



**HAL**  
open science

# Archéologie et paléoenvironnement. Contribution des apports poctuels: palynologie des coprolithes et des coquillages

Jacqueline Argant

► **To cite this version:**

Jacqueline Argant. Archéologie et paléoenvironnement. Contribution des apports poctuels: palynologie des coprolithes et des coquillages. Anne Bardot-Cambot et Laurence Tranoy. L'environnement en mémoire. Marqueurs, outils et perspectives, Presses universitaires de Rennes, pp.47-54, 2015, Archéologie et Culture, 978-2-7535-4050-7. hal-01779112

**HAL Id: hal-01779112**

**<https://hal.science/hal-01779112v1>**

Submitted on 16 May 2018

**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.

# ARCHÉOLOGIE ET PALÉOENVIRONNEMENT

*CONTRIBUTION DES APPORTS PONCTUELS:  
PALYNOLOGIE DES COPROLITHES ET DES COQUILLAGES*



JACQUELINE ARGANT

## INTRODUCTION



Quelle que soit la période considérée, la connaissance de l'environnement est devenue désormais un élément incontournable de l'étude des sites archéologiques. Cadre de vie, ressource en matériaux de construction et de nourriture, le milieu naturel conditionne l'installation des populations et leurs activités, sous l'effet desquelles il est en constante mutation. Par le biais de l'archéozoologie et de l'archéobotanique, il est possible de connaître les ressources animales et végétales pour une période donnée et de suivre leur évolution. L'archéologue fait appel au palynologue pour connaître, à partir du pollen fossile, l'environnement végétal du site archéologique lui-même. Il convient de le comparer, lorsque c'est possible, à celui des milieux naturels proches<sup>1</sup>.

## PRINCIPES DE LA PALYNOLOGIE



Les grains de pollen microscopiques, produits en très grande quantité par les organes reproducteurs des plantes à fleurs et les spores produites par les fougères sont dispersés le plus souvent par le vent, l'eau ou les insectes. Leur enveloppe externe, l'exine, très résistante, peut se conserver pendant des milliers d'années, à condition toutefois qu'elle soit rapidement mise à l'abri de l'air. En effet, en milieu aérobie, l'exine est sensible à l'action des [micro-organismes](#) qui arrivent à la dégrader et à la détruire. Ceci explique

que le pollen soit rare dans les sédiments oxydés. Les milieux les plus favorables à la conservation sont ceux où règnent en permanence des conditions anaérobies. C'est le cas par exemple des tourbières et des lacs. L'extraction du pollen et des spores à partir du sédiment se fait par une série de traitements physiques et chimiques portant sur une vingtaine de grammes de l'échantillon. Pour les sédiments minéraux les principales étapes sont les suivantes<sup>2</sup> : décarbonatation par l'acide chlorhydrique, désilicification par l'acide fluorhydrique (40 % à froid), traitement par la potasse à chaud (10 min) pour dissocier la matière organique, concentration en liqueur dense (liqueur de Thoulet d = 2) après mixage et centrifugation, montage du culot dans la glycérine.

Si les conditions sont favorables, le pollen et les spores extraits donnent une image de la végétation existant au moment de leur fossilisation. Leurs caractères morphologiques permettent en effet de reconnaître les plantes qui les ont produits, à des degrés de précision divers toutefois : la plupart des herbacées ne sont déterminables qu'au niveau de la famille (Poaceae, Apiaceae, Caryophyllaceae, etc.), et les arbres au genre (chêne, tilleul, pin, armoise, etc.). Les déterminations à l'espèce sont très rares. L'examen au microscope d'une goutte du culot obtenu à l'issue de la préparation permet donc d'identifier et de compter les grains de pollen et les spores, afin d'atteindre au minimum 300 grains pour avoir une donnée statistiquement valable : on obtient ainsi un spectre pollinique dans lequel chaque taxon<sup>3</sup> est caractérisé par son pourcentage calculé par rapport à la somme pollinique totale (grains de pollen d'arbres, d'herbacées et spores de fougères).



S'il est possible de prélever et d'analyser une série d'échantillons sur une colonne stratigraphique, les spectres obtenus permettent de construire un diagramme pollinique reflétant l'évolution de la végétation pour la période représentée par cette colonne.

Parfois des vestiges particuliers peuvent apporter des informations venant compenser le manque de données disponibles dans les sédiments ou compléter des résultats trop partiels. Parmi ces vestiges, nous présenterons ici les coprolithes et les coquilles de Mollusques.

## LES COPROLITHES ANIMAUX OU HUMAINS



### ≠ GÉNÉRALITÉS ≠

Le terme de coprolithe, créé en 1829 par Buckland pour désigner les fèces minéralisées des dinosaures, s'étend ensuite à tous les restes de matériel fécal fossilisé en contexte paléontologique ou archéologique, conservé par dessiccation ou minéralisation. L'étude systématique du contenu des coprolithes humains

est due à E.O. Callen à la fin des années 1950 aux États-Unis<sup>4</sup>, puis s'est largement développée avec l'introduction de la palynologie à partir de 1964<sup>5</sup>. De nombreuses études existent aujourd'hui, s'appuyant sur la comparaison, indispensable, avec le matériel actuel.

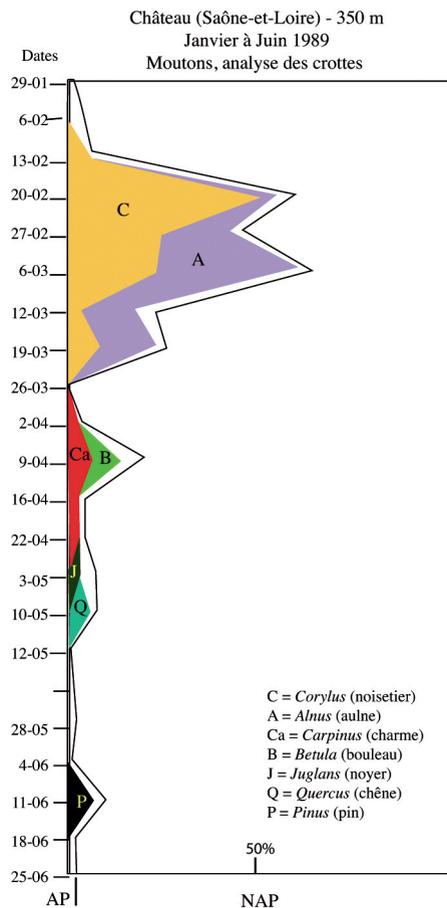
L'homme et tous les animaux, quel que soit leur régime alimentaire, absorbent quotidiennement des grains de pollen ou des spores. À titre d'exemple, l'étude régulière pendant six mois de crottes de moutons actuels, nous a montré que le pollen absorbé avec l'herbe et l'eau de boisson résiste parfaitement à l'action des sucs gastriques, et se retrouve concentré dans les excréments<sup>6</sup> (fig. 1). L'analyse pollinique de ces excréments permet de suivre l'évolution saisonnière de la floraison des arbres, de janvier à juin. Dans le cas des Carnivores les grains de pollen sont ingérés de la même façon avec l'eau de boisson et la nourriture, en léchant la fourrure ou les pattes, et s'il s'agit de prédateurs : peau, contenu de la panse, viscères. Autant de sources de pollen représentant obligatoirement le milieu végétal dans lequel l'animal évolue. Dans le cas où ces excréments sont rapidement enfouis, ils peuvent se fossiliser, sinon ils disparaissent en quelques mois. Chez les animaux qui broient les os (Canidés, Hyénidés), le taux de minéralisation élevé des coprolithes, en particulier la richesse en phosphates, explique la fossilisation rapide des excréments<sup>7</sup>. Ces coprolithes emprisonnent les éventuels pollens ingérés, ce qui les met à l'abri de la destruction par les micro-organismes aérobies. Ils constituent des réservoirs potentiels de pollen dont on est absolument sûr qu'ils sont contemporains, et donnent une image de la végétation à une période donnée de l'année, autour du site dans un rayon plus ou moins étendu selon les déplacements effectués par l'animal lui-même ou les animaux qu'il a consommés<sup>8</sup>.

### ≠ L'EXEMPLE DES COPROLITHES DE CANIDÉS DU CASTRUM D'ANDONE (VILLEJOUBERT, CHARENTE) ≠

Le matériel étudié<sup>9</sup> correspond à 23 coprolithes de chien (fig. 2-1), bien conservés, provenant des couches médiévales des X<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> siècles du castrum d'Andone, ouvrage fortifié fondé au X<sup>e</sup> siècle par la famille comtale d'Angoulême<sup>10</sup>. Étant donné le contexte, il s'agit vraisemblablement de chiens de chasse ayant une nourriture essentiellement carnée, comme en témoignent entre autres les petits fragments osseux observables dans nombre des excréments.

Le grand nombre de coprolithes qui a pu être analysé permet de minimiser du comportement individuel

Fig. 1 : Crottes de moutons actuels. Analyse pollinique hebdomadaire de janvier à juin 1989. Diagramme des variations du taux de pollen d'arbres, reflet des floraisons successives selon l'espèce.



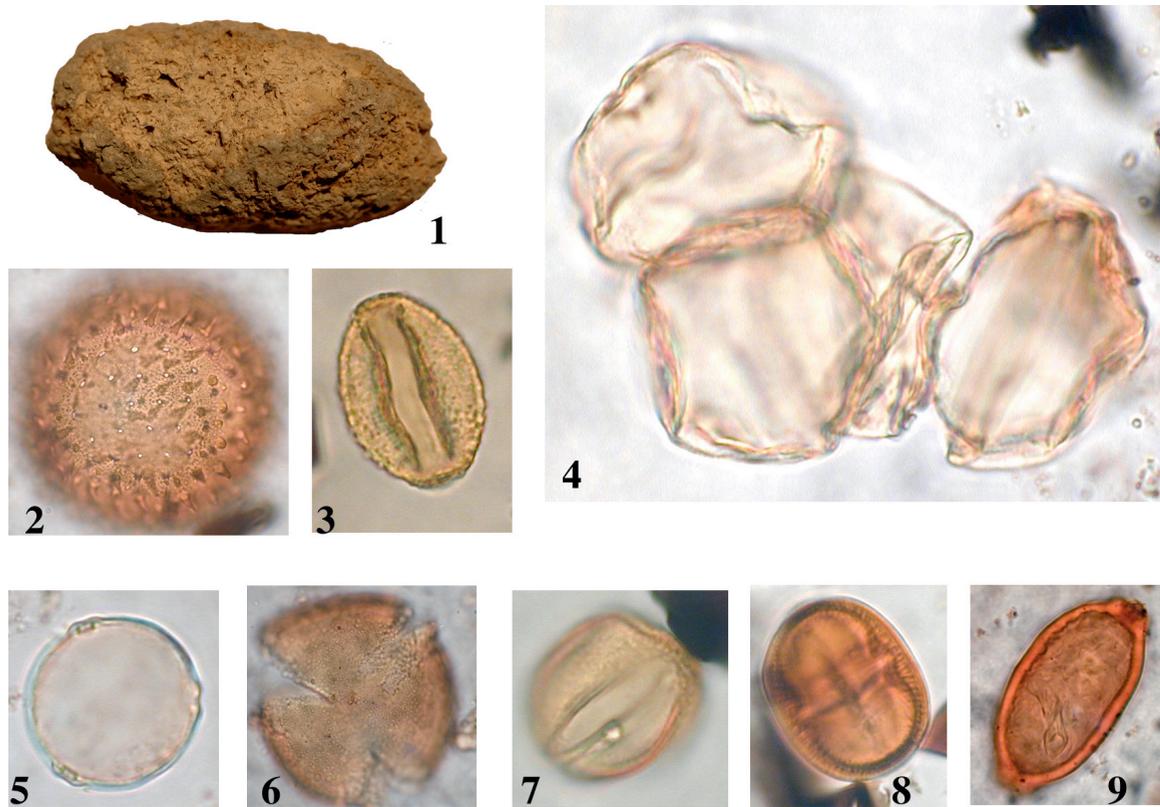


Fig. 2 : Andone (Villejoubert, Charente), X<sup>e</sup> siècle.  
1. Coprolithe de chien.  
Grains de pollen : 2. Malva (mauve);  
3. chêne (*Quercus*);  
4. céréale (4 grains);  
5. chanvre (*Cannabis*);  
6. lin textile (*Linum usitatissimum*);  
7. vigne (*Vitis vinifera*);  
8. bleuet (*Centaurea cyanus*).  
Parasite : 9. œuf de ver *Trichocéphale* (*Trichuris*).

des animaux et de mettre en évidence le bruit de fond de la végétation environnante. En même temps différents milieux peuvent avoir été fréquentés et donc représentés et donner ainsi une idée de la végétation et des activités agricoles tant à l'échelle locale que régionale.

Les vingt-trois coprolithes analysés se sont révélés assez riches en pollen bien conservé (fig. 2-2 à 2-8). La concentration en pollen estimée en nombre de grains de pollen par gramme de chaque coprolithe varie entre 120 et 13 000. Chaque coprolithe présente une variété de taxons relativement élevée, entre 23 et 38 déterminés. Il s'agit d'un nombre minimal, car il est fréquent de pouvoir compter sous un même taxon (souvent la famille) des grains de pollen de forme et de taille différentes, appartenant manifestement à des genres ou des espèces distincts. Le seuil minimal de 20 taxons au-delà duquel on considère un spectre comme représentatif de la pluie pollinique est de toute façon largement dépassé et sur l'ensemble des 20 coprolithes, on compte un minimum de 71 taxons différents.

La représentation graphique (fig. 3) fait apparaître une grande homogénéité des spectres. Certains taxons sont régulièrement présents, témoignant donc de leur stabilité et de leur importance dans le paysage. Ce sont surtout des herbacées, variées, représentant de façon constante entre 81,50 et 97,88 % de la somme

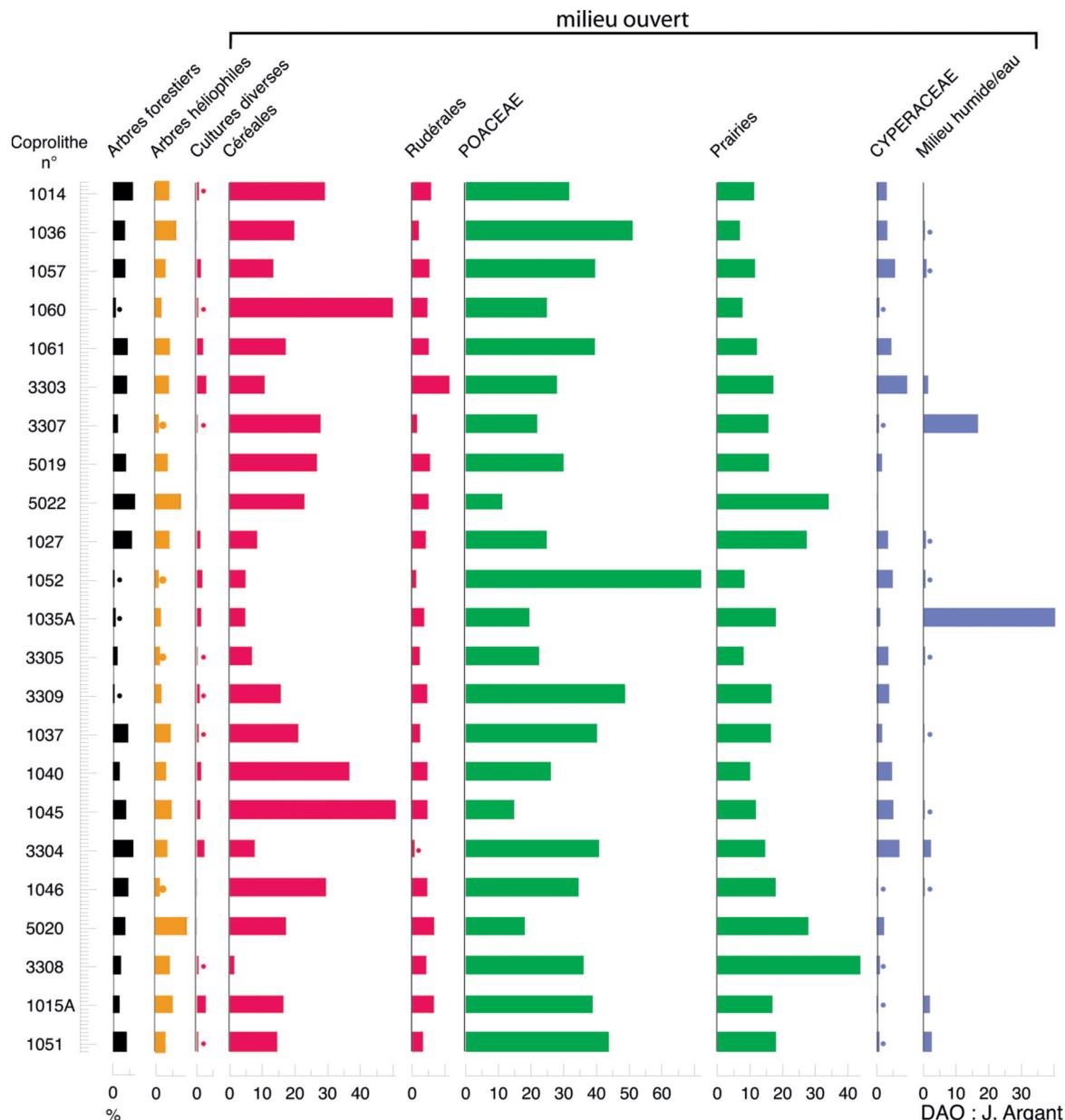
pollinique totale. Leurs taux importants sont dus principalement aux Graminées sauvages (Poaceae, entre 11 et 72 %) liées à des étendues herbeuses qui peuvent être soit des prés pâturés, soit des terrains plus ou moins bien entretenus, proches des lieux occupés par l'homme ou les animaux.

Ces deux milieux sont souvent difficiles à distinguer l'un de l'autre car peuvent s'y mêler, en **proportion diverse** :

- des taxons de plantes rudérales typiques, nitrophiles et/ou ne craignant pas le piétinement (tels la renouée des oiseaux [*Polygonum aviculare*], la mauve [Malvaceae], l'armoise [*Artemisia*], les orties [Urticaceae], etc.). Dans les prés, ces plantes se concentrent dans les zones de repos des animaux, en particulier celles où ils peuvent s'abriter du soleil, sous les arbres ou le long des haies.
- des taxons de prairies : composées diverses (dont les Cichorioideae et *Centaurea jacea*), plantain (*Plantago lanceolata*), oseille (*Rumex*), gaillets (Rubiaceae), etc.

La plupart de ces taxons sont représentés de façon très constante dans tous les coprolithes. On peut donc dire que leur liste nous donne l'indication générale de prés pâturés et comprenant des parties sèches sur substrat calcaire et d'autres, humides sur fond argileux, liées probablement à la zone marécageuse signalée par les textes.

Fig. 3 : Andone (Villejoubert, Charente), X<sup>e</sup> siècle. Diagramme pollinique simplifié de 23 coprolithes de chien.



Toujours présentes et parfois en grande quantité, les Poaceae cultivées, type Céréales (entre 4,88 et 50,84 %) indiquent évidemment l'existence de cultures, confirmées par le pollen de plantes typiquement messicoles : bleuet (*Centaurea cyanus*) et coquelicot (*Papaver*) en particulier. La détermination précise des céréales cultivées est souvent délicate. Il est toutefois possible de dire qu'ici le genre *Triticum* (blé) semble bien représenté dans tous les échantillons, l'avoine (*Avena*) a été déterminée dans un coprolithe et le seigle (*Secale*) à deux reprises. La culture de plantes oléagineuses et textiles est également évoquée : celle du chanvre (*Cannabis*, présent dans 12 coprolithes) et celle du lin (*Linum usitatissimum*).

Les arbres sont largement minoritaires (environ 10 % de la somme pollinique) mais représentés tout de même par 22 taxons différents. La chênaie-hêtraie est la plus régulièrement notée. Des essences héliophiles (tel le genévrier) et rudérales (tel le sureau) témoignent de l'ouverture du milieu, déjà évoquée par les herbacées. Noyer, sorbier domestique et vigne font partie du cortège des espèces cultivées aux alentours du castrum.

Enfin, des thèques de Trichocéphales (*Trichuris*), ver Nématode parasite intestinal des Mammifères (fig. 2-9), ont été observées dans 4 coprolithes seulement et en très faible nombre (de 1 à 4 par coprolithe), ce qui tend à montrer le bon état sanitaire des animaux de la meute.

En résumé, sur la base des données qualitatives, les spectres obtenus révèlent un paysage largement ouvert avec prés, champs cultivés de céréales, de chanvre et de lin, vignoble, avec une zone humide à Cypéracées, quelques plantes hygrophiles et aquatiques et des arbres tels que l’aulne et le saule. Les zones occupées par les plantes rudérales communes sur les lieux de passage, les décombres, les friches... occupent sans doute une place importante. Les témoins forestiers paraissent réduits à des groupes d’arbres, résidus d’une formation boisée étendue, à moins qu’il ne s’agisse de l’écho d’une forêt encore intacte mais éloignée du site. L’analyse pollinique d’Andone est un exemple de plus s’opposant à l’idée qu’une forêt continue et épaisse s’étendait uniformément sur tout le pays à l’aube de l’an mil.

‡ CONCLUSION ‡

Les coprolithes de Canidés sont souvent nombreux et bien conservés dans les gisements récents protohistoriques ou historiques. L’exemple d’Andone démontre tout l’intérêt de la démarche palynologique sur ces vestiges constituant un recours appréciable lorsque, comme ici, les sédiments encaissants sont pauvres en pollen. Pour les périodes préhistoriques, les plus fréquemment trouvés sont les coprolithes de Hyénidés. Dans certaines grottes, leur grande quantité, parfois de l’ordre de plusieurs centaines, permet des études stratigraphiques et chronologiques. Pour le site paléontologique très ancien de Saint-Vallier (Drôme, France), ils apportent un complément précis aux analyses effectuées précédemment sur les loess durcis du Pliocène final (1,8 Ma)<sup>11</sup>. À Ceyssegues (Haute-Loire, France), autre gisement paléontologique daté de 1,2 Ma où la nature loessique du sédiment encaissant s’est montrée défavorable à la conservation du pollen, ils ont été la seule source de renseignements possible sur la végétation<sup>12</sup>.

Dans tous les cas ils constituent un outil précieux pour le paléontologue et le préhistorien qui ont le devoir de les conserver<sup>13</sup>.

LES COQUILLES DE MOLLUSQUES



‡ MATÉRIEL ET MÉTHODE ‡

Dans le cadre de nos recherches sur les paléoenvironnements, nous avons mis au point à l’ARPA<sup>14</sup> une méthode d’extraction du pollen inclus dans la coquille des Mollusques, ouvrant le champ de la

conchyliopalynologie, application nouvelle de l’analyse pollinique. Les premiers essais ont été réalisés sur des coquilles d’huîtres actuelles de zones ostréicoles de l’Atlantique et de la côte d’Armor en Bretagne (fig. 4). La coquille de ces Mollusques est constituée de trois couches formées à partir de la conchyoline, protéine sécrétée par le manteau et associée à du calcaire extrait de l’eau filtrée par les branchies de l’animal. La croissance se fait par dépôts successifs de carbonate de calcium disposé en prismes et en lamelles, selon un rythme saisonnier se traduisant par des stries d’accrois-

	Actuel		
	Jaudy A	Jaudy B	Marennes
Origine	Manche	Manche	Atlantique
<i>Pinus</i>	18	14	26
<i>Abies</i>			1
Conifère indéterminé	3		
<i>Quercus</i>	7	8	8
<i>Alnus</i>	3	2	1
<i>Betula</i>	2	2	1
<i>Corylus</i>	2	3	3
<i>Fagus</i>			
<i>Cedrus</i>	1	1	
<i>Sambucus</i>	1		
<i>Hedera</i>	1		
<i>Juniperus</i>		3	1
<i>Carpinus</i>		1	
<i>Ilex</i>			1
<b>AP</b>	<b>38</b>	<b>34</b>	<b>42</b>
<b>NAP</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
<b>Spores</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
POACEAE	4	2	8
<i>Artemisia</i>			
CHENOPODIACEAE	2	2	3
BRASSICACEAE			1
FABACEAE			
CICHORIODEAE	1		
ASTERACEAE		1	
<i>Plantago</i>	1	1	
APIACEAE	1		1
LAMIACEAE			
ERICACEAE			2
RANUNCULACEAE	1		
SAXIFRAGACEAE	1		
CYPERACEAE			1
Indéterminés	6		4
Spores monolètes		1	2
<i>Polypodium</i>			
Spores trilètes			1
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>41</b>	<b>65</b>
Hystrichosphères	1	1	1
Nombre de grains/gramme	<b>8</b>	<b>7</b>	-
<b>Nombre de taxons</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>16</b>

Fig. 4 : Analyse pollinique de coquilles d’huîtres actuelles de la Manche et de l’Atlantique.



Fig. 5 : Barzan (Charente-Maritime). Puits PT 25055. Résultats de l'analyse pollinique des coquilles de moules de l'US 25410.

Puits de Barzan - Coquilles de moules - US 25410	
	n
<i>Pinus</i>	2
<i>Quercus</i>	4
<i>Fagus</i>	3
<i>Alnus</i>	1
<i>Betula</i>	1
<b>AP</b>	<b>11</b>
<b>NAP</b>	<b>44</b>
<b>Spores</b>	<b>1</b>
POACEAE	1
<i>Centaurea cyanus</i>	1
<i>Artemisia</i>	1
CARYOPHYLLACEAE	10
RUBIACEAE	1
<i>Plantago</i>	2
APIACEAE	3
<i>Calluna</i>	16
<i>Erica</i>	1
CISTACEAE	1
EUPHORBIACEAE	1
RANUNCULACEAE	2
CYPERACEAE	1
Indéterminés	3
Spore trilète	1
<b>Total</b>	<b>56</b>
Nbre de lames observées	6
<b>Nbre de taxons</b>	<b>19</b>

sement. L'eau dans laquelle baignent les Mollusques contient de nombreuses particules, dont des grains de pollen provenant de la pluie pollinique contemporaine ou de la partie la plus superficielle des sédiments proches du lieu de vie des coquillages. Certains de ces grains de pollen se retrouvent dans la coquille. À la suite d'un décapage très poussé de la surface (brossage énergique sous courant d'eau puissant et passage à la cuve à ultrasons), ils apparaissent malgré tout après dissolution totale de la partie calcaire par l'acide chlorhydrique, au milieu de particules détritiques. Ils sont malheureusement souvent peu nombreux mais offrent néanmoins le reflet de la pluie pollinique contemporaine – au sens large – de la vie de l'animal en donnant une image de la végétation dépassant largement le milieu local puisque le pollen est apporté principalement par les cours d'eau drainant le bassin hydrographique et par le vent.

#### ‡ L'EXEMPLE DES MOULES DE BARZAN (CHARENTE-MARITIME) ‡

Les fouilles réalisées entre 2001 et 2008 sur le site antique de Barzan (Charente-Maritime) ont mis au jour un secteur d'habitat situé dans le quartier du sanctuaire du Moulin du Fâ<sup>15</sup>. Dans ce secteur, la fouille d'un puits (PT25055) comblé de différents matériaux, rejets de faune et de plantes, a donné lieu au prélèvement d'échantillons pour une étude palynologique qui donne une idée précise de la végétation à Barzan entre 90 et 150 après J.-C.<sup>16</sup>. Un de ces échantillons s'est cependant révélé très pauvre en pollen (US 25410). Il renfermait par contre en abondance des fragments de coquilles de moules (*Mytilus edulis*) et de quelques autres coquillages, plus rares (huîtres surtout), parmi des fragments de fer oxydé, de mortier, d'éclats de briques ou de tuile, d'ossements brûlés et de charbons de bois. Il s'agit manifestement de déblais jetés dans le puits et pouvant provenir du rivage de la côte proche (dépôt de plage) ou d'un tas d'ordures domestiques où ont été rejetées des moules consommées. Il était donc tentant de tester la méthode d'analyse des coquilles pour documenter cette US pratiquement stérile palynologiquement et de vérifier si ce lot de coquilles de moules (40 g) pouvait apporter des informations sur l'environnement régional car, dans ce contexte, les coquilles avaient toutes les chances de provenir de l'estuaire voisin.

La figure 5 donne le résultat des comptages effectués sur le lot de coquilles les mieux conservées. Six lames de préparation microscopique 22 × 32 mm ont été nécessaires pour observer 56 grains de pollen. Ce nombre est insuffisant pour le calcul de pourcentages et une utilisation statistique. Il est par contre intéressant de constater que les 19 taxons déterminables donnent une image qualitative globalement comparable à celle obtenue sur les sédiments du puits, avec une prédominance du pollen de plantes basses, herbacées ou ligneuses. Parmi celles-ci la callune est relativement abondante ; dispersé surtout par les eaux de ruissellement, son pollen provient vraisemblablement de landes proches du rivage ou des berges des cours d'eau, suggérant ainsi une importante étendue de formations déboisées. Mais il existe aussi des boisements clairs de pin, bouleau et aulne, et des lambeaux forestiers subsistent, attestés par la présence de hêtre et de chêne. Excepté le pollen de *Centaurea cyanus* (le bleuet), commensale des moissons, les plantes cultivées ne sont pas directement représentées, ce qui n'est pas très étonnant compte tenu de la dispersion généralement faible de leur pollen.

‡ L'EXEMPLE DES HUITRES DE CYBÈLE  
À LYON (RHÔNE) ‡

Problématique : deux lots de coquilles d’huitres trouvées sur le site du temple de Cybèle à Lyon, étudiés par Anne Bardot-Cambot<sup>17</sup>, sont datés de l’époque gallo-romaine. La provenance méditerranéenne des coquilles du lot B a pu être prouvée. Par contre, l’origine des huitres du lot A reste inconnue. Pour tenter de résoudre cette question, nous avons d’abord vérifié la présence de pollen dans les coquilles de chaque lot afin de comparer le résultat avec les données actuelles connues (fig. 4) et de trouver éventuellement un caractère discriminant entre Méditerranée et domaine Atlantique.

La figure 6 donne le nombre de grains de pollen observé dans 20 µl du culot obtenu à l’issue de la préparation.

En comparant les différents résultats obtenus, on constate, pour les coquilles actuelles provenant de la côte de la Manche et de l’Atlantique (fig. 4), une légère prédominance du pollen d’arbres, en particulier celui qui est disséminé par le vent (arbres anémophiles), la même représentation de 5 taxons régulièrement présents – *Pinus*, *Quercus*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus* (tous anémophiles) –, l’absence de taxons herbacés cultivés (ce qui est normal étant donné l’environnement connu des sites) mais l’expression d’arbres plantés (le cèdre par exemple), l’absence de caractéristiques particulières et de variations significatives entre les spectres.

Pour les coquilles de Cybèle (fig. 6), la matière organique – pollen en particulier – est présente dans les deux lots de coquilles. La concentration pollinique estimée en nombre de grains par gramme de coquille est de l’ordre de 7 ou 8 grains par gramme pour la coquille du lot B, comme pour les coquilles actuelles. La coquille du lot A fait exception avec 15 grains par gramme. L’imprécision des déterminations palynologiques limite considérablement la possibilité de trouver des caractères distinctifs entre les spectres. Il n’y a pas de différence significative entre les spectres des deux lots qui ne sont pas très éloignés des résultats obtenus sur des coquilles actuelles, en particulier au niveau des taxons arboréens. Les coquilles du lot B sont toutefois plus diversifiées, et les seules à contenir du pollen d’*Abies*. En revanche, parmi les microfossiles non polliniques, on note dans les deux lots de coquilles la présence de sporanges et surtout d’hyphes de champignons identiques (fig. 7).

En conclusion, dans l’état actuel de la question, la composition qualitative des spectres polliniques ne distingue pas clairement les lots A et B de Cybèle, qui ne livrent pas d’indicateurs botaniques typiques

	Gallo-romain	
	Cybèle A	Cybèle B
Origine	?	Méditerranée
<i>Pinus</i>	19	6
<i>Abies</i>	5	
Conifère indéterminé		
<i>Quercus</i>	13	8
<i>Alnus</i>	16	2
<i>Betula</i>	5	1
<i>Corylus</i>	10	4
<i>Fagus</i>	1	
<i>Cedrus</i>		
<i>Sambucus</i>		
<i>Hedera</i>		
<i>Juniperus</i>		
<i>Carpinus</i>		
<i>Ilex</i>		
AP	69	21
NAP	34	17
Spores	26	1
POACEAE	2	4
<i>Artemisia</i>	1	
CHENOPODIACEAE	7	2
BRASSICACEAE	1	
FABACEAE	1	
CICHORIOIDEAE	1	3
ASTERACEAE		
<i>Plantago</i>	1	1
APIACEAE	1	
LAMIACEAE	1	
ERICACEAE		1
RANUNCULACEAE	1	
SAXIFRAGACEAE		
CYPERACEAE	7	1
Indéterminés	10	5
Spores monolètes	6	
<i>Polypodium</i>	2	
Spores trilètes	18	1
<b>TOTAL</b>	<b>129</b>	<b>39</b>
Hyphes de champignons	96	10
Sporanges (champignons)	19	7
Nombre de grains/gramme	15	7
<b>Nombre de taxons</b>	<b>21</b>	<b>13</b>

Fig. 6 : Cybèle (Lyon, Rhône). Analyse pollinique de coquilles d’huitres gallo-romaines.



Fig. 7 : Hyphes de champignons observées dans les coquilles d’huitres de Cybèle (Lyon, Rhône).

susceptibles d'établir un lien direct entre les spectres polliniques et l'origine géographique des huîtres. Un seul indice retient l'attention : des hyphes de champignons identiques sont présents dans les coquilles des deux lots. Ceux-ci ne se trouvent pas dans les coquilles actuelles de l'Atlantique et de la Manche étudiées. Puisqu'on sait que le lot B provient de la Méditerranée, on pourrait donc penser qu'il en est de même pour le lot A, mais il pourrait s'agir aussi simplement de lieux de récolte naturelle ou d'élevage éloignés géographiquement présentant des conditions de biotopes semblables. Les champignons microscopiques sont parfois des parasites de végétaux ou révélateurs de certains événements terrestres (changements hydrologiques ou trophiques telle la richesse en matières organiques, incendie) modifiant le milieu aquatique. Dans le domaine des champignons microscopiques, les déterminations restent souvent difficiles voire impossibles, et seule une étude systématique pourra peut-être à l'avenir permettre de progresser.

## CONCLUSION



Lorsque les sédiments archéologiques (ou paléontologiques) ne sont pas favorables à la reconstitution du paléoenvironnement (pas d'apport de pollen ou pollen mal conservé), l'analyse pollinique de « cas particuliers » peut compenser le manque d'information disponible ou compléter des données trop partielles, permettre des comparaisons stratigraphiques, etc.

L'analyse pollinique des coprolithes a déjà fait largement ses preuves quelle que soit l'époque considérée. Ces objets doivent donc être précieusement conservés par l'archéologue pour d'éventuelles analyses paléoenvironnementales.

Quant à la conchyliopalynologie, recherche novatrice, elle n'en est qu'à ses débuts et non encore utilisée systématiquement en archéologie. Elle nécessitera à l'avenir la constitution d'un référentiel par l'étude systématique, à grande échelle, de coquilles actuelles ainsi que de coquilles « archéologiques » bien datées et d'origine connue. Une telle étude devrait alors permettre de mieux caractériser géographiquement et chronologiquement des lieux de production ou de récolte, étape indispensable pour une réelle utilisation systématique en archéologie.

## NOTES

- ARGANT J., « Climat et environnement au Quaternaire dans le Bassin du Rhône d'après les données palynologiques », *Documents du laboratoire de Géologie de Lyon*, 111, 1990, p. 1-199; ARGANT J., BRAVARD J.-P., BOURGUIGNON J.-P. et BÉAL J.-C., « Nouvelles données sur les changements paléoenvironnementaux de la plaine alluviale de la Saône depuis le Tardiglaciaire : palynologie, géomorphologie », colloque Q7, « Bio-géosystèmes continentaux quaternaires, variabilité climatique et anthropisation », Besançon, 17-19 février 2010, *Quaternaire*, 22, 3, 2011, p. 235-260.
- ARGANT J., « Climat et environnement... », art. cité.
- Taxon : terme général qui désigne toute catégorie ou unité d'un système de classification quel que soit son rang et à l'intérieur duquel les organismes vivants sont regroupés (classe, ordre, famille, genre, espèce, etc.).
- REINHARD K.J. et BRYANT V.M., « Coprolite Analysis. A Biological Perspective on Archaeology. Natural Resources », *School of Papers in Natural Resources*, Lincoln, université du Nebraska, 1992, p. 245-288.
- MARTIN P.S. et SHARROCK E.W., « Pollen Analysis of Prehistoric Human feces : A New Approach to Ethnobotany », *American Antiquity*, 30, 1964, p. 168-180; LEROI-GOURHAN A., « L'analyse pollinique des coprolithes », *Bulletin de la Société préhistorique française*, compte-rendu des séances mensuelles, t. LXIII, n° 5, 1966, p. 163-164.
- ARGANT J., « Climat et environnement... », art. cité.
- MARTILL D.M., « La fossilisation instantanée », *La Recherche*, 269, 25, 1994, p. 996-1002.
- SCOTT L., « Pollen analysis of hyena coprolites and sediments from Equus Cave, Taung, Southern Kalahari (South Africa) », *Quaternary Research*, 28, 1987, p. 144-156.
- ARGANT J. et DIOT M.-F., « Analyse palynologique des coprolithes de chiens (*Canis familiaris*) du castrum d'Andone », dans BOURGEOIS L. (dir.), *Une résidence des comtes d'Angoulême autour de l'an mil. Le castrum d'Andone (Villejoubert, Charente). Publication des fouilles d'André Debord (1971-1995)*, Caen, CRAHM, 2009, p. 373-382.
- BOURGEOIS L. (dir.), *op. cit.*
- LEROI-GOURHAN A., « Les cèdres "villafranchiens" de Saint-Vallier (Drôme) », *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 34, 1, 1973, p. 25-30; ARGANT J., « Le gisement pliocène final de Saint-Vallier (Drôme, France) : palynologie », dans FAURE M. et GUÉRIN C. (éd.), *Le gisement pliocène final de Saint-Vallier (Drôme, France)*, *Geobios* 37, 2004, p. 81-90.
- ARGANT J. et BONEFAY M.-F., « Les coprolithes de hyène (*Pachycrocuta brevirostris*) de la couche 2 du site villafranchien de Ceyssaguet (Lavoûte-sur-Loire, Haute-Loire, France) : analyse pollinique et indications paléoenvironnementales », *Quaternaire*, 22, (1), 2011, p. 3-11.
- ARGANT J. et PHILIPPE M., « L'analyse pollinique des coprolithes : un outil pour la reconstruction du paléoenvironnement », dans ARGANT A. et ARGANT J. (coord.), *Proceedings of the 16th International Cave Bear and Lion Symposium, Azé (Saône-et-Loire), 22-26 septembre 2010*, *Quaternaire*, hors-série (4), 2011, p. 307-318.
- Association de recherche paléocologique en archéologie, Centre des sciences de la Terre, université Claude-Bernard, Géode, 2, rue Raphaël-Dubois, 69622 Villeurbanne cedex.
- BOUET A. (dir.), *Barzan III. Un secteur d'habitat dans le quartier du sanctuaire du Moulin du Fâ à Barzan*, Bordeaux, Éditions Ausonius (Mémoires 26), Éditions de la Fédération Aquitania, suppl. 27), 2011.
- ARGANT J., « Le puits PT25055 : apport de l'analyse pollinique à la connaissance du paléoenvironnement de l'agglomération antique (fin du 1<sup>er</sup> siècle - début du 1<sup>er</sup> siècle ap. J.-C.) », dans BOUET A. (dir.), *op. cit.*, p. 943-952.
- BARDOT-CAMBOT A., *Les coquillages marins en Gaule romaine. Approche socio-économique et socio-culturelle*, Oxford, BAR International Series 2481, 2013.

