012).

Un peu comme le permettent les milieux humides favorables à la conservation des matériaux organiques, les tombes à crémation donnent également accès à tout un pan de la culture matérielle des sociétés du Passé. En revanche, les comparaisons s'arrêtent là, car la mise en évidence des récipients cinéraires relève d'une autre démarche, fortement liée aux méthodes de fouille. S'il subsiste parfois des traces directes sous la forme de reliquats de matière, leur détection repose principalement sur des indices indirects comme les effets de contraintes qu'exerce l'urne ou l'enveloppe sur son contenu. L'amas composé de centaines de fragments osseux incluant souvent du mobilier prend la forme du récipient et en conserve la morphologie même après décomposition de celui-ci, grâce à l'infiltration de terre entre les esquilles.

La détection de ce type de vestiges intangibles reste tributaire des sensibilités méthodologiques ; longtemps extraits en vrac à la bêche, l'intérêt pour l'analyse des os brûlés en contexte s'est progressivement développé depuis des années 1990, leur dépôt étant alors considéré comme un micro-site (Grévin 1990 ; Le Goff, Guillot 1996 ; Duday *et al.* 2000 ; Depierre 2010). Le changement de perception du dépôt cinéraire conduit à dégager en totalité des pièces osseuses prises dans une gangue de terre, sans les démonter au fur et à mesure de leur apparition, favorisant la détection de contenants périssables, de leurs morphologies, de leurs dimensions. Il devient ainsi possible de préciser le diagnostic établi par défaut de « dépôt en pleine terre » ou de « dépôt en contenant périssable » grâce à une restitution plus fidèle de la morphologie initiale de l'objet. Mieux détectés, ces objets immatériels restent toutefois encore sous documentés.

Ce travail propose un retour d'expériences centrées sur la détection et l'identification de ces récipients organiques utilisés en contexte crématoire. Nous avons testé l'intégration des images tomographiques dans les protocoles de fouille et d'enregistrement d'un dépôt cinéraire afin d'en évaluer les apports et les enjeux. Les deux cas d'étude présentés sont datés de l'âge du Bronze moyen et s'insèrent dans le projet ANR « *Introspection du mobilier archéologique à l'ère numérique* ». Ce dernier s'intéresse aux méthodes d'introspection numérique interactive en combinant la tomodensitométrie avec des technologies de visualisation 3D : réalité virtuelle, interactions tangibles et impression 3D (Gaugne, Gouranton 2019 ; Le Puil-Texier *et al.* 2017 ; Le Goff *et al.* 2019).

1. Le dépôt du Bono (Morbihan) : le cas de doubles contenants

Le premier exemple s'appuie sur l'analyse de deux urnes funéraires exhumées dans le cadre d'une fouille archéologique réalisée par l'Inrap en 2017 sur la commune du Bono, dans le Morbihan (Juhel 2018). Ce cas de figure permet de montrer comment l'examen tomodensitométrique peut répondre à la question de la détection et de l'identification de contenants périssables au sein des dépôts cinéraires en urne céramique. Attribués à la période du Bronze moyen, entre 1500 et 1350 av. J.-C. selon les datations calibrées, les deux vases cinéraires ont été déposés ensemble au sein d'un petit coffre aménagé en dalles de granit. La tombe, arasée dans sa partie supérieure jusqu'au sommet des vases, n'a pas livré d'indices concernant les modalités de recouvrement (terre, couvercles…). Le vase 1 renferme les vestiges osseux d'un sujet de morphologie adulte et de rares esquilles appartenant à un sujet immature, probablement un enfant dont l'âge au décès n'a pu être précisé. Les ossements recueillis dans le vase ossuaire 2, sont ceux d'un sujet immature, un enfant appartenant à la classe d'âge 6-12 ans (*infans* II). La fouille des urnes a été conduite en laboratoire suivant

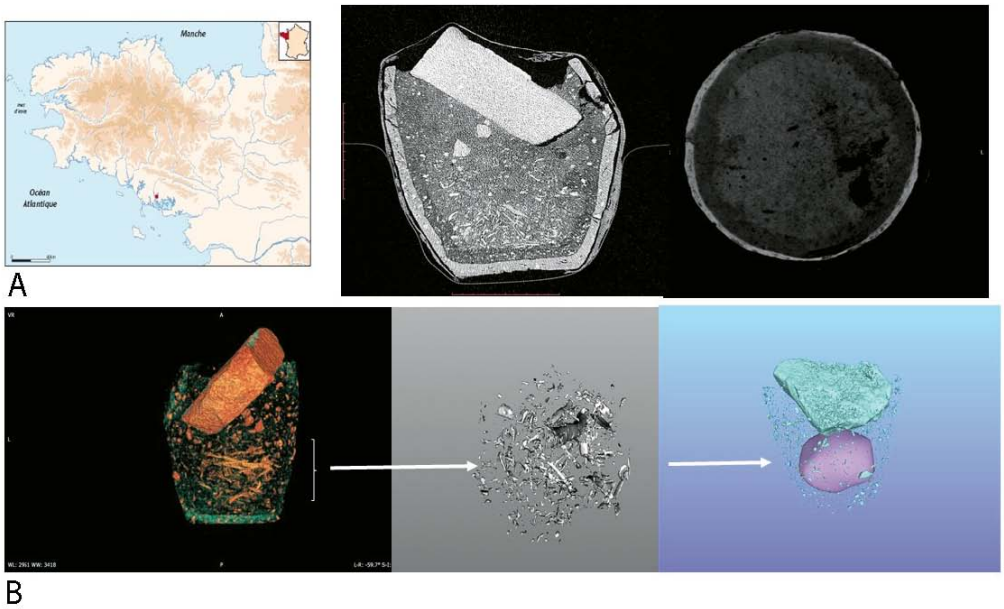

Fig. 1 - De gauche à droite, A : localisation du site du Bono (Morbihan), images numériques en coupe horizontale et verticale du vase 1 du Bono (les plus faibles densités sont illustrées par les niveaux de gris les plus élevés) ; de gauche à droite, B : segmentation (os, pierre de couverture et urne), extraction des os puis proposition de restitution volumique du contenant périssable (Image ET, T. Nicolas).

une approche planimétrique, par décapages horizontaux et successifs, accompagnés d'un enregistrement photographique. Cette méthode vise à comprendre les processus de constitution des dépôts. L'examen du comblement interne des deux vases a révélé une zone sédimentaire d'une épaisseur constante de 10 mm, de texture distincte, plus sombre, plus meuble, et quasiment vierge d'ossements, qui tapisse les parois et le fond du vase (**fig. 1A**). Si cette approche planimétrique est efficiente pour la détection de ce phénomène, elle n'en autorise que difficilement une restitution précise. Un examen tomodensitométrique, réalisé avant la fouille, permet de visualiser le dépôt interne dans sa globalité, la disposition de tous les éléments présents dans l'urne, en coupe et selon différents angles d'observations. La tomographie révèle non seulement l'anomalie évoquée précédemment, mais elle la rend tangible dans toutes ses dimensions. Les images numériques acquises offrent la possibilité de plusieurs niveaux de lecture. Selon un procédé de segmentation[1], les différentes densités des artéfacts contenus dans l'urne sont mises en évidence et isolées. Pour le dépôt du Bono, le choix s'est porté sur la densité différentielle du sédiment de remplissage, le comblement central étant plus compact que le comblement périphérique bordant les parois (**fig. 1A**). Ces images précisent aussi les phénomènes de bioturbations telles les galeries de lombrics (en noir), qui peuvent contribuer à modifier plus ou moins l'aspect d'origine du dépôt après son enfouissement. Par segmentation[2], les vestiges osseux amalgamés sont extraits de leur contexte, « débarrassés virtuellement » de la terre de comblement, afin de mieux cerner leur disposition dans l'urne. Avec une vision possible à 360°, les images numérisées révèlent une concentration des os s'inscrivant dans une forme plutôt sphérique (**fig. 1B**), indiquant que les ossements étaient initialement contenus dans un élément périssable. La restitution volumique de cette forme constitue ensuite un premier pas vers la caractérisation du type de contenant détecté, indirectement, par les effets de contrainte exercés sur les ossements.

2. Les dépôts de Bussy-Saint-Georges - Le Champ Fleuri (Seine-et-Marne) : le cas des récipients cinéraires en matière organique

Fouillée en 1991, cette vaste nécropole de Bussy-Saint-Georges compte quelques 90 structures se distribuant sur 3 500 m^2 (Buchez *et al.* 1994). Les datations ^{14}C comme les urnes en céramique indiquent un ancrage de l'espace funéraire à la charnière du Bronze ancien et moyen. L'usage prépondérant de récipient cylindrique en matière organique caractérise les pratiques funéraires du site (au moins 17 urnes organiques et 7 urnes en terre cuite). La pratique s'avère d'une portée culturelle plus large car parta-

gée au minimum par deux autres nécropoles situées dans le même département ; celle de Pincevent « La Grande Paroisse » et celle particulièrement populeuse, de Cesson « La Plaine du Moulin à Vent » (**fig. 2**). Finalement, ce type de récipient est employé par dizaines.

Cinq des amas osseux découverts à Bussy-Saint-Georges, détourés et gardés en l'état, ont été scannés en vue de tester les nouvelles technologies numériques. L'objectif est double : détecter les effets de contraintes exercés sur l'amas, notamment ceux qui renseignent encore la forme initiale du récipient puis distinguer ce qui relève de la dynamique de décomposition du contenant.
À l'issue du dégagement complet de l'amas, sont enregistrés habituellement les profils par relevés manuels et par clichés photographiques. L'introduction, dans un premier temps, d'outils numériques comme la photogrammétrie a facilité la réalisation en série, des profils nécessaires à l'enregistrement des multiples variations (**fig. 2**). Avec l'intégration de la documentation tomographique, est apportée d'abord un confort grâce à la visualisation immédiate à toutes les nuances de la forme d'un amas. Ensuite, il devient possible d'examiner simultanément l'extérieur et l'intérieur du dépôt osseux et ainsi, de comprendre les contraintes effectuées par le contenant sur son contenu et leurs évolutions lorsque les parois du récipient se décomposent.

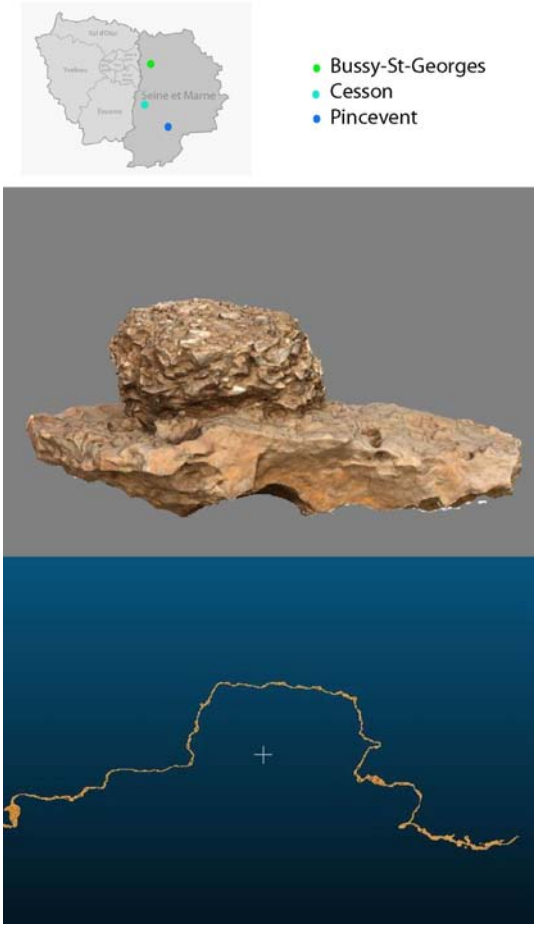

Fig. 2 - Localisation du site de Bussy-Saint-Georges, Le Champ Fleuri (Seine-et-Marne). Amas 529 sur pierre (tomographie) avec un profil réalisé par segmentation du nuage de points (cl. J.-J. Bigot).

Le cas de la structure 603 illustre cette dynamique. D'un diamètre de 18 cm vu de dessus, l'amas présente un aspect circulaire et régulier. Son pourtour comporte néanmoins une lacune et des irrégularités sur une brève section (**fig. 3A)**. Vu de profil, l'amas montre de nombreuses variations :
- Un effet de contrainte fort, marqué par un effet de paroi rectiligne qui se développe sur 15 cm au moins de haut et intègre un long fragment osseux maintenu à la verticale en situation instable (**figg. 3B**). Cette section correspond probablement à la forme du récipient disparu. Son profil répliqué en miroir évoque un objet cylindrique au fond légèrement bombé, avec une jonction fond/paroi à angle droit (**fig. 3C et 3E**).
- Pour d'autres sections, le profil toujours rectiligne s'avère plus irrégulier et les os, moins contraints.
- D'autres portions du pourtour forment une excroissance, le profil se bombe. En face de la protubérance, fait écho une lacune dans l'amas d'os comme vidé mécaniquement par glissement des os (**fig. 3D**). Ce fait évoque une déformation de la paroi du contenant dont l'effet de contention s'assouplit favorisant ainsi le déplacement d'os hors du volume initial du contenant.

Conclusion

Le retour d'expérience de Bono illustre le cas particulier des dépôts de crémation en urne céramique. Le type de contenant, soit un matériau rigide (céramique), constitue une contrainte technique conduisant dans la majorité des cas à une introspection planimétrique de leur contenu. Cette démarche comporte des limites, les effets de délimitation, bien perceptibles lors de la fouille manuelle des amas osseux, plan par plan, sont difficilement restituables dans leur intégralité tandis que la tomographie offre la possibilité

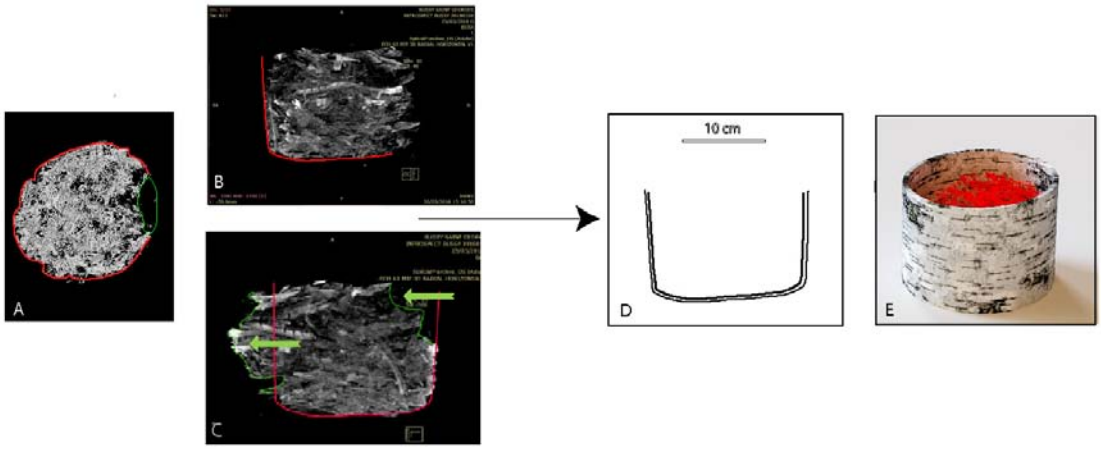

Fig. 3 - Bussy-Saint-Georges, Le Champ Fleuri (Seine-et-Marne). Amas 603. A : vu du dessus (image TDM avec extraction des os, T. Nicolas) ; B : vu de profil avec identification de la forme initiale du contenant (reconstruction modèle 3D, BCRX) ; C : taphonomie du récipient organique d'après l'aspect des effets de contraintes (reconstruction modèle 3D, BCRX) ; D : profil du récipient organique restitué par effet miroir (dessin I. Le Goff) ; E : modèle 3D avec rendu d'un récipient en écorce (reconstruction modèle 3D, J.-B. Barreau).

d'une analyse qui s'affranchit de ces contraintes, tout en apportant une documentation pérenne. L'exemple de Bono s'avère d'autant plus pertinent pour notre connaissance des pratiques funéraires durant l'âge du Bronze moyen/final, que le corpus des dépôts cinéraires actuellement connu en Armorique se limite tout au plus à une vingtaine d'unités (Blanchet 2016), et que très peu d'entre eux ont fait l'objet d'une analyse semblable.

L'application de l'imagerie médicale aux urnes ou aux amas osseux est particulièrement efficiente pour la reconnaissance et la caractérisation des contenants périssables employés lors de la constitution des dépôts de crémation. La documentation tomographique combinée avec celle acquise par la fouille confère à ces récipients disparus une existence concrète avec un degré de restitution suffisamment précis pour élaborer une véritable typologie et ainsi les comparer aux urnes funéraires ou aux récipients d'usage domestique réalisés en terre cuite.

Les images tomographiques offrent également des perspectives considérables pour l'analyse des phénomènes taphonomiques et sur leurs incidences sur l'intégrité des dépôts osseux. Plusieurs pistes se dessinent d'ores et déjà. La recherche des traces de matière non visibles à l'œil nu serait optimisée en localisant les prélèvements de sédiment aux endroits ayant conservé la forme initiale du récipient. Plus globalement, la compréhension des dynamiques taphonomiques renseigne les conditions de décomposition de l'urne organique ou de l'enveloppe périssable dans les cas de double contenant et de ce fait, précise le milieu de leur déposition (tombe colmatée ou non…).

Ces deux retours d'expériences illustrent l'apport des images tomographiques à la détection de vestiges intangibles et plus largement, les gains d'informations grâce à leur intégration - que l'on espère devenir fréquente - dans nos protocoles de fouille et d'analyse.

Notes :

1- Réalisé par Théophane Nicolas, procédé qui se situe « à l'interface du traitement et de l'analyse d'image ayant pour objectif de partitionner une image en entité visuelles cohérentes. »

2- *Ibid*, note 1.

Bibliographie :

Blanchet S. 2016 : *Occupations rurales de l'âge du Bronze et Antiques, Penn an Alé, Lannion, (Côtes d'Armor),* Rapport de fouille, Service régional de l'Archéologie de Bretagne, Rennes, Inrap Grand Ouest, Cesson-Sévigné, 387 p.

Buchez N., Guillot H., Le Goff I. 1994 : La nécropole à incinération du Bronze moyen de Bussy-Saint-Georges, Le Champ Fleuri sud (Seine-et-Marne), *Archéologie funéraire et actualité régionale* : actes des journées archéologiques d'Île-de-France, Tremblay-en-France,

sept. 1992, Meaux, Association meldoise d'archéologie, p. 26-27.

Depierre G. 2010 : *Des incinérations du passé aux crémations en milieu à haute technologie. Approches méthodologiques et réalités archéologiques*, Thèse de doctorat. Université de Bourgogne, Dijon, 734 p.

Duday H., Depierre G., Janin T. 2000 : Validation des paramètres de quantification, protocoles et stratégies dans l'étude anthropologique des sépultures secondaires à incinération. L'exemple des nécropoles protohistoriques du Midi de la France, *Archéologie de la Mort, archéologie de la tombe au premier Âge du Fer,* Actes du XXIe Colloque international de l'Association française pour l'étude de l'âge du Fer, Conques-Montrozier, 8-11mai 1997, Monographies d'Archéologie méditerranéenne, 5, p. 7-30.

Gaugne R., Gouranton V. 2019 : 3D pour l'archéologie : quelles interactions, pour quoi faire ?, *in* Eusèbe S., Nicolas T., Gouranton V., Gaugne R. (dir.), *Archéologie : imagerie numérique et 3D* : actes du 3e séminaire scientifique et technique de l'Inrap, 26-27 juin 2018, Rennes. Publié le 6 mai 2019, https://sstinrap.-hypotheses.org/1429, https://hal-inrap.archives-ouvertes.fr/hal-02121567.

Grévin G. 1990 : La fouille en laboratoire des sépultures à incinérations, son apport à l'Archéologie, *in* Crubézy E., Duday H., Sellier P., Tillier A.M. (dir.), *Anthropologie et Archéologie : dialogues sur les ensembles funéraires,* Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris, n. s. 2, p. 67-74.

JuheL L. 2018 : *Un cimetière du Bronze ancien, Mané Mourin, Le Bono (Morbihan),* Rapport de fouille, Service régional de l'Archéologie de Bretagne, Rennes, Inrap Grand Ouest, Cesson-Sévigné, 321 p.

Le Goff I., Guillot H., 1996 : Les incinérations et l'archéologie de sauvetage : une stratégie qui s'élabore, *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, n. s. 8, fascicule 3-4, p. 223-235.

Le Goff I. 2012 : Le bois dans les tombes à crémation, approche taphonomique, Carré F. (dir.), *Le bois dans l'architecture et l'aménagement de la tombe : quelles approches ?* Mémoire de l'AFAM*,* tome XXIII, p. 241-247.

Le Goff I., Culot S. (Coll.), Bigot J.-J. (Coll.) Huart P. (Coll.) Poisson A. (Coll.) 2019 : Nouvelles technologies numériques, nouveau regard porté sur les crémations, *in* Eusebe S., Nicolas T., Gouranton V., Gaugne R. (dir.), *Archéologie : imagerie numérique en 3D* : actes du 3e séminaire scientifique et technique de l'Inrap, 26-27 juin 2018, Rennes. Publié le 6 mai 2019, https://sstinrap. hypotheses. Org/856.

Le Puil-Texier M., Nicolas T., Tavernier C. 2017 : L'apport de l'examen tomodensitométrique à la fouille et à l'analyse des dépôts de crémation en urne, *in* De Larminat S., Corbineau R., Corrochano A., Gleize Y., Soulat J. (dir.), *Rencontre autour de nouvelles approches de l'archéologie funéraire :* actes de la 6e Rencontre du Gaaf, INHA, Paris, 4-5 avril 2014, Reugny, Gaaf, p. 69-74. (Publication du Gaaf, 6).

---

*

Isabelle Le Goff
anthropologie et archéologie funéraire
Inrap, UMR 7206
isabelle.le-goff@inrap.fr

Myriam Texier-Le Puil
anthropologie et archéologie funéraire
Inrap
myriam.texier@inrap.fr

Théophane Nicolas
céramologue
Inrap-UMR 8215 Trajectoires
theophane.nicolas@inrap.fr

Jean-Baptiste Barreau
UMR 6566 CREEAH
jean-baptiste.barreau@univ-rennes1.fr

Ronan Gaugne
Université Rennes 1, UMR 6074 IRISA
ronan.gaugne@irisa.fr