

# Étude de la grotte de Can Pey

par François Masson

## LOCALISATION

La grotte de Can Pey (Can Pei en catalan), est située sur la commune de Montferrer, au-dessus des gorges de la Fou qu'elle domine en rive droite.

On trouve sur le site un ancien mas, et un peu à l'ouest d'anciennes galeries issues de travaux de recherche de zinc au début du 20<sup>e</sup> siècle.

L'accès se fait par une piste chaotique, fortement déconseillée aux véhicules bas...

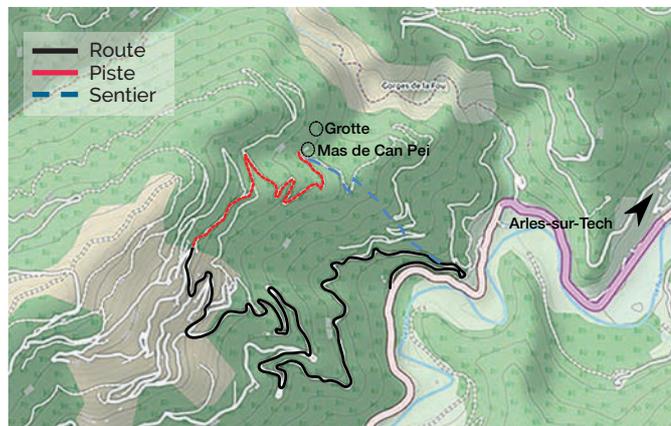
## HISTORIQUE

La grotte est connue depuis toujours, puisqu'elle a livré des restes néolithiques.

La découverte officielle est attribuée à René Jeannel et Émil Racovitza, en 1906.

La cavité est fouillée en 1968, pendant une dizaine d'années par Henry Baills.

En 2017, l'Entente spéléologique du Roussillon force un passage dans le boyau descendant (grande diaclase) et prolonge l'exploration de quelques dizaines de mètres, en ouvrant le « réseau Polo »



Carte d'accès à la grotte de Can Pey.

Entrée de la grotte.

## CONTEXTE GÉOLOGIQUE

Les gorges de la Fou s'étirent dans un calcaire plus ou moins métamorphisé datant du Cambrien (environ 500 millions d'années).

Les calcaires cambriens forment un karst, c'est-à-dire une zone dans laquelle on trouve de nombreuses traces de dissolution : gorges, grottes, avens. On voit sur la carte que ces calcaires sont encerclés par des roches très différentes, de type schiste. On parle alors de karst pincé.

Notre histoire débute au Cambrien, vers 550 MA, alors que domine un énorme continent, le Gondwana, duquel se sont décrochés trois autres petits continents : la Laurentia, la Siberia et la Baltica. L'Europe du Sud se trouve sur le Gondwana alors que l'Europe du Nord est sur la Baltica. Sur le schéma ci-dessous, le point jaune correspond au Vallespir actuel. Notre région se situait en bordure du Gondwana, sous un climat chaud favorable au développement de récifs coralliens

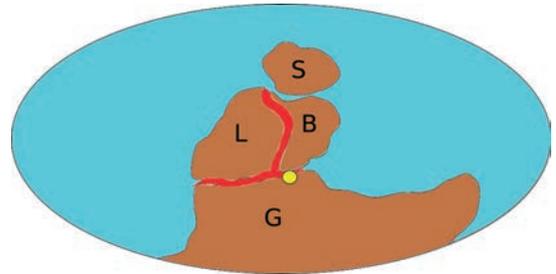
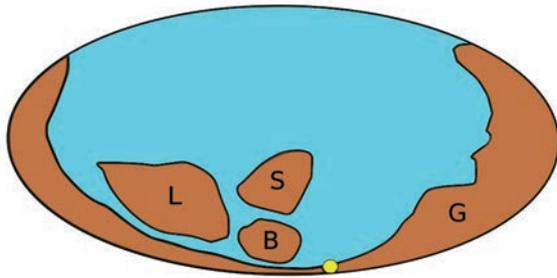
Du Cambrien au Carbonifère inférieur (550 à 330 MA), notre région est recouverte régulièrement par les eaux de l'océan. Plusieurs milliers de mètres de sédiments (boues calcaires, sables, argiles) s'accumulent sur les fonds formés de roches précambriennes, encore plus anciennes. Les calcaires de la Fou correspondent à un récif corallien formé à cette époque, et on peut observer des fossiles de coraux dans les parois des gorges. À cette époque, la vie était cantonnée dans les océans, et les continents n'étaient que de vastes déserts. Les océans grouillaient d'espèces aujourd'hui disparues.

Au Carbonifère supérieur, les plaques se rapprochent. Leur convergence et leur collision donnent naissance



# Étude de la grotte de Can Pey

Reconstitution de l'aspect de la Terre au cambrien (500 MA)  
 L: Laurentia  
 S: Siberia  
 B: Baltica  
 G: Gondwana



Reconstitution de l'aspect de la Terre au carbonifère (320 MA)  
 L: Laurentia  
 S: Siberia  
 B: Baltica  
 G: Gondwana  
 En rouge: la chaîne hercynienne

à la chaîne hercynienne, qui devait ressembler aux Alpes actuelles. Notre région, située à la frontière des continents, voit la mise en place de charriages, de plissements gigantesques et l'apparition de métamorphisme. Il s'agit d'une modification, à l'état solide, des roches soumises à de fortes pressions et température. Les sédiments superficiels vont être métamorphosés en schistes formés de cristaux disposés en feuillets,

alors que les calcaires et dolomies du Cambrien sont métamorphosés en marbres.

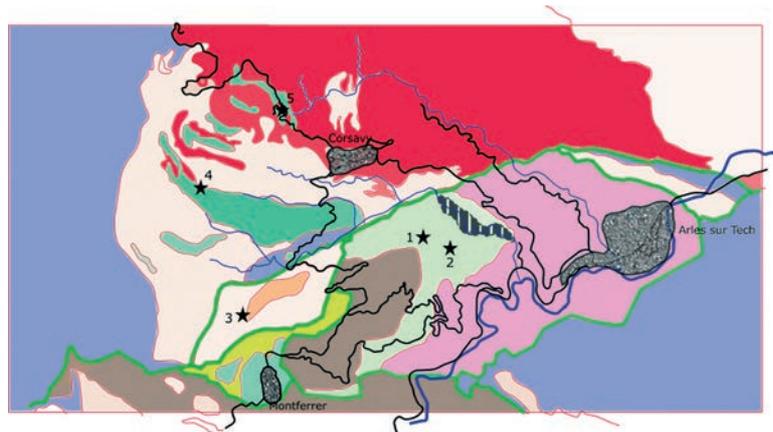
## TOPOGRAPHIE

La topographie a été entièrement réalisée dans le cadre d'une formation d'école de club.

Carte géologique simplifiée du secteur des gorges de la Fou.



- 1 Puig de l'Escatiro
- 2 Grotte de Can Pey
- 3 Puig Vilafort
- 4 Puig Coma
- 5 Grotte de Can Double



Précambrien +/- 550 millions d'années

- Métapelites précambriennes
- Grès précambriens
- Marbres précambriens

Cambrien 490 - 540 millions d'années

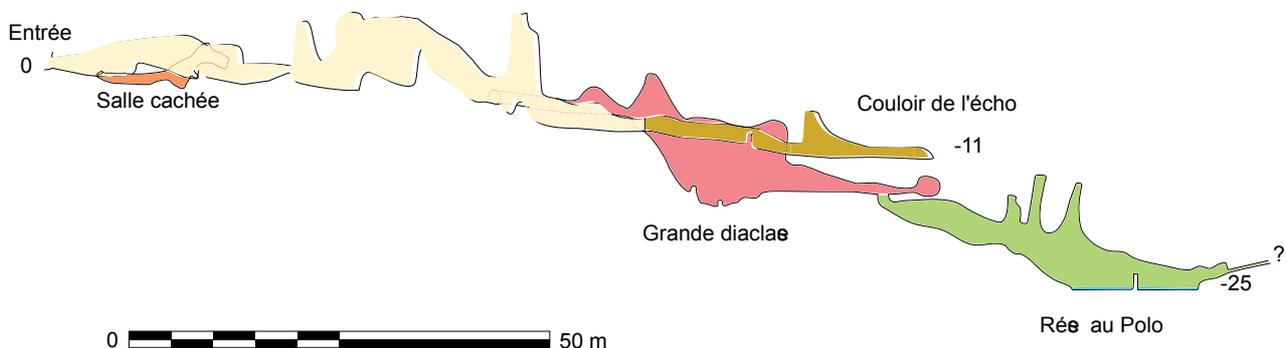
- Calcaires cambriens
- Métapelites cambriennes
- Conglomérats calcaires grès cambriens
- Schistes cambriens

Ordovicien 460 - 480 millions d'années

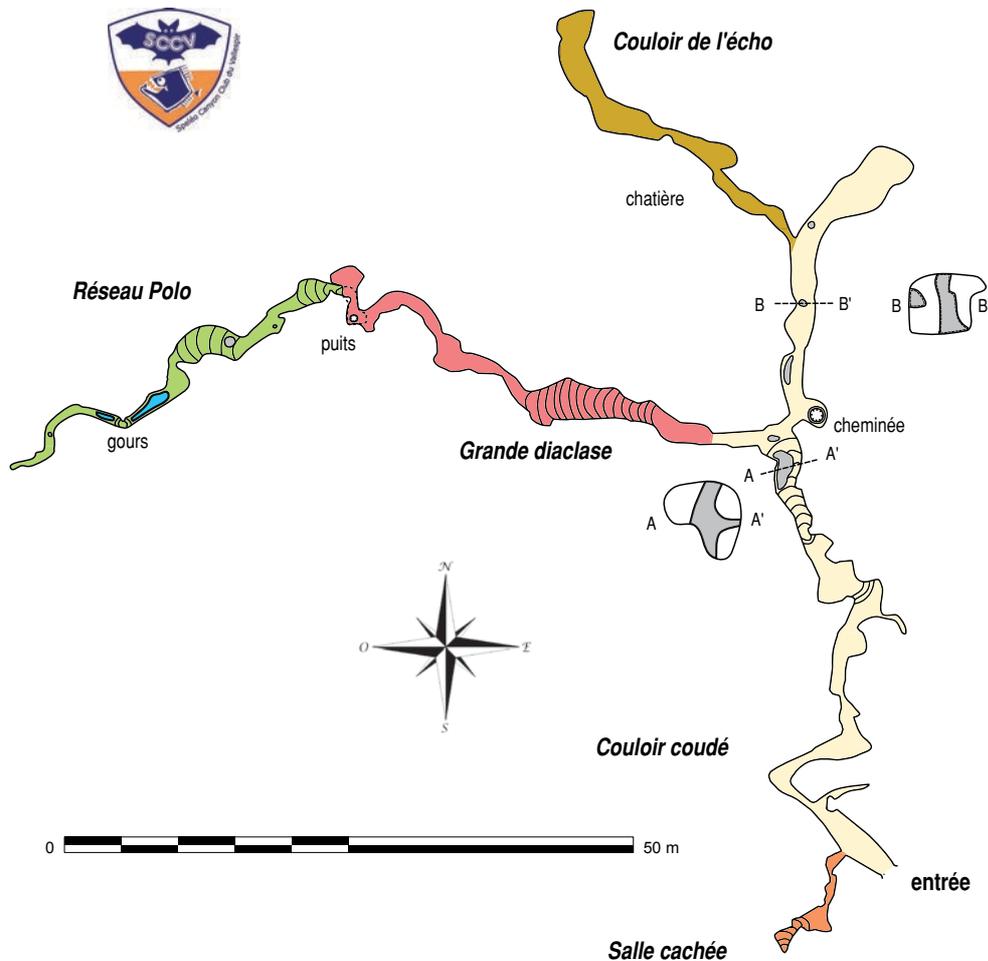
- Gneiss ordovicien (anciens granites métamorphosés à l'Hercynien)

Hercynien +/- 300 millions d'années

- Granite hercynien (Batère)



0 50 m



↖ Relevés topographiques :  
Matthieu Bosch,  
Antoine Masson  
(Disto X, Sexy topo)  
- 2020

Dessin :  
Matthieu Bosch,  
Antoine Masson  
(Visual Topo,  
Inkscape)

## CAN PEI, SITE HISTORIQUE MAJEUR

### La grotte de Can Pey : 50<sup>e</sup> anniversaire de la découverte d'une sépulture collective

Située en bordure ouest des gorges de la Fou, la grotte de Can Pey constitue l'un des sites majeurs du Néolithique dans le Vallespir. Elle fut l'une des premières cavités dans laquelle les archéologues ont mis en évidence des rites funéraires complexes.

#### Historique des découvertes

Dès les années 1930, Prosper Saqué, métayer du mas de Can Pey, découvre des os humains à l'entrée de cette grotte connue de tous. Dans les années 1950, Jean Abelanet réalise un sondage et trouve du matériel archéologique.

En 1969, Henry Baills obtient une autorisation officielle de fouiller. C'est le début d'une aventure de dix ans...

#### Les découvertes archéologiques

Nous commencerons ici par décrire les découvertes réalisées sur les horizons les plus profonds car ce sont les plus intéressantes.

Dès les premiers sondages, de nombreux ossements humains apparaissent mais les connexions anatomiques ne sont pas respectées. L'hypothèse retenue dans ces cas-là est celle de l'intervention



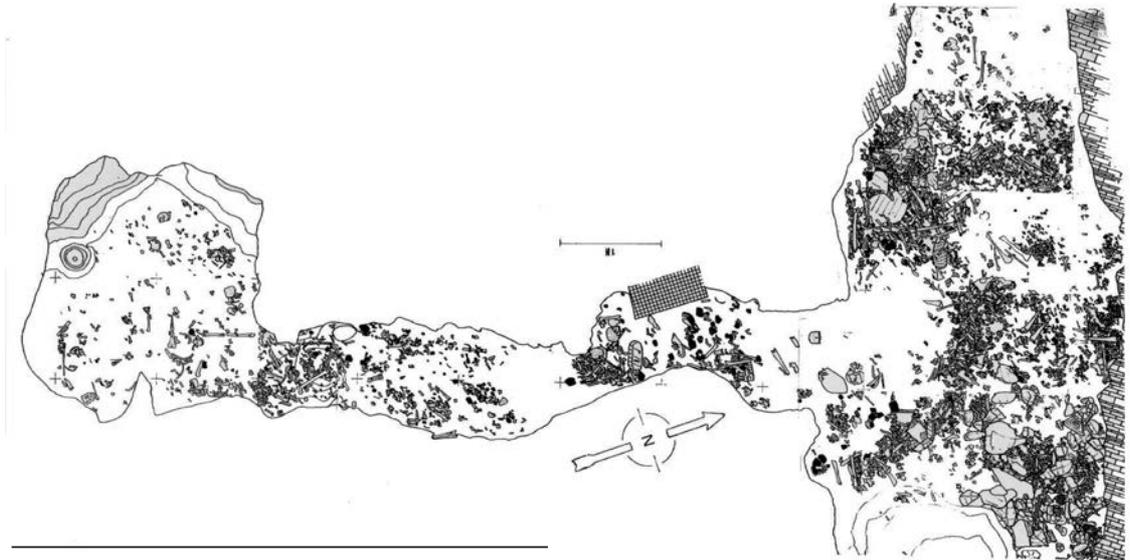
La zone de fouille.  
Cliché H. Baills



Le niveau sépulcral.  
Cliché H. Baills

# Étude de la grotte de Can Pey

Plan de relevé des ossements et objets (H. Baills)



d'animaux qui ont bougé les corps. Ici pourtant, la théorie ne tient pas : les squelettes sont recouverts de blocs rocheux. Ces blocs ont été déposés volontairement, et avec douceur, car les os ne sont pas cassés. Henry Baills a l'intuition qu'il y a une logique dans ce dépôt et décide de réaliser une cartographie complète du site, en localisant et mesurant chaque os. Il y en aura plus de 13 000 ! Cette méthode de fouille, aujourd'hui universelle, était révolutionnaire à l'époque...

Les découvertes sont très différentes selon les lieux fouillés :

- La salle II et le couloir coudé ont livré un grand nombre de dents, de phalanges et des perles de colliers. Ces perles pouvaient être en schiste, en dentale (un coquillage commun sur nos rivages), ou en stéatite (une forme de talc, exploité bien plus tard à Reynès). Par ailleurs, les chercheurs ont trouvé dans cette salle des fragments de poteries, des charbons de bois, mais pas de faune. Il ne s'agit donc pas d'un habitat, dans lesquels on trouve des restes de repas.

- La salle I a livré de nombreux os longs et des pointes de flèches en silex de Sigean. Lors de la fouille

de cette salle, les archéologues observent que les os, réunis en faisceaux, penchent vers l'ouest. C'est en suivant le mouvement de ces os qu'ils découvrent la salle cachée.

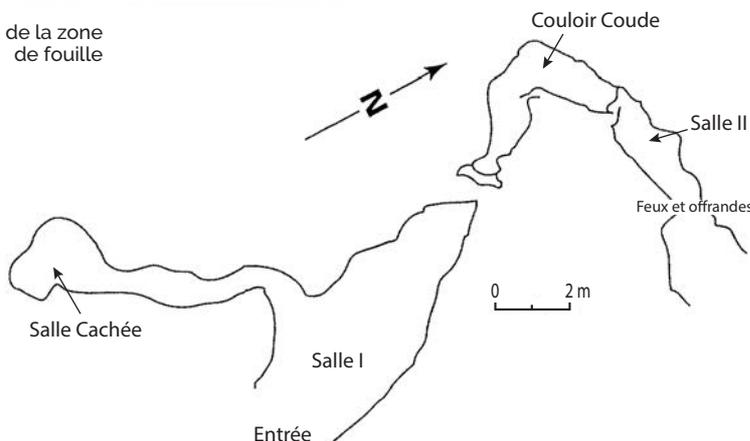
- La salle cachée est un petit diverticule dans lequel on accède en rampant dans un couloir étroit. On y a trouvé un grand nombre d'os longs, et les anthropologues ont pu montrer que certains os du couloir coudé correspondaient à ceux trouvés dans cette salle. Il y a donc eu déplacement volontaire des os.

- La salle cachée contenait aussi des vases à cordons, caractéristiques de l'époque, cassés, ainsi qu'une hache taillée dans une éclogite, roche extrêmement solide mais qui provient du Mont Viso, en Italie, à l'est de Briançon !

Ces restes humains datent du Néolithique, il y a environ 4 500 ans. Des datations au Carbone 14 ont

→ Collier.  
Cliché H. Baills

Plan de la zone de fouille



en effet montré que ce cimetière a fonctionné durant une période d'environ 200 ans, entre 2470 avant JC (+/- 120) et 2110 avant JC (+/- 200).

Au-dessus de ce niveau particulièrement riche, les archéologues ont mis au jour du matériel datant de l'âge de bronze et du Moyen Âge. On peut interpréter ce dernier niveau comme le signe d'une occupation temporaire de la grotte à un moment où les Normands (ou Vikings) sont remontés jusqu'à Arles-sur-Tech, ravageant tout sur leur passage. En effet, au IXème siècle, les Vikings partent de Scandinavie, pénètrent en Méditerranée par le détroit de Gibraltar et pillent tous les rivages jusqu'en Italie.

## Le mode de vie des habitants de l'époque

Les études anthropologiques ont montré que les hommes avaient une taille moyenne de 1,70 m, et les femmes de 1,56 m. La population était saine : on trouve très peu de traces de traumatismes sur les ossements, et les caries sont rares (1 à 6 %).

La présence de crânes de chèvres et de moutons montre qu'on a affaire à une population d'éleveurs.

L'étude des pollens montre que le climat était plus frais et plus humide que celui actuel. La vallée devait être couverte de forêts de noyers, d'aulnes et de hêtres.

Par ailleurs, des pollens d'engrain, d'amidonner, de vesce et d'orge ont été trouvés dans la grotte. Les deux premiers sont considérés comme les ancêtres du blé, mais toutes ces plantes sont originaires du Moyen-Orient. La présence de ces pollens, ainsi que de la hache en éclogite et des silex de Sigean montre que de nombreux échanges commerciaux existaient à cette époque, parfois sur de longues distances.

Le Néolithique est considéré comme une période globalement paisible, au cours de laquelle les divinités sont féminines, alors que l'âge de bronze, qui vient après, est une période guerrière, avec des dieux masculins.

On peut donc imaginer sur la base de ces données, et avec les connaissances que l'on a de la période, la présence d'un village sur le replat situé à l'ouest de la grotte, à l'emplacement du mas actuel. Sur cette zone d'un à deux hectares, une dizaine de familles pratiquaient l'élevage et l'agriculture. La zone est favorable puisqu'elle dispose d'une source, tarie dans les années 1970. Les maisons du village sont construites en pierre, bois et terre. Evidemment, on reste ici dans des suppositions...



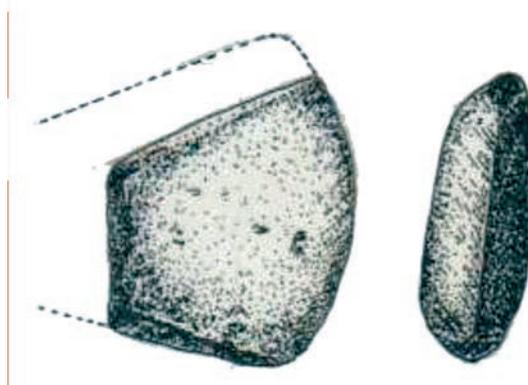
Pointe de flèche.  
Cliché H. Baills

Vase de l'âge de bronze final. Cliché H. Baills

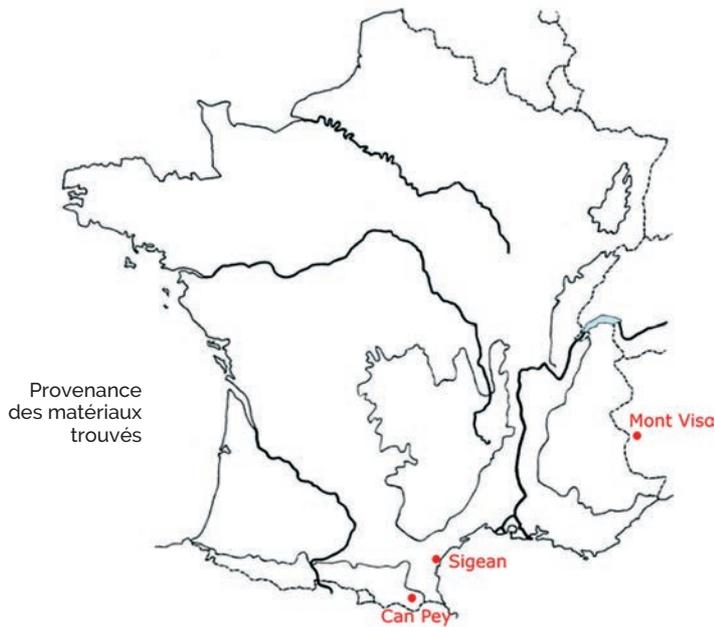


✓ Fragment de vase à cordon. Cliché H. Baills

↓ Fragment de hache. Cliché H. Baills



# Étude de la grotte de Can Pey



Reconstitution d'un habitat Néolithique au parc de la Draga. Cliché Harold Abellan

## Les rites funéraires

L'analyse anthropologique des ossements a montré que nous sommes en présence de 64 individus. Parmi ces corps, 56 % de femmes et 19 % d'enfants. Cette répartition pose problème : les vieillards et les enfants, qui devraient être les plus représentés, sont peu présents. On trouve essentiellement de jeunes adultes.

Par ailleurs, seuls trois crânes ont été retrouvés. Les autres ont donc dû être récupérés pour d'autres rites qui nous restent inconnus.

On a observé sur les crânes retrouvés une dislocation entre le crâne et la mandibule, ce qui montre qu'ils ont été déplacés après décomposition du corps. Toutefois, l'atlas, première vertèbre cervicale, reste fixée au crâne : le processus de décomposition n'était pas terminé au moment du déplacement.

L'interprétation des données et des restes retrouvés dans les différentes salles a longtemps posé problème. Aujourd'hui, l'hypothèse retenue est la suivante.

Les corps sont déposés dans la salle II et le couloir coudé, qui servent de pourrissoir. Des feux sont régulièrement entretenus dans ces zones. Lors de la décomposition, les dents se déchaussent et les colliers se dégradent.

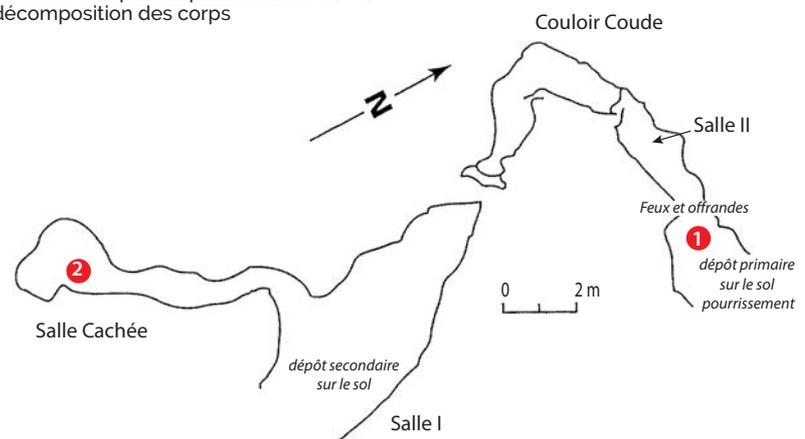
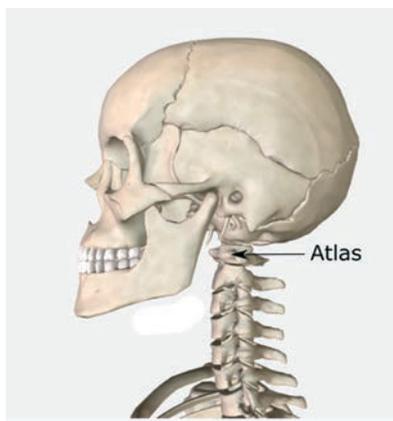
Une fois le corps suffisamment décomposé, les os sont récupérés pour être mis à l'abri dans la salle cachée. Les phalanges, les dents et les restes de collier, trop petits, échappent souvent aux ramasseurs, ce qui explique leur nombre important en salle II. Les crânes sont récupérés pour d'autres rites. Les vases et divers objets sont laissés en offrande avec les ossements.

Lorsque la salle cachée a été remplie, les os ont été entreposés dans la salle I, protégés par des blocs rocheux.

On peut facilement imaginer que l'odeur du pourrissoir était pestilentielle. Sur ce sujet, Henry Baills fait remarquer que l'odeur est culturelle. Au Vietnam, jusque dans les années 1930, on laissait les morts sur la place du village avec des pailles plantées dans le corps pour laisser échapper les gaz et fluides.

- 1: Dépôt des corps dans le pourrissoir
- 2: Conservation des ossements récupérés après décomposition des corps

### Les étapes des rites funéraires



## LES PARTICIPANTS À L'ÉTUDE

Une telle étude fait intervenir des spécialistes de différentes matières. C'est la confrontation de leurs résultats qui permet d'obtenir des interprétations crédibles.

Direction des fouilles: H. Baills

Palynologie: P.I. Radondi (détermination des pollens)

Anthropologie: L. Chaddaoui (étude des squelettes)

Malacologie: J. Aymar (étude des coquillages)

Odontologie: J.-L. Grillet (étude des dents)

Anthracologie: J.-L. Vernet (étude des charbons)

Détermination de la faune: J.-L. Vigne

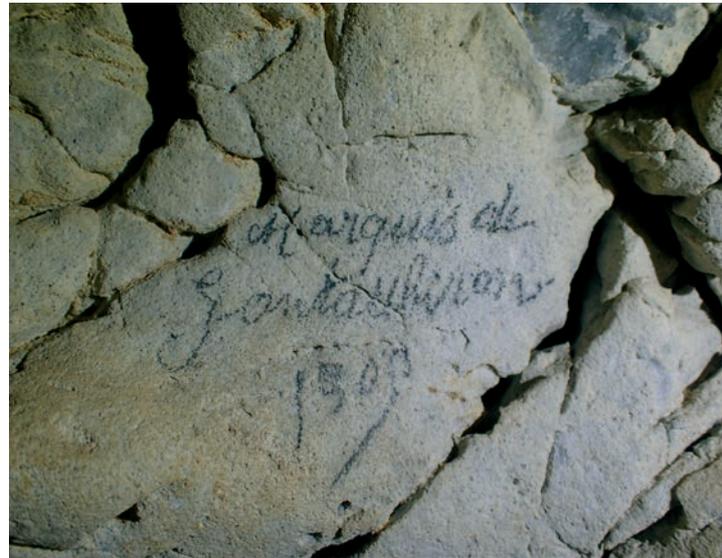
Datation au carbone 14: G. Delibrias

### Sources

Baills, H.; Chaddaoui, L (1996): La sépulture collective de Can Pey : étude des pratiques funéraires.- *Bulletin et mémoire de la Société d'anthropologie de Paris*, tome 8, 1996, fascicule 3-4, p.365-371.

Baills, H: 10 ans de fouilles en Vallespir, une passion préhistorique. Présentation publique.

Un immense merci à H. Baills pour le temps qu'il m'a accordé et pour les documents fournis.



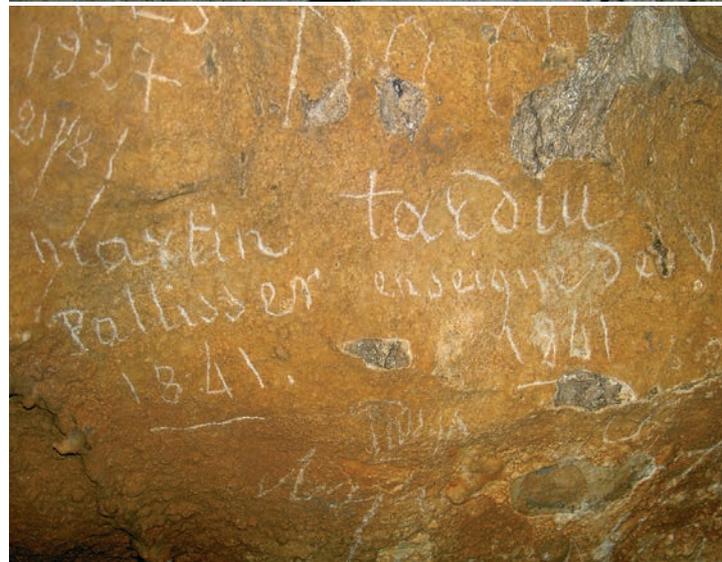
Des traces de visite plus récentes.

## LA FAUNE

En règle générale, les chaînes alimentaires débutent par des végétaux. En raison de l'absence totale de lumière, ce n'est pas le cas dans les grottes, et pourtant, de nombreuses espèces animales y vivent.

La source d'énergie principale est constituée par les déchets organiques (débris végétaux ou animaux), ou par le guano (excréments) de chauve-souris.

Ce guano sert de nourriture aux collemboles, aux bactéries et aux champignons. Les collemboles, bien que pourvus de trois paires de pattes, ne sont plus considérés comme des insectes. Ils mesurent environ 1 mm, et leur couleur blanche montre qu'ils sont troglobies, c'est-à-dire inféodés au milieu souterrain.



*Dolichopode linderi* (2,5 cm).



Rhinolophe.



*Parvospeonomus delarouzei* (2 mm).

Acarien (1 mm).

Scutigère (*Myriapode chilopode*; 1,5 cm).

*Collembole arthropleona* (1 mm).



Ces collemboles seront à leur tour mangés par des acariens ou des insectes tels que le laemostenus.

On peut trouver dans cette cavité des insectes endémiques :

- Le Dolichopode linderi, sauterelle cavernicole, n'existe que dans le Languedoc et le Roussillon.

- Parvospeonomus delarouzei est encore plus caractéristique : ce petit coléoptère ne se trouve que dans les Pyrénées orientales (vallées du Tech et de la Têt), l'Aude et la région de Gérone. Il a été décrit en 1861 à partir d'individus collectés dans la grotte de Can Pey. Des études phylogénétiques sur cette espèce sont en cours au laboratoire de biologie moléculaire de Stuttgart, qui nous a demandé des échantillons.

- Au printemps, on peut observer une colonie de Rhinolophes euryales en transit.

## L'INTÉRÊT DES POLLENS DANS LA RECONSTITUTION DES CLIMATS PASSÉS

Nous sommes seize élèves de seconde du lycée Déodat de Séverac à Céret (Pyrénées-Orientales). Nous suivons l'option Sciences et Laboratoire spéléologie dans laquelle nous nous intéressons aux grottes. Au cours d'une sortie en Ariège, nous avons eu la chance d'explorer deux grottes et un gouffre afin d'effectuer nos premiers pas en spéléologie. De surcroît, nous avons pu assister à une conférence de Anne-Sophie Lartigot-Campin, palynologue sur le site de Tautavel, qui portait sur les pollens retrouvés dans les sédiments des grottes. Le palynologue est le spécialiste de l'étude des pollens.

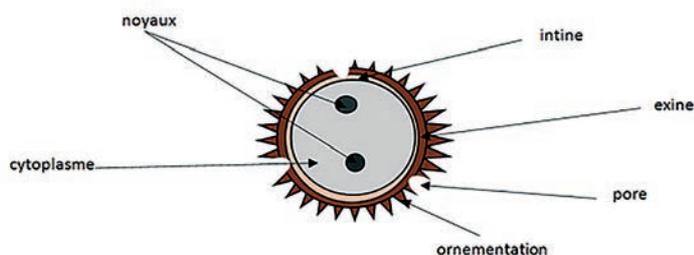
Notre travail s'est appuyé sur la problématique suivante : qu'est-ce que le pollen et comment pouvons-nous l'utiliser pour reconstruire les climats du passé ?

Notre étude est divisée en trois parties. La première porte sur la structure, la fonction et les caractères chimiques du pollen. La seconde permet d'expliquer la corrélation entre pollens actuels et climats. Enfin, la troisième partie a pour dessein de nous montrer en quoi le pollen permet la reconstitution des paléoclimats.

### Le pollen

Le pollen est le gamétophyte mâle de la fleur produit par l'étamine, organe mâle de la fleur. Un gamétophyte est une cellule qui est à l'origine du gamète, mâle ou femelle. Il permet la reproduction des plantes. Pour ce faire, le pollen qui se trouve

Schéma d'un grain de pollen.



CARACTÉRISTIQUES	SCHEMAS		EXEMPLE
Absence de pore et de sillon		 Présence de ballonnets facilitant la dispersion par le vent	 Pollen de pin (2 ballonnets)
Présence de pore	 Présence d'un pore : pollen monopore	 Présence de 3 pores : pollen tripore	 Pollen de noisetier (tripore)
Présence de sillon	 Présence d'un sillon : pollen colpé	 Présence de 3 sillons : pollen tricolpé	 Pollen de chêne vert (tricolpé)
Présence de pore et sillon	 Présence de 3 pores et 3 sillons : pollen tricolporé		 Pollen de châtaignier (tricolporé)

dans les étamines va être transporté par le vent ou les animaux. Lorsqu'il se posera sur une autre plante de la même espèce, il pourra alors la féconder. Les pollens sont indispensables puisqu'ils contiennent l'information génétique. Ils permettent donc la diversité et la propagation des plantes étant donné qu'elles ne se déplacent pas. C'est pour cela qu'il existe des plantes de la même espèce sur un territoire vaste plutôt qu'une parcelle de quelques mètres carrés.

## Comment identifier les pollens ?

Les pollens ne sont pas tous les mêmes. En effet selon la plante dont il est issu, il possède des attributs différents. On peut distinguer des sillons, des pores ou un mélange des deux. Le pin ou l'épicéa possèdent un grain de pollen avec deux ballonnets.

La sporopollenine forme l'exine. C'est une molécule de formule  $C_{90}H_{134}O_{31}$ , quasiment indestructible ce qui fait d'elle l'un des matériaux organiques naturels les plus résistants connus au monde. C'est pour cela que grâce à la palynologie, on peut retrouver des grains de pollen datant de plusieurs milliers d'années intacts.

## Pollens et climats

Nous pouvons observer que selon les climats, la végétation change.

Par exemple, dans le climat méditerranéen, nous pouvons retrouver du ciste, de l'arbousier ou même du pistachier. Dans un climat tempéré, nous observerons plus du noisetier, du hêtre ou du pin. Et concernant les climats polaires, les graminées et les genévriers seront plus présents.

## Pollens et paléoclimats

Qu'est-ce que la palynologie ? La palynologie est l'étude des pollens actuels et fossiles. Elle est importante de nos jours car elle nous permet de montrer les changements climatiques qui ont eu lieu et qui sont dit « normaux » et de se rendre compte que les changements climatiques actuels sont plus rapides et inquiétants.

À l'intérieur des grottes, il y a de nombreux pollens. Ils se conservent mieux qu'à l'air libre car ils sont à l'abri des tempêtes et il y a peu de passage d'animaux donc,

	Climat méditerranéen	Climat tempéré	Climat polaire
<b>Végétaux rencontrés</b>	Ciste	Noisetier	Graminées
	Chêne vert	Pin	Genévrier
	Arbousier	Hêtre	
	Chêne-liège	Aulne	
	Pistachier	Noyer	

au fur et à mesure des années, les grottes forment des couches de sédiments et dans ces couches, il se trouve des pollens qui ont été déposés.

Donc plus le pollen est profondément enfoui, plus ce pollen est ancien. Grâce à la science des pollens, la palynologie, on peut observer les différentes espèces de plantes entourant la grotte. Ces différentes espèces nous indiquent leur préférence de climat : montagneux, méditerranéen... Ainsi on peut déterminer l'environnement et les périodes de glaciations selon les époques.

Le graphique ci-dessous est un exemple de diagramme pollinique. Il montre le pourcentage de pollens en fonction de la profondeur. Plus c'est profond, plus c'est vieux.

- À 85 cm, on trouve majoritairement du pollen de graminées ainsi que du pollen de noisetier, du pin, du hêtre et du genévrier. On peut en déduire que le climat était tempéré plutôt frais. Entre 85 et 75 cm, les graminées diminuent, le pin et le genévrier disparaissent, le noisetier et le hêtre augmentent. La température augmente.

- Entre 75 et 45 cm, le chêne vert apparaît pour devenir majoritaire, le hêtre et le noisetier disparaissent et les graminées diminuent. Le ciste apparaît. Le climat devient méditerranéen.

- Entre 40 et 30 cm, le chêne vert et le ciste disparaissent. La part des graminées, du hêtre et du pin augmente. Le climat refroidit et devient tempéré.

- Entre 30 et 0 cm, il ne reste plus que du genévrier et des graminées, donc le climat devient polaire.

Si on peut par la suite dater les sédiments, on peut relier le climat à une époque.

Tableau de comparaison de quelques végétaux caractéristiques des climats.

## ÉLÈVES AYANT PARTICIPÉ AU PROJET :

Inès Alouani, Carla Caritg, Paul Caritg, Élixa Clerc, Léa Da Costa, Noah Gonther, Fanny Grima, Félix Livernois, Ghais Merzini, Tanguy Reiningger, Romain Ronne, Aenea Schönfeld, Marylou Sedano, Tristan Staub, Mathias Torrent, Tom Wallon.

## POURCENTAGE DE POLLENS DANS LE SOL EN FONCTION DE LA PROFONDEUR

