

Les nouvelles de l'archéologie

Tomographie en archéologie Introspection d'artefacts et de micro-sites

sous la direction de
Théophile Nicolas
et Isabelle Le Goff

les
nouvelles
de
l'archéologie



n° 159
mars 2020





Le projet CRUMBEL et l'apport de la recherche archéométrique

Sarah Dalle & Charlotte Sabaux DOCTORANTES,

Guy De Mulder PROFESSEUR

UNIVERSITÉ DE GAND. DÉPARTEMENT D'ARCHÉOLOGIE - SINT-PIETERSNIEUWSTRAAT 35 - 9000 GENT (BELGIQUE)

sarah.dalle@ugent.be, charlotte.sabaux@ugent.be, guy.demulder@ugent.be

Rica Annaert, Marta Hlad & Elisavet Stamataki DOCTORANTES,

Ioannis Kontopoulos & Barbara Veselka POST-DOCTORANTS,

Dries Tys PROFESSEUR

VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL. MARITIME CULTURES RESEARCH INSTITUTE.

DEPARTMENT OF ART SCIENCES & ARCHAEOLOGY - PLEINLAAN 2 - 1050 BRUXELLES (BELGIQUE)

rica.annaert@vub.be, marta.hlad@vub.be, elisavet.stamataki@vub.be,

ioannis.kontopoulos@vub.be, barbara.veselka@vub.be, dries.tys@vub.be

Giacomo Capuzzo POST-DOCTORANT, **Amanda Sengelov** DOCTORANTE,

Martine Vercauteren PROFESSEUR

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES. DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE DES ORGANISMES ET ÉCOLOGIE.

ANTHROPOLOGIE ET GÉNÉTIQUE HUMAINE - CP192, AVENUE F. D. ROOSEVELT 50 - 1050 BRUXELLES (BELGIQUE)

giacomo.capuzzo@ulb.ac.be, amanda.sengelov@ulb.be, martine.vercauteren@ulb.ac.be

Christophe Snoeck POST-DOCTORANT / PROFESSEUR

VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL, AMGC-WE-VUB. DEPARTMENT OF CHEMISTRY, ANALYTICAL, ENVIRONMENTAL

& GEO-CHEMISTRY. MARITIME CULTURES RESEARCH INSTITUTE. DEPARTMENT OF ART SCIENCES &

ARCHAEOLOGY - PLEINLAAN 2- 1050 BRUXELLES (BELGIQUE)

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES. G-TIME LABORATORY - CP160/02, AVENUE F. D. ROOSEVELT 50 -

1050 BRUXELLES (BELGIQUE)

christophe.snoeck@vub.be

Kevin Salesse POST-DOCTORANT

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES. DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE DES ORGANISMES ET ÉCOLOGIE.

ANTHROPOLOGIE ET GÉNÉTIQUE HUMAINE - CP192, AVENUE F. D. ROOSEVELT 50 - 1050 BRUXELLES

(BELGIQUE). UMR 5199 PACEA « DE LA PRÉHISTOIRE À L'ACTUEL : CULTURE, ENVIRONNEMENT ET

ANTHROPOLOGIE » - UNIVERSITÉ DE BORDEAUX, BÂTIMENT B8, ALLÉE GEOFFROY-SAINT-HILAIRE CS 50023

33615 PESSAC CEDEX (FRANCE)

kevin.salesse@ulb.be

Mathieu Boudin

INSTITUT ROYAL DU PATRIMOINE ARTISTIQUE - PARC DU CINQUENTENAIRE 1 - 1000 BRUXELLES (BELGIQUE)

mathieu.boudin@kikirpa.be

Eugène Warmenbol PROFESSEUR

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES. DÉPARTEMENT D'HISTOIRE, ARTS ET ARCHÉOLOGIE. CENTRE DE RECHERCHES

EN ARCHÉOLOGIE ET PATRIMOINE - CP133, AVENUE F. D. ROOSEVELT 50 - 1050 BRUXELLES (BELGIQUE)

eugene.warmenbol@ulb.ac.be

Introduction

Le projet CRUMBEL (*Crémations Urnes et Mobilité – La dynamique du peuplement en Belgique*), labellisé EoS (*Excellence of Science*) et financé par le FRS-FNRS¹ et le Fwo², associe quatre institutions: l'Université de Gand

(UGent)³, l'Université libre de Bruxelles (ULB)⁴, la Vrije Universiteit Brussel (VUB)⁵ et le laboratoire radiocarbone du Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium/ Institut royal du patrimoine artistique (KIK/IRPA)⁶. CRUMBEL a pour objectif l'étude des collections archéologiques belges d'os humains incinérés. Le rite funéraire de la crémation apparaît sporadiquement au Mésolithique mais il est introduit définitivement à partir du Néolithique final (Polet & Cauwe 2007: 87-89; Capuzzo *et al.* à paraître). Il

1. Le Fonds de la recherche scientifique (FRS-FNRS), ancien Fonds national de la recherche scientifique (FNRS), est une agence de financement de la Fédération Wallonie-Bruxelles de Belgique: <https://www.frs-fnrs.be/fr>.

2. Le Fonds pour la recherche scientifique-Flandre, ou Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek-Vlaanderen (Fwo) est une fondation indépendante pour la recherche, reconnue d'utilité publique par décret royal du 20 janvier 2006: <https://www.fwo.be/en>.

3. <https://www.ugent.be/en>.

4. <https://www.ulb.be/>.

5. <https://www.vub.be/en>.

6. <http://www.kikirpa.be/>.

devient dominant au Bronze final, le reste jusqu'à l'époque romaine et disparaît à l'époque mérovingienne, définitivement remplacé par l'inhumation. Le projet, qui vise à mieux comprendre la mobilité des anciennes populations belges, couvre donc une période de plus de 3 000 ans, du Néolithique final (*ca.* 3 000 av. J.-C.) au début du Moyen Âge (800 apr. J.-C.).

La crémation est un rite destructif qui agit sur toute la matière organique – la peau, les chairs, les ongles, les cheveux et les poils. Seule la bioapatite, c'est-à-dire la fraction minérale, blanche et fragile, de la matrice des os et des dents est préservée. À la fin d'une crémation, le poids des os fragmentés et déformés conservés sur le bûcher est d'environ 1,5 à 2 kg dans des conditions normales (McKinley 2000: 137; Duday 2009: 147). Les crémations ont toujours eu la réputation d'être difficiles à étudier à cause de limitations qu'induit cette fragmentation. L'apparition de nouvelles méthodes archéométriques offre la possibilité de poser d'autres questions au matériel conservé. Le projet CRUMBEL se concentre sur différents thèmes de recherche: l'ostéo-archéologie, la datation radiocarbone des os incinérés, leurs analyses isotopiques mais aussi l'expérimentation, afin de mieux comprendre les réactions chimiques qui interviennent durant la crémation.

L'inhumation est moins documentée en certaines régions de la Belgique et la préservation des os dépend de la région et des différents processus taphonomiques. Les grottes et les abris sous roche de Wallonie ont les meilleures conditions de conservation en ce qui concerne le matériel osseux. En revanche, les sols sablonneux du nord de la Belgique, du fait de leur forte acidité, désintègrent les os humains, à l'exception des os incinérés, en raison de la modification de leur structure (De Reu 2012: 32).

La première mention de tombes à crémation à Herk-de-Stad, dans la province de Limbourg, est due à un prêtre historien amateur et apparaît dans une publication de 1649 (De Mulder 2011: 37). En raison de cette longue tradition de recherche, les collections archéologiques contenant des os incinérés sont dispersées entre plusieurs musées et dépôts archéologiques au niveau national mais aussi régional et local. La première phase de CRUMBEL a donc consisté à répertorier les sites funéraires à crémation dans une base de données. Plus de 2 000 nécropoles de ce type ont été recensées dont 462 sont aujourd'hui disponibles pour étude (fig. 1) (Dalle *et al.* 2019: 10).

La datation radiocarbone des os incinérés

À la fin du ^{xx} siècle, une méthode de datation des ossements incinérés utilisant le radiocarbone contenu dans la bioapatite des os a été développée (Lanting & Brindley 1998; Lanting *et al.* 2001). Durant la crémation, la composition de l'os change. Il devient d'abord noir (carbonisé) avant de devenir blanc (calciné) à des températures supérieures à 600 °C. Dès lors, il devient compact et cristallin, ce qui protège le carbonate contre les échanges post-mortem avec le sol. Il est donc nécessaire d'utiliser pour une datation et les analyses isotopiques un os brûlé complètement calciné, qui présente une couleur blanche à l'intérieur et l'extérieur (Van Strydonck *et al.* 2005;

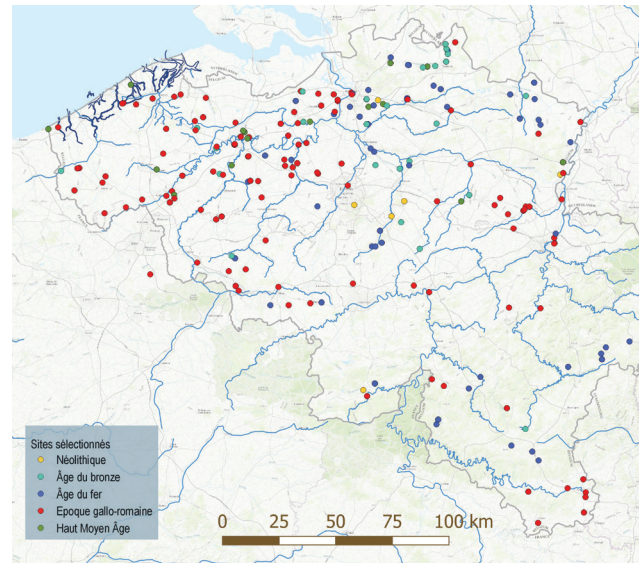


Fig. 1. Carte avec les sites sélectionnés pour le projet CRUMBEL.

© CRUMBEL.

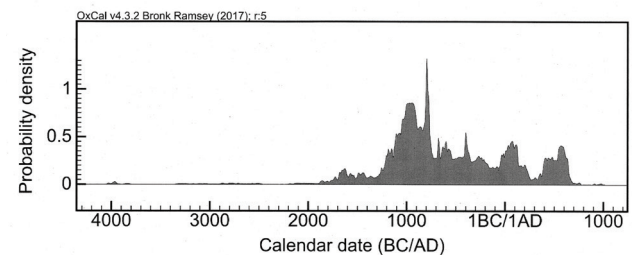


Fig. 2. Graphique (SCPD) avec la distribution de datations radiocarbones sur os incinérés au début du projet. © CRUMBEL.

Snoeck *et al.* 2014a; 2015). Cependant, des tests récents sur des crémations ont montré que le radiocarbone dans la bioapatite de l'os brûlé provient en partie d'un échange avec le carbone du bois du bûcher (Olsen *et al.* 2008, 2012; Van Strydonck *et al.* 2010; Snoeck *et al.* 2014b), l'effet de « vieux bois » pouvant influencer la datation de l'os incinéré (Hüls *et al.* 2010). Toutefois, une étude du bois utilisé pendant les crémations révèle une préférence pour les jeunes bois parce qu'ils sont plus inflammables, ce qui réduit le risque d'effet de « vieux bois » (De Mulder 2011: 150-152).

Ces observations ont conduit à augmenter le nombre de datations sur os incinérés à partir des années 2000. Il est aujourd'hui de 755, ce qui permet de mieux situer chronologiquement les nécropoles à incinération et notamment celles regroupant des tombes à crémation sans offrandes, auparavant indatables. Mais des différences régionales sont perceptibles dans l'ensemble des données disponibles (Capuzzo *et al.* à paraître). La majorité des datations radiocarbones concerne la Flandre, à cause de l'intensité des fouilles et de certaines traditions de la recherche.

La figure 2 illustre la distribution temporelle des crémations datées au radiocarbone en Belgique. Elle repose sur la méthode des distributions de probabilités cali-

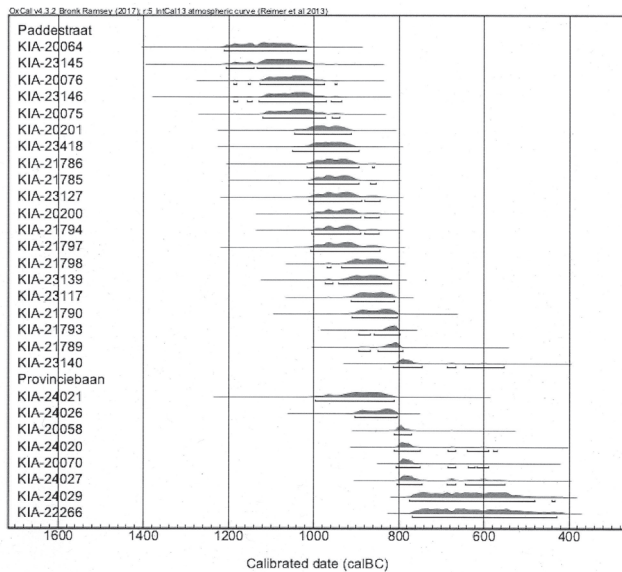


Fig. 3. Les datations radiocarbone des deux nécropoles de Velzeke illustrant leur période d'utilisation. © De Mulder *et al.* 2007.

brées sommées, ou *Summed Calibrated Probability Distribution/SCPD*. Cette méthode reflète un intervalle de confiance unique décrivant la somme des distributions de probabilités de dates à un radiocarbone après calibration. Les pics correspondent à des périodes caractérisées par une forte probabilité tandis que les creux de la courbe indiquent des périodes de temps définies par une faible probabilité. Cependant, la courbe et le processus de calibration du radiocarbone peuvent aussi influencer la forme des distributions de probabilité calibrées sommées (Michczyński & Michczyńska 2006; Kerr & McCormick 2014). Dans la courbe de calibration, les plateaux comme celui de Hallstatt, au début de l'âge du Fer, peuvent en particulier influencer la modification de la forme des SCPD (Williams 2012). Selon le graphique, les premières indications de crémation remontent au Néolithique. La bonne représentation de la période du Bronze final et du premier âge du Fer a plusieurs explications. Tout d'abord, les périodes du Bronze ancien et moyen sont moins bien documentées, du fait de l'érosion des tombelles et de la disparition des tombes qui en résulte. Les quelques tombes connues montrent l'introduction et la croissance du rite de crémation durant cette phase. Ensuite, les champs d'urnes du Bronze final et du premier âge du Fer sont mieux documentés et ont une grande visibilité archéologique. En règle générale, les nécropoles du deuxième âge du Fer sont quant à elles plus petites. Enfin, la sous-représentation des tombes gallo-romaines tient peut-être au fait que les archéologues préfèrent dater les nécropoles antiques d'après les objets (armes, céramiques, verres, etc.) retrouvés dans les sépultures (Capuzzo *et al.* à paraître). Dans le cadre du projet CRUMBEL, 600 datations radiocarbone ont été prévues pour mieux caractériser la chronologie de l'introduction et de l'évolution du rite de la crémation en Belgique. Elles permettront de combler nos informations lacunaires, surtout pour le sud de la Belgique, où nous n'avons que très peu de datations sur os incinéré en comparaison avec la Flandre.

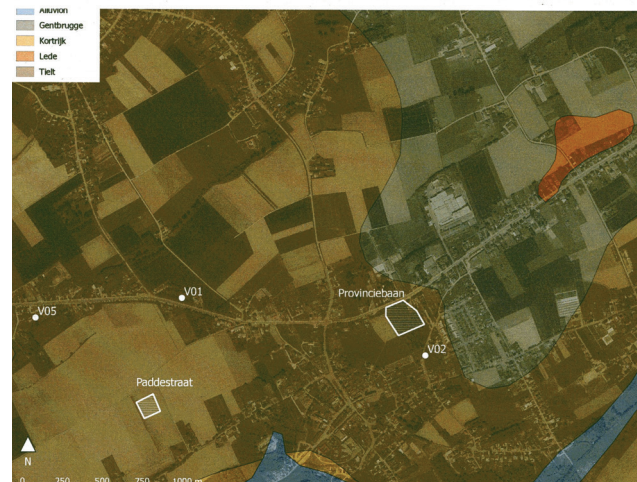


Fig. 4. Localisation des deux nécropoles (Paddestraat et Provinciebaan) et les points d'échantillonnage (V0) basés sur les zones géologiques. © CRUMBEL.

Les techniques géochimiques

Le projet CRUMBEL prévoit aussi des analyses d'isotopes du carbone (C), de l'oxygène (O) et du strontium (Sr) sur les collections d'ossements incinérés. Comme dans le cas du radiocarbone, des nouvelles méthodes donnent la possibilité de mesurer certains isotopes dans les os incinérés qui, comme ceux du strontium ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$), permettent de déterminer l'origine géographique et la mobilité des individus. La préservation de ce ratio isotopique dans l'os calciné renseigne sur l'origine géographique de la nourriture consommée par le défunt pendant la dernière décennie ou plus de sa vie (Snoeck *et al.* 2018). De plus, le strontium conservé dans l'émail dentaire et l'os pétreux nous informe sur la région où il est né et a grandi (Snoeck *et al.* 2015; Harvig *et al.* 2014). Afin d'étudier la mobilité des gens et celle des animaux, il est nécessaire de reporter les différents signaux isotopiques du strontium sur une carte de la Belgique.

L'exemple de deux champs d'urnes du Bronze final et du premier âge du Fer peut illustrer notre propos. Les sites de Paddestraat et Provinciebaan, situés près de Velzeke-Ruddershove dans le Denderstreek, en Flandre orientale, ont été fouillés et publiés à la fin du XX^e siècle (De Mulder et Rogge 1995). Les datations radiocarbone obtenues sur les ossements incinérés ont montré que ces deux nécropoles ont fonctionné en même temps à la fin du Bronze final et le début de premier âge du Fer, bien qu'elles ne soient distantes que d'un kilomètre (fig. 3) (De Mulder *et al.* 2007).

La première étape de notre recherche a consisté à recueillir des échantillons de plantes modernes sur la base de la carte géologique des environs de ces deux sites, établis sur des dépôts marins de l'Éocène d'âges légèrement différents. Pour déterminer la biodisponibilité du signal de strontium, nous avons prélevé douze échantillons dans cinq zones distinctes, non cultivées et anciennement boisées (fig. 4). La gamme des valeurs isotopiques de ces échantillons de

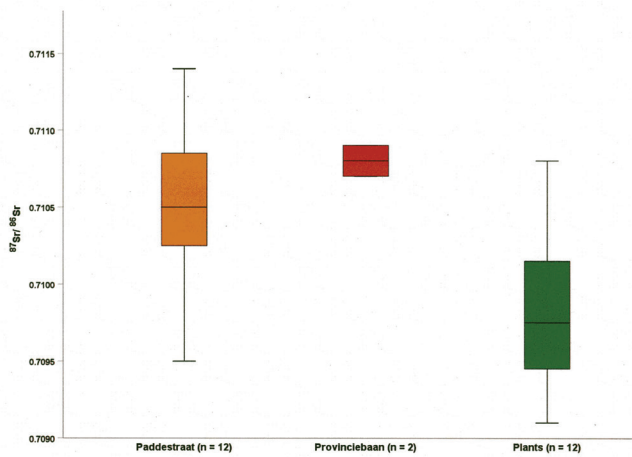


Fig. 5. Les valeurs isotopiques des plantes et des deux nécropoles.
© CRUMBEL.

plantes est de $0,7098 \pm 0,0005$ (1 SD); celle des rapports isotopiques du strontium des fragments d'os incinérés de Paddestraat est de $0,7105 \pm 0,0005$ (1 SD), et les valeurs respectives des deux échantillons de la Provinciebaan sont supérieures: 0,7107 et 0,7109. Les rapports isotopiques du strontium de certains fragments d'os incinérés sont supérieurs à ceux mesurés sur les plantes, suggérant le recours à des ressources ne provenant pas uniquement de l'environnement du site (fig. 5).

Dans la figure 6, les proportions isotopiques du strontium des restes humains incinérés sont placées par rapport aux datations radiocarbone non calibrées (*uncal. BP*). Les zones grises représentent le signal de strontium biologiquement disponible (1SD et 2SD) et les points les échantillons de Provinciebaan (rouge) et de Paddestraat (noir). Il ressort que les rapports isotopiques du strontium tendent à augmenter avec le temps. Cette augmentation pourrait être liée à une mobilité accrue ou à un changement dans le mode d'exploitation du paysage par rapport aux phases antérieures et postérieures, où les ressources semblent provenir d'ailleurs. Du point de vue archéologique, il est intéressant de noter que l'âge du Bronze final est caractérisé par des contacts intensifs avec le groupe Rhin-Suisse-France orientale (RSFo) d'Europe centrale (Bourgeois 1989: 57-58). Or, les quelques échantillons prélevés sur les deux sites de Velzeke suggèrent une population locale et peu mobile au début du Bronze final, l'accroissement de la mobilité ou une modification de l'usage des terres n'apparaissant qu'à la fin du Bronze final et au début de l'âge du Fer. L'influence du groupe RFSFo, perceptible dans la production céramique, suggère plutôt l'adoption par transmission d'autres goûts et styles de décors, mais cette hypothèse doit être testée sur d'autres sites du Bronze final.

L'imagerie 3D

La micro-excavation des crémations est un travail long et précis. Un autre aspect développé dans le projet CRUMBEL est l'apport de l'imagerie 3D à la fouille des urnes. Réaliser sur elles des CT-Scans permet de visualiser rapidement

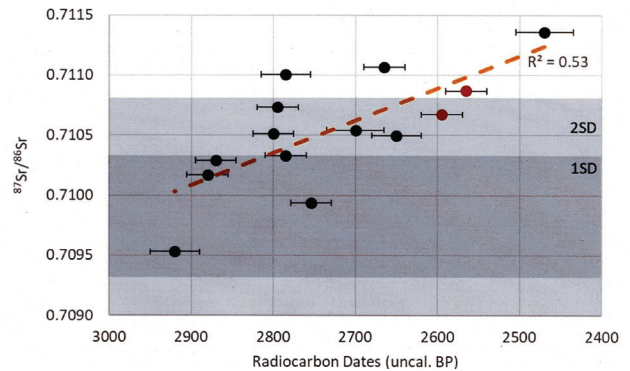


Fig. 6. La valeur isotopique biologique de Velzeke (zones grises) et la valeur des os incinérés (noir Paddestraat, rouge Provinciebaan) versus les datations radiocarbone non-calibrées. © CRUMBEL.

leur contenu et de déterminer la position relative des objets (Minozzi *et al.* 2010; Anderson & Fell 1995). L'imagerie constitue un outil non-invasif et indispensable pour juger s'il est intéressant ou non de les fouiller, car elle offre des informations rapides sur le degré de fragmentation des ossements, leur état de conservation et leur morphologie (Harving *et al.* 2012; Anderson & Fell 1995). Grâce aux images 3D, l'absence d'ossements à certains endroits aide à déceler la présence de contenants organiques ou d'éléments métalliques et à mettre en place des mesures conservatoires. Ces images permettent aussi d'observer des connexions anatomiques ou des fragments importants qui peuvent disparaître au moment de la micro-excavation et ainsi d'établir des stratégies de fouille (Harving *et al.* 2012; Le Puil-Texier *et al.* 2014). Combinées, la micro-excavation et l'imagerie permettent alors de mieux appréhender les procédés funéraires des populations qui pratiquaient le rite de la crémation (Harving *et al.* 2012). Les CT-Scans seront réalisés au début de l'année 2020 sur un site de la fin de l'âge du Bronze, en collaboration avec le projet INTROSPECT, mené en collaboration par l'Institut national des sciences appliquées de Rennes (France) et l'Université Laval (Québec), qui vise à développer de nouveaux usages et outils archéologiques par le biais de méthodes d'introspection numérique interactive combinant la tomodensitométrie avec des technologies de visualisation 3D, telles la réalité virtuelle, les interactions tangibles et l'impression 3D⁷.

Conclusions préliminaires

Le projet CRUMBEL est encore à sa phase initiale et les échantillons de plantes et d'os incinérés sont en cours de mesure. Les résultats préliminaires des sites de Velzeke montrent que l'apport archéométrique offre des nouvelles perspectives sur les communautés régionales.

7. <http://introspect.info/> (consulté le 25 mars 2020).

Bibliographie

- ANDERSON T. & FELL C. 1995.** « Analysis of Roman cremation vessels by computerized tomography », *Journal of Archaeological Science*, vol. 22, n° 5 : 609-617.
- BOURGOIS J. 1989.** « De ontdekking van nieuwe grondstoffen en de eerste metaalbewerkingen in Temse en in het Waasland ». In : H. Thoen (dir.), *Temse en de Schelde. Van IJstijd tot Romeinen*. Bruxelles, Gemeentekrediet : 44-68.
- CAPUZZO G., SNOECK C., BOUDIN M., ANNAERT R., DALLE S., HLADEK M., KONTOPOULOS I., SABAUX C., SALESSE K., SENDELØV A., STAMATAKI E., VESELKA B., WARMENBO E., DE MULDER G., TYS D. & VERCAUTEREN M. À PARAITRE.** « Cremation vs inhumation, modelling cultural changes in funerary practices from the Mesolithic to the Middle Ages in Belgium using Kernel Density Analysis », *Radiocarbon*.
- DALLE S., SABAUX C., CAPUZZO G., TYS D., SNOECK C., VERCAUTEREN M., WARMENBOL E., BOUDIN M., ANNAERT R., STAMATAKI E., KONTOPOULOS I., VESELKA B., SENDELØV A., HLADEK M., SALESSE K. & DE MULDER G. 2019.** « Preliminary results in the collecting of protohistoric cremation samples for the CRUMBEL project », *Lunula. Archaeologia protohistorica*, vol. 27 : 9-14.
- DE MULDER G. 2011.** *Funeraire rituel en in het Scheldebekken tijdens de late bronstijd en de vroege ijzertijd. De grafvelden in hun maatschappelijke en sociale context*. Gent, Universiteit Gent (thèse de doctorat).
- DE MULDER G. & ROGGE M. 1995.** *Twee urnengrafvelden te Zottegem-Velzeke, Zottegem*. Zottegem, Provinciaal archeologisch museum van Zuid-Oost-Vlaanderen-Velzeke.
- DE MULDER G., VAN STRYDONCK M., BOUDIN M., WARMENBOL E., LECLERCQ W. & PARIDAENS N. 2007.** « Re-evaluation of the Late Bronze Age and Early Iron Age chronology of the western Belgian urnfields based on the ¹⁴C dating of cremated bones », *Radiocarbon*, vol. 49, n° 2 : 499-514.
- DE REU J. 2012.** *Land of the dead. A comprehensive study of the Bronze Age burial landscape in northwestern Belgium*. Gent, Universiteit Gent (thèse de doctorat).
- DUDAY H. 2009.** *The Archaeology of the Dead. Lectures in Archaeoethnology*. Oxford & Oakville, Oxbow Books.
- 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*, vol. 54, n° 2 : 369-387.
- HARVIG L., FREI K. M., PRICE T. D. & LYNNERUP N. 2014.** « Strontium isotope signals in cremated petrous portions as indicator for childhood origin », *PLoS ONE*, vol. 9, n° 7 : e101603. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101603>.
- HÜLS C. M., ERLKENKEUSER H., NADEAU M.-J., GROOTES P. P. & ANDERSEN N. 2010.** « Experimental study on the origin of cremated bone apatite carbon », *Radiocarbon*, vol. 52, n° 2-3 : 587-599.
- KERR T. R. & MCCORMICK F. 2014.** « Statistics, sunspots and settlement: influences on sum of probability curves », *Journal of Archaeological Science*, vol. 41 : 493-501.
- LANTING J. N. & BRINDLEY A. L. 1998.** « Dating cremated bone: the dawn of a new era », *Journal of Irish Archaeology*, vol. 9 : 1-7.
- LANTING J. N., AERTS-BIJMA A. T. & VAN DER PLICHT J. 2001.** « Dating of cremated bones », *Radiocarbon*, vol. 43, n° 2A : 249-254.
- LE PUIL-TEXIER M., NICOLAS T. & TAVERNIER C. 2014.** « L'apport de l'examen tomodensitométrique à la fouille et l'analyse des dépôts de crémation en urne ». In : S. De Larminat, R. Corbineau, A. Corrochano, Y. Gleize & J. Soulat (dir.), *Rencontre autour de nouvelles approches de l'archéologie funéraire : actes de la 6^e Rencontre du Gaaf, INHA, Paris, 4-5 avril 2014*. Reugny, Gaaf : 75-78.
- MCKINLEY J. I. 2000.** « Putting cremated human remains in context ». In : S. Roskams (dir.), *Interpreting stratigraphy: site evaluation, recording procedures and stratigraphic analysis*, Oxford, Archaeopress : 135-140 (« British Archaeological Reports », S910).
- MICHCZYŃSKI A. & MICHCZYŃSKA D. J. 2006.** « The effect of PDF peaks' height increase during calibration of radiocarbon data sets », *Geochronometria*, vol. 25 : 1-4.
- MINOZZI S., GIUFFRÀ V., BAGNOLI J., PARIBENI E., GIUSTINI D., CARAMELLA D. & FORNACIARI G. 2010.** « An investigation of Etruscan cremations by Computed Tomography (CT) », *Antiquity*, vol. 84 : 195-201.
- OLSEN J., HEINEMEIER J., BENNIKE P., KRAUSE C., HORNSTRUP K. M. & THRANE H. 2008.** « Characterisation and blind testing of radiocarbon dating of cremated bone », *Journal of Archaeological Science*, vol. 35, n° 3 : 791-800.
- OLSEN J., HEINEMEIER J., HORNSTRUP K. M., BENNIKE P. & THRANE H. 2012.** « "Old wood" effect in radiocarbon dating of prehistoric cremated bones? », *Journal of Archaeological Science*, vol. 40, n° 1 : 30-34.
- POLET C. & CAUWÉ N. 2007.** « Étude anthropologique des sépultures préhistoriques de l'abri des Autours (Province de Namur, Belgique) », *Anthropologica et Præhistorica*, n° 118 : 87-126.
- SNOECK C., LEE-THORP J. A. & SCHULTING R. J. 2014a.** « From bone to ash: Compositional and structural studies of burned bone », *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 416 : 55-68.
- SNOECK C., BROCK F. & SCHULTING R. J. 2014b.** « Carbon exchanges between bone apatite and fuels during cremation: impact on radiocarbon dates », *Radiocarbon*, vol. 56, n° 2 : 591-602.
- SNOECK C., LEE-THORP J. A., SCHULTING R., DE JONG J., DEBOUGE W. & MATTIELLI N. 2015.** « Calcined bone provides a reliable substrate for strontium isotope ratios as shown by an enrichment experiment », *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, vol. 29, n° 1 : 107-114.
- SNOECK C., POUNCETT J., CLAEYS P., GODERIS S., MATTIELLI N., PARKER PEARSON M., WILLIS C., ZAZZO A., LEE-THORPE J. A. & SCHULTING R. J. 2018.** « Strontium isotope analysis on cremated human remains from Stonehenge support links with west Wales », *Nature. Scientific Reports*, vol. 8. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28969-8>.
- VAN STRYDONCK M., BOUDIN M., HOEFKENS M. & DE MULDER G. 2005.** « ¹⁴C-dating of cremated bones, why does it work? », *Lunula. Archaeologia protohistorica*, XIII : 3-10.
- VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. & DE MULDER G. 2010.** « The carbon origin of structural carbonate in bone apatite of cremated bones », *Radiocarbon*, vol. 52, n° 2 : 578-586.
- WILLIAMS A. N. 2012.** « The use of summed radiocarbon probability distributions in archaeology: a review of methods », *Journal of Archaeological Science*, vol. 39, n° 3 : 578-589.