

Analyses du contenu des vases déposés en contexte sépulcral au Bronze ancien et moyen dans les grottes de Droundak et Homme de Pouey (Pyrénées Atlantiques)

Mai BUI THI, Patrice COURTAUD, Patrice DUMONTIER, Michel GIRARD,
Sigrid MIRABAUD, Martine REGERT

Résumé :

Les grottes de Droundak et de l'Homme de Pouey, deux cavités sépulcrales de moyenne montagne des Pyrénées-Atlantiques, ont livré des informations tout à fait intéressantes sur l'agropastoralisme à l'âge du Bronze (cf. VI^e et VII^e RMPR). La conservation exceptionnelle du contenu de deux vases nous a conduits à entreprendre une série d'analyses avec deux approches distinctes. D'une part, une analyse pollinique des contenus conservés et du sédiment environnant (4 échantillons), et d'autre part, la recherche de matière organique par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (6 échantillons). Au niveau méthodologique, le croisement des résultats obtenus montre tout l'intérêt de ces analyses complémentaires, pour la première fois entreprises sur des récipients issus d'un contexte funéraire. Ces résultats documentent la variabilité des offrandes (produits laitiers, quartier de viande, produits végétaux, cire/miel ?) et l'éventuelle association d'un produit infesté (douve du foie) avec une médication associée.

Mots-clés :

Matière organique, palynologie, céramique, âge du Bronze, Pyrénées, sépulture, cavité sépulcrale, Homme de Pouey, Droundak

Abstract:

Droundak and Homme de Pouey caves, two funeral sites of middle mountain located in Pyrénées Atlantiques, have delivered quite interested informations concerning agro-pastoralism during the Bronze age (see VIth and VIIth RMPR). The conservation of contents of two ceramics has conducted us to undertake some analyses with two distinct approaches. Of the one hand, pollinic analysis were performed on preserved contents and of the surrounding sediment (4 samples), and on the other hand, the identification of organic matter by gas chromatography - mass spectrometry (6 samples). For the methodological aspect, the confrontation of results obtained shows the interest of those complementary analysis, for the first time conducted on containers from a funeral context. Those results inform the variability of the offerings (dairy products, side of meat, vegetal products, honey/wax?) and the possible association of an infested product (liver fluke) with an associate treatment.

Keywords:

Matter organic, palynology, ceramic, Bronze age, Pyrenees, burials, funeral cave, Homme de Pouey, Droundak

La découverte récente de deux petites cavités sépulcrales de l'âge du Bronze dans les Pyrénées-Atlantiques a permis de relancer une réflexion sur l'implantation humaine en moyenne montagne et sur l'agropastoralisme.

La conservation tout à fait inhabituelle de trois céramiques complètes dont deux avaient conservé leurs contenus nous a conduits à rechercher la nature des dépôts, comme cela avait été préalablement réalisé dans d'autres contextes, par

exemple le dépôt carbonisé contenu dans une coupe datée du Chalcolithique ou du Bronze ancien, provenant de la grotte d'Armontaitze à Ataun, Guipuzcoa (Armendariz *et al.*, 1989) ou les dépôts, également carbonisés, contenus dans des vases du Néolithique moyen au Bronze final découverts dans différents sites d'habitats (Delque-Kolic *et al.*, 1998).

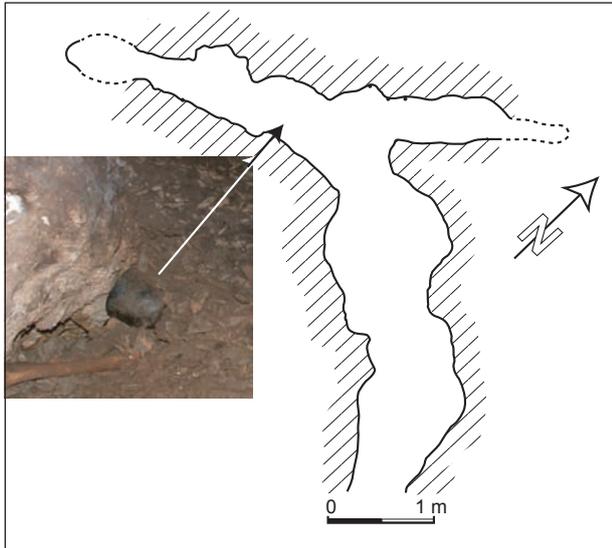


Figure 1 - Plan de la cavité de Droudak (P. Courtaud, P. Dumontier).

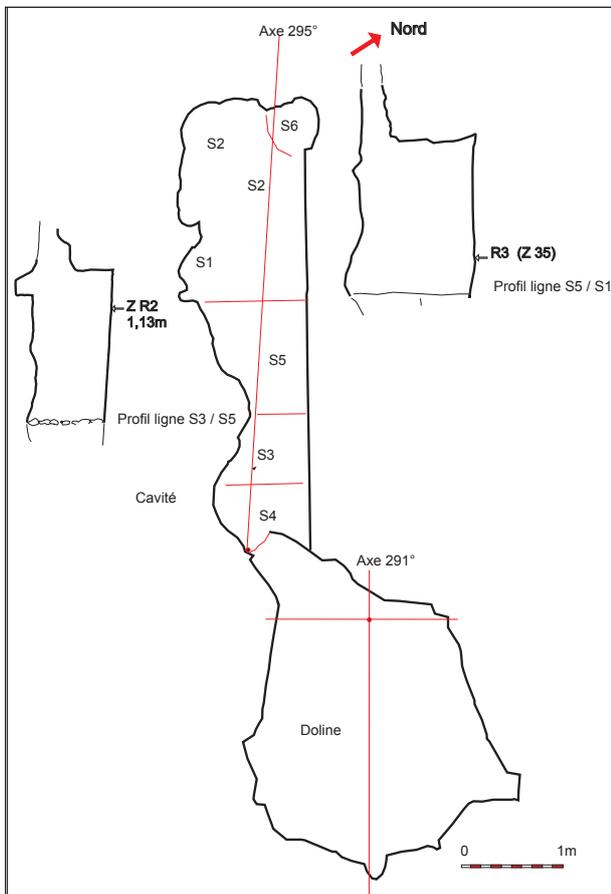


Figure 2 - Plan de la cavité de l'Homme de Pouey (P. Courtaud, P. Dumontier).

La cavité de Droudak

La cavité sépulcrale de Droudak est située à près de 1600 m d'altitude dans le massif de la Pierre Saint-Martin dans un contexte qui représente pour les habitants des vallées, à la fois une zone de pâturage éventuel, un point de passage entre les versants et une zone de contact.

Elle a été utilisée aux âges du Bronze ancien et moyen. Nous avons obtenu deux ensembles de datations absolues (^{14}C -AMS) ; l'un est centré sur 2100 B.C. cal., l'autre sur 1500 B.C. cal., l'occupation du Bronze moyen étant la plus importante. Les défunts étaient accompagnés d'un abondant matériel céramique, identique à celui trouvé en vallée, qui témoigne de contacts avec les deux versants des Pyrénées (Courtaud *et al.*, 2006). Les analyses ont porté sur les parois d'un vase biconique (fig. 3, vase 8) et d'une jatte carénée (fig. 3, vase 14), le sédiment contenu dans le gobelet (fig. 1 ; fig. 3, vase 5) et les sédiments encaissants.

La cavité de L'Homme de Pouey

Elle se situe sur la commune de Laruns dans le Massif de Ger à une altitude de 1830 m, à proximité de la vallée d'Ossau.

Nous avons obtenu un ensemble de sept dates ^{14}C -AMS sur os : un ensemble de cinq dates sur os humains centrées entre 1600 et 1300 B.C. cal., et deux résultats sur os de faune centrés sur 1900 et 1700 B.C. cal. (Courtaud, Dumontier, 2010). Les analyses ont porté sur les parois et le contenu d'un vase caréné (fig. 4, vase 1) et sur le contenu de la petite coupe carénée (fig. 4, vase 5). Pour ce dépôt, la conservation du vase dans un coffre recouvert par une grande dalle et l'absence de sédiment environnant excluent une pollution accidentelle du contenu par des crottes de mouton par exemple.

Objectifs

Mis à part l'étude de produits de momification en Égypte antique, peu de travaux concernent le contenu de récipients issus de contexte funéraire (Bui Thi, Girard, 2003). Nous avons entrepris une étude préliminaire de quelques vases ayant livré des résidus visibles à leur surface. L'objectif est double : il s'agissait tout d'abord d'évaluer le degré de conservation des composés organiques et, ensuite, d'identifier leur nature.

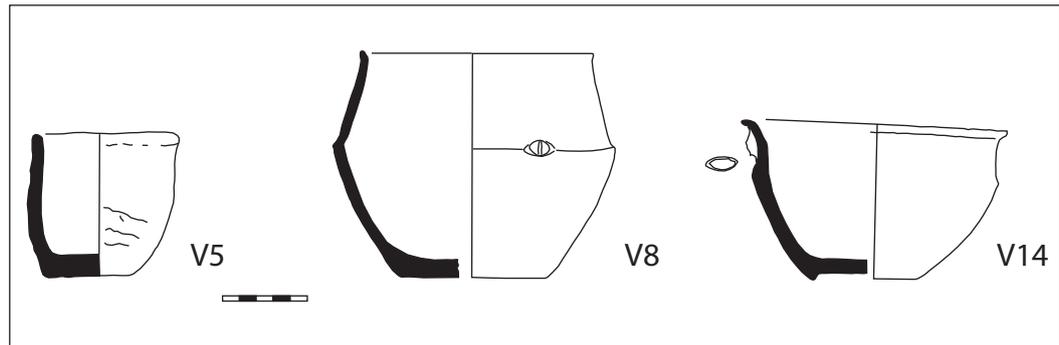


Figure 3 - Vases (ou contenus) analysés de la grotte de Droundak (P. Dumontier).

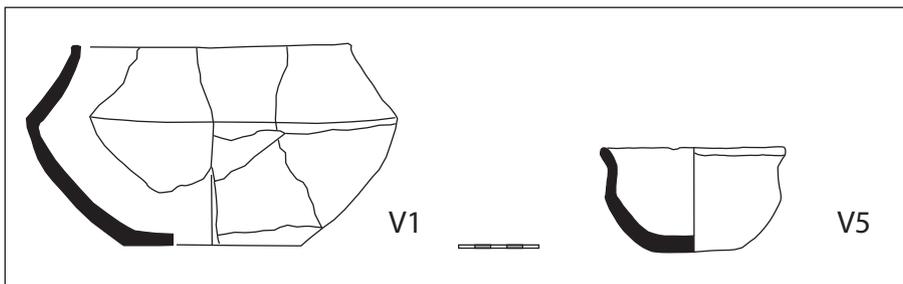


Figure 4 - Vases (ou contenus) de la cavité de l'Homme de Pouey (P. Dumontier).

Ce sont cinq vases et résidus associés qui ont fait l'objet d'explorations physico-chimiques :

- réalisation d'une analyse pollinique des contenus conservés et du sédiment environnant ;
- recherche et identification des matières organiques.

Analyses polliniques

L'Homme de Pouey

L'échantillon issu d'un dépôt organique conservé dans une céramique (fig. 4, « vase à offrande » n° 5) est particulièrement riche en pollen puisqu'un millier de grains a pu être déterminé dans une très petite fraction du culot. Très élevé, le nombre de taxons (70 — fig. 5 et 6) indique une richesse pollinique comparable à celle qu'on observe dans les milieux organiques naturels comme les tourbières, ainsi que dans les productions faites par les abeilles, par exemple. On y rencontre également des fragments de chitine (pattes d'insectes) et des œufs. Parmi ces derniers, un œuf de douve (*Fasciola hepatica*) a pu être identifié (fig. 8).

Le sédiment de l'amas S1 contient également de nombreux pollens. Hormis les abondants restes de tissus végétaux, les éléments non sporopolliniques sont beaucoup plus rares que dans le vase et il ne s'y trouve aucun œuf animal.

Bien qu'ils diffèrent sur plusieurs points (inversion du binôme Graminées/Cichoriées, fré-

	Intérieur du vase 5 (S6)	Amas S1
Taxons	% sans Filicales	% sans Filicales
<i>Abies</i>	3,28	0,93
<i>Juniperus</i>	0,48	0,16
<i>Pinus</i>	7,05	2,8
<i>Betula</i>	0,48	0,31
<i>Salix</i>	1,33	0,78
<i>Corylus</i>	0,36	1,25
<i>Alnus</i>	1,09	0,62
<i>Rhamnus</i>	-	0,16
<i>Quercus</i>	0,85	0,47
<i>Tilia</i>	0,24	-
<i>Castanea</i>	0,12	-
<i>Buxus</i>	0,12	-
<i>Crataegus</i>	0,12	-
<i>Prunus</i>	0,12	0,47
<i>Sambucus/Viburnum</i>	-	0,78
<i>Berberis</i>	0,48	-
<i>Daphne</i>	0,36	-
<i>Ephedra</i>	0,12	-
ERICACEAE	0,12	0,31
Pollen d'arbre	16,78	9,03

Figure 5 - Données sporopolliniques – arbres, arbustes et arbrisseaux – cavité de l'Homme de Pouey.

quences différentes des digitales et des fougères, en particulier), les deux spectres évoquent un paysage découvert montagnard qui ne doit guère être éloigné de celui qui prévaut actuellement.

	Intérieur du vase 5 (S6)	Amas S1
Cerealia	0,24	0,16
GRAMINAE (Poaceae)	18,85	19,16
ASTERAC. Cich	14,35	24,3
ASTER. Anthemidae t. Aster	0,97	0,62
ASTER.. Anth t. Anthemis	-	0,31
ASTER.. Carduaceae	0,72	0,93
ASTER. Artemisia	0,48	0,93
ASTER. Centaurea	0,36	-
BORAGINACEAE	0,36	0,16
Myosotis	0,12	-
Campanula	0,48	0,16
CARYOPHYLLACEAE	0,6	2,49
CHENOPODIACEAE	2,18	0,78
Helianthemum	2,18	2,59
CRUCIFERAE (Brassicac.)	3,04	4,05
Bryonia dioica	0,6	-
Scabiosa	-	0,16
EUPHORBIACEAE	-	0,16
Geranium	0,12	-
Crocus	0,48	0,16
Iris	0,48	1,87
LABIATAE (hexacolp)	0,97	1,09
LABIATAE (tricolp)	0,24	0,31
LEGUMINOSAE (Fabac.)	0,97	3,74
Lotus	-	1,09
LILIACEAE	0,36	1,25
Tulipa	0,12	-
t. Narcissus	1,45	-
Linum	-	0,16
ORCHIDACEAE (tétrade)	0,12	-
PAPAVERACEAE	0,36	1,25
Plantago	1,09	0,78
Polygala	0,12	-
POLYGONACEAE	0,48	0,78
Rumex	-	0,16
RANUNCULACEAE	0,6	4,36
Ficaria	0,12	1,09
Ranunculus sp.	0,24	-
Pulsatilla cf. rubra	1,7	0,16
Thalictrum	0,6	0,93
ROSACEAE	0,6	-
RUBIACEAE	1,94	0,47
Saxifraga	1,21	2,18
SCROPHULARIACEAE	2,18	3,74
Digitalis	6,2	0,93
Euphrasia	0,12	-
UMBELLIFERAE (Apiac)	0,36	0,16
URTICACEAE	0,48	0,16
Valeriana sp.	0,24	-
Pyrola	0,12	-
CYPERACEAE	8,76	3,12
Pinguicula	0,12	-
Potamogeton	-	0,16
Indéterminés	4,5	4,05
Arbres + herbacées	822	642
Isoetes lacustris	0,12	-
Equisetum	0,12	-
Selaginella selaginoides	3,04	1,55
Sphagnum	0,6	-
FILICALES monolètes	33,81	9,5
Mousses	0,24	-
TOTAL P + S	1134	713
Taxons déterminés	70	54

Figure 6 - Données sporopolliniques – herbacées – cavité de l'Homme de Pouey.

	Intérieur du gobelet 1-2003 C3	Sédiment C. C3.R7
Taxons	% sans Filicales	% sans Filicales
Abies	0,71	0,26
Juniperus	-	0,52
Pinus	1,07	0,79
Betula	1,07	0,79
Salix	0,35	0,26
Corylus (dt 2 torrifiés)	4,28	-
Alnus cf viridis	5	4,76
Quercus	0,71	3,96
Ulmus	0,35	0,52
Fagus	0,35	-
Juglans	0,35	-
Rhamnus	-	0,26
Humulus	-	0,26
Ephedra t. fragilis	-	0,26
Pollen arboréens	14,28	12,69
Cerealia	0,35	-
GRAMINAE (Poaceae)	36,78	37,3
ASTERAC (Cich)	28,92	20,37
ASTER. (Anth t. Anth)	0,71	-
ASTER. (Anth t. Aster)	-	1,05
ASTER. (Card)	1,07	0,26
ASTER. Artemisia)	-	0,26
ASTER. Centaurea	1,07	0,79
BORAGINACEAE	0,35	0,79
Echium	-	0,26
Campanula	0,35	-
CARYOPHYLLACEAE	0,71	1,58
CHENOPODIACEAE	1,07	0,79
CRUCIFERAE (Brassicac.)	1,07	1,05
Armeria	-	0,26
Scabiosa	0,35	-
Euphorbia sp.	-	0,26
Geranium	0,35	-
Hypericum	-	0,26
LEGUMINOSAE (Fabac.)	-	0,26
LILIACEAE	1,07	0,26
Plantago	0,35	1,05
Polygonum	0,35	0,26
Rumex	-	0,26
RANUNCULACEAE	1,78	2,11
Ranunculus sp.	-	0,52
Thalictrum	-	0,79
RUBIACEAE	0,35	0,79
SAXIFRAGACEAE	0,71	0,26
SCROPHULARIACEAE	0,71	0,52
UMBELLIFERAE (Apiac)	0,71	0,26
URTICACEAE	0,71	0,52
Calluna.	-	0,52
CYPERACEAE	2,14	1,05
Cladium mariscus	-	0,26
Potamogeton	-	0,26
Indéterminés	3,57	11,9
Arbres + herbacées	280	378
Selaginella selaginoides		0,26
FILICALES monolètes	14,64	16,4
Ophioglossum		0,26
TOTAL P + S	321	442
Taxons déterminés	34	45

Figure 7 - Données polliniques – cavité de Droundak.



Figure 8 - Photo d'un œuf de *Fasciola hepatica* (Douve du foie) – vase 5 de l'Homme de Pouey (M. Girard).



Figure 9 - Sporangie *Dryopteris filix-mas* (M. Girard).

Le spectre pollinique issu du vase se caractérise particulièrement par des taux relativement importants de pollen de digitale (*Digitalis* sp., 6,2 %), par ceux plus discrets de la pulsatile (1,70 %) et par un grand nombre de spores de fougères (34 %). Inhabituelles dans la pluie pollinique naturelle, les fréquences des deux plantes à fleurs, entomogames, pourraient correspondre à un apport d'inflorescences entières, de feuilles saupoudrées de pollen, de préparations particulières (décoction médicinale ?) ou de produits provenant de la ruche (miel ? cire ? propolis ?). En effet, le miel et les substances médicinales font fréquemment partie des offrandes à cette époque (Bui Thi, Girard, 2003).

Les spores de fougères sont majoritairement représentées par des cellules monolètes sans périspore, ce qui rend impossible leur détermination précise. On sait que le rhizome et la base des pétioles foliaires de la fougère mâle (*Dryopteris filix-mas* Schott), dont les spores sont souvent sans périspore (fig. 9), présentent des propriétés antihelminthiques (filicine, phloroglucides) qui constituent l'un des

meilleurs remèdes contre le ténia ; en médecine vétérinaire, on utilise également ce végétal pour combattre la distomatose du mouton (douve du foie ; Perrot, Paris 1974 ; Jahns, 1989).

Toutefois, la découverte d'un œuf de grande douve dans ce dépôt organique reste surprenante. On sait que ce parasite affecte gravement les moutons ainsi que les bovidés (Brumpt, 1949) et qu'il peut être aussi l'hôte des humains. La présence de cet œuf peut avoir diverses causes : pollution par des déjections, offrande d'un morceau de viande infesté par les douves, par exemple (on peut évidemment penser à du foie parasité de mouton ou de bœuf). Son association avec une forte proportion de spores de fougères, dont nous avons vu que l'une d'elles était employée contre la douve, n'est peut-être pas fortuite.

Droundak

Deux échantillons ont été étudiés :

- Le premier échantillon provient du dépôt conservé à l'intérieur d'un gobelet (C3-1). Le taux de matière organique est très élevé et on observe de nombreux fragments microscopiques de charbons de bois.
- Le second correspond au sédiment du sol (C3-R7). Comme dans l'échantillon précédent, les restes organiques plus ou moins structurés sont abondants et il y a également des particules charbonneuses.

Relativement riches en pollens, les deux échantillons livrent des spectres assez semblables (fig. 7) à l'exception du noisetier (*Corylus*). Cette similitude pourrait indiquer que le résidu contenu dans le vase est constitué en grande partie par du sédiment provenant du sol de la caverne.

La faible représentation de la strate arborée évoque un paysage découvert comportant vraisemblablement, çà et là, quelques bosquets d'aulnes verts (*Alnus* cf. *viridis*), de nerprun (*Rhamnus* sp.), d'éphédra (*Ephedra* sp.), par exemple. Si la plupart des pollens d'arbres ont une origine locale, on constate un apport de grains emportés par les vents remontant des zones altitudinales plus basses comme *Juglans*, *Quercus*, *Ulmus*, etc.

La présence du noisetier dans le gobelet est, en effet, remarquable. Absents dans le sédiment avoisinant, les grains de pollen de cet arbuste ont été probablement introduits avec les substances déposées dans l'urne. La présence de grains brûlés (« torrifiés ») pourrait peut-être indiquer que la préparation a été soumise à la chaleur (cuisson ?).

Comme à Pouey, il convient, enfin, de noter la présence infime de pollen de céréale (un grain) dont l'origine est, là encore, probablement éloignée. Observés dans les sédiments entourant le polissoir du col de la Taillandère, les pollens de céréales ont probablement été amenés en altitude par le bétail montant en estive (au sein de leurs excréments) et/ou peut-être dans de la paille apportée par les bergers (Blanc, Bui Thi, 2003).

Identification de la matière organique

Nous avons procédé au prélèvement et à l'observation des échantillons sous loupe binoculaire avant d'isoler et d'identifier les matières organiques par chromatographie en phase gazeuse (CPG) et par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CPG-SM). Le développement de méthodologies analytiques en chromatographie et en spectrométrie de masse a permis, à partir du début des années 1990, d'extraire et d'identifier la matière lipidique contenue dans des récipients en céramique (Dudd, Evershed, 1998 ; Dudd *et al.*, 1999).

Droundak

Les trois échantillons analysés sont composés de deux tessons (fig. 3, vases 8 et 14) et d'un résidu carbonisé, prélevé sur le tesson du vase 8. L'analyse pratiquée sur le tesson du vase 14 s'est révélée négative.

Les profils chromatographiques obtenus pour le tesson et le résidu MR1510 (vase 8) sont eux caractéristiques de graisses animales, et plus particulièrement, pour le résidu, de produits laitiers (fig. 10). En effet, la présence combinée d'acides gras avec 14 à 18 atomes de carbone, d'isomères de l'acide oléique (C18:1, acide gras à 18 atomes de carbone et 1 double liaison), de diglycérides et de triglycérides, est caractéristique des graisses animales (Dudd, Evershed, 1998 ; Dudd *et al.*, 1999 ; Regert *et al.*, 2001a ; Regert, 2007).

C'est pourquoi le profil obtenu pour le résidu MR1510, de 40 à 54 atomes de carbone est encore caractéristique de produits laitiers dégradés, alors que le profil du tesson MR1510 n'est lui caractéristique que de graisses animales dégradées (Evershed *et al.*, 1997a et b ; Regert *et al.*, 2003 ; Mirabaud *et al.*, 2007). Nous pouvons donc conclure en la présence de produits laitiers dans cet échantillon, ce qui n'aurait pas été possible si le tesson seul avait été analysé.

Homme de Pouey

Le tesson analysé (fig. 4, vase 1) n'a pas montré de profil chromatographique interprétable. Les deux résidus (MR1513, vase 1 ; MR1514, vase 5) ont, quant à eux, montré des profils chromatographiques similaires, caractéristiques de cire d'abeille dégradée mélangée à un composé triterpénique de type brai ou résine.

En effet, la présence d'esters palmitiques, d'acides gras à très longue chaîne de 16 à 28 atomes de carbone (C16:0 à C28:0, repérés par ° sur la figure 11) et d'alcools à longue chaîne (C₂₂OH à C₃₂OH, repérés par * sur la figure 11) est caractéristique de la cire d'abeille. Les esters palmitiques sont très mal résolus, malgré le passage à une dérivation catalysée à la pyridine, et ont été identifiés par leur spectre de masse en CPG-SM (chromatogramme et spectres non présentés). Ceci est sans doute dû à l'état de dégradation de la cire d'abeille. Celle-ci contient par ailleurs une série de n-alcanes à

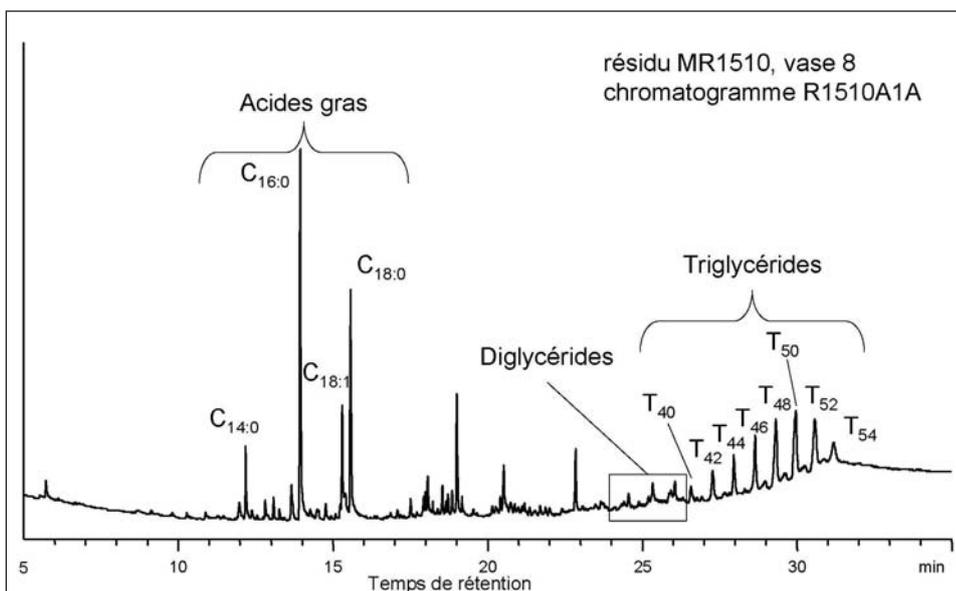


Figure 10 - Chromatogramme de l'échantillon MR1510 (Drk-vase8) analysé sur colonne de 15 m après dérivation au BSTFA.

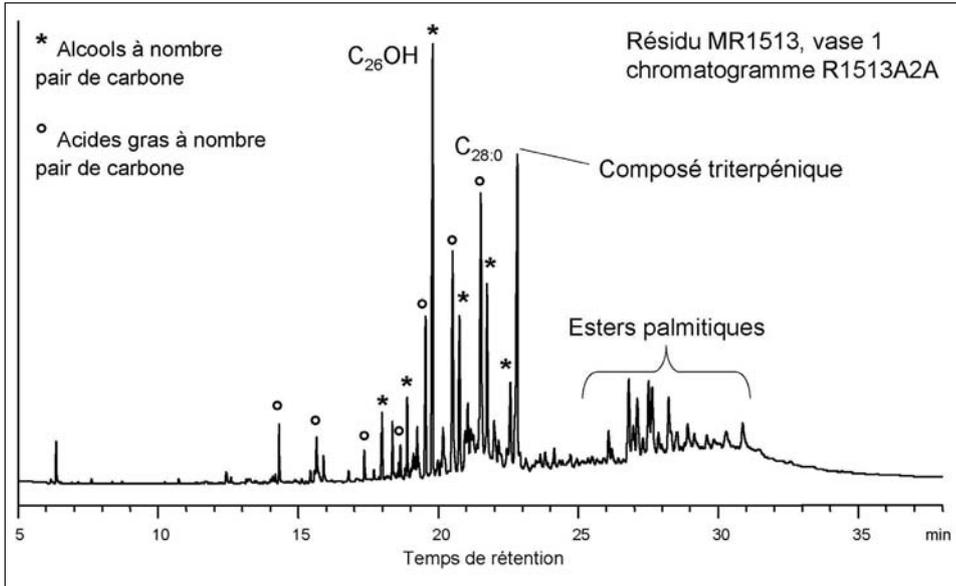


Figure 11 - Chromatogramme de l'échantillon MR1513 (Hdp-vase1) analysé sur colonne de 15 m après dérivation à la pyridine.

nombre impair d'atomes de carbone compris entre 21 et 33, mais ces alcanes n'ayant pas été détectés sur ces chromatogrammes, cela confirme la présence d'une cire d'abeille fortement dégradée, à cause du vieillissement ou d'une action de l'homme comme le chauffage.

La présence d'un composé triterpénique non identifié (squelette de type ursane), ainsi que de sitostérol et de stigmastanol, son produit de dégradation, est caractéristique de la présence d'un végétal, probablement une résine.

Conclusion

Les analyses ont permis de mettre en évidence la présence de composés organiques bien conservés.

Pour la grotte de l'Homme de Pouey, les deux vases ont contenu de la cire d'abeille mélangée à un produit composé de triterpènes, vraisemblablement une résine végétale ou un goudron. La palynologie suggère la présence de miel ou d'un produit apparenté. Il s'agit de l'unique exemple d'investigations palynologique et organique menées de front dans un même récipient réalisées en France¹. Alors que la présence de produits de la ruche était jusqu'à présent déduite des données palynologiques (Körber-Grohne, 1987), la combinaison de ces deux types d'approche s'avère complémentaire et vient renforcer l'hypothèse d'un dépôt de ces produits dans les récipients de la grotte de Pouey.

Pour la cavité de Droundak, un des deux vases a contenu des produits laitiers, tandis que le deuxième n'a pas montré de composés lipidiques conservés.

À Pouey, la forte représentation des spores de fougères dans le vase 5 évoque une utilisation médicinale, étayée par la présence d'un œuf de douve du foie. L'existence d'une autre médication à base de digitale, dont les feuilles des différentes espèces présentent des propriétés utilisées

dans les affections cardiaques, pourrait être éventuellement envisagée. Toutefois, la fréquence pollinique de ce taxon à pollinisation entomophile peut tout aussi bien résulter des produits de la ruche mis en évidence par la chimie ; en effet, ses fleurs en tube, nectarifères, sont visitées par les abeilles.

C'est la première fois que la preuve de l'utilisation de récipients provenant de contextes funéraires pour une période aussi reculée est apportée, à partir de l'analyse chimique de leur contenu.

Si le volume d'un résidu conséquent contenu dans un récipient (vase 5 HdP par ex.) suggère une substance en relation directe avec les funérailles, les composés imprégnés dans la céramique (vase 8 Drk par ex.) peuvent témoigner d'une utilisation antérieure.

Les analyses biochimiques et botaniques effectuées dans ces deux gisements apportent d'importantes informations sur le contenu des vases « à offrande ». La chimie met en évidence l'existence de produits laitiers et de cire d'abeille tandis que la palynologie montre celle de pollens de digitale, de noisetier et de spores de fougères dont les deux premiers peuvent provenir du miel ou de la cire. Par ailleurs, la présence simultanée d'œuf de douve et de spores de fougères permet d'émettre une hypothèse d'ordre médicinal qui associerait une éventuelle offrande infestée et la médication correspondante.

1. cf. analyse palynologique (miel) et chimique (cire) faite en Allemagne (âge du Fer ; Rösch, 1999).

Bibliographie

Armendariz A., Palet A., Villate E.

1989 : Analisis del contenido de una vasija ceramica prehistorica de la cueva Armontaitze (Ataun, Guipuzcoa). *Munibe*, 41, p. 87-91.

Blanc C., Bui Thi M.

2003 : L'affûtoir polissoir du Col de la Taillandère (Vallée d'Osau, Laruns, P.-A.). Résultats du sondage (1995) et des analyses polliniques. *Archéologie de Pyrénées Occidentales et des Landes*, 22, p. 45-59

Brumpt E.

1949 : *Précis de parasitologie*. Éd. Masson, Paris, 2 vol., 6^e édition., 2138 p.

Bui Thi M., Girard M.

2003 : Pollens, ultimes indices de pratiques funéraires évolutives. In : *Sens Dessus Dessous. La recherche du sens en Préhistoire, recueil d'études offert à Leclerc J. et Masset Cl.* Ed. Revue Archéologique de Picardie et CTHS. p. 127-137.

Courtaud P., Dumontier P., Armand D., Ferrier C., Hild G.

2006 : La grotte sépulcrale de Droundak. In : *Actes du VIe Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente « Paysages et peuplements – Aspects culturels et chronologiques en France méridionale »*, Périgueux, 2004, p. 191-209.

Courtaud P., Dumontier P.

2010 : La cavité sépulcrale de l'Homme de Pouey à Laruns (64) : les aménagements funéraires dans une grotte à l'Age du Bronze. In : Beeching A., Thirault É., Vital J. (dir.), *Économie et société à la fin de la Préhistoire. Actualité de la recherche. Actes des 7^e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, Bron (Rhône), 3-4 nov. 2006*. Éd. Association de liaison pour le patrimoine et l'archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne / Maison de l'Orient et de la Méditerranée - Jean Pouilloux, Lyon, p. 347-358.

Delque-Kolic E., Formenti F., Kounitzky M.-L., Oberlin C.

1998 : Datation radiocarbone, analyse chimique des résidus carbonisés retrouvés dans des céramiques. In : *Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente*. Éd. APDCA, Antibes, p. 243-249.

Dudd S. N., Evershed R.P.

1998 : Direct Demonstration of Milk as Element of Archaeological Economies. *Science*, 282, p. 1478-1481.

Dudd S. N., Evershed R. P., Gibson A.M.

1999 : Evidence for varying patterns of exploitation of animal products in different prehistoric pottery traditions based on lipids preserved in surface and absorbed residues. *Journal of archaeological science*, 26, p. 1473-1482.

Evershed R.P., Mottram H.R., Dudd S.N., Charters S., Stott A.W., Lawrence G.J.

1997a : New criteria for the identification of animal fats preserved in archaeological pottery. *Naturwissenschaften*, 84, p. 402-406.

Evershed R.P., Vaughan S.J., Dudd S.N., Soles J.S.

1997b : Fuel for thought? Beeswax in lamps and conical cups from Late Minoan Crete. *Antiquity*, 71, p. 979-985.

Evershed R.P., Dudd S.N., Anderson-Stojanovic V.R., Gebhard E.R.

2003 : New Chemical Evidence for the Use of Combed Ware Pottery Vessels as Beehives in Ancient Greece. *Journal of archaeological science*, 30, p. 1-12.

Heron C., Nemcek N., Bonfield K.M., Dixon D., Ottaway B.S.

1994 : The Chemistry of Neolithic Beeswax. *Naturwissenschaften*, 81, p. 266-269.

Jahns H.M.

1989 : *Guide des fougères, mousses et lichens d'Europe*. Delachaux & Niestlé, Paris, 258 p.

Körber-Grohne U.

1987 : Les restes de plantes et d'animaux de la tombe princière d'Hochdorf. In : *Trésors des princes celtes, Catalogue d'exposition. Réunion des Musées Nationaux*. Paris, p. 147-154.

Mirabaud S., Rolando C., Regert M.

2007 : Molecular Criteria for Discriminating Adipose Fat and Milk from Different Species by NanoESI MS and MS/MS of their Triacylglycerols: Application to Archaeological Remains. *Analytical Chemistry*, 79, p. 6182-6192.

Perrot E., Paris R.

1974 : *Les plantes médicinales*. 2 vol. éd. PUF, Paris, 245 p.

Regert M.

2007 : *Elucidating Pottery Function Using a Multi-Step Analytical Methodology Combining Infrared Spectroscopy, Mass Spectrometry and Chromatographic Procedures*. British Archaeological Reports, S1650, p. 61-76.

2008 : Des chasseurs de miel néolithiques aux sculpteurs du 19^e siècle : une histoire des produits de la ruche et des cires revisitée par la chimie. *Actualité chimique*, 318, p. 52-57.

Regert M., Dudd S.N., van Bergen P.F., Pétrequin P., Evershed R.P.

2001a : Investigations of Solvent Extractable Lipids and Insoluble Polymeric Components: Organic Residues in Neolithic Ceramic Vessels from Chalain (Jura, France). In : *British Archaeological Reports*, S 939, p. 78-90.

Regert M., Colinart S., Degrand L., Decavallas O.

2001b : Chemical Alteration and Use of Beeswax through Time: Accelerated Ageing Tests and Analysis of Archaeological Samples from Various Environmental Contexts. *Archaeometry*, 43 (4), p. 549-569.

Regert M., Garnier N., Decavallas O., Cren-Olivé C., Rolando C.

2003 : Structural Characterization of Lipid Constituents from Natural Substances Preserved in Archaeological Environments. *Measurement Science & Technology*, 14, p. 1620-1630.

Rösch M.

1999 : Evaluation of honey residues from Iron Age hill-top sites in south-western Germany. Implication for local and regional land use and vegetation dynamics. *Veget. History & Archaeobotany*, 8 -1/2, p. 105-112.