

# Datation par la méthode du carbone 14 du remplissage de la grotte de l'Arbreda

GEORGETTE DELIBRIAS (\*), ODILE ROMAIN (\*) et GUILLEMETTE LE HASIF (\*)

## RÉSUMÉ

---

On a daté par la méthode du carbone 14 des charbons de bois des niveaux du Paléolithique Supérieur de la grotte de l'Arbreda, située à Serinyà (Géronne, Espagne). D'après les résultats obtenus, la période d'occupation qu'on a daté s'étend de 17.320 à 25.830 BP.

Les dates obtenues sont cohérentes entre elles et en bon accord avec la stratigraphie. Elles sont comparables aussi aux âges  $^{14}\text{C}$  obtenus pour les mêmes industries, dans des sites français bien datés. Seul l'âge du niveau le plus profond, l'Aurignacien ancien, paraît un peu jeune, mais il ne semble pas, à priori, plus suspect que ceux qui ont été obtenus pour les niveaux sus-jacents.

---

La méthode de datation par le carbone 14 est la méthode la plus fiable et la plus précise pour dater entre 40.000 ans et l'actuel. Elle est utilisable chaque fois que l'on dispose de matière organique, ce qui est fort heureusement le cas de la plupart des gisements archéologiques.

Au cours des fouilles de 1981 et de 1982, on a trouvé du charbon de bois et des ossements dans tous les niveaux de la grotte de l'Arbreda.

Pour établir la chronostratigraphie du gisement, il a été décidé de dater les charbons qui sont considérés par tous les laboratoires comme un matériau plus fiable que les os.

Les ossements provenant de sites très anciens sont en effet souvent contaminés par du carbone récent, ils sont alors rajeunis de façon spectaculaire, même lorsque l'on date la fraction organique résiduelle (dite "fraction collagène") (Delibrias, 1984).

## TRAITEMENT DES ÉCHANTILLONS

Dans le gisement de l'Arbreda, les charbons de bois n'existent qu'à l'état de "mouchetures". Fine-

ment divisés, ils sont très dispersés dans le sédiment, sauf dans le cas de l'Aurignacien évolué où l'on pouvait penser à l'existence d'un foyer.

Il a donc été impossible de séparer les charbons de la terre et les échantillons ont été traités dans leur totalité, comme un sédiment organique ou une terre carbonneuse.

Sous loupe binoculaire, on a d'abord éliminé à la pince toute trace de radicelles et surtout les nombreuses esquilles osseuses qui étaient présentes dans tous les niveaux.

Ensuite on a procédé aux pré-traitements chimiques suivants qui sont destinés à supprimer les contaminations subies par l'échantillon dans le gisement:

– un traitement dans une solution d'acide chlorhydrique 1/10 N pour éliminer toute trace de calcaire et les fragments résiduels d'os. A l'Arbreda, les sédiments étant essentiellement calcaires on a dû prolonger jusqu'à quatre jours ce traitement en renouvelant de nombreuses fois les solutions acides, l'élimination incomplète du calcaire pouvait conduire à un vieillissement des échantillons.

– Après lavages, un traitement d'une heure environ dans une solution ammoniacale à 1 % afin d'extraire les acides humiques. Cette opération est effectuée de façon systématique pour tous les échantillons organiques. Dans le cas de l'Arbreda il n'a pas été nécessaire de la prolonger davantage, les acides humiques

(\*) Centre des Faibles Radioactivités, Laboratoire mixte CNRS-CEA, 91190 Gif-sur-Yvette, France.  
Institut de Paléontologie Humaine. 1, Rue René Panhard, 75013 Paris, France.

étant très peu abondants. Une contamination récente des échantillons est, de ce fait, peu probable.

Après rinçages successifs, les échantillons sont séchés.

La totalité du sédiment qui subsiste alors est introduite dans un tube à combustion; dans un courant d'oxygène, le charbon de bois brûle et donne du gaz carbonique.

## MESURE DE LA RADIOACTIVITÉ DU CARBONE

On mesure ensuite la radioactivité du gaz carbonique obtenu pour en déduire l'âge. Il s'agit de l'activité du carbone 14 qui subsiste encore après la décroissance exponentielle qui s'est produite depuis l'enfouissement des charbons dans le sédiment.

La formule qui permet de calculer l'âge est:

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\text{ou } N = N_0 e^{-\frac{0,7}{5.670} \cdot t}$$

N est le nombre de désintégrations par minute émis par l'échantillon, au moment de la mesure.

N<sub>0</sub> est le nombre de désintégrations par minute qu'émettait l'échantillon au moment de la mort du bois.

5.670 ans est la période radioactive du carbone 14.

t est l'âge que l'on détermine.

Pour la mesure, le gaz carbonique, soigneusement purifié, est introduit à une pression de 2 atmosphères dans un compteur proportionnel d'un volume de 1,2 litres: les échantillons étaient suffisamment abondants (jusqu'à 5 % de carbone) pour que l'on puisse utiliser les conditions normales de remplissage. Chaque mesure a duré 3 jours.

## RÉSULTATS DES DATATIONS

Les échantillons datés proviennent de tous les niveaux de la grotte de l'Arbreda. Dans certains cas, des prélèvements effectués dans des secteurs voisins

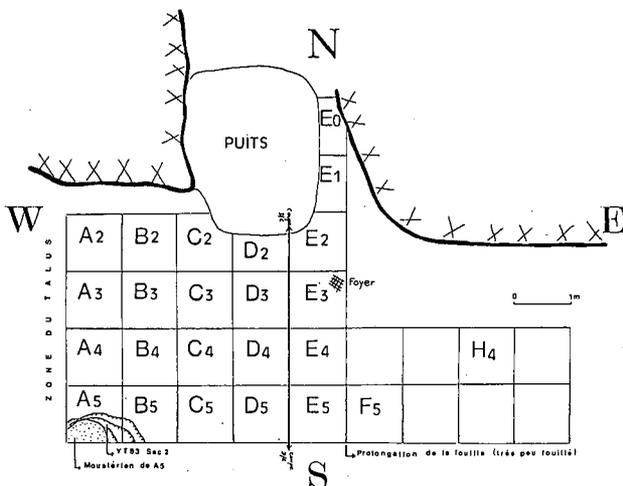


Fig. 1. - Plan de fouilles de la grotte de l'Arbreda.

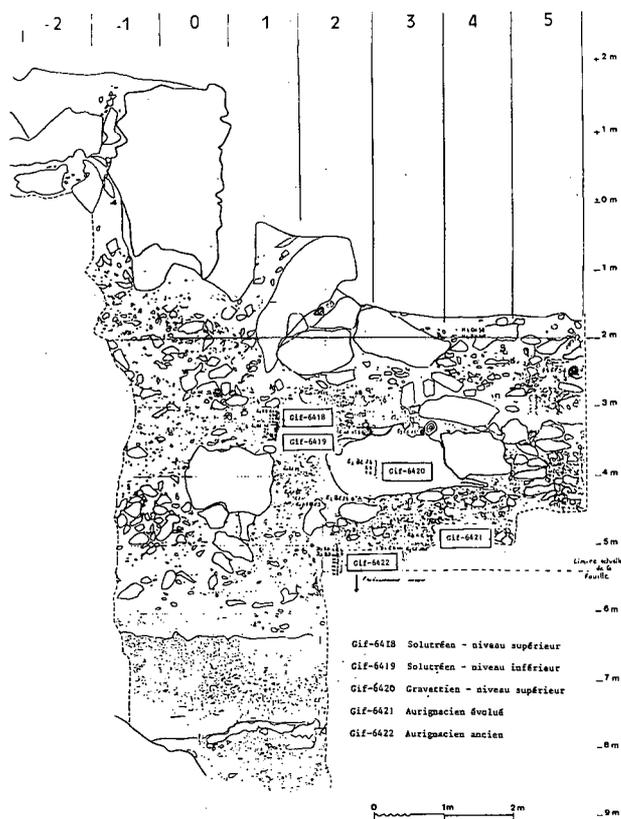


Fig. 2. - Grotte de l'Arbreda: localisation des échantillons datés par le <sup>14</sup>C, coupe DE.

ont dû être regroupés afin d'obtenir une quantité de charbon suffisante pour faire une mesure. Les carrés d'où proviennent les échantillons sont indiqués sur le plan de fouilles (fig. 1). Leur position stratigraphique apparaît sur la coupe DE (fig. 2). D'après l'industrie, ils appartiennent aux niveaux Solutréen, Gravettien et Aurignacien.

Ces données sont rassemblées dans le tableau ci-dessous ainsi que le résultat des datations effectuées pour chaque niveau.

D'après les dates obtenues, la période d'occupation de la grotte de l'Arbreda s'étend donc de 17.320 à 25.320 BP.

## COMMENTAIRES

Tout d'abord il faut noter que des charbons très dispersés dans un sédiment ne constituent pas d'excellents échantillons: ils sont évidemment plus mobiles que de gros fragments; ils n'ont pas non plus la valeur d'échantillons prélevés dans un foyer bien en place. Ainsi, dans certains cas, leur appartenance à un niveau précis peut probablement être mise en doute.

De plus, chaque échantillon daté est le résultat de plusieurs prélèvements, en profondeur et en surface qui ont dû être regroupés.

Cependant, les dates obtenues sont cohérentes entre elles et en bon accord avec la stratigraphie. L'âge des niveaux est par ailleurs assez comparable aux âges <sup>14</sup>C obtenus pour les mêmes industries, dans des sites français bien datés.

Citons pour exemples les dates de:

Échantillon	Profondeur (cm.)	Secteur	Stratigraphie	Age (ans)
Gif 6418	303-315	E 1	Solutréen niveau supérieur	17.320±290
Gif 6419	325-350	E 1	Solutréen niveau inférieur	17.720±290
Gif 6420	380-395	E 2	Gravettien niveau supérieur	20.130±220
Gif 6421	485-495	E 3	Aurignacien évolué	22.590±290
Gif 6422	505-540	D 2-D 3 E 5	Aurignacien ancien	25.830±400

Table I. - Ages  $^{14}\text{C}$  des charbons de la grotte de l'Arbreda.

17.150±300 ans (Ly-316)

19.650±170 (GrN-3255) à  
21.380 ± 340 ans BP  
(GrN-4231)

23.580 ± 550 (Gif-2701) à  
23.700 ± 250 ans BP  
(Gif-4264)

pour un niveau Solutréen Moyen, à Solutré (J. Evin et al., 1971).

pour un niveau Protomagdalénien Moyen, à l'Abri Pataud (J. Vogel et H. T. Waterbolk, 1967).

pour un niveau Aurignacien IV, à la Ferrassie (G. Delibrias et al., 1986).

Seul l'âge du niveau le plus profond à l'Arbreda: 25.830 ± 400 ans (Gif-6422), niveau attribué à l'Aurignacien ancien paraît un peu jeune. Mais les dates satisfaisantes obtenues pour les niveaux supérieurs indiquent que la grotte de l'Arbreda est un gisement bien protégé, apparemment à l'abri des contaminations récentes; et ce résultat ne paraît donc pas, a priori, plus suspect que ceux qui ont été obtenus pour les niveaux sus-jacents.

#### BIBLIOGRAPHIE

DELIBRIAS G. (1984) – La datation par le carbone 14 des ossements de La Ferrassie, *Le Grand Abri de la Ferrassie*, (H. Delporte ed.), Etudes Quaternaires, 7, Université de Provence.

DELIBRIAS G., GUILLIER M. T. et LABEYRIE J. (1986) – Gif Natural Radiocarbon Measurements X, *Radiocarbon*, 28.

EVIN J., LONGIN R., MARIEN G. et PACHIAUDI Ch. (1971) – Lyon Natural Radiocarbon Measurements II, *Radiocarbon*, 13, 1, pp. 63.

VOGEL J. et WATERBOLK H. T. (1967) – Groningen Radiocarbon dates VII, *Radiocarbon*, 9, pp. 114.