

# Palynologie archéologique. A la recherche des climats, des paysages et des coutumes de la Préhistoire

JOSETTE RENAULT-MISKOVSKY <sup>1</sup>

L'analyse pollinique des sédiments archéologiques fait ses preuves depuis près de trente ans. Elle a largement contribué à préciser l'échelle chronostratigraphique du Quaternaire européen tout en faisant partie des principaux moyens d'investigation indispensables à la connaissance de l'environnement et de la vie quotidienne de nos ancêtres.

Les sciences de la terre ont pour rôle essentiel de reconstituer l'histoire du globe. Parmi elles, la Paléontologie est l'outil indispensable à l'étude stratigraphique de l'écorce terrestre et à la connaissance des paléoclimats; elle permet en effet de déterminer les espèces animales et végétales à l'origine d'un dépôt ou contenues dans un sédiment, caractérisant à la fois son faciès et les conditions écologiques et climatiques ayant régné dans un lieu donné à une époque déterminée.

Les espèces végétales étant particulièrement sensibles aux variations de température et aux changements hydrométriques, c'est la Paléobota-

---

<sup>1</sup> Josette Renault-Miskovsky est Chargé de Recherche au CNRS et chargée de cours au Muséum National d'Histoire Naturelle. Ses travaux et son enseignement spécialisés en Palynologie du Quaternaire sont intégrés au programme pluridisciplinaire du Laboratoire de Préhistoire du Muséum National d'Histoire Naturelle, sur le thème «L'Homme préhistorique, son évolution, son milieu, ses activités» (UA 184 du CNRS), Institut de Paléontologie Humaine, 1 rue René Panhard, 75013 Paris.

nique qui peut certainement le plus fidèlement rendre compte de l'évolution des climats, les paysages restitués, grâce aux spores aux grains de pollen\* microscopiques, aux macrorestes divers (graines, fruits, écorces, charbons...) et aux empreintes, leur étant inféodés.

Ainsi ont été reconnues, en grande partie à la lumière de la Palynologie\*, les grandes variations climatiques ayant accompagné l'histoire de la terre.

Mais la paléoclimatologie prend une autre dimension, quand elle s'intègre dans une échelle de temps plus fine, c'est-à-dire lorsqu'elle s'applique à l'histoire des dépôts quaternaires qui correspond à peu près en Europe à celle de l'Homme.

Parmi les dépôts pléistocènes et holocènes, les sédiments archéologiques sont particulièrement propices aux études paléoclimatiques. Les restes humains, les objets manufacturés et le degré d'évolution des faunes qu'ils contiennent, permettent de bien les situer dans le temps. Les études paléomagnétiques et les différentes méthodes radiométriques de datations absolues apportent encore plus de précisions au cadre chronologique.

Mais ce sont les vestiges paléobotaniques et en particulier les spores et les grains de pollen qui sont incontestablement parmi les témoins les plus rigoureux des climats et des paysages du passé. La palynologie archéologique atteint là sa véritable mesure. Elle demeure cependant une science jeune qui prit seulement son essor en 1960 quand Arlette Leroi-Gourhan, réalisant l'analyse pollinique du remplissage de la grotte de Lascaux, mit en évidence une série d'améliorations climatiques au sein de la fin du Würmien récent encore considéré comme uniformément froid; la plus importante des oscillations tempérées du diagramme pollinique\*\*

---

\* **Pollen et spores.**—Les grains de pollen sont les cellules reproductrices mâles produites par les étamines des plantes à fleurs, les spores assurent la reproduction des champignons, des mousses et des fougères. Ce sont des organes qui mesurent quelques millièmes de millimètre (ou microns); ils sont entourés d'une enveloppe très résistante, l'exine, qui se conserve presque indéfiniment à l'abri des oxydations.

A chaque espèce végétale actuelle ou passée correspond un type de grain qui est déterminé par comparaison avec un pollen actuel de référence. Les grains sont en effet percés d'ouvertures, pores ou sillons, en nombre variable destinés à laisser germer et s'accroître le tube pollinique; l'exine est garnie d'ornementations diverses. C'est la forme, la disposition et le nombre des ouvertures, ainsi que la description de l'exine, qui conduisent à l'identification au microscope optique, d'une famille végétale, d'un genre ou même d'une espèce.

\*\* **Diagramme pollinique.**—L'examen des spores et des grains de pollen au microscope conduit à leur détermination et à leur comptage.

de Lascaux se situe au niveau de l'occupation de la station par les Magaléniens II; bien datée au C<sup>14</sup> de 15.240 BC et 14.150 BC et retrouvée depuis, dans de nombreuses analyses polliniques en grottes et en tourbières, elle met fin à la légende des toundras glacées, environnement végétal du Paléolithique supérieur alors cher aux préhistoriens et aux paléoclimatologues du Quaternaire. L'interstade de Lascaux constitue donc une découverte historique.

Depuis, les données se sont accumulées grâce à l'amélioration des techniques, tant sur le terrain qu'au laboratoire.

## **DE LA TRUELLE AU CAROTTIER**

La multiplicité des sites archéologiques, en plein air, sous abri ou en grotte, leurs situations géologiques et géographiques variées entraînent une grande diversité des milieux analysables.

Le remplissage a pu se faire en milieu aquatique ou sub-aquatique: tourbes, vases lacustres, mottes d'algues sous-marines ou sables coquilliers, font alors l'objet d'un échantillonnage en séries continues par sondages et carottages.

Mais les stratigraphies préhistoriques le plus souvent établies en milieu sec, donnent lieu à des prélèvements dans des sédiments meubles (argiles, sables, cailloutis...) ou même consolidés en brèches mais séparés par des intervalles de 2 à 5 centimètres selon la nature et la texture du dépôt et recueillis le long de coupes verticales aménagées au cours des fouilles. Multiplier ce genre de prélèvements en divers points du gisement permet de recouper et à vérifier l'ensemble de la stratigraphie tout en essayant d'éliminer les sources d'erreur que sont les perturbations par les intempéries (ruissellements, vidanges, héritages...) ou par les animaux (bauges, terriers) et l'Homme (aménagement de l'espace, foyers...).

---

L'évaluation statistique de chaque famille, de chaque genre ou de chaque espèce par rapport au total des grains comptés constitue l'analyse par niveau. Chaque analyse par niveau est reliée à ses voisines; il est ainsi établi un diagramme qui rassemble toutes les courbes d'évolution des différentes espèces à travers la séquence, y compris une courbe globale qui permet d'évaluer à chaque niveau la proportion du couvert arboréen (AP) par rapport à la strate herbacée (NAP). La fluctuation des courbes du diagramme reconstitue l'évolution des paysages inféodés aux variations des climats.



Dans le cas de sédiments indurés (planchers stalagmitiques), l'échantillonnage se fait par sciage sur place de blocs et de colonnes qui sont ensuite recoupés plus finement au laboratoire.

Ces techniques classiques ont été récemment complétées par celles des carottages profonds qui traversent le totalité des dépôts non encore fouillés. De telles extractions viennent d'être réalisées à la Caune de l'Arago à Tautavel (Pyrénées-Orientales), dans le site d'Orgnac (Ardèche) et dans la grotte du Lazaret à Nice. Elles entraînent naturellement un certain risque de destruction du matériel archéologique, mais grâce à un enregistrement préalable de « destructif » (enregistrement préliminaire de la consistance des différentes strates du remplissage), la technique permet de choisir le meilleur endroit à prélever et de mettre à la disposition d'une équipe de chercheurs pluridisciplinaires un matériel qui n'aurait pu être mis à jour qu'après plusieurs générations de fouilleurs...

Notons cependant que la truelle reste encore le meilleur outil quand les prélèvements sont effectués à plat sur les sols d'habitat en cours de décapage, au sein des différentes structures.

Certains échantillonnages sont également parfois nécessaires dans un matériel spécial tel que: sépulture, vase à offrandes, enduit ou contenu de momies... pour essayer de mettre en relation un éventuel dépôt végétal avec une pratique culturelle, voire rituelle.

---

*Legende de la fig. 1. La grotte de Lascaux s'ouvrant sur la rive gauche de la Vézère à Montignac a été ornée par les chasseurs magdaléniens de merveilleuses peintures qui en font aujourd'hui le plus haut lieu de l'art paléolithique en Europe. Mais les résultats de l'analyse pollinique de son remplissage constituent également une découverte historique; ils ont mis en évidence une série de fluctuations climatiques au sein de la fin du Würmien récent, encore considéré en 1960 comme uniformément froid. La plus importante des oscillations tempérées se situe au niveau de l'occupation de la station para les Magdaléniens II; elle est bien datée par deux mesures isotopiques au C<sup>14</sup>: 15.240 B.C. et 14.150 B.C. et a été retrouvée dans de nombreuses autres analyses, en grottes comme en tourbières. Durant cet interstade de Lascaux, les principaux traits de la végétation sont caractérisés par un couvert forestier important (60 % d'arbres), des Pins, beaucoup de Noisetiers qui s'effacent devant la Chênaie mixte au maximum du réchauffement et la présence d'essences thermophiles, dont celle du Noyer.*

## LES FOSSILES... BONS VIVANTS

Les prélèvements soigneusement enfermés dans des sachets stériles sont dirigés dans un laboratoire d'extraction chimique sérieusement équipé pour évacuer les vapeurs corrosives et toxiques résultant des attaques occasionnées par la méthode dite «chimique classique». Cette dernière consiste à éliminer du sédiment d'origine, tout ce qui n'est pas spore ou grain de pollen, c'est-à-dire à détruire tous les composants calcaires, siliceux et organiques non sporo-polliniques; elle utilise les acides chlorhydrique et fluorhydrique ainsi que la potasse. Mais ce traitement de base est souvent insuffisant, car les cellules recherchées demeurent encore noyées dans un résidu détritique qu'il est nécessaire d'éliminer; il convient donc d'y superposer une technique dite «d'enrichissement», spécialement mise au point pour traiter les sédiments archéologiques et tout dépôt relativement pauvre en matériel fossilifère. Elle allie deux procédés: la flottation des spores et des grains de pollen dans une liqueur dense et la filtration de cette dernière sur un filtre en carbonate qui sera aisément détruit par quelques gouttes d'acide chlorhydrique, libérant ainsi les fossiles attendus.

Les grains de pollen ont résisté à l'ensemble de ces mauvais traitements grâce à l'extraordinaire pouvoir de leur enveloppe ou exine, qui les a également protégés au sein des dépôts qui les contenaient. Mais la conservation des pollens dans le sol varie selon le milieu. Bon nombre d'entre eux, une fois tombés à terre, disparaissent par dessiccation, corrosion et surtout oxydation.

Ils seront donc d'autant mieux conservés et représentatifs d'une pluie pollinique du passé qu'ils seront enfouis dans des milieux humides et surtout anaérobies et permettant un recouvrement rapide (tourbes, vases, sédiments argileux); dans ces conditions les spores et les pollens peuvent demeurer intacts dans un sol, de leur émission d'origine à nos jours; notons que deux millions d'années suffisent aux palynologues archéologues pour essayer d'établir une chronostratigraphie paléoclimatique du Quaternaire et reconstituer l'environnement végétal de leurs ancêtres.

La détermination au microscope photonique par rapport à une collection de grains actuels de référence conduit à la construction du diagramme dont l'interprétation repose sur plusieurs postulats de base.

- Les prélèvements sur le terrain, les extractions chimiques en laboratoire et la détermination microscopique du matériel sporo-pollinique doivent être conduits de façon irréprochables.
  
- Les conditions de conservation des grains doivent être bonnes de façon à ce que les spectres polliniques inventoriés reflètent le plus fidèlement possible les pluies polliniques des temps passés.
  
- La pluie pollinique fossile doit donc être significative de la végétation ancienne correspondante, tout comme la pluie pollinique actuelle doit correspondre à son couvert végétal producteur; cette dernière condition peut être vérifiée à la lumière des recherches encore trop rarement entreprises sur les pluies polliniques actuelles qui doivent être régulièrement recueillies en différents points des sites et de leurs abords.

Dans ces conditions, l'évaluation statistique du nombre de grains par niveau étudié dans une station est le reflet d'un paysage régional pour une période climatique déterminée. Le spectre archéo-pollinique a par ailleurs l'énorme avantage de pouvoir être mis en relation étroite avec les données des autres disciplines intervenant sur le même gisement et les caractéristiques des différents stades culturels de l'Homme préhistorique.

## **PAYSAGES ET CLIMATS DE LA PRÉHISTOIRE**

Le pollenanalyste interprète lui-même son diagramme, car lui seul peut introduire les facteurs de correction nécessaires, inhérents aux particularités du gisement (situation, orientation, fréquentation), au mode et au taux de pollinisation de chaque taxon représenté, à la conservation des grains et à la qualité des spectres (nombre total de grains comptés

et nombre de taxons individualisés). Partant du principe que la courbe générale des pourcentages de pollen d'arbres par rapport aux pourcentages de pollen d'herbacées témoigne, dans les régions européennes de basse et de moyenne altitude, de l'importance du boisement par rapport aux espaces découverts, le diagramme pollinique est le reflet d'une succession de paysages inféodés à une évolution des climats.

## **PALYNOLOGIE ARCHÉOLOGIQUE ET CHRONOLOGIE DU QUATERNAIRE**

L'âge parfois relatif des gisements du Paléolithique inférieur et moyen et l'aspect souvent fragmentaire des résultats rendent encore difficile l'établissement d'une chronologie pollinique pour le Pléistocène entre – 1.800.000 et – 35.000 ans.

Seule une juxtaposition des résultats concernant la Palynologie des remplissages archéologiques de toute l'Europe occidentale a été réalisée par Arlette Leroi-Gourhan et nous-mêmes.

Par contre les spectres obtenus à partir des sites datant du Paléolithique supérieur et de l'Épipaléolithique apportent des précisions parfois plus fines que les études typologiques. Mis en parallèle avec toute une série de datations absolues, ils offrent la possibilité de corrélérer des contemporanéités de culture; il a d'ailleurs été établi que les changements d'industries ne sont pas forcément étroitement liés avec des variations climatiques.

## **LES DONNÉES PALETHNOGRAPHIQUES**

Le diagramme étant source d'informations sur la couverture arborée par rapport à l'étendue de la strate herbacée, il est bien évident qu'il constitue un document précieux pour le préhistorien qui guette l'apparition des premiers déboisements en rapport avec l'aménagement des espaces destinés à l'élevage et à la mise en culture, c'est-à-dire les premiers indices de la néolithisation, parmi lesquels il faut aussi ranger les donnés

relatives à l'apparition dans les spectres, des grains de pollen de certaines plantes cultivées, telles les Céréales et les Légumineuses.

C'est aussi l'analyse pollinique des poussières accumulées dans une sépulture ou celle de l'enduit conservatoire d'un corps momifié qui contribueront à mettre en évidence un dépôt intentionnel de fleurs ou bien une utilisation particulière d'une plante aromatique, voire certains rites funéraires.

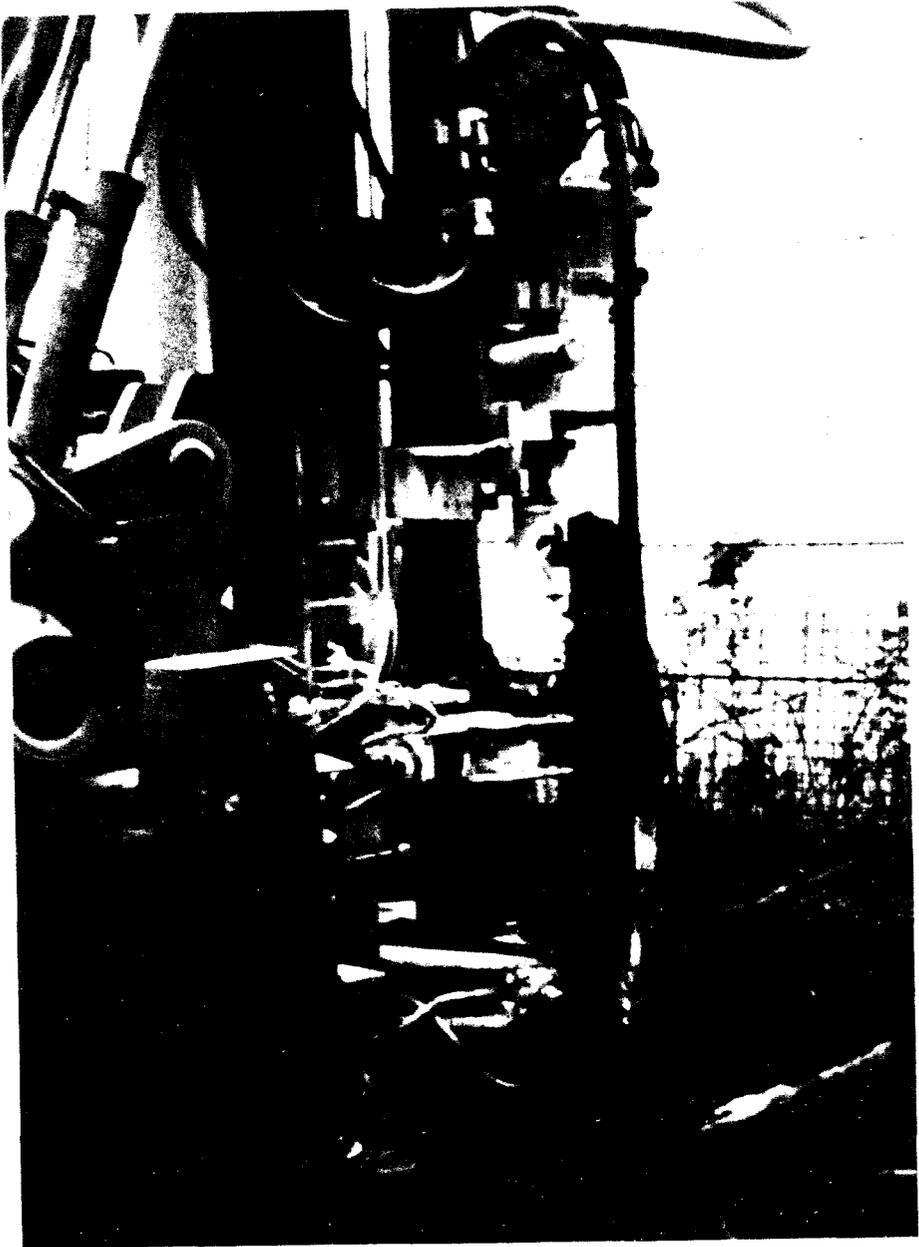
Rappelons à ce sujet l'étude que nous avons réalisée sur les sarcophages 18 et 20 de l'Abbaye Saint-Victor à Marseille; elle a permis de préciser l'image de la végétation régionale durant le Haut Moyen-Age, mais aussi de révéler un apport vraisemblablement intentionnel de fleurs au sein de la sépulture 18. L'enveloppement de la momie du sarcophage 20 constitué d'encens et d'un feutrage de débris végétaux semble avoir nécessité l'utilisation massive des Crucifères et des Labiées (certainement du Thym), comme en témoignent les milliers de grains de pollen qui en ont été extraits.

La palynologie archéologique est donc devenue quasiment indispensable à l'interprétation de tout document relatif à la Préhistoire et la Paléoclimatologie du Quaternaire.

Il faut souhaiter que sa place au sein des laboratoires soit à la mesure des besoins qu'elle suscite et des résultats qu'elle peut fournir.



*Fig. 2. Prélèvements destinés à l'analyse pollinique le long d'une coupe verticale (Cliché: M. Girard).*



*Fig. 3. Carottage profond dans remplissage archéologique (cliclé: J. Renaut-Miskovsky).*

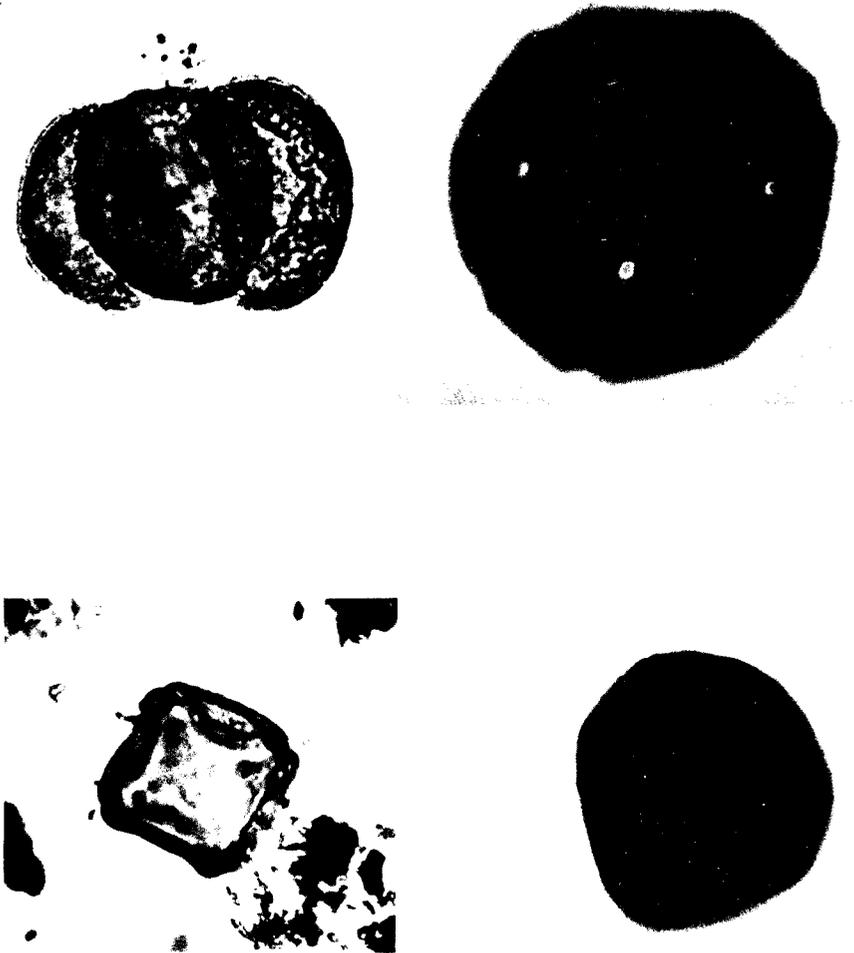
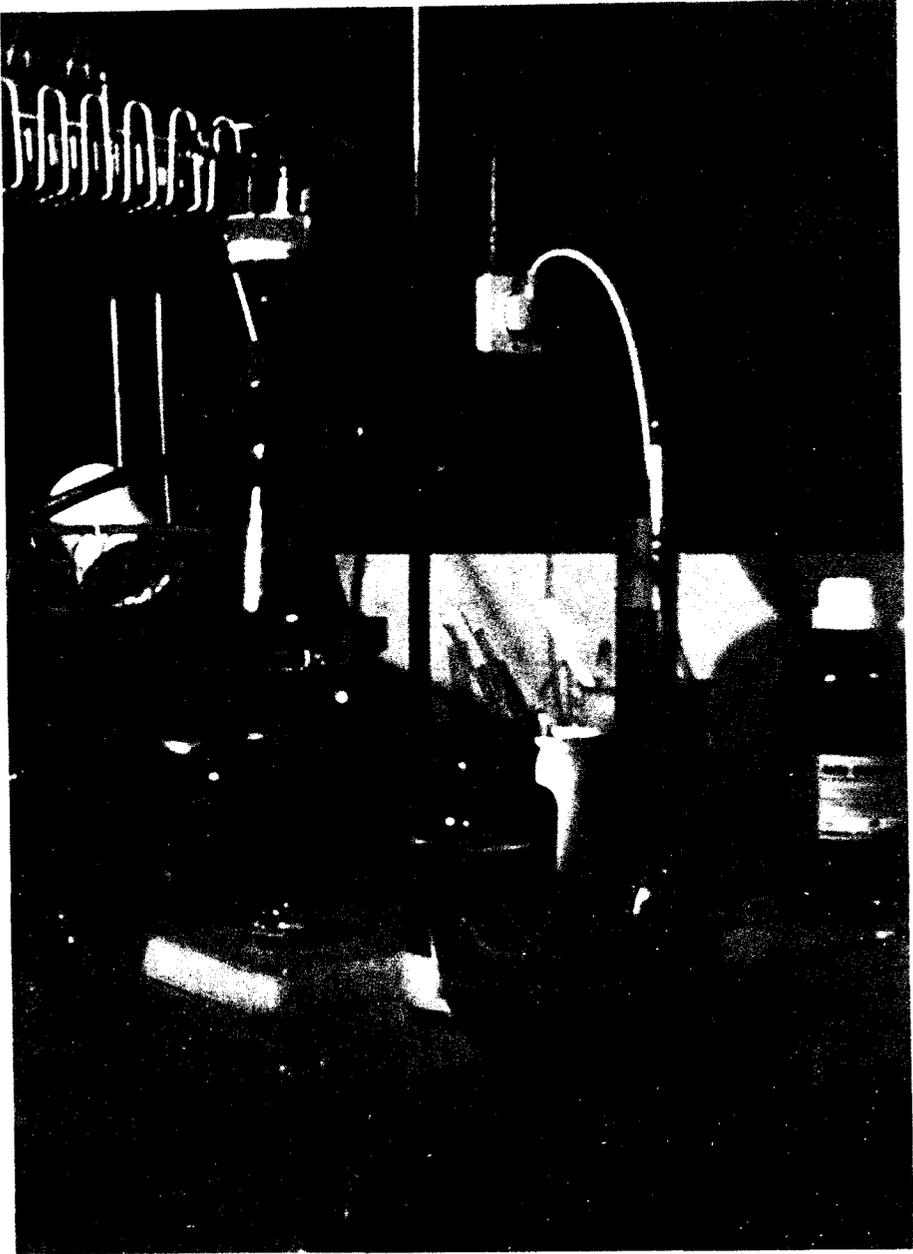


Fig. 4. Grains de pollen extraits du remplissage pléistocène moyen de la Caune de l'Arago à Tautavel (Pyrénées—Orientales) ( $\approx$  450.000 ans).

a: *Pinus* ( $\times$  400); b: *Junglans* ( $\times$  2 000); c: *Alnus* ( $\times$  1 000); d: *Pistacia* ( $\times$  1 000)



*Fig. 5. Technique de filtration sur pellicule de carbone d'une liqueur dense ayant retenu spores et grains de pollen para flottation (Cliché: J. Renault-Miskovsky).*

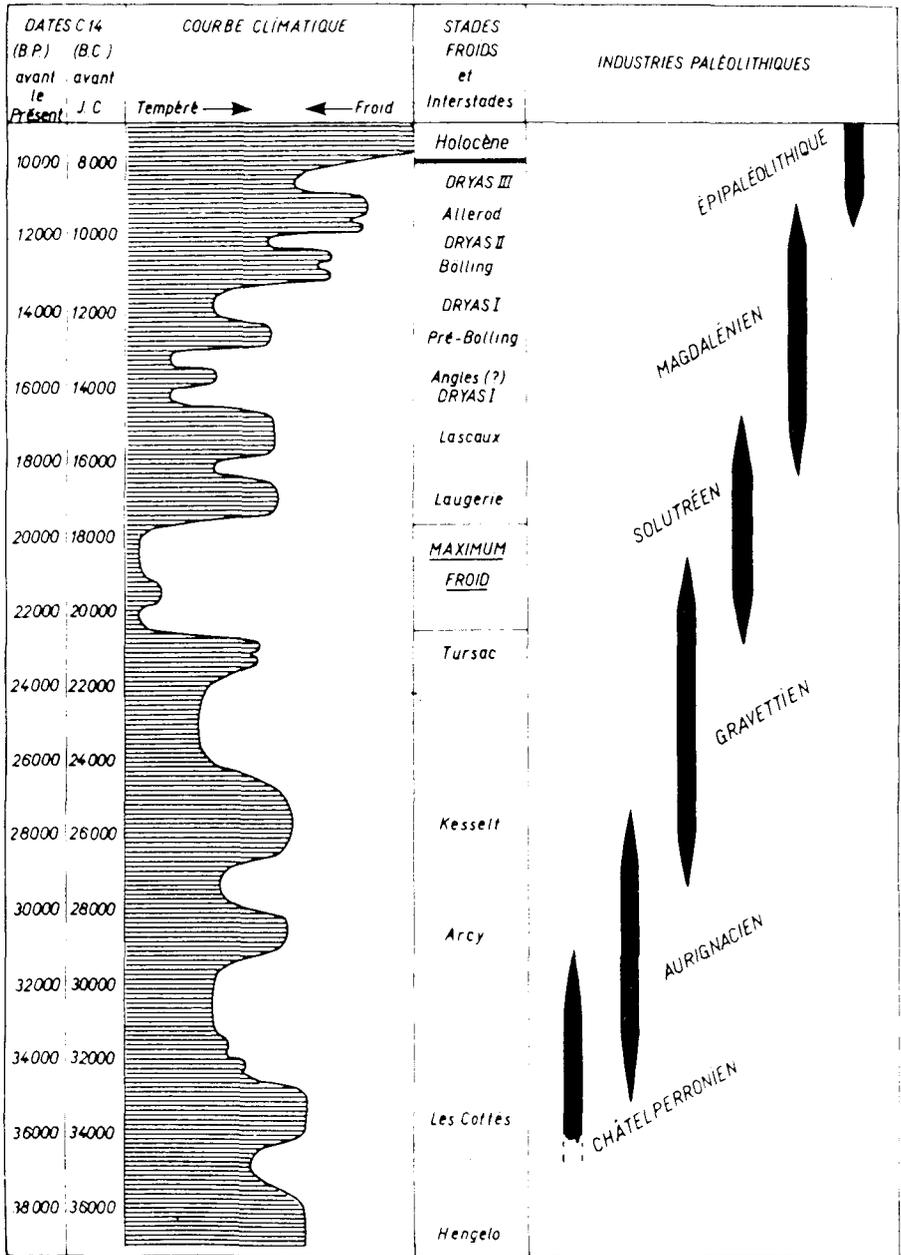


Fig. 6. Palynologie, Préhistoire et Datarions absolues (Arl. Leroi Gourhan. In: L'environnement aux temps de la Préhistoire, 1986).

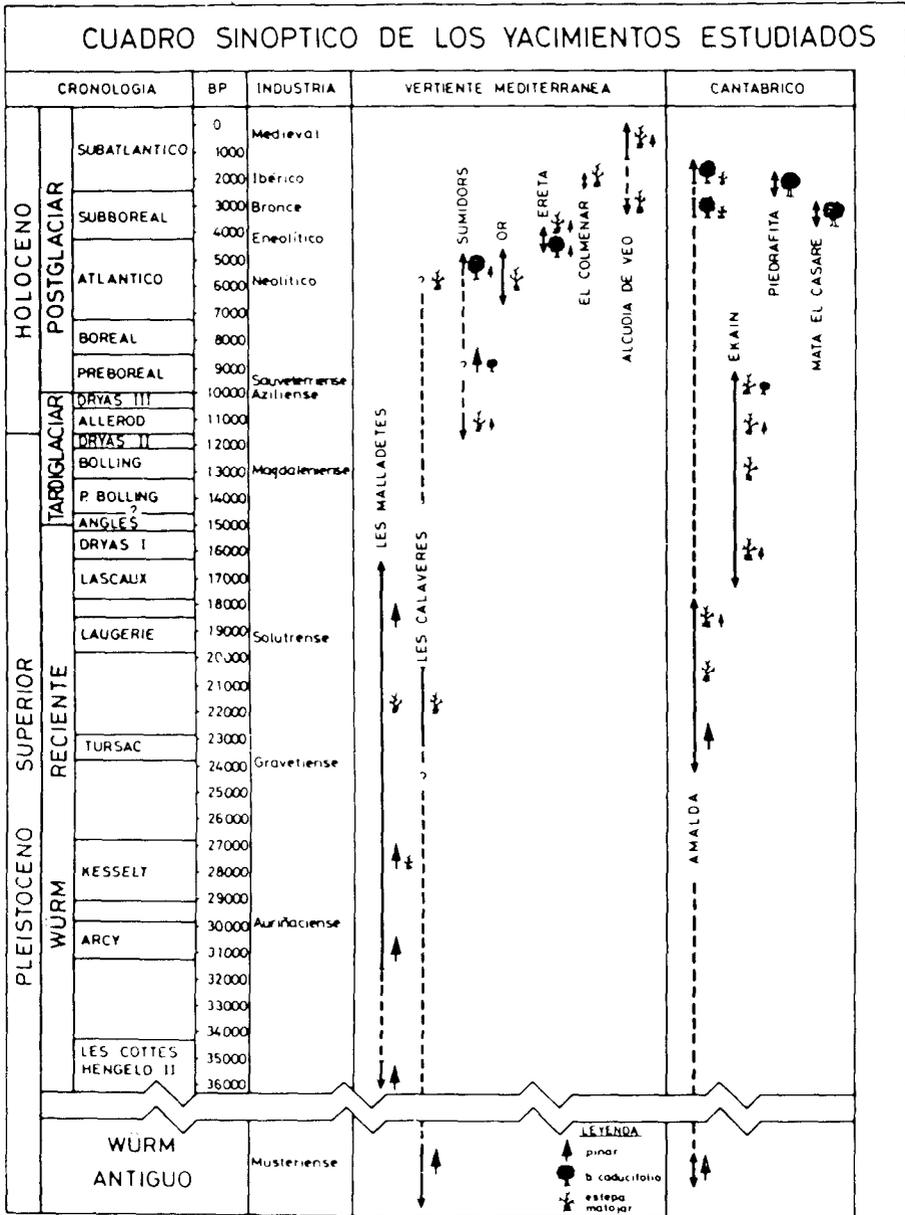


Fig. 7. Tableau synoptique de la palynologie archéologique en Espagne (M. Dupré Olliver, 1985-1986).

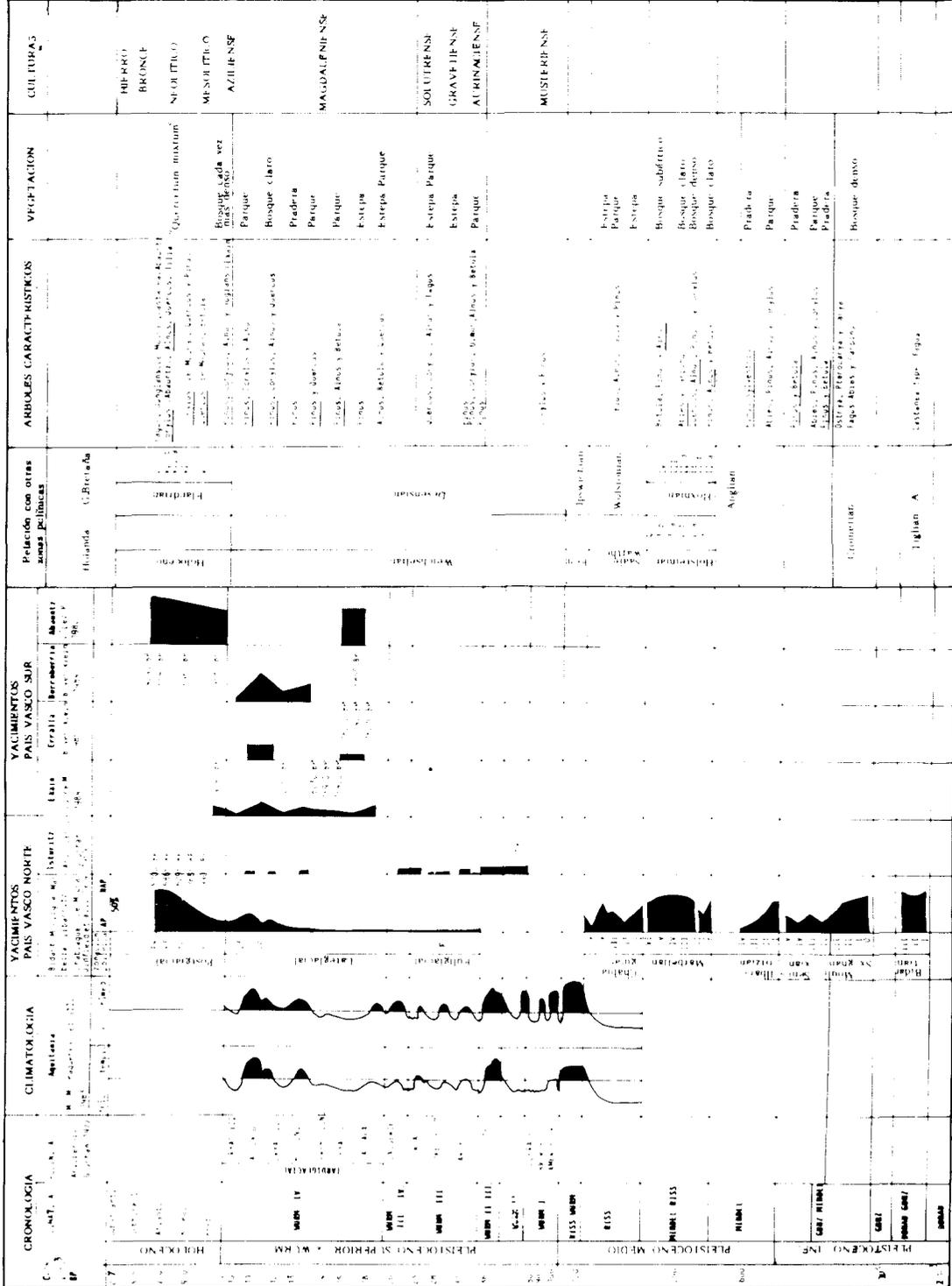


Fig. 8. Tableau synthétique de la palynologie du Quaternaire au Pays Basque (M. F. Sánchez Goni y M. J. Isturiz, 1987).

## BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE

- BUI-THI-MAI GIRARD, M., RENAULT-MISKOVSKY, J., 1982: «Analyse pollinique du sarcophage 18 de l'Abbaye Saint-Victor à Marseille, Bouches-du-Rhône». *Notes internes*, núm. 46, CRA, CNRS, 5 ps., 1 tabl., 1 fig.
- GIRARD, M., 1973: *Pollens et Paléoethnologie*, p. 317-332, in: «L'homme, hier et aujourd'hui». Recueil d'études en hommage à André Leroi-Gourhan. Paris, éditions Cujas.
- 1975: «Prélèvement d'échantillons en grotte et station de terrain sec en vue de l'analyse pollinique». *Bull. Sc. Préhist. Franç.*, CRSM, n.º 5, p. 158-160.
- GIRARD, M. y RENAULT-MISKOVSKY, J., 1969: «Nouvelles techniques de préparation en palynologie appliquées à trois sédiments du Quaternaire final de l'abri Cornille (Istres, Bouches-du-Rhône)». *Bull. de l'AFEQ*, 1969-4: pp. 275-283.
- LEROI-GOURHAN, Arl. y ALLAIN, J., 1979: *In: Lascaux inconnu*, XIIème supplément à *Gallia-Préhistoire*. Editions du CNRS, 381 p.
- LEROI-GOURHAN, Arl. y RENAULT-MISKOVSKY, J., 1977: La Palynologie appliquée à l'Archéologie (méthodes, limites et résultats), p. 35-49, in: «Approche écologique de l'Homme fossile», chap. III: Paléobotanique. (Supplément au *Bull. de l'AFEQ*, n.º 47).
- MARINVAL, Ph. y RENAULT-MISKOVSKY, J., 1985: «Dossier archéobotanique». In: les *Nouvelles de l'Archéologie*, n.º 18, hiver 84-85, pp. 7-58.
- RENAULT-MISKOVSKY, J. y LEROI-GOURHAN, Arl., 1981: «Palynologie et Archéologie. Nouveaux résultats du Paléolithique supérieur au Mésolithique». *Bull. de l'AFEQ*, 1981, 3/4: pp. 121-128, 1 fig.
- RENAULT-MISKOVSKY, J. y GIRARD BUI-THI-MAI, M. G., 1985: (sous la direction de) *Palynologie archéologique*. Actes des Journées des 25,

- 26, 27 janvier 1984. Editions du CNRS, Centre de Recherches Archéologiques. Notes et Monographies techniques, n.º 17, 501 p.
- RENAULT-MISKOVSKY, J., 1986: *L'environnement au temps de la Préhistoire*. Editions du CNRS, 381 p. 68 fig.

### BIBLIOGRAPHIE SPÉCIALISÉE SUR L'ÉSPAGNE

- AIRA RODRÍGUEZ, M. J. y SAA OTERO, M. P., 1988: «Contribución al conocimiento de la vegetación holocena (3000-2210 B.P.) de la Provincia de Pontevedra, a través del análisis polínico». In: *Polen, esporas y sus aplicaciones VII Simposio de Palinología*. Asociación de Palinólogos de Lengua española. (Granada, 26-30 septiembre, 1988), pág. 55. etm.
- BURJACHS, F., 1988: Aplicació de la palinologia a l'arqueologia. *Cota Zero*, Dossier «Metodes científics aplicats a la reconstrucció paleoambiental de la prehistòria», Abril 1988, págs. 24-30, 2 fig.
- DUPRÉ OLLIVIER, M., 1980: «Análisis polínico de sedimentos arqueológicos de la Cueva de les Mallaetes (Barx Valencia)». *Cuad. de Geografía*, Valencia, 26, págs. 1-22.
- DUPRÉ, M., y RENAULT-MISKOVSKY, J., 1981: «II. Análisis polínico». En: H. BONET et al. «El poblado ibérico del Puntal dels Llops (El-Colmenar) (Olocau-Valencia)». *Trabajos varios*, 71, SIP, Valencia, págs. 181-188.
- DUPRÉ OLLIVIER, M., 1985: *Contribución del análisis polínico al conocimiento del paleoambiente en España*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia. Facultad de Geografía e Historia, 2 vol., 869 págs., 46 figs.
- DUPRÉ OLLIVIER, M., 1986: «Contribution de l'analyse pollinique à la connaissance du paléoenvironnement de l'Espagne». *L'Anthropologie* (Paris), tome 90 (1986), págs. 589-591, 1 fig.
- GARCÍA ANTÓN, M., 1988: «El yacimiento de Atapuerca (Burgos). Análisis polínico del depósito de Galería (T.G.)». In: *Polen, esporas y sus aplicaciones. VII Simposio de Palinología*. Asociación de Palinólogos de lengua española. Granada, 26-30 septiembre, 1988, pág. 53.
- LÓPEZ GARCÍA, P., 1986: «Estudios palinológicos del Holoceno español a través del análisis de yacimientos arqueológicos». *Trabajos de Prehistoria*. volumen 43, págs. 143-158, 1 fig.
- 1986: «Datos polínicos del Holoceno de Navarra y Aragón. Actas palinología». (*Actas del VI Simposio de Palinología, APLE*). Salamanca, septiembre de 1986, págs. 315-320, 2 figs.

- PENALBA, M. C., 1987: «VI Análisi polinikoaren emaitzak. Mulisko-Gaina (Guipuzkoa). «Munibe». *Antropología y Arqueología*, N.º 39, 1987, págs. 93-120, 1 fig.
- SÁNCHEZ GONI, M. F. y ISTURIZ, M. J., 1987: «Estudios de Palinología cuaternaria del País Vasco. Actas de Palinología». (*Actas del VI Simposio de Palinología, APLE*), Salamanca, septiembre de 1986, CIVIS LLOVERA, J., VALLE HERNÁNDEZ, M.ª F. (eds.) Salamanca, 1987, págs. 359-365, 1 fig., 1 tabla.
- SÁNCHEZ GONI, M. F., 1988: «Análisis palinológico del yacimiento neolítico de Berniollo (Álava)». In: *Polen, esporas y sus aplicaciones. VII Simposio de Palinología*. Asociación de Palinólogos de lengua española (Granada, 26-30 septiembre 1988), pág. 56.

