

Jacques REY

# GÉOLOGIE ET PRÉHISTOIRE AU MAS-D'AZIL (Ariège)



24 Juin 2017



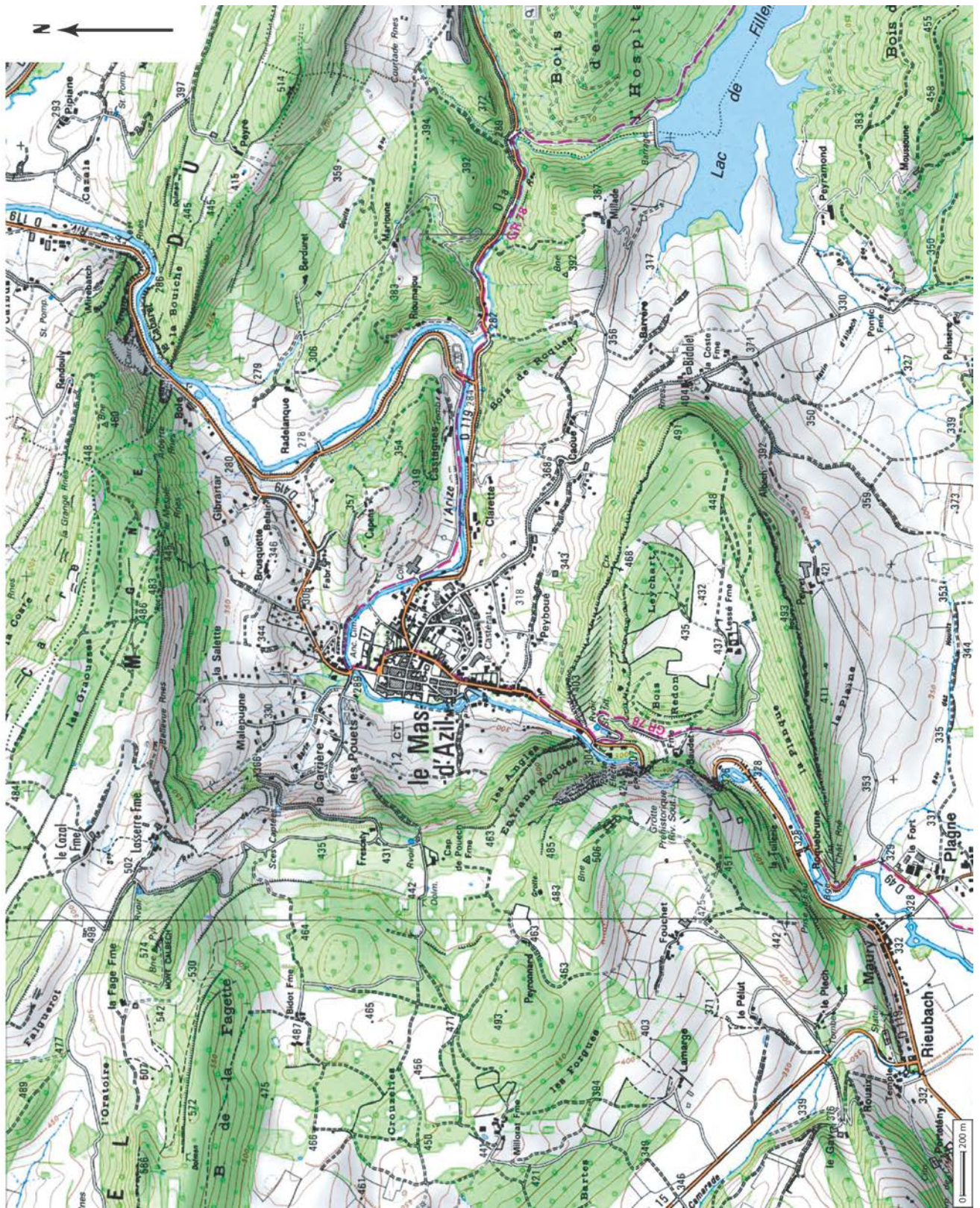


Fig.1. Carte topographique de la région du Mas-d'Azil



## PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Le village du Mas-d'Azil et ses abords sont situés dans la partie la plus externe de la chaîne des Pyrénées, en Zone Sous-Pyrénéenne, entre le chevauchement frontal nord-pyrénéen et le front sous-pyrénéen amorti dans le complexe molassique des Poudingues de Palassou, à la transition entre les plis des Petites Pyrénées et la série monoclinale du chaînon du Plantaurel (fig. 2).

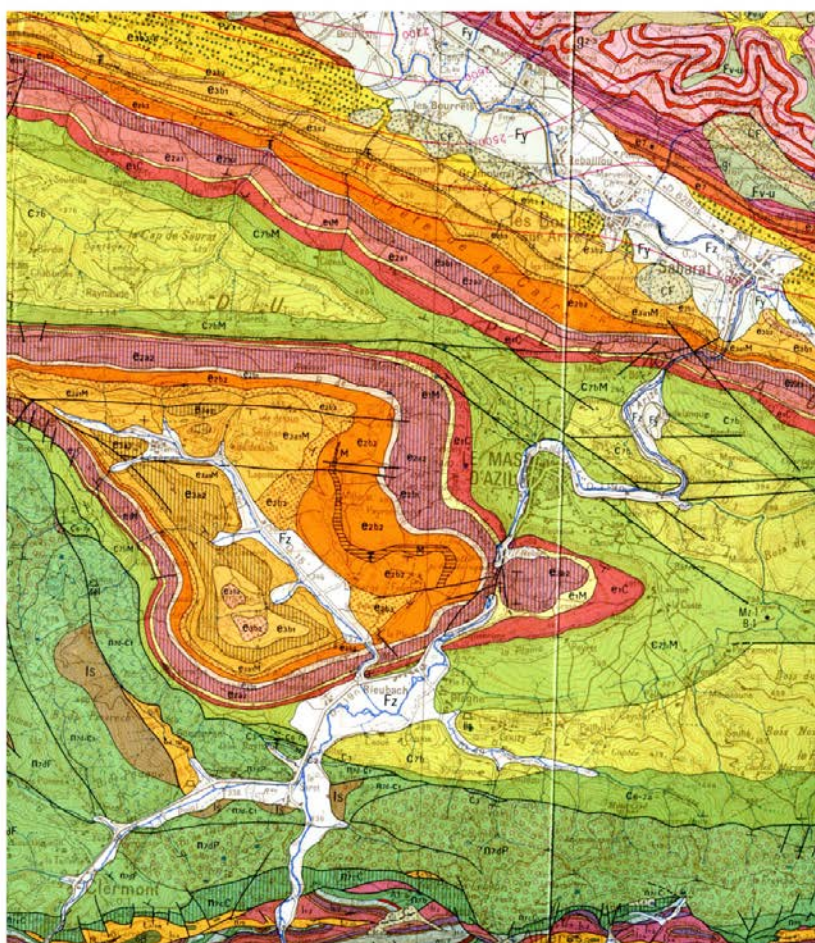
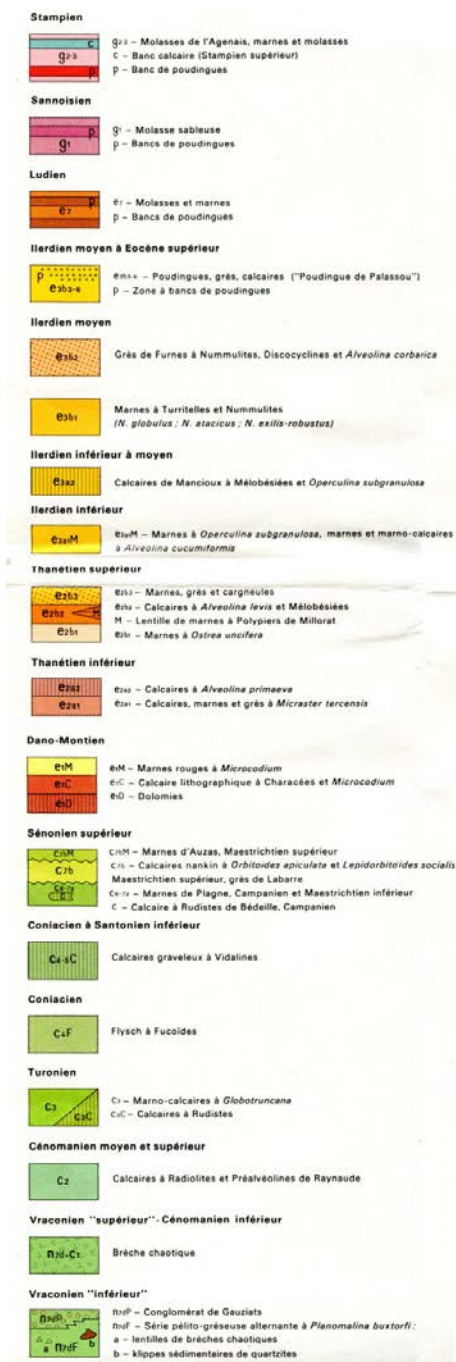


Fig.2. Carte géologique de la région du Mas-d'Azil  
(Carte géologique de la France à 1/50.000, feuille du Mas-d'Azil (1979))

# 1. COMPOSITION

La Zone Sous-Pyrénéenne est exclusivement composée de terrains du Crétacé supérieur, du Paléocène et de l'Eocène, reposant directement sur le socle hercynien.

## 1.1. LE CRÉTACÉ SUPÉRIEUR

Dans la région du Mas-d'Azil le Crétacé supérieur affleure largement dans les structures plissées sous-pyrénéennes : flanc sud du synclinal de Lézère –Pradals, flancs sud et nord de l'anticlinal du Mas d'Azil. Les unités lithologiques qui ont été datées du Campanien - Maastrichtien (Bilotte, 1985) relèvent de deux entités majeures, soit chronologiquement de la plus ancienne à la plus récente (fig. 3):

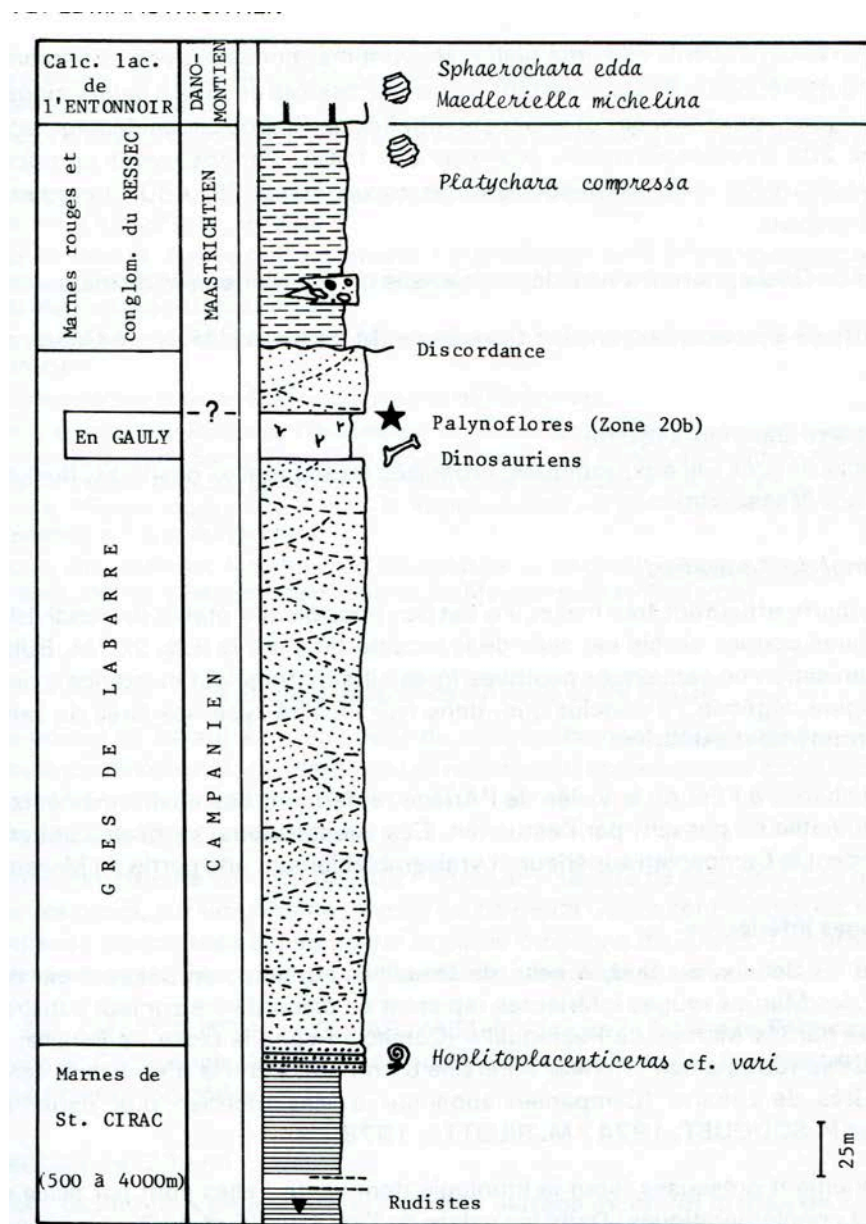


Fig. 3. Le Crétacé terminal de la région du Mas d'Azil (Bilotte, 1985).

- les **Grès de Labarre** constitué d'une alternance de grès, d'argiles et de lignites, déposés en milieu deltaïque à fluvatile. Son épaisseur totale est supérieure à 500 m ;
- les **Marnes ou argiles rouges inférieures** Cette formation épaisse de plus de 400 m est composée de marnes, argiles, grès, calcaires jaunâtres, qui témoignent de dépôts dans des environnements fluviatiles, fluvio-lacustres ou palustres. L'abondance des marmorisations témoigne de l'existence de nombreux paléosols hydromorphes. Elle a livré depuis le XIXème siècle en divers sites des environs du Mas-d'Azil des restes de dinosauriens et autres reptiles (crocodiles, tortues, ...).

Il a été démontré (Ricateau & Villemin, 1973 ; Bilotte, 1985) que ces formations, sous des appellations différentes selon les régions (fig. 4) participent au comblement diachrone par progradation de l'Est vers l'Ouest, du sillon sous pyrénéen et que la transition entre les terrigènes fins de milieu marin ouvert aux terrigènes grossiers de milieu littoral à continental correspondent au passage pro-delta – front de delta.

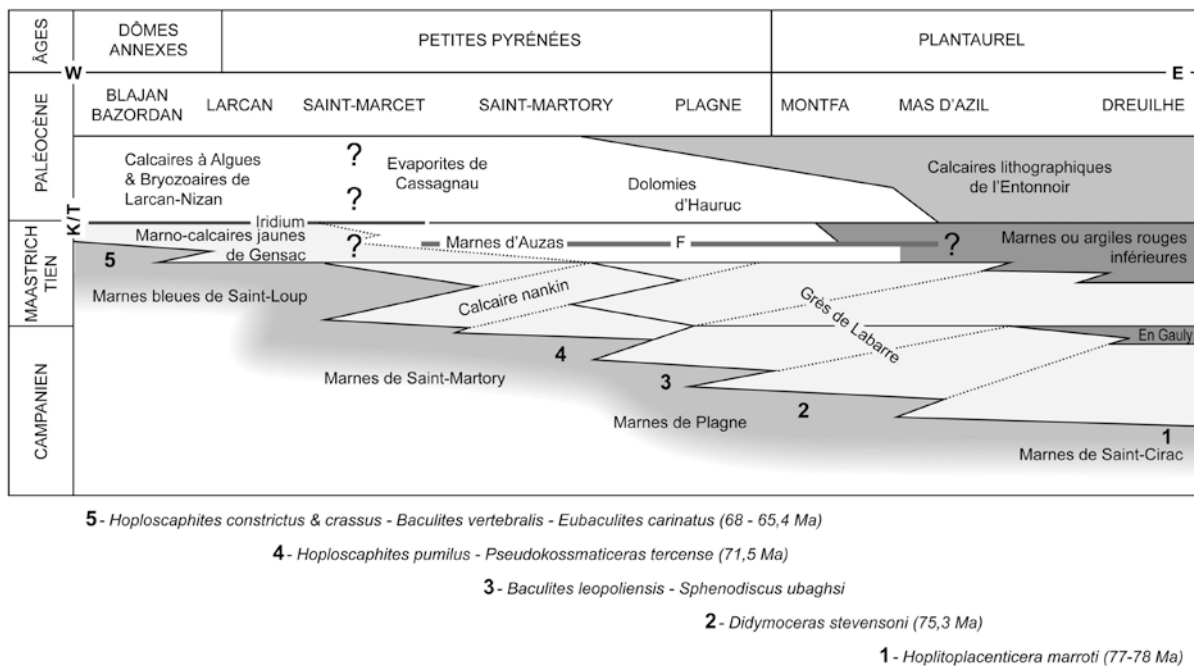


Fig. 5. Arguments paléontologiques (ammonites) à l'appui du diachronisme de la transition prodelta-front de delta dans le Campanien-Maastrichtien sous-pyrénéen (Bilotte, 2014).

## 1.2. LE PALÉOCÈNE

*Aucune étude récente n'a été réalisée sur le Paléocène et l'Éocène de cette région. En particulier, une formalisation des unités stratigraphiques et une analyse en terme de stratigraphie séquentielle restent à faire.*

On distingue 2 grands ensembles dans le Paléocène du secteur du Mas-d'Azil (fig. 5) :

- un ensemble inférieur à dominante continentale, généralement désigné sous le vocable de « **Dano-Montien** ». Il comprend 2 termes :
  - o des calcaires lacustres, à la partie inférieure, épais d'une trentaine de mètres. Ils forment une barre rocheuse (« quère ») toujours bien visible dans la paysage. Ils se présentent sous le même faciès de calcaire micritique que le Rognacien de Provence et contiennent des gastéropodes d'eau douce (*Bauxia*, Cyclostomes, Physes, Limnées), ainsi que des charophytes et des *Microcodium*. Dans les Petites Pyrénées de la Haute-Garonne ils admettent à leur base une intercalation de marnes et calcaires marneux à Miliolidés et Dinoflagellés caractérisant un Danien assez élevé (GRUAS-CAVAGNETTO *et al.*, 1992). Le Danien inférieur serait donc absent, ou bien représenté pour ces auteurs dans les dernières couches des Marnes ou argiles rouges inférieures (?). Ce niveau que l'on retrouve jusque dans la région de Mas-d'Azil (communication orale BILOTTE) témoigne d'une première transgression marine à lagunaire au début du Paléocène ;
  - o des Argiles rouges ou blanchâtres, épaisses de 15 m à 20 m (VILLATTE, 1962), admettant localement des concrétions carbonatées et un mince niveau ligniteux au sommet. Elles renferment des Charophytes et *Microcodium*. Cette unité, comparable au Vitrollien de Provence, est attribuée au « Montien » (Sélandien) sur l'argument de sa position dans la série sédimentaire.
  
- un ensemble supérieur d'âge **Thanétien**. Il est composé à sa base de calcaires, calcaires marneux et calcaires gréseux, déposés en domaine marin de plate-forme, épais de 130 m au total et datant du Thanétien inférieur (TAMBAREAU, 1972). Cette formation est riche en Foraminifères (Discocyclines, Alvéolines, Operculines...), Algues (Mélobésiées), Polypiers, Echinodermes. Ce sont ces calcaires du Thanétien inférieur qui sont entaillés par la grotte du Mas-d'Azil. Les variations verticales de la lithologie, de la stratonomie, de l'agencement géométrique (biseau stratigraphique à l'entrée nord de la grotte) et du contenu paléontologique témoignent d'une organisation en séquences de dépôt qui restent à étudier. Cette « quère » est surmontée de marnes à Huîtres et Characées, calcaires à Alvéolines, Polypiers et Dasycladacées, grès et cargneules (90 m) qui sont encore d'âge thanétien et qui n'ont pas été conservés au niveau de la grotte.

### 1.3. L'ÉOCÈNE

A l'Ouest du méridien du Mas-d'Azil, le cœur de la cuvette synclinale de Lézères – Pradals est occupé par des marnes, marno-calcaires et calcaires à Alvéolines, Nummulites et Turritelles matérialisant l'Ilerdien (étage régional correspondant à l'Yprésien).



AGE	LITHOLOGIE	Ep.	COUPE	PALEONTOLOGIE
"Ilerdien"	Calcaires graveleux	160m		Nummulites Operculines Bryozoaires
	Calcaires marneux			Operculines Bryozoaires
	Calcaires graveleux			Alvéolines <i>(Alveolina cucumiformis)</i> <i>(Alveolina avellana)</i> Milioles Orbitolites
	Calcaires marneux			Milioles Huîtres
Thanétien	Grès et cargneules	10m		Mélobésiées Alvéolines <i>(Alveolina levis)</i> Polypiers
	Calcaires compacts et noduleux	30m		Milioles Dasycladacées
	Calcaires	30m		Ostracodes Huîtres Characées
	Marnes	20m		Alvéolines <i>(Alveolina primaeva)</i> Fallotella Bryozoaires et Milioles Daviesina
	Calcaires graveleux	45m		Mélobésiées Polypiers Discocyclines
Dano- Montien	Calcaires massifs	25m		Dasycladacées Mélobésiées
	Calcaires gréseux et graveleux	45m		Milioles Dasycladacées
	Calcaires massifs	15m		Microcodium Gastéropodes
	Marnes rouges inférieures Maastrichtien			restes de Dinosauriens et autres Reptiles

Fig.5. Le Paléocène et l'Eocène de la région du Mas-d'Azil (Rey modifié in Gourinard et al., 1973)

## 2. STRUCTURE

Au niveau du Mas-d'Azil, la Zone Sous-Pyrénéenne est organisée en 2 plis à large rayon de courbure et dont les axes se relèvent vers l'Est (fig.6). Ces structures sont parfaitement visibles sur l'image satellite (fig. 7) :

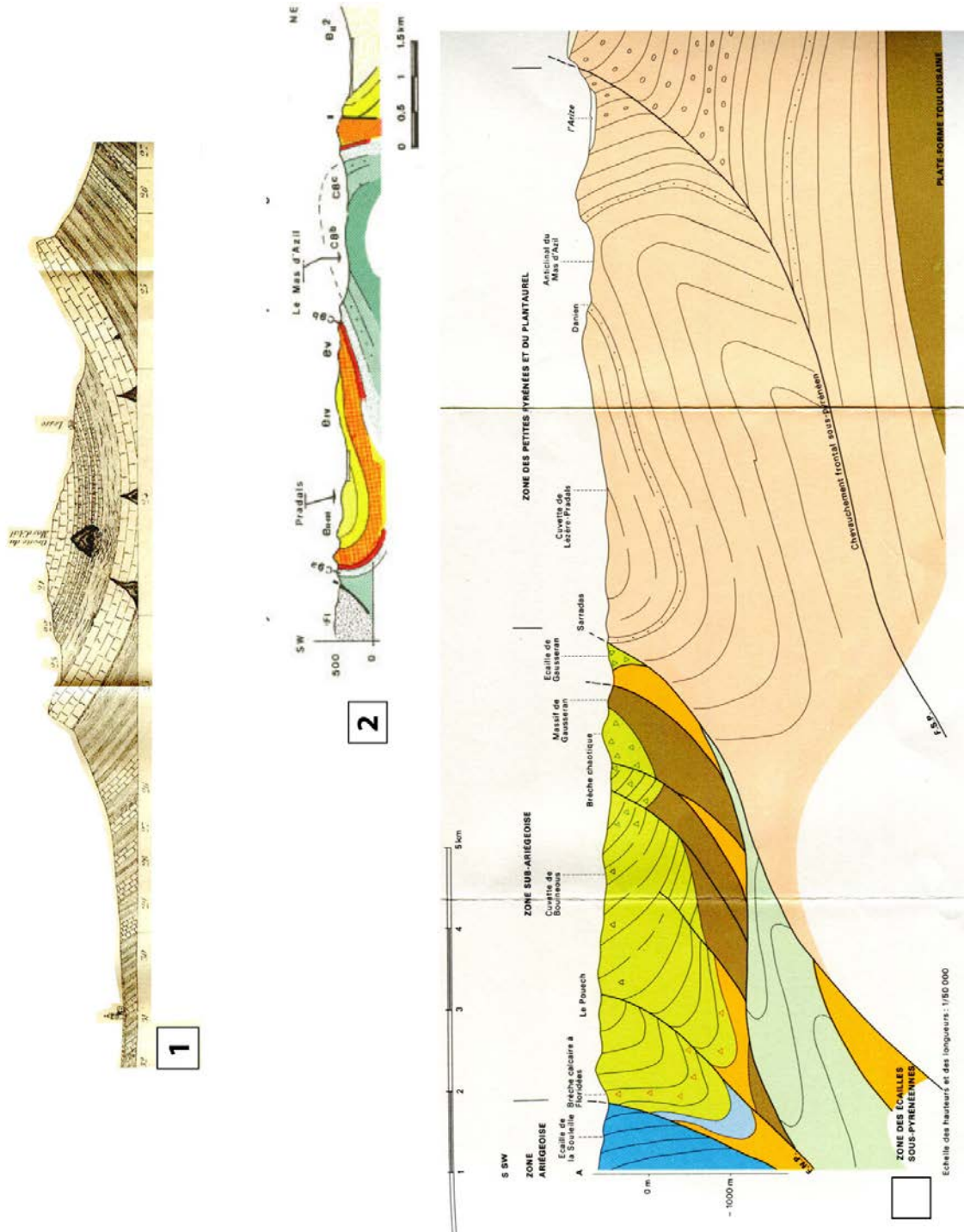


Fig.6. Coupes géologiques dans la région du Mas-d'Azil

1 : Coupe du synclinal de Lézères-Pradals (Pouech, 1859)

2 : Coupe de l'anticlinal du Mas-d'Azil et du synclinal, de Lézères-Pradals à l'Ouest de la grotte (Canérot *in* Gourinard *et al.*, 1973)

3 : Coupe des zones Nord et Sous-Pyrénéenne au méridien du Mas-d'Azil (Carte géologique du Mas-d'Azil, 1979)



Fig.7. Vue  
satellitaire de la  
région du Mas-  
d'Azil





- l'anticlinal du Mas-d'Azil, au Nord, dont la charnière est constituée par les Grès de Labarre ;
- le synclinal de Lézères-Pradals, au Sud, dont le cœur est occupé par les calcaires thanétiens.

En surface ces plis paraissent isoclinaux (fig. 6.1) ou faiblement déversés vers le Nord (fig. 6.2). Toutefois l'analyse d'un profil sismique (RICATEAU et VILLEMIN, 1973) a montré que ces structures étaient, en profondeur, fortement déversées vers le Nord (fig. 6.3). Le flanc nord du synclinal de

### ***A Propos de l'abbé J.J. POUECH***

Jean-Jacques POUECH, ecclésiastique né en 1814 à Sabarat, procéda entre 1850, et 1887 à d'importantes études sur la géologie du Département de l'Ariège (REY, 2014). Il publia peu (principalement au Bulletin de la Société Géologique de France), mais il a laissé une riche documentation actuellement déposée au Collège Jean XXIII de Pamiers : cartes géologiques de tous les cantons de l'Ariège, 92 carnets de terrain occupant 12 000 pages environ, collections paléontologiques, pétrographiques et minéralogiques classées par communes. De ses travaux dans la région du Mas-d'Azil on retiendra essentiellement ;

- l'étude et la datation du Poudingue de Palassou, lui permettant de proposer une chronologie dans l'orogénèse pyrénéenne avec une phase majeure et polyphasée à la fin de l'Eocène ;
- la cartographie à 1/5 000<sup>ème</sup> de l'anticlinal du Mas-d'Azil et du synclinal de Lézères-Pradals (fig. 8). Ce document inédit est d'une extrême précision et justesse, alors que les cartes d'Etat-Major n'étaient pas encore publiées (et que les images satellitaires n'existaient pas !). Les différents bancs sont tracés, avec un code couleur dont, hélas, la signification nous échappe ;
- la découverte dans les Marnes ou argiles rouges inférieures et dans les Grès de Labarre de divers gisements de vertébrés (certains attribués à des « grands mammifères », d'autres à d'« énormes reptiles », en fait des restes de Dinosauriens) et de coquilles d'œufs « de très grandes dimensions ».



Fig.8. La carte géologique de la région du Mas-d'Azil par l'abbé J.J. Pouech (inédit et non daté)



Lézères-Pradals présente un pendage maximal de 45° Sud, alors que le flanc sud devient vertical, puis est renversé jusqu'à 70° vers le Sud. De même, le plan axial de l'anticlinal du Mas-d'Azil s'incline à 45° vers le Sud en profondeur. Son flanc inverse s'étire sur le chevauchement frontal sous-pyrénéen, lui aussi déversé à 45° Sud et superficiellement amorti dans les dépôts éocènes syntectoniques. Ainsi, le forage Mz 1 implanté dans le prolongement de la terminaison périclinale du synclinal de Lézères-Pradals a recoupé plus de 5 000 m de Crétacé supérieur, par redoublement des séries.

Les plis en relais des Petites Pyrénées ont été interprétés comme la résultante d'une zone de cisaillement sénestre (SOUQUET & MEDIAVILLA, 1976).

## DESCRIPTION DES POINTS D'ARRÊTS

### 1. VUE GÉNÉRALE DU SITE A LASSERRE

Le point de vue de Lasserre, au-dessus et au Nord Ouest du village du Mas-d'Azil, permet de voir, du Sud vers le Nord (figs. 9, 10) :

- en dernier plan, les reliefs du Jurassique et du Crétacé inférieur de la zone Nord-Pyrénéenne et – si les conditions climatiques le permettent – le Massif hercynien de l'Arize ;
- le massif de calcaire thanétien traversé par la grotte du Mas-d'Azil, au coeur du synclinal de Lézères-Pradals dont l'axe s'enfonce vers l'Ouest ;



Fig.9. Le synclinal de Lézères – Pradals, vu depuis le Mont Calbech



Fig.10. L'anticlinal du Mas d'Azil, vu depuis Lasserre

- la vire des argiles rouges du Montien, sur le flanc nord du synclinal ;
- la falaise (« quère ») des calcaires daniens retournant vers l'Ouest au niveau de la terminaison périclinale et apparaissant en surface structurale sur le versant sud du pli ;
- la dépression en cultures et portant le bourg du Mas-d'Azil qui correspond aux Marnes ou argiles rouges inférieures du Maastrichtien supérieur ;
- les collines boisées armées par les Grès de Labarre, à la charnière de l'anticlinal du Mas-d'Azil. Au niveau de la ferme de Lasserre, la charnière est constituée par les Marnes ou argiles rouges inférieures, du fait de la topographie et de l'abaissement vers l'Ouest de l'axe de l'anticlinal ;
- la dépression en cultures des Marnes ou argiles rouges inférieures, sur le flanc nord de l'anticlinal ;
- les calcaires daniens du flanc nord, verticaux et entaillés par l'Arize au niveau des gorges de Sabarat. Vers l'Est, ces calcaires se poursuivent en armant le relief de la série monoclinale du Plantaurel ;
- les reliefs du Poudingue de Palassou, en arrière et au Nord de la dépression de Sabarat qui est occupée par les marnes ilerdiennes.

## 2. LE CRÉTACÉ SUPÉRIEUR À FILHET

2km à l'Est du Mas d'Azil, la piste qui mène au Lac de Filhet permet d'observer la formation des Grès de Labarre, avec des bancs gréseux, plus ou moins lenticulaires, alternant en séquences positives avec des argiles ligniteuses et correspondant à des dépôts de marais maritimes.



### 3. LA TERMINAISON PÉRICLINALE DU SYNCLINAL DE LÉZÈRES-PRADALS ET LE FORAGE « LE MAS-D'AZIL 1 » À FILHET

Le barrage de Filhet est ancré sur les Grès de Labarre. Ces grès, qui sont essentiellement tapissés de bois, sont enveloppés par les Marnes ou argiles rouges inférieures ; ces dernières occupent la dépression en prairies et forment le sous-sol du plan d'eau. Cette terminaison périclinale est particulièrement marquée au niveau de la « quère » des calcaires daniens qui dominent le site vers l'Ouest. Le forage Mz 1 a été implanté en limite occidentale du lac (qui n'existait pas à l'époque), sur les Marnes ou argiles rouges inférieures. Profond de 5 191 m, il a exclusivement recoupé une série du Crétacé supérieur avec redoublement des séries lié au chevauchement frontal sous-pyrénéen et un Turonien supérieur recouvrant le socle hercynien (fig. 6.3).

### 3. LES CALCAIRES THANÉTIENS ET LE SYNCLINAL DE LÉZÈRES-PRADALS DANS LA GROTTÉ DU MAS-D'AZIL

La grotte du Mas-d'Azil, parcourue par l'Arize, traverse le coeur du synclinal de Lézères-Pradals au niveau des calcaires du Thanétien inférieur. Ainsi, on notera les faibles plongements vers le Sud à l'entrée nord de la grotte, et vers le Nord à l'entrée sud de la grotte. Au centre de la grotte (au niveau du bâtiment d'accueil des touristes) les couches présentent un faible pendage vers l'Ouest, indiquant la remontée axiale du pli. Deux points particuliers peuvent être relevés :

- à l'entrée nord de la grotte, on observe dans les calcaires thanétiens (fig. 11) un biseau stratigraphique de type « toplap » (limite de séquence de dépôt ?) ;
- une centaine de mètres en aval, une faille inverse accidente les calcaires thanétiens.



Fig.11. Biseau stratigraphique (« toplap ») à l'entrée nord de la grotte

#### 4. LES ETAPES DE LA FORMATION DE LA GROTTE

L'histoire de la formation de la grotte est liée à l'évolution du tracé de l'Arize, rivière qui prend naissance une trentaine de kilomètres en amont, dans le massif hercynien du même nom. 4 principales étapes peuvent être distinguées :

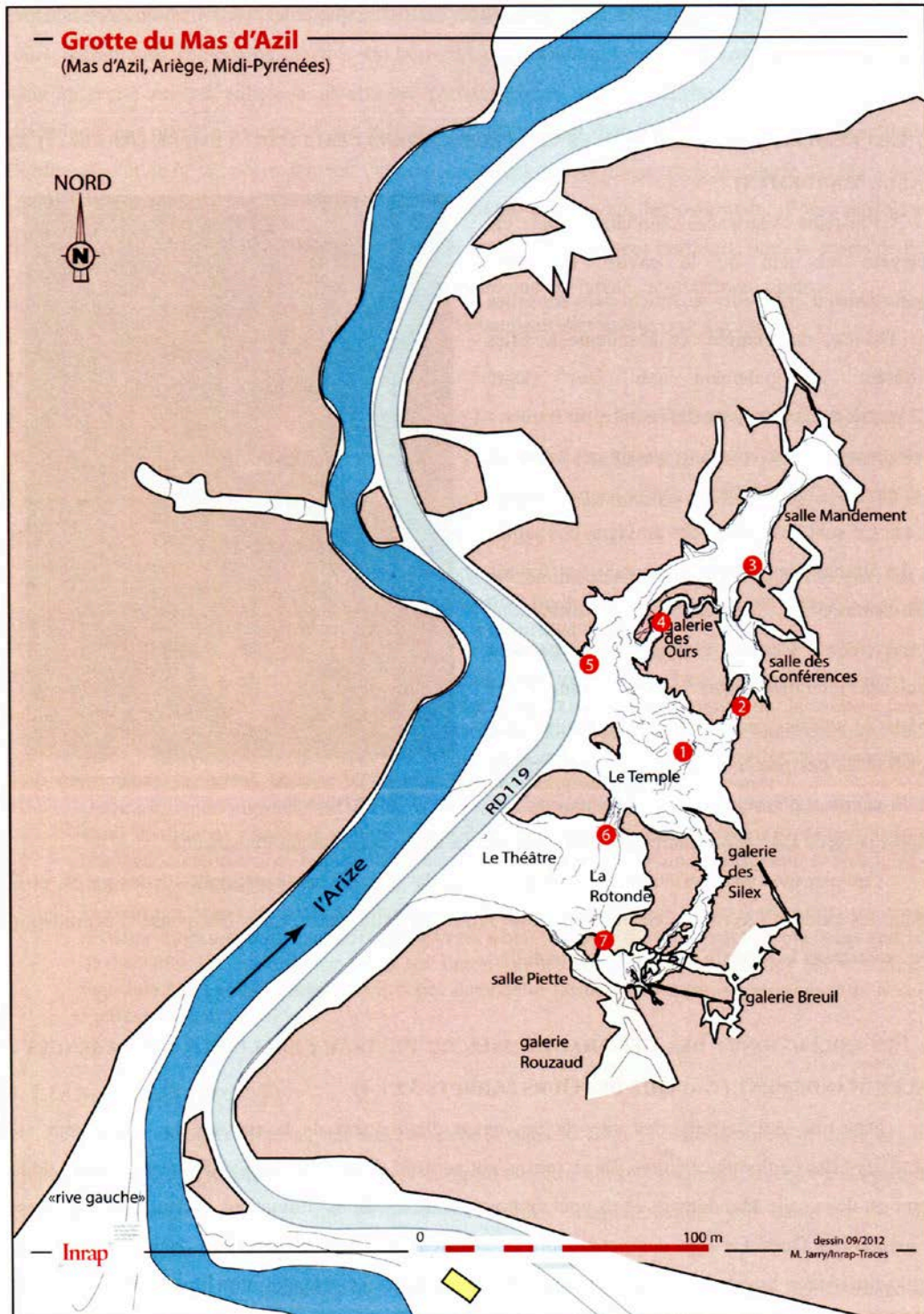


Fig.12. Plan général de la grotte du Mas-d'Azil (Jarry *et al.*, 2012)



- au Pliocène, la rivière coulait probablement sur un cône de piémont comparable au plateau de Lannemezan. En effet, des galets de quartz ou quartzites issus du massif de l'Arize, sont encore présents sur le plateau au-dessus de la grotte ;
- au Quaternaire ancien le tracé de l'Arize emprunte le col de Baudet où l'on retrouve des alluvions anciennes ;
- durant le Quaternaire, l'Arize s'enfonce par des pertes dans les calcaires thanétiens en formant des méandres avant de ressortir à l'aval du massif calcaire (fig.12). Ces méandres sont progressivement de plus en plus profonds et leur forme convexe vers l'Est est contrôlée par la terminaison du synclinal de Lézère – Pradals. L'encaissement progressif du réseau souterrain doit être mis en relation d'une part avec l'abaissement du niveau marin causé par le refroidissement climatique et d'autre part avec la remontée épirogénique de la chaîne pyrénéenne ;
- avant la dernière glaciation (Würm), la grotte a pratiquement acquis sa morphologie actuelle et l'Arize son tracé avec un méandre vers l'Est. Les anciens conduits précédemment empruntés par la rivière constituent alors des galeries suspendues.

### **LA GROTTTE PRÉHISTORIQUE DU MAS-D'AZIL**

Les documents collectés dans la grotte du Mas d'Azil depuis le XIXème siècle par d'illustres préhistoriens (Pouech, Piette, Breuil, Saint-Just-Pequart, Mandement, Alteirac ....) prouvent une occupation humaine durant le Paléolithique supérieur et le Mésolithique, avec 3 périodes principales (fig. 13):

- l'**Aurignacien** (40 000 ans – 35 000 ans BP), récemment découvert à proximité du bâtiment d'accueil, caractérisé par son industrie lithique de grandes lames épaisses retouchées bilatéralement (« lamelle Dufour »). Le climat, d'abord tempéré, est devenu froid et sec ;
- le **Magdalénien supérieur** (17 000 ans – 13 000 ans BP) identifié dans les galeries de la grotte et à la base de la plateforme sud rive gauche. C'est de cette époque que datent les principales oeuvres d'art découvertes au Mas-d'Azil : gravures sur os, propulseurs (« faon aux oiseaux »), des grattoirs, harpons...Le climat était principalement froid et sec ;
- l'**Azilien** (12 000 ans ; - 9 000 ans BP), intermédiaire entre le Paléolithique et le Néolithique. Les pièces de cette période ont été découvertes sur la plateforme sud rive gauche qui constitue le site de référence pour cet étage de la préhistoire. Il est principalement caractérisé par des harpons plats, des lamelles à dos courbes (« pointes aziliennes ») et par des galets peints de signification inconnue. Le climat s'est

progressivement adouci, durant cette période qui marque la fin des glaciations et la plateforme de la rive gauche devait constituer une aire de peuplement.

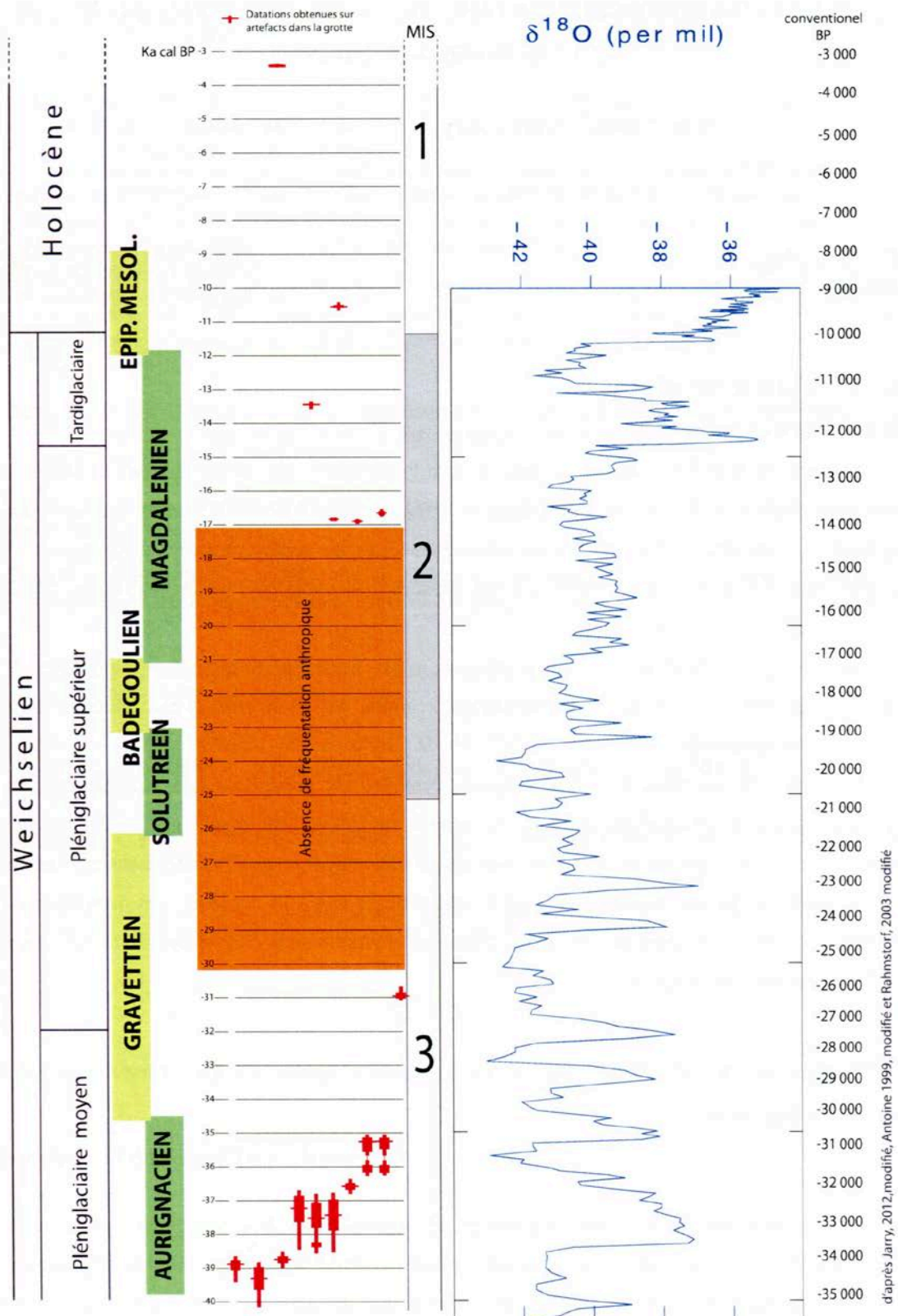


Fig.13. L'enregistrement préhistorique dans la grotte du Mas-d'Azil (C. Pailler, 2015)



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BILOTTE, M. (1985). – Le Crétacé supérieur des plates-formes est-pyrénéennes. *Strata*, série 2, vol. 5, 438 p., 100 fig., 53 tabl.
- CAVAILLÉ, A., PEYBERNES, B., REY, J. & SOUQUET, P. (1977). - Carte géologique de la France à 1.50.000, Feuille du Mas d'Azil. *B.R.G.M. Ed.*, carte.
- GOURINARD, Y., SOUQUET, P., CANEROT, J., BILOTTE, M., PEYBERNES, B. & REY, J. (1973). - Guide des ressources pédagogiques pour l'Académie de Toulouse. Géologie, 1er livret. *Annales C.R.D.P., Toulouse*, 105 p.
- GRUAS-CAVAGNETTO, C., TAMBAREAU, Y. & VILLATTE, J. (1992). – Découverte de pollens, Dinoflagellés et Foraminifères dans le Danien des Petites Pyrénées : implications sur la position de la limite Crétacé/Tertiaire. *Géobios*, M.S. 14, pp. 19-28, 2 fig., 1 pl.
- JARRY, M., BON, F., & BRUXELLES, L. (2013). – La grotte du Mas-d'Azil, cartographie archéologique et géoarchéologique. Prospection thématique, rapport d'activité pour l'année 2013. *INRAP GSO*, 148 p.
- LONDEIX, L., PALLIER, REY, J. & BILOTE, M. (2015). – Géologie et orpaillage en Ariège. *Livret-guide AGSO*, 57 p.
- POUECH, J.J. (1859). – Mémoire sur les terrains tertiaires de l'Ariège rapportés à une coupe transversale menée de Fossat à Aillères, passant par le Mas d'Azil, et projetée sur le méridien de ce lieu. *Bull. Soc. Géol. France*, série 2, t. XVI, pp. 381 – 411, 2 pl.
- REY, J. (2014). – Jean-Jacques Pouech, (1814 – 1892) : un grand géologue de terrain. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, t. 150, pp. 111-118, 8 fig.
- RICATEAU, R. & VILLEMIN, J. (1973). – Evolution au Crétacé supérieur de la pente séparant le domaine de la plate-forme du sillon sous-pyrénéen en Aquitaine méridionale. *Bull. Soc. Géol. France*, 7, XV, 1, pp. 30-39.
- SOUQUET, P. & MEDIAVILLA, F. (1976). - Nouvelles hypothèses sur la formation des Pyrénées. *C. R. Acad. Sciences*, Paris, t. 282, pp. 2139-2142.
- SOUQUET, P., REY, J., PEYBERNES, B., BILOTTE, M., COSSON, J., CAVAILLE, A., ROCHE, J. H., & BAMBIER, A. (1979). - Carte géologique de la France à 1.50.000, Feuille de Mas d'Azil. *B.R.G.M. Ed.*, notice, 39 p.
- TAMBAREAU, Y. (1972). – Thanétien supérieur et Ilerdien inférieur des Petites Pyrénées, du Plantaurel et des Chaînon audois. *Thèse Sciences Toulouse*, 377 p., 25 fig., 5 tabl., 20 pl. h.t.
- VILLATTE, J. (1962). – Etude stratigraphique et paléontologique du Montien des Petites Pyrénées et du Plantaurel. *Thèse Sciences Toulouse*, 331 p., 32 fig., 2 tabl.