

## L'apport de l'examen tomodensitométrique à la fouille et l'analyse des dépôts de crémation en urne.

Auteurs : Myriam Le Puil-Textier, Anthropologue, Inrap, [myriam.texier@inrap.fr](mailto:myriam.texier@inrap.fr); Théophile Nicolas, céramologue, Inrap, [theophile.nicolas@inrap.fr](mailto:theophile.nicolas@inrap.fr), Cédric Tavernier, Image ET, [cedric\\_tavernier@image-et.fr](mailto:cedric_tavernier@image-et.fr)

### Résumé

#### Introduction

Le domaine de l'imagerie médicale appliquée aux recherches en archéologie, histoire et en anthropobiologie des populations du passé a connu un essor au cours de ces dernières décennies. Ce procédé de radiodiagnostic est utilisé notamment en biométrie pour la reconstruction de pièces fossiles<sup>1</sup>, et son intérêt est de permettre « de visualiser des structures anatomiques internes et d'obtenir des mesures fixes » à partir de coupes numérisées. L'application de cette nouvelle technologie dans le domaine de l'analyse des dépôts cinéraires présente également de nombreux avantages. L'étude des restes humains incinérés issus des gisements archéologiques s'est développée en France suite aux travaux de G. Grévin<sup>2</sup> et du stage de formation « approche anthropologique des sépultures à incinération » initié par Henri Duday en 1992. Les multiples travaux menés ces dernières années montrent l'intérêt qui est désormais porté à l'étude des tombes à crémation<sup>3</sup>. La méthode d'investigation appliquée consiste à fouiller l'amas osseux selon un principe stratigraphique, dont l'objectif est d'enregistrer le mode de comblement de l'urne, la position relative des restes osseux et celle du mobilier associé<sup>4</sup>. Enfin, la fouille minutieuse doit permettre la détection de matière organique ou de négatif d'objet périssable<sup>5</sup>. Ce procédé a déjà fait l'objet de nombreuses applications dont nous ne rappellerons pas ici l'historique<sup>6</sup>. A travers quelques exemples, l'objectif de cette présentation est de montrer l'intérêt mais aussi les limites de cette méthode appliquée en archéologie préventive et par conséquent soumise à des contraintes de temps.

#### Matériels et méthodes

Dans les exemples proposés ne sont concernés que les dépôts dits secondaires<sup>7</sup> en urne. Un examen tomodensitométrique a été réalisé sur une dizaine de dépôts de différentes périodes chronologiques (antiques, protohistoriques). Méthode du scann

#### Résultats et discussion

La première information délivrée par la visualisation numérisée des dépôts cinéraires est l'état de conservation de l'urne : on peut voir les déformations internes du vase (pression sédimentaire), les fragmentations et les fissurations et en mesurer l'impact sur l'intégrité du dépôt lui-même. Le procédé radiographique permet d'appréhender immédiatement le niveau du remplissage osseux dans l'urne, son aspect en surface et de repérer, de manière très précise, les bioturbations (racines, activités biologiques des lombrics...). Il nous renseigne également sur certaines composantes du sédiment qui a comblé l'urne, dans les cas où ces dernières ont une densité suffisante pour être discriminées comme par exemple l'infiltration

---

<sup>1</sup> Braga, Hublin 2005

<sup>2</sup> Grévin 1990

<sup>3</sup> Depierre 2010, 25.

<sup>4</sup> Duday *et alii* 2000, 11.

<sup>5</sup> Ibid p11.

<sup>6</sup> Voir à ce sujet les articles de Minozzi *s. et al.* 2009.

<sup>7</sup> Les os ont été prélevés sur le bûcher et transférés dans un lieu distinct de celui de la crémation cf. Duday *et al.* 2000.

de cailloutis<sup>8</sup>.

L'objectif de la fouille des urnes est de déterminer la position relative des objets dans le contenant, et par rapport aux restes osseux (fig. 1). L'utilisation des images scanner permet non seulement l'identification des objets, mais également la prise en compte immédiate des mesures conservatoires. La fouille étant par essence destructrice, cette connaissance préalable permet de prendre des précautions adéquates au moment de la fouille, mais également d'anticiper, en fonction de la nature des objets (verre, fer, alliage cuivreux...), sur le protocole à mettre en place pour le prélèvement et la préservation des artefacts. Ce fut le cas pour le flacon de verre dont l'absence de fragmentation visible sur les images numérisées a autorisé un dégagement rapide, sans aucune incidence sur l'intégrité de la pièce. La méthode a également été appliquée pour trois urnes provenant d'un site de l'âge du Fer en Bretagne<sup>9</sup>. Elles ont livré chacune du mobilier métallique très fragilisé, et non identifiable en l'état, en raison de la présence d'une gangue de corrosion (fig. 2). Le procédé permet de visualiser l'amas osseux dans son intégralité, par conséquent, il mesure également les lacunes. L'absence d'ossements peut témoigner de la présence d'objets périssables<sup>2</sup>. L'apport de l'imagerie dans ce domaine est d'un grand secours car elle contribue à identifier un contenant organique dans ces trois dimensions (fig. 3). Certes la fouille minutieuse amène également à cette observation, mais elle demande beaucoup de temps et de nombreux clichés photographiques pour la réalisation d'une restitution graphique.

Il offre des informations rapides sur le degré de fragmentation des ossements, leur état de conservation, leur morphologie<sup>10</sup>. Cependant un examen ostéologique détaillé est requis, malgré tout, pour confirmer les données biologiques<sup>11</sup>. Une analyse conjointe des documents numériques et archéologiques (fouille minutieuse) est nécessaire pour l'identification des os. Ces informations ne sont optimales que si le dépôt est préservé dans sa totalité, sans avoir été affecté par un tassement du à l'infiltration de sédiment<sup>12</sup>. Or ce cas de figure est rare<sup>13</sup>, les urnes étant le plus souvent incomplètes.

## Conclusion

L'application de l'imagerie médicale contribue à une analyse et une compréhension des dépôts cinéraires en urne très rapide. Elle apporte également des informations sur le contenant lui-même<sup>14</sup>. Par son caractère non invasif, cet examen préalable permet d'orienter les stratégies de fouille et d'anticiper sur les mesures conservatoires des objets accompagnant les restes du défunt. En revanche, bien qu'elle contribue à l'analyse biologique des os, elle ne dispense pas de l'examen anthropologique « classique ».

---

<sup>8</sup> La présence de charbons de bois n'est pas détectée systématiquement, tout dépend de la densité de ces éléments.

<sup>9</sup> Aubry, Le Puil-Textier 2014

<sup>10</sup> Harvig, Lynnerup 2013; Anderson, Fell 1995.

<sup>11</sup> l'âge au décès et dans des cas exceptionnels, celui du genre.

<sup>12</sup> Voir par exemple Harvig *et alli* 2012.

<sup>13</sup> Urnes obturées

<sup>14</sup> Typologie, qualité du contenant en céramique

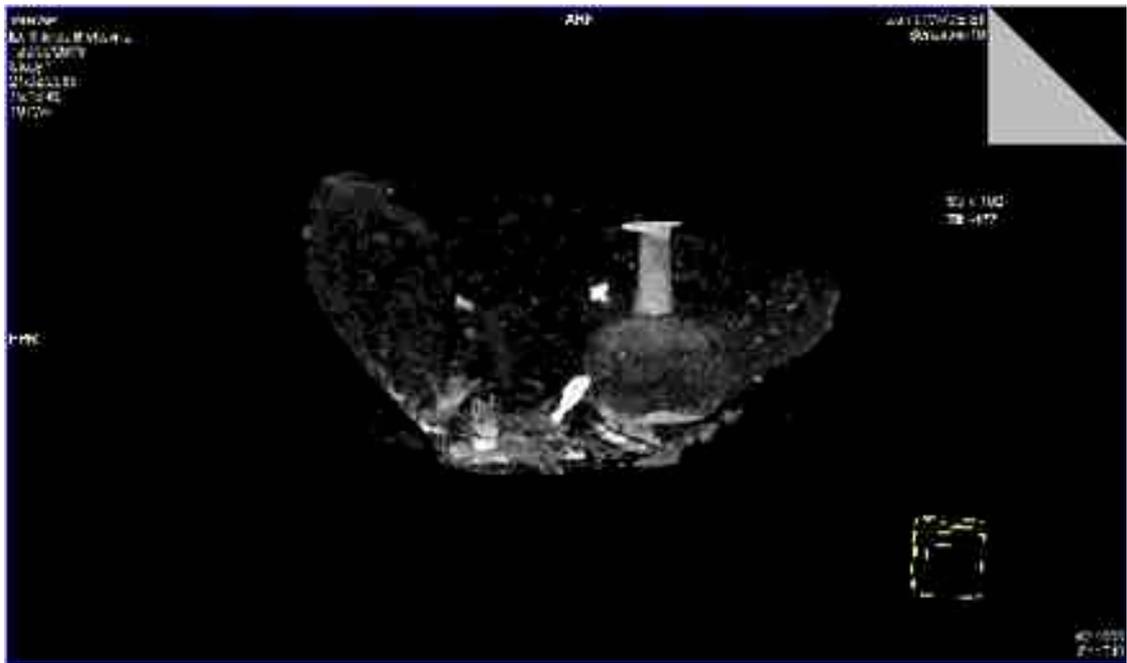


Fig.1

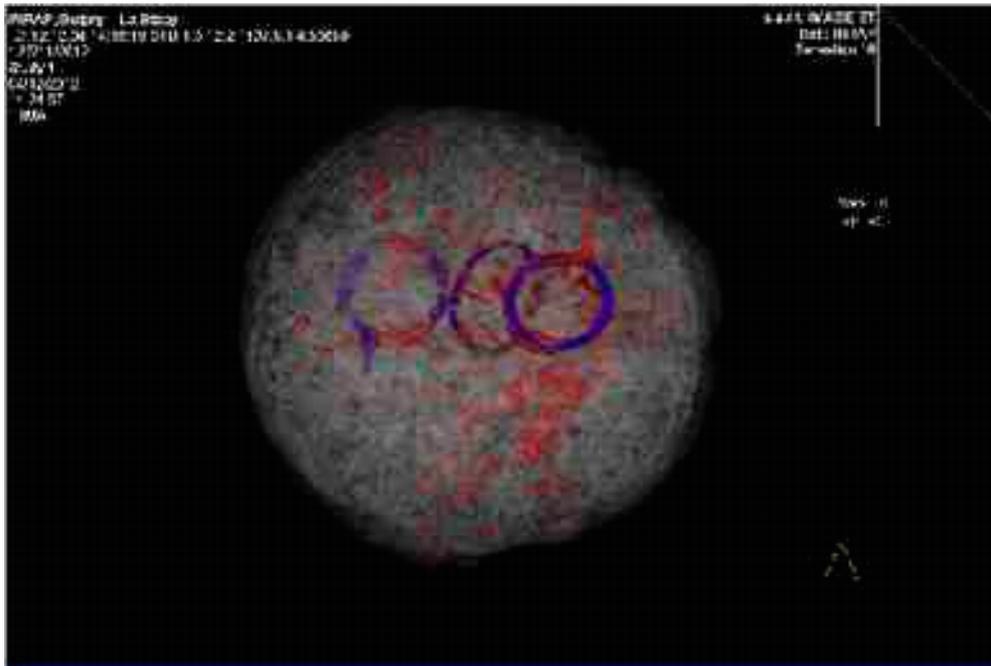


Fig. 2

Im: 143/479  
Se: 2

INCINERATION Urnes  
Site du Bono / Responsable : L. JUHEL  
07/05/2013 O  
s.a.r.l. IMAGE ET  
1  
Spécial archeo (Adulte)  
F97.1 1.0 B70f  
F97.1



WL: 550 WW: 2500 [D]  
T: 1.0mm L: -140.3mm

21/05/2013 14:32:32

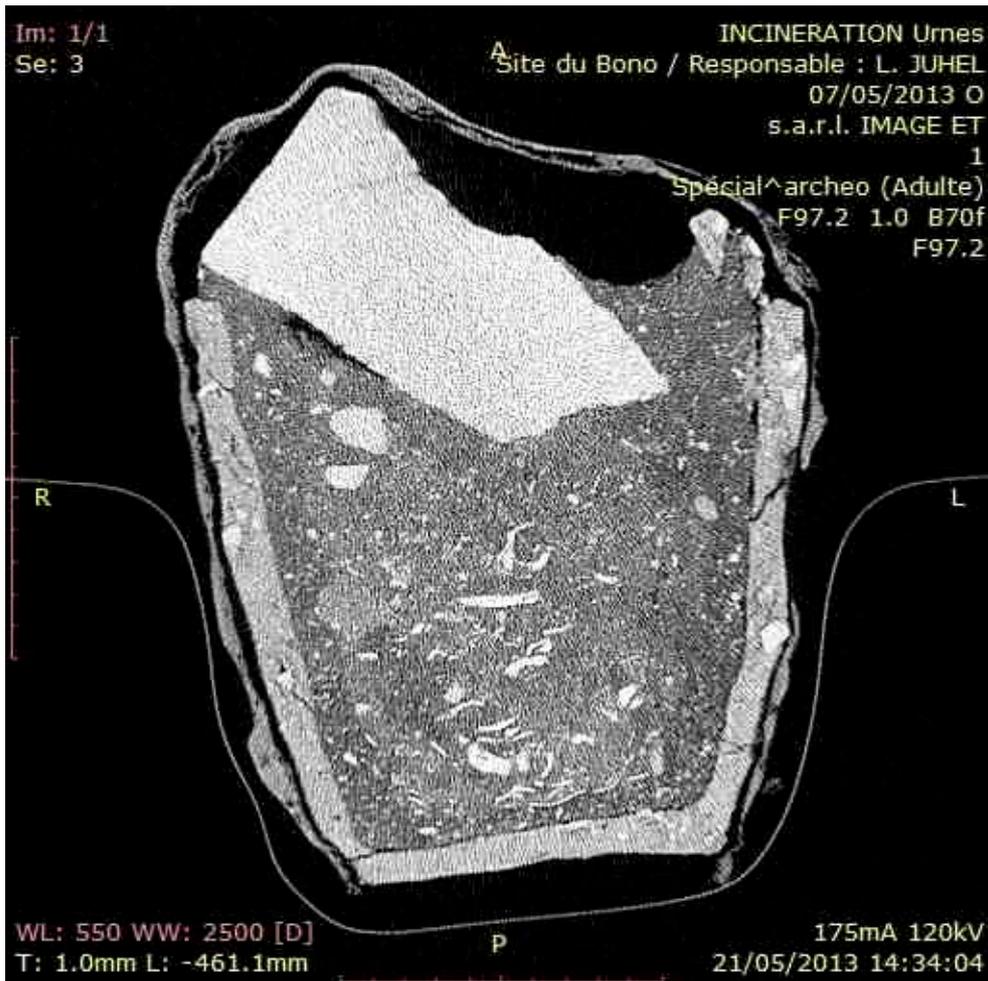


Fig. 3

### Liste des figures

Fig.1 : coupe verticale du contenu de l'urne de Bretteville l'Orgueilleuse (Calvados), il s'agit d'un dépôt cinéraire de l'époque antique<sup>15</sup>. Un balsamaire, à droite, à sa gauche une pince en métal (blanc), en gris clair les ossements brûlés, et la fiole une fois prélevée @ S.A.R.L. Image et., H. Paitier, Inrap.

Fig. 2 : Vue zénithale, numérisée par scanner, du contenu de l'urne, en bleu, les objets métalliques trois anneaux en alliage cuivreux, en rouge, les ossements. © Inrap - S.A.R.L. Image et., et une vue prise en cours de dégagement. © M. Le Puil-Texier

Fig. 3: Vue en coupe numérisée, urnes Bronze Ancien (Morbihan, le Bono, Juhel L. Inrap, rapport en cours) © Inrap - S.A.R.L. Image et.

### Bibliographie

Anderson, T., and Fell, C., 1995, Analysis of Roman cremation vessels by computerized tomography, *Journal of Archaeological Science*, **22**, 609–617.

<sup>15</sup> (Vauterin *et alli* Rapport en cours)

Aubry Laurent, Le Puil-TeXier Myriam, 2014- Un enclos funéraire de l'âge du Fer. Guipry, Ille-et-Vilaine, Domaine de la Bizaie. Rapport final d'opération. INRAP Cesson-Sévigné, 1 volume, Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rennes.

Braga J. Hublin J.J. 2005 - Imagerie anatomique et fonctionnelle en anthropobiologie. *In* Objets et méthodes en paléoanthropologie. Dir. Vandermeersch B., Dutour O., Hublin J. J. comité des travaux historiques et scientifiques. 451p. 2005.

Depierre 2010-

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. In: Archéologie de la Mort, archéologie de la tombe au premier Âge du Fer. Actes du XXI<sup>e</sup> Colloque International de l'Association Française pour l'étude de l'Âge du Fer. Conques-Montrozier, 8-11mai 1997. Monographies d'Archéologie Méditerranéennes 5, p.7-30.

Grévin G. 1990 – La fouille en laboratoire des sépultures à incinération, in : Crubézy E., Duday H., Sellier P., Tillier A.-M. – *Anthropologie et archéologie : dialogue sur les ensembles funéraires*, n. s., Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris, n.s., 3-4, 1990, p. 67-74.

Harvig, L., Lynnerup, N., Amsgaard Ebsen, J., 2012. Computed tomography and computed radiography of late Bronze Age cremation urns from Denmark: an interdisciplinary attempt to develop methods applied in bioarchaeological cremation research. *Archaeometry* 54 (2), 369-387.

Harvig L., Lynnerup N. 2013- On the volume of cremated remains: a comparative study of cremated bone volume measured manually and assessed by Computed Tomography. *Journal of Archaeological Science*, Vol. 40, 2013, p. 2713-2722.

Minozzi S., Giuffra V., Bagnoli J., Paribeni E., Giustini D., Caramella D., Fornaciari G. 2010- An investigation of Etruscan cremations by Computed Tomography (CT). *Antiquity*, 84 (2010): 195–201.