

Midi-Pyrénées, Ariège, Le Mas d'Azil



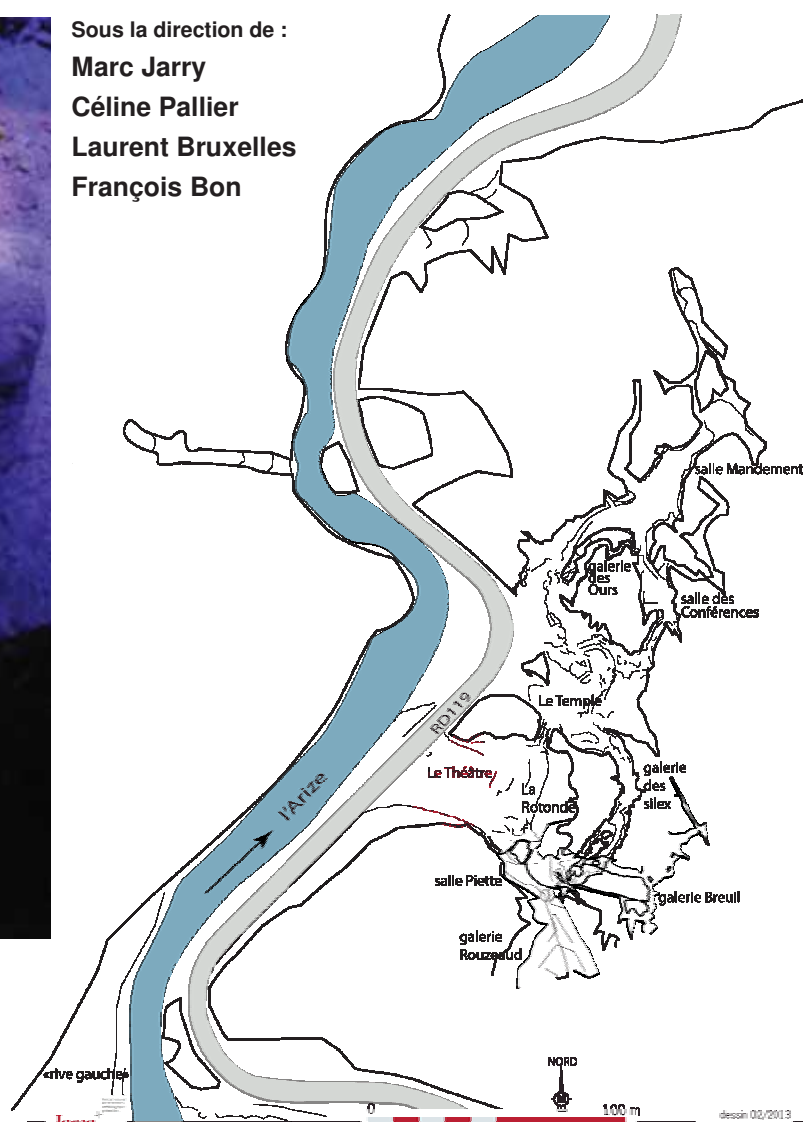
Archives d'une grotte

Des archives paléoenvironnementales et archéologiques
paléolithiques aux archives de fouilles
(grotte du Mas d'Azil, Ariège)

Programme Collectif de Recherches 2018-2020
Rapport d'activité pour l'année 2018



Sous la direction de :
Marc Jarry
Céline Pallier
Laurent Bruxelles
François Bon



Décembre 2018

Midi-Pyrénées, Ariège, Le Mas d'Azil

Archives d'une grotte

Des archives paléoenvironnementales et archéologiques
paléolithiques aux archives de fouilles
(grotte du Mas d'Azil, Ariège)

Programme collectif de recherche 2018-2020
Rapport d'activité pour l'année 2018

Décembre 2018

Sous la direction de :

Marc Jarry
Céline Pallier
Laurent Bruxelles
François Bon

Par :

Marc Jarry
Céline Pallier
Laurent Bruxelles
François Bon

Avec la collaboration de :

Lydia Allué
Mélissa Baffert
Matthias Biros
Yasmine Bourhim
Lizzy Chappa
Patrice Commenge
Gauthier Crespín
Lara Ducher
Manon Inisan
Axel Le Prince
Nicolas Parizeau
Camille Thabard
Laura Valente



Institut national
de recherches
archéologiques
préventives



Vincent Arrighi
Jean-Yves Bigot
Didier Cailhol
Hubert Camus
Marc Comelongue
Grégory Dandurand
Loïc Lebreton
Laure-Amélie Lelouvier
Yann Potin
Manon Rabanit
Pauline Ramis
Emmanuelle Stoezel

Remerciements :

L'équipe scientifique du Mas d'Azil tient à remercier plusieurs personnes et institutions :

- monsieur Raymond Berdou, maire du Mas d'Azil, vice-président du conseil départemental de l'Ariège, et Anne Fallou, secrétaire générale de la mairie du Mas d'Azil et de manière générale la mairie du Mas d'Azil qui nous a toujours accueilli chaleureusement ;
- monsieur Pascal Alard, directeur du développement du territoire, de l'économie et du tourisme au conseil départemental de l'Ariège, et responsable d'exploitation du Sesta (Service d'Exploitation des Sites Touristiques de l'Ariège) qui nous a toujours facilité l'accès au monument ;
- monsieur Jacques Azéma, responsable des sites de Niaux et du Mas d'Azil, qui est toujours très disponible à nos différentes sollicitations, y compris pendant la période hivernale où le gisement est fermé au public ;
- des remerciements très sincères aux guides (permanents et non permanents) de la grotte du Mas d'Azil (et du musée de Préhistoire), pour leur disponibilité, pour leur accueil toujours très sympathique et chaleureux, pour leur passion dans la transmission des connaissances vers le "grand public".
- nous tenons à remercier, pour leur accueil et leur écoute sur notre programme, les différents propriétaires de la grotte : madame Carrière pour la rive droite, messieurs Paulin, Commenge et Rumens pour la Rive Gauche.
- monsieur Didier Delhoume, conservateur régional de l'Archéologie de la direction régionale des Affaires Culturelles, pour son fort soutien à notre projet ;
- monsieur Yanick le Guillou, ingénieur au service régional de l'Archéologie, en charge du dossier ;
- monsieur Pierre Chalard, conservateur du patrimoine au service régional de l'Archéologie, pour son aide constante sur cette opération ;
- monsieur Dominique Garcia, président de l'Inrap, qui nous permet de prolonger l'aventure dans cette programmée au-delà des opérations, toujours d'actualité, d'archéologie préventive ;
- messieurs Patrick Pion et Marc Bouiron, directeurs scientifiques et techniques de l'Inrap. Leur soutien et celui de la direction scientifique et technique de l'Inrap sont essentiels ;
- le conseil scientifique de l'Inrap, pour son appui par les moyens humains apportés par l'attribution de jours/hommes dans le cadre des projets d'actions scientifiques (PAS) ;
- messieurs David Buchet et Jean-Luc Boudartchouk, respectivement directeur interrégional Inrap Grand-Sud-Ouest et responsable scientifique et technique Midi-Pyrénées, pour la latitude qu'ils donnent aux agents de l'Inrap investis en temps de "projets d'actions scientifiques".
- nous tenons à remercier collectivement les étudiants du Master 2 Atrida de l'université de Toulouse Jean-Jaurès pour leur travail sur l'exposition coordonnée par Pauline Ramis (Grottes&Archéologies) et Gaël Gedekian (Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse) « Lumières sur le Mas » : Lydia Allué, Mélissa Baffert, Matthias Biros, Yasmine Bourhim, Lizzy Chappa, Gauthier Crespin, Lara Ducher, Manon Inisan, Axel Le Prince, Nicolas Parizeau, Laura Valente ;
- enfin, nous remercions les membres de la Tribu de Magda pour leur gentillesse et leur passion !

Sommaire

1. DONNEES ADMINISTRATIVES	9
FICHE SIGNALETIQUE	10
MOTS-CLES DES THESAURUS	12
EQUIPE DE RECHERCHE POUR 2018	13
LOCALISATION 1/250 0-	15
LOCALISATION 1/25 000	16
AUTORISATION N° 76-2018-0446	17
CADASTRE	19
2. PROBLEMATIQUE ET METHODE	21
2.1. UN PROGRAMME QUI CHANGE DE NOM...	21
2.2. GEOLOGIE, GEOMORPHOLOGIE ET GEOARCHEOLOGIE (RAPPEL)	23
2.3. LE PROGRAMME COLLECTIF DE RECHERCHES	26
PROBLEMATIQUE	26
METHODOLOGIE	27
2.4. RAPPEL DES EPISODES PRECEDENTS...	30
2.5. AUTORISATION DE SONDAGES ET PRELEVEMENTS	34
3. RESULTATS DE LA PREMIERE (6^{EME}) ANNEE	37
3.1. JOURNAL DE BORD	37
AXE 1 - CARTOGRAPHIE GENERALE DE LA CAVITE	42
ACTION 1-A : ACQUISITION ET CONTEXTUALISATION DES DONNEES ANCIENNES	42
ACTION 1-B : COLLECTE DE DONNEES TOPOGRAPHIQUES COMPLEMENTAIRES	59
ACTION 1-C : CONSTITUTION DE LA BASE TOPOGRAPHIQUE PRINCIPALE	65
ACTION 1-D : CARTOGRAPHIE MORPHOKARSTIQUE DE LA GROTT	72
ACTION 1-E – TOPOGRAPHIE DE LA SURFACE	73
ACTION 1F – CARTOGRAPHIE MORPHOKARSTIQUE EXTERIEURE	73
3.2. AXE 2 - GEOMORPHOLOGIE ET GEOARCHEOLOGIE	91
ACTION 2-A : DESCRIPTION MORPHOKARSTIQUE DE LA GROTT	91
ACTION 2-B : LES REMPLISSAGES KARSTIQUES ET LEURS INTERPRETATIONS	91
ACTION 2-C : CHRONOLOGIE RELATIVE ET DATATION DES DEPOTS	103
ACTION 2-D : MISE EN PLACE DE LA CAVITE	103
3.3. AXE 3 - ARCHEOLOGIE	104
ACTION 3-A : CARACTERISATION ARCHEOLOGIQUE DES REMPLISSAGES ET DES FORMATIONS SUPERFICIELLES	104
ACTION 3-B : EVALUATION COMPLEMENTAIRE DES NIVEAUX ARCHEOLOGIQUES DU SECTEUR II (THEATRE/ROTONDE/STERILE)	104
ACTION 3-C : EVALUATION COMPLEMENTAIRES DES NIVEAUX ARCHEOLOGIQUES DE LA SALLE PIETTE ET PROCHE (SECTEURS III, IV ET VI)	107
ACTION 3-C BIS : EVALUATION DES NIVEAUX DE LA SALLE DU TEMPLE/GALERIE DES SILEX (SECTEURS V ET VI)	107
ACTION 3-D : EVALUATION DES NIVEAUX DE LA GALERIE DES OURS / SALLE MANDEMENT ET PROCHE (SECTEURS IX, X, XI, XII ET XIII)	109
ACTION 3-E : EVALUATION DES NIVEAUX ARCHEOLOGIQUES DE LA RIVE GAUCHE DE L'ARIZE (SECTEUR L)	109
ACTION 3-E BIS : EVALUATION DES NIVEAUX ARCHEOLOGIQUES DE LA GALERIE-TUNNEL DE L'ARIZE (SECTEUR I)	109
ACTION 3-F : CROISEMENT DES DONNEES AVEC LES APPROCHES GEOARCHEOLOGIQUES	111
ACTION 3-G : CROISEMENT GENERAL DES DONNEES	111
4. DIFFUSION ET VALORISATION	115

4.1. PUBLICATIONS	115
4.2. FORMATION	116
4.3. COMMUNICATION/VALORISATION	117
BILAN 2018	117
PERSPECTIVES 2019	122
5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES	123
BIBLIOGRAPHIE	127
INVENTAIRES	131
INVENTAIRE DES PHOTOGRAPHIES NUMERIQUES	132
INVENTAIRE DES PRELEVEMENTS	137
INVENTAIRE DES CONDITIONNEMENTS ET DE LA DOCUMENTATION ECRITE	138



figure 1 : « balcon » au dessus dans la corniche au-dessus du porche nord (cliché © Marc Jarry/Inrap-Traces).

1. DONNEES ADMINISTRATIVES





Fiche signalétique

Localisation

Région
Midi-Pyrénées

Département
Ariège (09)

Commune
Le Mas d'Azil

Adresse ou lieu-dit
Grotte du Mas d'Azil

Codes

Code INSEE
09181

Coordonnées géographiques et altimétriques selon le système national de référence

Lambert 93 CC 43
X : 1566,091 km
Y : 2208,984 km
Z : 325 m NGF

Références cadastrales

Année
/

Section
C

Parcelles
3086, 486, 505 à 509, 515 à 525 et 529

Statut du terrain au regard des législations sur le patrimoine et l'environnement

Grotte ornée classée Monument Historique en dates du 9 août 1942 et du 26 octobre 1942

Propriétaires des terrains

Propriété d'une personne privée, propriété de la commune du Mas d'Azil

Références de l'opération

N° OA Patriarche
09 181 1 AP

Numéro de l'arrêté d'autorisation de prospection thématique
76-2018-0446

Responsable scientifique du programme collectif de recherches :
Marc Jarry, Inrap GSO

Responsable scientifique de l'opération de sondage
Marc Jarry, Inrap GSO

Dates d'interventions

Du 17 au 23 juillet 2018
Du 29 août au 4 septembre 2018
Du 10 au 13 septembre 2018
Du 2 au 5 novembre 2018
Du 16 novembre au 6 décembre 2018

Mots-clés des thésaurus

Chronologie

X	Paléolithique
	Inférieur
	Moyen
X	Supérieur
X	Mésolithique et Épipaléolithique
	Néolithique
	Ancien
	Moyen
	Récent
	Chalcolithique
	Protohistoire
	Âge du Bronze
	ancien
	moyen
	récent
	Âge du Fer
	Hallstatt (premier âge du Fer)
	La Tène (second âge du fer)

	Antiquité romaine (gallo-romain)
	République romaine
	Empire romain
	Haut-Empire (jusqu'en 284)
	Bas-Empire (de 285 à 476)
	Époque médiévale
	haut Moyen Âge
	Moyen Âge
	bas Moyen Âge
	Temps modernes
	Époque contemporaine
	Ère industrielle

Equipe de recherche pour 2018

Marc Jarry, Inrap/Traces (CNRS Université de Toulouse), Titulaire de l'autorisation, coordination générale, archéologie

Laurent Bruxelles, Inrap/Ifas (CNRS, Johannesburg), coordination générale, géomorphologie, géoarchéologie, karstologie

François Bon, Université de Toulouse/Ifmo (CNRS Jérusalem), coordination générale, archéologie

Céline Pallier, Inrap / Traces, coordination générale, géomorphologie, géoarchéologie, karstologie

Vincent Arrighi, Inrap, topographie

Lars Anderson, Université de Toulouse/Traces, archéologie des niveaux aurignaciens

Pierre-Antoine Beauvais, Université de Toulouse/Traces, archéologie et technologie lithique du sondage A (sondage Pouech)

Jean-Yves Bigot, Association Française de Karstologie, karstologie

Sarah Boscus, Doctorante Université de Toulouse, monuments mégalithiques

Pierre Camps, Géosciences Montpellier CNRS & Université de Montpellier, CC060, paléomagnétisme sur spéléothèmes

Hubert Camus, Protée, cartographie géomorphologique de la grotte

Christian Camerlynck, Maître de Conférences, UMR 7619 Métis, géophysicien

Jean-Pierre Claria, archéo'Garonne, exploration sub-aquatique

Didier Cailhol, Edytem Grenoble, géomorphologie, karstologie

Fabien Callède, Inrap, topographie

Marc Commelongue, Toulouse-Métropole, recherches en archives

Sandrine Costamagno, CNRS/Traces (CNRS, Université de Toulouse), Archéozoologie

Gregory Dandurand, Inrap/Traces, géoarchéologie, karstologie

Olivier Dayrens, Inrap, exploration sub-aquatique

Nicolas Florsch, Professeur, UMR 7619 Métis, géophysicien

Philippe Fosse, CNRS/Traces, archéozoologie

Carole Fritz, CNRS/Traces Msht, archéologie, art pariétal, coordination programme Mas d'Azil

Bassam Ghaleb, Université du Québec à Montréal, Geotop, datations U/Th

Pierre-Yves Galibert, Professeur Associé, Métis, géophysicien

Denis Gliksman, La Grange Numérique / Inrap, photographe

Guillaume Guérin, Iramat-Crp2a - Université de Bordeaux, géochronologue spécialiste de datation des sédiments par les méthodes de la luminescence

Guillaume Hulin, Inrap / Métis, géophysicien

Sébastien Lacombe, Université de Binghampton/Traces, archéopétrographies, technologie des industries lithiques magdaléniennes

Benjamin Lans, Laboratoire Adess, Univ. Bordeaux Montaigne – Pessac, Université de Pretoria

Loïc Lebreton, post-doctorant/Hnhp, étude des microvertébrés

Mathieu Lejay, Université de Toulouse/Traces, archéologie des niveaux aurignaciens

Laure-Amélie Lelouvier, Inrap/Traces, archéologie des niveaux magdaléniens

Hélène Martin, Inrap/Traces, archéozoologie

Loïc Martin, Iramat-Crp2a Université de Bordeaux, géochronologue spécialiste de datation des sédiments par les méthodes de la luminescence

Norbert Mercier, Iramat-Crp2a - Université de Bordeaux, géochronologue spécialiste de datation des sédiments par les méthodes de la luminescence

Jean-Marc Petillon, Cnrs/Traces

Yann Potin, Maître de conférence associé en histoire du droit à l'Université Paris-Nord, chargé de mission aux Archives Nationales, recherches en archives

Manon Rabanit, Protée, cartographie géomorphologique de la grotte

Pauline Ramis, Grottes et Archéologies, valorisation communisation

Giulia Rigolin, Université de Toulouse/Traces, archéologie et technologie lithique du sondage A (sondage Pouech)

Emmanuelle Stoetzel, Hnhp, Cnrs, Muséum national d'Histoire naturelle, étude des microvertébrés.

Julia Wattez, Inrap, micromorphologie

Florent Rivère, Xploria, illustrateur

Avec la collaboration sur le terrain ou en traitement post-fouille de :

Des étudiantes et étudiants du master Atrida, Université de Toulouse Jean Jaurès, Lydia Allué, Mélissa Baffert, Matthias Biros, Yasmine Bourhim, Lizzy Chappa, Gauthier Crespin, Lara Ducher, Manon Inisan, Axel Le Prince, Nicolas Parizeau, Laura Valente ;

Camille Thabard (Grottes&Archéologies) et Patrice Commenge



© Florent Rivere

figure 2 Localisation de l'opération sur le fond IGN 1/250 000.



D'après extrait carte IGN 1/25000
2046 Est
éditions 2000

Coordonnées géométriques "Goutte", Le Mas d'Azil :
système Lambert 93 CC43 : $x = 1566.091$ km,
 $y = 2208.984$ km,
 $z = 325$ m

Autorisation n° 76-2018-0446



Arrêté n° 76-2018-0446 du 24/05/2018
portant autorisation de projet collectif de recherches.

Le Préfet de région ;

Vu le code du patrimoine et notamment son livre V ;

Vu l'arrêté n° R76-2016-01-04-013 du 4 janvier 2016 portant délégation de signature à Monsieur Laurent ROTURIER, Directeur Régional des Affaires Culturelles de Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées ;

Vu l'arrêté modificatif de M. Laurent ROTURIER portant subdélégation de signature aux agents de la Direction régionale des affaires culturelles en date du 26 septembre 2017 ;

Vu le dossier, enregistré sous le n° PGR762018000120, de demande d'opération archéologique arrivé le 22 décembre 2017 ;

Vu l'avis de la commission territoriale de la recherche archéologique (CTRA), Commission Sud-Ouest en date du 2 mai 2018 ;

ARRÊTE

Article 1 - Monsieur Marc JARRY est autorisé, en qualité de responsable scientifique, à conduire une opération de projet collectif de recherches à partir de la date de notification du présent arrêté jusqu'au 1 décembre 2018, sise en :

RÉGION : OCCITANIE

- DÉPARTEMENT : ARIÈGE (L')
- COMMUNE : LE MAS-D'AZIL

Intitulé de l'opération : Grotte du Mas d'Azil PCR 2018-2020.
Programme de recherche : Axe 2. Le Paléolithique supérieur.
Code de l'opération : **1410869**

Article 2 - prescriptions générales

Les recherches sont effectuées sous la surveillance du conservateur régional de l'archéologie territorialement compétent et conformément aux prescriptions imposées pour assurer le bon déroulement scientifique de l'opération.

Le responsable scientifique de l'opération informe régulièrement le conservateur régional de l'archéologie de ses travaux et découvertes. Il lui signale immédiatement toute découverte importante de caractère mobilier ou immobilier. Il revient au préfet de région de statuer sur les mesures définitives à prendre à l'égard des découvertes.

À la fin de l'année civile, le responsable scientifique de l'opération adresse au conservateur régional de l'archéologie, en triple exemplaire papier plus un exemplaire au format pdf, un rapport accompagné des plans et coupes précis des structures découvertes et des photographies nécessaires à la compréhension du texte. L'inventaire de l'ensemble du mobilier recueilli est annexé au rapport d'opération. Il signale les objets d'importance notable. Il indique les études complémentaires envisagées et, le cas échéant, le délai prévu pour la publication.

Article 3 - destination du matériel archéologique découvert

Le responsable prend les dispositions nécessaires à la sécurité des objets mobiliers. Le mobilier archéologique est mis en état pour étude, classé, marqué et inventorié. Son conditionnement est adapté par type de matériaux et organisé en fonction des unités d'enregistrement. Le statut juridique et le lieu de dépôt du matériel

archéologique découvert au cours de l'opération sont fixés conformément aux dispositions légales et réglementaires et aux termes des conventions passées avec les propriétaires des terrains concernés.

Article 4 - versement des archives de fouilles

L'intégralité des archives accompagnée d'une notice explicitant son mode de classement et de conditionnement et fournissant la liste des codes utilisés avec leur signification, fait l'objet de la part du responsable de l'opération d'un versement unique. Ce versement est détaillé sur un bordereau récapitulatif établi par le responsable de l'opération, dont le visa par le préfet de région vaut acceptation et décharge. Le lieu de conservation est désigné par le préfet de région.

Article 5 - prescriptions particulières

Il est demandé au responsable de satisfaire aux préconisations portées à l'avis de la CTRA (cf extrait de PV joint en annexe).

Article 6 - Le Directeur régional des affaires culturelles est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera notifié à Monsieur Marc JARRY.

Fait à Toulouse, le 24 mai 2018

Pour le Préfet de Région,
et par délégation, le Directeur régional des affaires culturelles,
et par subdélégation
L'adjoint au Conservateur régional de l'archéologie, site de
Toulouse



Michel BARRERE

Ampliation

Intéressé : Marc Jarry Centre archéologique INRAP 13 rue du Nègoce ZA des champs Pinsos 31650 Saint-Orens-de Gameville
Propriétaire(s) du (des) terrain(s) : Mairie du Mas d'Azil – Patrice Commenge route du Dolmen 09290 Le Mas d'Azil – Jean Paulin 09350 Campagne-sur-Arize – Jean-François Rummens Brusquette 09290 Le Mas d'Azil – Pierre Sans Le Castéra 09290 Le Mas d'Azil
Préfet de région : Occitanie
Préfet (s) du (des) département(s) concerné(s) : Ariège
Mairie(s) :
UDAP du département de l'Ariège
Archives SRA

Cadastre

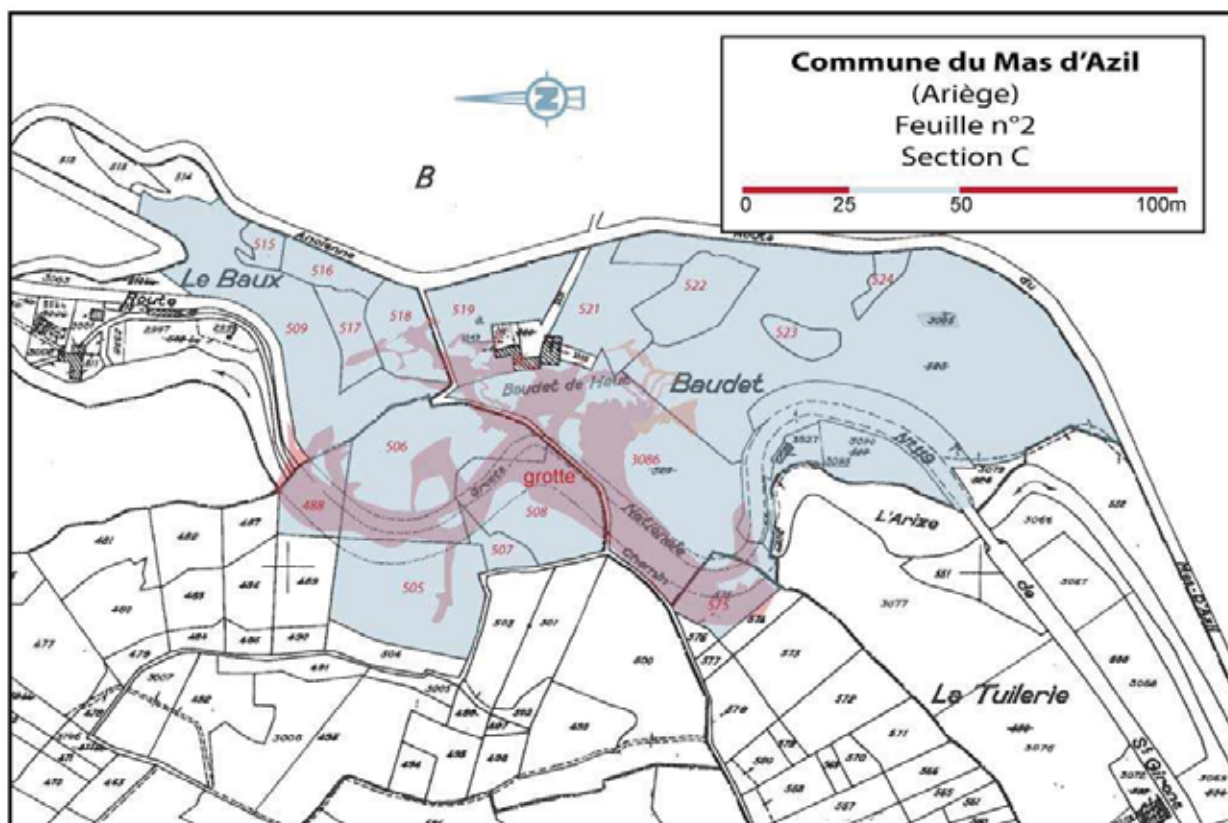


figure 4 : la grotte du Mas d'Azil sur la matrice cadastrale.

2. PROBLEMATIQUE ET METHODE

2.1. Un programme qui change de nom...

Par Marc Jarry, Céline Pallier, Laurent Bruxelles et François Bon

Ce rapport de première année de programme collectif de recherches (PCR) est en fait le sixième que réalise l'équipe mobilisée, depuis 2013, sur le projet d'état des lieux de la grotte du Mas d'Azil. En effet, ce PCR fait suite, ou plutôt poursuit, cinq ans de recherches réalisées dans le cadre administratif d'une "prospection thématique". Pendant ces années, notre équipe a mis en place et déployé une vaste étude pluridisciplinaire et pluri-institutionnelle sur l'ensemble de la cavité et son environnement proche (Jarry *et al.* 2013a, 2014, 2015a, 2016, 2017). Ces travaux de recherche programmée, qui ont permis jusqu'ici de rassembler une imposante documentation inédite, ont été engagés dans le prolongement direct de diagnostics réalisés dans le cadre de l'archéologie préventive par l'Inrap (Jarry *et al.* 2012, 2013b, 2015b et 2017 ; Pallier *et al.* 2015 et 2017). Ce lien avec l'archéologie préventive est omniprésent puisqu'un diagnostic a encore été réalisé en 2016, en lien avec des aménagements sur le talus qui surplombe, à l'est, la route départementale 119, juste après l'entrée par le porche sud (Lelouvier *et al.* 2016). Une fouille préventive systématique du secteur concerné a été commencée fin 2017 et prolongée en décembre 2018. Ces opérations préventives ont largement bénéficié des avancées de nos recherches, ne serait-ce que par la mixité des équipes. En retour, nous profitons aussi des résultats de ces fouilles. En effet, elles complètent, dans ce secteur, avec un niveau de résolution très élevé, la cartographie morphokarstique réalisée en rive droite dans le cadre des recherches programmées. Elles ont en outre permis de mettre au jour des niveaux archéologiques inédits, qui enrichissent avantageusement notre vision de la topographie des implantations des groupes humains paléolithiques dans la cavité à la fin de la Dernière Glaciation. Nous proposerons, dans le présent rapport, une intégration des données acquises sur le terrain en décembre 2017 (celles de 2018 sont encore en cours de traitement). Une part importante alimente l'axe cartographie, l'autre l'axe archéologie, le reste participe la réflexion générale, y compris pour l'axe géomorphologie et géo-archéologie. Nous tenons à redire ici notre attachement à ce qu'archéologie préventive et archéologie programmée ne soient que deux modes opératoires d'une seule archéologie au service de la recherche sur un site qui, lui, est unique.

Comme nous le rappelons chaque année, la problématique scientifique et les méthodologies proposées dans ce programme de recherches ont été établies après un constat selon lequel la connaissance de ce site majeur en tant qu'objet karstique, mais aussi archéologique, était très peu documentée. En effet, un catalogue bibliographique peu étoffé en comparaison de la célébrité du monument, une faible résolution de des cartographies archéologiques et karstologiques ainsi qu'une connaissance géologique de la cavité très sommaire, nous ont incité à engager ce programme pluriannuel, en PT puis PCR (cf. *infra* et Jarry *et al.* 2013a). Nous ne reprenons plus désormais le rappel historique complet des recherches menées dans la grotte depuis plus de 150 ans. Nous renvoyons pour cela au projet de programme déposé ainsi qu'au rapport d'activités de la première année (Jarry *et al.* 2013a). Bien évidemment, nos recherches bibliographiques et archivistiques nous obligerons sans doute à compléter, à terme, cette histoire du site, mais ces données apparaîtront désormais dans la partie dédiée à l'acquisition et contextualisation des données anciennes.

Le titre de notre programme change donc, proposant maintenant un rapprochement sous forme de clin-d'œil entre archives sédimentaires et archives de fouilles. Cependant, dans une logique de continuation de nos recherches, les mêmes axes et les mêmes actions sont poursuivis. Dès le début, en 2013, un calendrier d'avancement précis pour chaque action avait été proposé. Prévu initialement pour 4 ans, cet échéancier supposait les moyens financiers et humains idoines. Les deux conditions n'ayant pu être respectées pour diverses raisons, le programme s'étire, parfois de manière bénéfique car imposant de prendre un certain recul sur la problématique. Ainsi, certaines actions sont achevées ou presque, d'autres nécessitent encore du travail. Nous reprendrons plus loin le détail du bilan de nos recherches les années antérieures ainsi que ceux du « nouveau » programme collectif de recherche. Notons que la seule partie qui change véritablement est la partie valorisation qui s'étoffe, ce qui est normal puisque nous commençons à percevoir l'aboutissement de la majeure partie du programme initial.



figure 5 : vue panoramique du massif de la grotte du Mas d'Azil vers le sud depuis le col du Baudet. À droite, la corniche surplombant l'entrée sud de la grotte puis l'amont de la vallée de l'Arize vers Maury et au loin les Pyrénées (cliché © Marc Jarry/Inrap Traces).

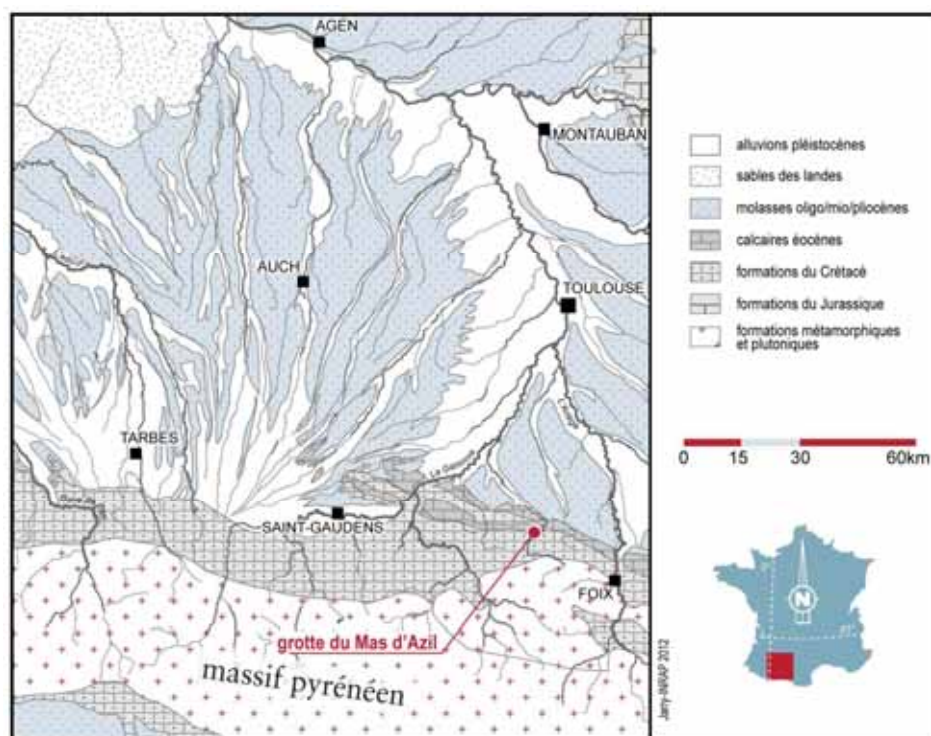
Nous allons donc exposer ici les résultats de notre sixième année (5PT + 1PCR) de recherches, d'études et de mise en commun des résultats. Cela représente un apport conséquent à la connaissance du monument, et donc à sa protection et à sa valorisation. Ce programme, élaboré en 2013 et augmenté d'objectifs de valorisation avec le PCR (cf. *infra*), a été organisé, nous le rappelons, en concertation avec les différents partenaires et à la demande du service régional de l'archéologie d'Occitanie. Il n'a été modifié que dans les marges, afin de prendre en compte certains résultats spécifiques. Les objectifs annoncés sont maintenant souvent atteints, les autres étant bien avancés. Nous réitérons notre engagement de les mener tous à leur terme.

2.2. Géologie, géomorphologie et géoarchéologie (rappel)

Par Laurent Bruxelles, Manon Rabanit et Céline Pallier

L'Arize, au cours de sa descente des Pyrénées, traverse perpendiculairement les structures géologiques orientées est-ouest (figure 6). Son tracé est donc en baïonnette, en fonction de la résistance des différentes roches recoupées. Elle contourne notamment par l'est le synclinal du Lézères-Pradals et passait initialement au niveau du col du Baudet où l'on retrouve les alluvions anciennes de la rivière. Au cours de son encaissement dans les calcaires thanétiens, l'Arize a été progressivement absorbée par des pertes pour résurger quelques centaines de mètres plus au

figure 6 : contexte géologique (dessin Marc Jarry Inrap/Traces)



nord, de l'autre côté du synclinal. Cette percée hydrogéologique correspond à une auto-capture souterraine de l'Arize. Elle est responsable du creusement de la galerie principale, celle qui est empruntée actuellement par la rivière et par la route départementale (figure 8).

La grotte, dans sa morphologie et ses dépôts, a ainsi pu enregistrer directement une partie de l'histoire de l'Arize. D'imposants remplissages d'alluvions siliceuses sont associés à des morphologies pariétales caractéristiques d'une évolution paragenétique. Au gré des variations climatiques quaternaires, le cours d'eau a connu plusieurs phases de remblaiement alluvial puis de recreusement. À chaque fois, la cavité en a préservé d'importants témoins dont nous avons pu reconnaître la géométrie et la succession.

Ces phases d'accrétions sédimentaires sont responsables du creusement des galeries latérales, creusées donc secondairement bien qu'elles soient situées altitudinalement plus haut. Des datations de ces principaux épisodes de sédimentation sont en cours. Elles permettront, au-delà du seul cadre de la grotte, de caler la mise en place des terrasses alluviales en aval mais aussi d'identifier des phases de sédimentation lacustre en amont, directement liées à l'obstruction de la cavité. Les premiers modèles 3D permettent d'ailleurs d'envisager que le Col du Baudet a pu être réutilisé, avant que la grotte ne soit à nouveau décolmatée (figure 7).

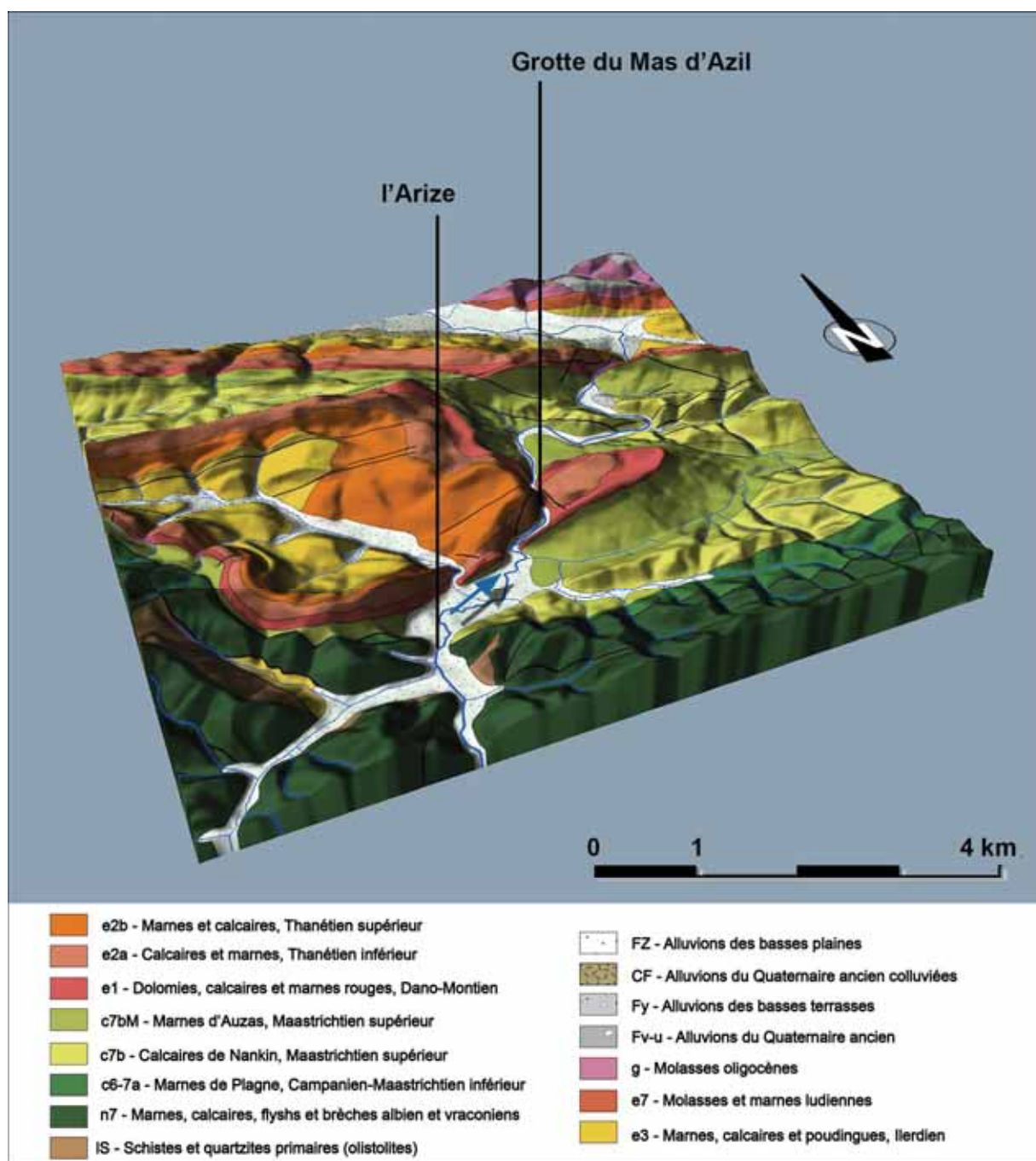


figure 7 : extrait de la carte géologique plaquée sur le modèle numérique de terrain (© dessin Laurent Bruxelles Inrap/Traces, d'après fonds BRGM)

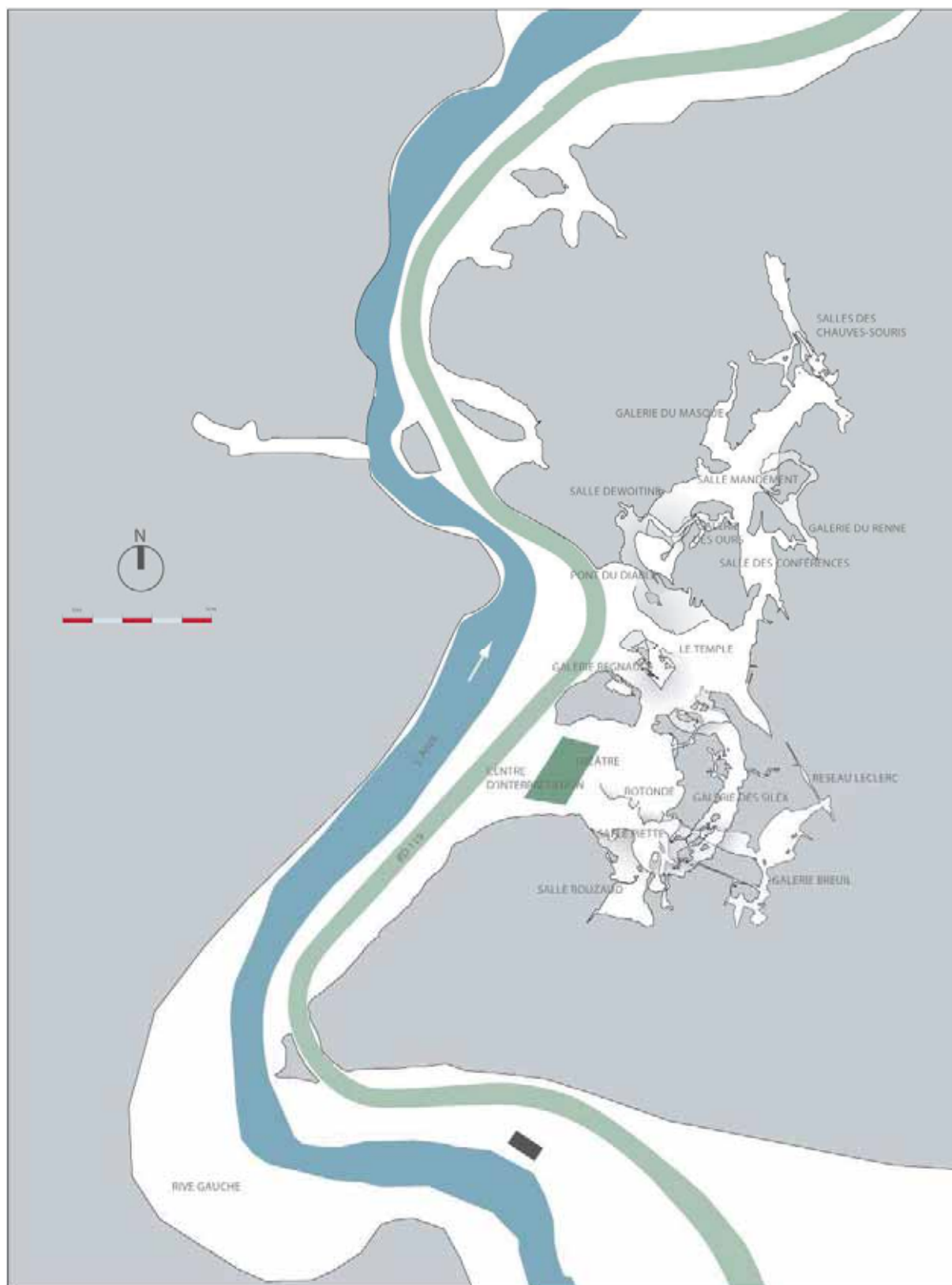


figure 8 : plan général le plus complet de la grotte du Mas d'Azil (état 2017, dessin © Marc Jarry Inrap/Traces, d'après données diverses et inédites).

2.3. Le programme collectif de recherches

Par Marc Jarry, Laurent Bruxelles, François Bon et Céline Pallier

Les sessions de prospections thématiques sur la grotte du Mas d'Azil sur lesquelles vient se greffer le présent PCR sont donc actives depuis cinq années. La problématique scientifique et les méthodologies, que propose d'achever et de valoriser ce PCR, ont été établies après le constat selon lequel la connaissance de ce site majeur en tant qu'objet karstique, mais aussi archéologique, était très sommaire. Effectivement, en dépit de sa célébrité et de sa monumentalité, la grotte ne jouissait pas d'un catalogue bibliographique à sa hauteur, surtout dans les domaines allant de la géologie jusqu'à son interface avec l'archéologie : la géoarchéologie. Le deuxième constat, perçu aux lendemains de la série d'opérations d'archéologie préventive, était celui de la faible résolution de la cartographie géologique et archéologique de cette cavité, dont la topographie n'était d'ailleurs même pas établie. Ainsi, nous avons proposé de « rattraper » tout cela, mais surtout pour commencer de réaliser un état des lieux complet.

La problématique que nous avons proposée lors du projet initial de prospection thématique, en 2013, reste logiquement la même. Elle avait permis de définir une méthodologie déclinée en trois axes, eux-mêmes composés de plusieurs ateliers. Cette programmation détaillée fixe des objectifs que nous devons tenir (cf. tableaux d'avancement des ateliers en conclusion des rapports d'activité ainsi qu'en conclusion de ce volume).

Problématique

Partant d'un état des lieux préliminaire que constituaient les opérations d'archéologie préventive, mais aussi du travail déjà réalisé sur les archives et mobiliers archéologiques issus des fouilles anciennes, nous avons proposé une opération de recherches sur la grotte du Mas d'Azil. Nous disons bien "sur" la grotte du Mas d'Azil, et non "dans" puisqu'il nous est apparu comme essentiel de considérer, pour une fois, le monument dans son ensemble. Il nous semble, en effet, que c'est de cela qu'a particulièrement souffert la grotte depuis plus d'un siècle, à savoir son abord, presque toujours, par un angle très précis, pour une thématique particulière, oubliant presque "l'objet" grotte dans sa globalité. Nous avons alors volontairement limité la problématique de ce programme à trois axes, évitant au maximum de se laisser tenter par une thématique particulière de la Préhistoire ou d'un secteur particulier :

- 1) disposer d'une cartographie générale de la grotte et de ses remplissages, intégrant les états antérieurs par l'analyse systématique des archives ;
- 2) comprendre l'histoire de la grotte, et caler chronologiquement les étapes de sa formation puis de son évolution ;
- 3) évaluer le potentiel des niveaux archéologiques encore présents dans le monument.

Afin de parvenir à l'aboutissement de ces trois objectifs, nous avons proposé trois axes de recherches :

- Axe 1 – Cartographie générale de la cavité
- Axe 2 – Géomorphologie et géoarchéologie
- Axe 3 – Archéologie

Chacun de ces axes a été décliné en plusieurs "actions" précises, que nous détaillerons plus loin. La réalisation des travaux, suivant des rythmes quelquefois différents, est facilement évaluable (cf. en conclusion le tableau de suivi). Ces "actions" constituent ainsi des "engagements" à réaliser, évitant de se disperser, ce qui serait tentant avec un tel gisement.

L'objectif du PCR est de terminer les actions engagées, mais aussi de préparer la phase de valorisation des données.

Dans ce sens, 4 orientations sont privilégiées pour le PCR :

- terminer le programme d'acquisition et d'étude sur le terrain ;

- publier systématiquement, sous forme d'articles de synthèses (certains sont déjà publiés ou en préparation) ou d'ouvrages thématiques ;
- intégrer l'ensemble des données géo-référencées à un SIG ; les données archivistiques rassemblées seront intégrées à un « chronogramme », développé en prototype pour notre opération avec le soutien du Centre National de Préhistoire. L'objectif serait de livrer l'ensemble de ces données à la communauté scientifique, si possible en open access ;
- diffuser des connaissances acquises vers les publics non scientifiques (expositions, ateliers...).

Ainsi, la présente opération constituera une nouvelle base sur laquelle pourra s'appuyer la remise en perspective les collections issues des différentes fouilles anciennes. In fine, l'approche archivistique et les études de terrain, complémentaires et bien identifiées, aboutiront à une meilleure compréhension des modalités d'occupation de ce célèbre site archéologique, sur lesquelles beaucoup reste manifestement à faire et à dire.

Méthodologie

Chacun des trois axes définis dans la problématique *supra* a été partitionné en plusieurs actions précises. L'ensemble des actions développées dans le cadre de la prospection thématique est repris dans le PCR. Beaucoup de travaux ont été réalisés et il en reste encore à achever, mais l'équipe a maintenant démontré sa capacité opérationnelle et a pris la mesure de la tâche restant à réaliser.

Axe 1 – Cartographie générale de la cavité

Action 1-A : acquisition et contextualisation des données anciennes

- les archives anciennes, qui permettent de reconstituer la topographie des lieux avant les différentes destructions ou fouilles ;
- topographies anciennes, notamment celle réalisée dans les années 80 par une équipe dirigée par F. Rouzaud mais non mises au net. Notons que jusqu'à présent la topographie publiée la plus complète de la grotte est celle de 1984 (figure 9) ;
- données acquises lors des opérations d'archéologie préventive de 2011 et 2012 ;
- le nuage 3D des salles principales réalisé par la mairie du Mas d'Azil pour le réaménagement de la grotte (nuage que la mairie du Mas d'Azil, propriétaire de ces données, a mis à notre disposition) ;

Il s'agira dans cette action de traiter ces données, de les vérifier et, au besoin, de les recalculer précisément.

Action 1-B : collecte de données topographiques complémentaires

Des contrôles sur le terrain et des compléments de prises de données seront éventuellement réalisés au tachéomètre électro-optique, afin de partir sur une base topographique "saine". Des scans 3D complémentaires pourront être envisagés, si les besoins et les moyens, respectivement, l'imposent et/ou le permettent.

Action 1-C : constitution de la base topographique principale

À partir des données acquises et traitées en 1-A et 1-B, une base topographique (graphique) sera constituée, permettant l'enregistrement de l'ensemble des données de l'opération. Cette base, comprenant la vectorisation des topographies anciennes, aura comme vocation, à terme, de servir de base à un Système d'Information Géographique.

Action 1-D : cartographie morphokarstique de la grotte

Sur la base topographique constituée, une cartographie détaillée de toutes les formations (naturelles ou archéologiques) sera réalisée. Il s'agit d'un travail assez important qui nécessitera la participation de tous les intervenants de l'équipe. À

terme, il sera intéressant de confronter cette cartographie avec les données issues des archives et publications anciennes.

Action 1-E : topographie de la surface

Une action de cartographie de l'extérieur de la grotte devra être conduite, afin de replacer précisément les cavités dans l'espace. Ceci permettra non seulement de comprendre les relations entre cette cavité et la surface du plateau (puisque l'on soupçonne fortement que certains vestiges paléontologiques ne sont pas venus par l'entrée actuelle) mais aussi avec la vallée sèche qui est susceptible d'avoir été réutilisée lorsque la grotte était colmatée.

Action 1-F : cartographie de la surface

Comme pour l'intérieur de la grotte, un relevé détaillé des formes et des formations superficielles devra être réalisé. Bien évidemment, en s'éloignant du massif la résolution devra être adaptée.

Axe 2 – Géomorphologie et géoarchéologie

Action 2-A : description morphokarstique de la grotte

La géométrie du réseau est complexe. Mais certains dispositifs suffisent à eux seuls à illustrer le mode de genèse et d'évolution de la grotte. Sur la base de la topographie et de la cartographie géomorphologique de la cavité, il sera déjà possible de mettre en place un phasage de son histoire.

Action 2-B : Les remplissages karstiques et leurs interprétations

En outre, la nature et la disposition des différents remplissages apportent des éléments complémentaires sur la cavité. Il y a ainsi un lien direct entre le fonctionnement de l'Arize et ses variations de dynamique au cours du Quaternaire, et le développement ou le colmatage de la cavité. Enfin d'autres apports originaires du plateau ont été identifiés et témoignent d'autres dynamiques sédimentaires.

Action 2-C : chronologie relative et datation des dépôts

Les relations géométriques entre les remplissages fournissent un premier canevas de l'histoire de la cavité et de ses remplissages. La réalisation de datations permettra, pour la première fois, de caler chronologiquement cette évolution. D'ailleurs, le piégeage de ces dépôts dans la grotte permet non seulement une bonne lecture des relations stratigraphiques, mais en même temps des datations précises par une combinaison de méthodes (C14, U/Th et OSL).

Action 2-D : mise en place de la cavité

Outre l'intérêt de cette approche pour l'histoire de la grotte, les dynamiques sédimentaires mais aussi les calages chronologiques pourront être extrapolés à l'évolution géomorphologique de la vallée. Des corrélations entre l'ancienneté et la géométrie des remplissages de la grotte pourront être réalisés avec les niveaux de terrasses alluviales par exemple. Par extension, les niveaux de terrasses que nous daterons pourraient, si les conditions de continuité morphologique s'y prêtent, être raccordés aux terrasses de tout le système garonnais.

Axe 3 – Archéologie

Action 3-A : caractérisation archéologique des remplissages et des formations superficielles

Selon les mêmes principes que la cartographie géomorphologique, l'ensemble des formations archéologiques devra être précisément cartographié, à l'intérieur comme à l'extérieur du massif et reporté sur la topographie de référence.

Action 3-B : évaluation complémentaire des niveaux archéologiques du secteur II (Théâtre/Ronde/Stérile)

Les niveaux archéologiques révélés lors des opérations d'archéologie préventives dans ces secteurs n'ont pu pour l'instant qu'être approchés et leur étendue non

vérifiée (zones hors prescription stricte). Il convient donc de définir très précisément 1) leur étendue, 2) leur caractérisation 3) les conditions de leur mise en place.

Action 3-C : évaluation complémentaire des niveaux archéologiques de la salle Piette et proches (secteurs III, IV et VI)

Ces niveaux archéologiques révélés lors des opérations d'archéologie préventives n'ont pu pour l'instant qu'être approchés et leur étendue non vérifiée (zones hors prescription stricte). Il convient donc de définir très précisément 1) leur étendue, 2) leur caractérisation 3) les conditions de leur mise en place. En outre, il faudra rechercher dans cette salle si, sous la couche de limons jaunes ne seraient pas présents des niveaux aurignaciens.

Action 3-D : évaluation des niveaux de la galerie des Ours/salle Mandement et proches (secteurs IX, X, XI, XII et XIII)

Dans le cadre de cette opération, nous proposons de réaliser un inventaire et détermination des vestiges paléontologiques encore présents dans la grotte, notamment dans la galerie des Ours et la salle Mandement. Cette détermination pourra au besoin être accompagnée de tentatives de datations adaptées.

Action 3-E : évaluation des niveaux archéologiques de la Rive Gauche de l'Arize (secteur L)

Après évaluation des topographies existantes et compléments, un travail d'état des lieux et d'évaluation réelle du potentiel archéologique de la Rive Gauche de l'Arize sera proposé.

Action 3-F : croisement des données avec les approches géoarchéologiques ;

Cette action, au terme du processus de l'opération archéologique, devrait permettre de proposer un premier canevas interprétatif sur la constitution de l'objet géologique et sur son occupation par les différents groupes humains au cours de la Préhistoire.

Action 3-G : croisement général des données

Cette action sera effective au long court, par l'organisation de rencontres régulières, puisque l'ensemble des données acquises sur le terrain a vocation à alimenter le programme général (et vice versa). Mais il devra être proposé, au terme des différents travaux, un croisement de l'ensemble des données, qui à n'en pas douter, permettront un réel renouvellement de la vision de cette grotte prestigieuse.

Axe complémentaire : programme de valorisation

Le PCR a pour objectif, au-delà du programme initié en prospection thématique, de valoriser l'ensemble des travaux. Nous sommes en capacité 1) de réaliser des actions de valorisation 2) d'envisager une programmation ou au moins une réflexion sur la valorisation. Nous livrons ci-après quelques pistes, non exhaustives, qui guideront notre démarche. À l'heure où nous écrivons ces lignes, des projets sont certains, d'autres sont encore à formaliser. Quoi qu'il en soit, trois volets sont envisagés :

- 1) les publications scientifiques ;
- 2) l'intégration informatique des données acquises ;
- 3) la médiation.

Le premier volet verra deux formes : les publications « au fil de l'eau » et les « monographies ». Plusieurs articles sont déjà publiés, d'autres sont envisagés (liste non définitive) :

- article dans le bulletin de la Société Préhistorique Française sur les occupations aurignaciennes évaluées ;
- article dans une revue internationale sur les nouvelles stratigraphies et relations environnement/occupations humaines ;

- article sur l'abbé Pouech, « archéologue » précurseur de la grotte dans le bulletin de Société Archéologique Ariège-Pyrénées ;
- article sur les industries lithiques du « sondage Pouech » en relation avec les collections anciennes ;
- un article sur la spéléogenèse et l'évolution morphosédimentaire de la grotte au colloque 2018 de l'AFK ;
- article sur l'accès paléolithique de la galerie Breuil, sur un support international ;
- article dans une revue internationale sur les phénomènes de bio-corrosion des parois ;
-

La réalisation de monographies est en cours de réflexion. Il est indéniable qu'un ouvrage sur l'historiographie sera très attendu et d'une grande richesse. De même, un support devra être trouvé pour les cartographies morphokarstiques. Une autre est à envisager sur la genèse, l'évolution de la grotte et ses occupations paléolithiques, sans doute sous la forme d'un Atlas commenté.

Le deuxième volet de ce programme est l'intégration de l'ensemble des données dans des systèmes numériques. Le PCR s'attachera à préparer les données pour leur intégration. Toutes les données géoréférencées ou géo-référencables devront pouvoir être compilées dans un SIG. Les données archivistiques devraient pouvoir être intégrées dans un « chronogramme » en cours de développement informatique avec le CNP. Cet outil devra permettre, de consulter, interroger, des documents dont les informations seront « chrono-référencées ». À terme, nous souhaitons que SIG et Chronogramme soient en capacité d'être liés, livrant en un seul outil l'intégralité des données spatiales et temporelles...

Enfin, un autre volet est celui de la médiation : conférences, ateliers pour les écoles, journées « portes-ouvertes »... Parmi les projets à venir dans le cadre du PCR, nous avons proposé ou proposerons, à l'horizon 2018-2020 (liste non limitative) :

- une exposition au Musée-Forum de l'Aurignacien à Aurignac ;
- une exposition au musée de Préhistoire du Mas d'Azil ;
- une conférence à la grotte d'Orgnac (Ardèche) ;
- les déclinaisons « grand public » des publications scientifiques de l'équipe. Par exemple l'équipe envisage à court terme l'édition d'un livret sur l'Aurignacien du Mas d'Azil ou un autre pour les enfants (et par les enfants) expliquant la grotte en tant qu'objet géologique et son histoire ;
- adaptation du SIG/Chronogramme.
- etc.

2.4. Rappel des épisodes précédents...

Par Marc Jarry, Céline Pallier, Laurent Bruxelles et François Bon

Comme chaque année, nous rassemblons ici des résumés des opérations des années précédentes, afin d'en « capitaliser » les acquis. Les lecteurs des précédents rapports d'activités y trouveront une forme de « révision » permettant de contextualiser le présent compte-rendu.

Une série d'interventions d'archéologie préventive a eu lieu de novembre 2011 jusqu'à la veille de l'inauguration des nouveaux aménagements de la grotte le 24 mai 2013, motivée par le réaménagement complet du parcours de visite touristique du monument depuis le parking

extérieur et par la construction d'un bâtiment d'accueil (centre d'interprétation), dans la grotte, dans le secteur "Théâtre" :

- tranche 1 (M. Jarry dir., Jarry *et al.* 2012) : suivi du percement d'une tranchée dans la route départementale en face du secteur Théâtre ;
- tranche 2.1 (M. Jarry dir., Jarry *et al.* 2013b) : diagnostic-évaluation de l'impact de la construction du bâtiment d'accueil sur le secteur Théâtre ;
- tranche 2.2 (M. Jarry dir., Jarry *et al.* 2017b) : diagnostic de l'impact du réaménagement complet du parcours de visite à l'intérieur de la grotte ;
- tranche 2.3 (C. Pallier dir., Pallier *et al.* 2017) : nettoyage de la paroi nord du parking après construction du bâtiment d'accueil et contrôle de l'impact des travaux ;
- tranche 3.1 (M. Jarry dir., Jarry *et al.* 2015b) : diagnostic archéologique de la tranchée d'évacuation des fluides depuis le porche jusqu'à la station de traitement des eaux usées ;
- tranche 3.2 (C. Pallier dir., Pallier *et al.* 2015) : diagnostic archéologique de la station d'épuration.

Nous ne reprendrons pas ici le résumé des apports de ces opérations d'archéologie préventive. Nous renvoyons pour cela au rapport d'activité de 2013 (Jarry *et al.* 2013a : 31). Nous avons vu que cela avait permis des découvertes, aussi bien sur le plan archéologique que géologique qui nous ont encouragé à poursuivre avec les opérations de prospection thématique programmée, puis le présent programme collectif de recherches.

Une nouvelle opération d'archéologie préventive a eu lieu en avril 2016 (L.-A. Lelouvier dir., Lelouvier *et al.* 2016). Cette opération, concernant la vire le long de la route entre l'entrée sud de la grotte et le centre d'interprétation, a été menée en collaboration avec l'équipe intervenant dans le présent programme collectif de recherches (avec notamment Céline Pallier comme géomorphologue). Elle a permis une évaluation fine et rapide du secteur concerné, en bénéficiant d'une vision globale de la géoarchéologie de la grotte. La complémentarité de la recherche préventive avec la recherche programmée est ici démontrée comme une évidence. Une première phase de fouille préventive a eu lieu en novembre 2017 sur ce secteur (Lelouvier *et al.* 2018). La seconde partie a eu lieu en décembre 2018 et l'étude est encore en cours. Les principaux apports de cette opération (hors terrain de fin 2018) sont intégrés dans le présent rapport.

L'année 2013, année de transition, a été une phase de mise en place du programme, de la plupart de ses axes de recherches et de ses ateliers. Ainsi, ceux concernant la cartographie de la cavité (axe 1), ont permis la mise en place des bases historiographiques et les premiers tests des méthodes cartographiques. Une première approche de l'ensemble des archives et de leurs localisations a été réalisée, notamment pour celles de l'abbé Pouech et d'Alteirac. Un premier bilan très prometteur a été livré sur les archives Pouech dont nous ne disposons que de copies partielles. Pour les fonds topographiques anciens, la vectorisation des cavités profondes de la rive droite a été réalisée et les premières inexactitudes corrigées. L'atelier de cartographie a débuté, concentré pour l'instant sur les secteurs Théâtre, Rotonde, Piette et galerie des Silex.

L'axe de recherche 2 (géomorphologie et géoarchéologie), a bénéficié de nombreuses prospections et observations générales. Il fallait en quelque sorte prendre la mesure du travail à réaliser et repérer les différents "objets" d'études, en complément de l'atelier de cartographie. Cette année-là, les relevés et études se sont centrés, pour commencer, sur les secteurs du Théâtre et de la Rotonde.

L'axe 3 (archéologie), a été bien engagé en 2013, lui aussi centré sur les secteurs Théâtre et Rotonde. Les sondages 1 et 2, d'emprises limitées, ont été ouverts dans le secteur aurignacien, dans la suite logique des opérations d'archéologie préventive. Ils ont permis de confirmer une stratigraphie bien en place sous les niveaux fluviaux. Dans le secteur Rotonde, le sondage 3 a été commencé. Il a révélé des vestiges de niveaux magdaléniens. D'autres lambeaux de niveaux en place ont aussi été repérés dans ce secteur, notamment à la sortie sud de la galerie des Silex. En

effet, dans un secteur réputé stérile, nous avons pu révéler une stratigraphie conséquente contenant plusieurs niveaux archéologiques, avec notamment à sa base, reposant sur les limons fluviatiles, un épais niveau magdalénien. En outre, des travaux cartographiques dans la salle Piette avaient permis de restituer l'entrée paléolithique de la Galerie Breuil (la datation d'une coulée stalagmitique en bouchant l'entrée confirmera ensuite cette hypothèse).

L'année 2014 a vu la poursuite, de front, des travaux des divers ateliers. Pour l'axe 1, cette année a permis la (re)découverte et l'étude de nombreux documents, notamment les archives de l'abbé Pouech au Petit séminaire de Pamiers. Elles nous ont permis de restituer quelque peu l'aspect de la grotte avant la construction de la route, mais aussi d'approcher la personnalité d'un savant abbé en pleine tourmente intellectuelle du XIX^e siècle. L'acquisition numérique de la topographie, bien qu'encore partielle, a pu servir de base fiable à la cartographie morphokarstique détaillée. Cette dernière a été bien avancée en rive droite. Une session d'étude géophysique a en outre été réalisée.

Pour l'axe 2, un important travail descriptif des stratigraphies, a été commencé. Les relevés et études des remplissages karstiques se sont poursuivis sur le secteur du Théâtre et de la Rotonde, mais aussi dans la salle Mandement et l'entrée de la galerie des Ours. Concernant la chronologie et la datation des dépôts, l'enchaînement relatif semble désormais à peu près reconnu pour la rive droite de l'Arize. Aucune datation absolue n'est obtenue en 2014, les dosimètres pour les datations par la luminescence sont placés en divers points de la grotte dans les sédiments alluviaux. Quelques prélèvements supplémentaires sont réalisés pour des éventuelles datations par la méthode du radiocarbone.

L'axe 3, quant à lui, a bien progressé. Le secteur Théâtre/Rotonde a été privilégié. L'Aurignacien, notamment, a connu sa pleine phase d'évaluation avec l'extension du sondage 2 facilitant l'accès aux couches profondes. La principale information à retenir pour 2014 est la confirmation d'une stratigraphie bien en place sous les niveaux fluviatiles. Plus haut, un nettoyage fastidieux a permis de retrouver, grâce aux archives, ce qui est probablement l'ancien sondage réalisé au XIX^e par l'abbé Pouech. Cela a été l'occasion de découvrir un lambeau de niveau d'occupation magdalénien en place. De la même façon, le nettoyage du pied d'une brèche magdalénienne au-dessus de l'ancienne billetterie a permis de remettre au jour de beaux lambeaux de sols magdaléniens moyens. Dans le secteur de la Rotonde, le sondage 3 a été achevé et d'autres coupes livrant des niveaux magdaléniens ont été relevées par orthophotographie. Le secteur de la salle Mandement, à l'occasion notamment de l'étude géophysique du sol, a été abordé et des informations capitales ont été relevées, par exemple à l'entrée est de la galerie des Ours de la salle Mandement, sur les modalités d'alternance des alimentations sédimentaires des parties hautes de la cavité.

L'année 2015 a été une année très active sur l'ensemble des actions. Mis à part les celles préparant les synthèses ou qui concernent la rive gauche (malheureusement encore inaccessible et de toute façon sans topographie), elles ont été bien engagées et les investigations sur la rive droite, notamment, ont été bien avancées.

Pour l'axe 1, c'est au tour de Félix Garrigou d'avoir fait l'objet d'une présentation à partir d'archives de diverses origines. Une présentation du potentiel des archives autour du personnage d'Édouard Piette ainsi qu'une esquisse de la chronologie des multiples interventions dans la grotte ont été livrées. L'acquisition numérique de la topographie de la grotte, complétée par plusieurs séries de mesures topographiques, sert maintenant de base à une cartographie géomorphologique détaillée. Cette cartographie morphokarstique a été très avancée pour la rive droite. Les données de topographie de la surface ont été en partie acquises.

Pour l'axe 2, le travail de description et relevés des stratigraphies a été poursuivi, notamment dans le secteur II (Théâtre-Rotonde). En particulier, la stratigraphie dans les limons a révélé, à ce stade de manière préliminaire, une surface d'érosion qui a fourni une date rapportable au Badegoulien

(Cal BC 19900 to 19600 / Cal BP 21850 to 21550). Cette datation permet d'envisager un accès jusqu'à présent totalement inédit dans la cavité par les populations humaines après le dernier épisode d'aggradation fluviale et avant le Magdalénien. En outre, l'autorisation d'accéder aux galeries ornées du Mas d'Azil (Breuil, Masque, Renne et Petit Bison), a permis de compléter les observations morphosédimentaires et morphokarstiques. En parallèle, plusieurs échantillons ont été prélevés pour effectuer des datations OSL des différents sédiments. Des dosimètres ont été installés en plusieurs points de la grotte et sont actuellement toujours en place. D'ores et déjà, les premières mesures obtenues sur les sédiments anciens se sont révélées riches d'enseignements au point de vue méthodologique et ont fait l'objet de conférences internationales ainsi que d'un article publié par la revue *Radiation Measurements*. Pour les remplissages plus anciens, un prélèvement a été réalisé dans la Salle du Temple, à mi-hauteur au sein de cette séquence par datation par la méthode des cosmonucléides. Enfin, deux carottes de calcite ont été prélevées dans la concrétion fermant l'accès magdalénien à la galerie Breuil. La première servira aux datations U/th et la seconde à des analyses paléomagnétiques et paléoenvironnementales.

L'axe 3 a largement progressé. L'évaluation du secteur aurignacien a été quasiment terminée. Les nettoyages ont été poursuivis dans le secteur de l'ancien sondage de l'abbé Pouech, entamé en 2014. Une large surface de l'ancien front de taille du « grand emprunt » a ainsi pu être remise au jour, livrant une stratigraphie plus complexe qu'il n'y paraissait, avec surtout un niveau de blocs, reposant en discordance sur les limons et sous les niveaux magdaléniens. Une datation sur un os découvert à la base de ce niveau et rapportable au Badegoulien, a ouvert des perspectives intéressantes. La datation d'une couche de la coupe de la salle Stérile au Néolithique ancien permet d'envisager de nouveaux champs de réflexions sur les modalités d'occupation de la grotte.

L'année 2016 a permis l'écriture d'une étape majeure de l'histoire de la grotte autour de la personnalité d'Édouard Piette. En effet, une importante documentation a été traitée, tant sur la rive droite que sur la rive gauche, permettant notamment de croiser par les échanges épistolaires d'autres grandes personnalités de la préhistoire. Les perspectives de recherches archivistiques de terrain sont importantes et devront être poursuivies. La perspective de la réalisation d'un chronogramme en collaboration avec le CNP devrait permettre de classer tout cela dans l'optique d'une publication générale de ces recherches historiographiques. L'acquisition numérique de la topographie de la grotte, commencée dès 2013 est maintenant terminée pour la rive droite. La cartographie morphokarstique est alors achevée pour la rive droite. La topographie de la surface est acquise et peut maintenant servir de base aux travaux de cartographie. La réflexion sur la mise en place d'un SIG est passée à la première étape de la réalisation des shapes généraux.

L'axe 2 a été marqué par un important travail dans la salle du Théâtre. Les divers nettoyages du front est du « grand emprunt » ont permis de relever, pour l'instant dans sa partie centrale, cette stratigraphie de référence. Un test de relevé sur orthophotographie basée sur des modèles issus de photogrammétrie a échoué. Dans la salle Stérile, au pied de la coupe en face de l'entrée sud de la galerie des silex, une intervention de nettoyage avec relevés a été réalisée, révélant une stratigraphie importante et qui mériterait maintenant d'être testée. Il en est de même pour la coupe du siphon de la galerie Breuil. Des observations, certes décevantes, ont été faites lors de l'ouverture de trois sondages dans la galerie Régnaud.

L'axe 3, a profité des nettoyages dans la salle du Théâtre. Ceux-ci, qui ont surtout vocation à dégager les coupes pour leur étude stratigraphique, ont permis de récolter du matériel qui, certes, n'a pas une origine bien claire, mais qu'il est quand même intéressant de regarder de près. L'évaluation du secteur aurignacien a été terminée (le sondage 2 a été rebouché). Le sondage 6, ouvert dans les niveaux clastiques ayant donné une date badegoulienne, a livré un peu de matériel. Une seconde date par la méthode du radiocarbone a été réalisée dans ce niveau. Elle est plus ancienne que la précédente (Cal BC 22470 to 22125, cal BP 24420 to 24075), confirmant la présence de niveaux archéologiques bien antérieurs au Magdalénien moyen. Dans la Rotonde, le sondage 3 a été rebouché et le sondage 8 a été ouvert à la base de la coupe de la salle Stérile qui se

révèle très complexe et riche. La salle Piette a fait l'objet d'une première approche archéozoologique et taphonomique qui permet d'étayer, même si cela reste à confirmer, d'utilisation de cette salle comme dépotoir au magdalénien, avec sans doute une spécialisation des secteurs au-dessus, dans la Rotonde.

L'année 2017 a permis à l'axe 1, notamment, d'approfondir l'analyse sur les fonds du service des Monuments historiques et de la sous-direction de l'Archéologie, mais aussi sur les fonds et collections dispersés de l'abbé Henri Breuil. Ainsi, la cartographie des fonds d'archives a pu être consolidée pour les travaux antérieurs aux Péquart et à J. Mandement. La construction d'un chronogramme couvrant les interventions au Mas d'Azil « de Piette à Breuil » a permis de reconstruire les informations pour une période comportant des *hiatus* documentaires importants. L'acquisition numérique de la topographie de la grotte pourra être complétée par l'acquisition du nuage de point 3D réalisé en 2011. La topographie de la surface, acquise en 2016, a servi en 2017 de base aux premiers travaux de cartographie morphokarstique. Celle-ci recense les morphologies et formations sédimentaires conservées en surface sur une partie du massif du Plantaurel et de la vallée de l'Arize. Deux premières restitutions cartographiques ont été proposées, une à l'échelle du massif et l'autre plus détaillée au-dessus du réseau karstique. Une chronologie relative préliminaire de l'évolution du paysage a été proposée à partir de la géométrie de ces morphologies et de ces vestiges sédimentaires.

L'axe 2 a été marqué par la mise en perspective de relevés et descriptions sur différentes formations sédimentaires. Le secteur du Temple est maintenant assez bien illustré avec la stratigraphie sur plus de 17 mètres de puissance de dépôt fluviaux. Les résultats de la datation de cette formation par la méthode des cosmonucléides sont attendus afin de mieux caler la mise en place de ces dépôts très anciens. Par ailleurs, au débouché nord de la galerie des Silex, la datation par la méthode du radiocarbone de charbons prélevés à la base du pilier limoneux permettra de mieux cerner le dépôt de cette formation et, le cas échéant, de la corrélérer aux dépôts de même nature dans la salle du Théâtre. Dans le secteur Théâtre-Rotonde, la description des stratigraphies, notamment celle au débouché du conduit ouest vers la galerie des Silex, ainsi que la mise en relation des différents logs, notamment avec la salle Piette, permet maintenant d'approfondir la compréhension des dynamiques en jeu lors de la dernière période glaciaire. L'accessibilité de la grotte aux groupes humains est également mieux appréhendée, notamment dans le secteur de la galerie Breuil.

Pour l'axe 3, l'année 2017 a été limitée coté terrain. Il a été consacré à la publication d'un article monographique sur ces occupations du Paléolithique supérieur ancien dans la grotte. L'analyse préliminaire des restes de microvertébrés des niveaux aurignaciens laisse penser que l'étude complète permettra d'apporter des informations sur les conditions environnementales autour de la grotte à cette période. Deux premières synthèses par croisement des données pluridisciplinaires ont été proposées. La première concerne la corrélation qui peut être démontrée entre la répartition des œuvres pariétales dans la grotte et la répartition des états des parois. Le rôle de la bio-corrosion, notamment due à la présence des chauves-souris, souvent sous-estimée, doit être prise en compte maintenant que les formes enregistrées sur les parois sont mieux connues et décrites. La grotte du Mas d'Azil permet de proposer un modèle d'analyse. La deuxième synthèse propose de mettre en corrélation l'évolution karstique de la cavité et son accessibilité aux groupes humains. La recherche d'éléments de chronologie absolue doit encore être poursuivie dans ce sens.

2.5. Autorisation de sondages et prélèvements

Par Marc Jarry

Cette année, aucune autorisation de prélèvement ni de sondages n'a été demandée.

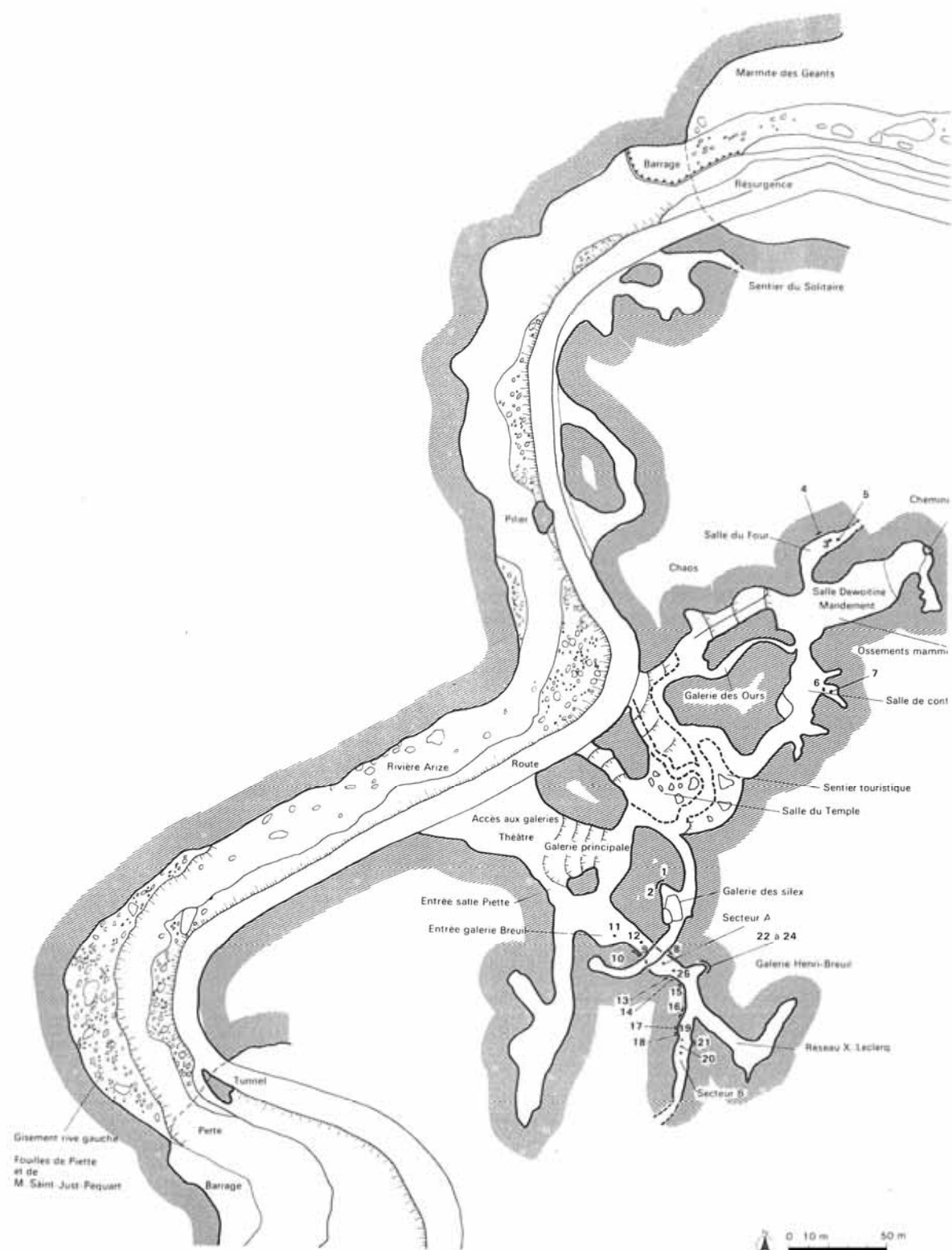


figure 9 : plan de la grotte du Mas d'Azil, état le plus complet publié à la veille de nos opérations (d'après Mandement et Rouzaud *in* Leroi-Gourhan 1984 : 392).

3. RESULTATS DE LA PREMIERE (6^{EME}) ANNEE

3.1. Journal de bord

Par Marc Jarry

Cette première année du programme collectif de recherches est ainsi la cinquième pour l'équipe puisque, nous le rappelons, il n'y a pas eu de rupture ni de changement dans les méthodes et objectifs mis en place lors de la phase de prospections thématiques de 2013 à 2017. Au rythme des possibilités d'accès, des moyens et de l'emploi du temps de chacun des membres de l'équipe, nous avons pu réaliser des sessions, soit de terrain, soit de réunions de travail collectif en laboratoire (traitement, inventaires, confrontations des données, coordination...). De même, comme les autres années, la valorisation a été poursuivie au même rythme (cf. *infra* partie 4).

Cette année, accompagnés de l'un des co-propriétaires, M. Commenge, que nous remercions vivement, nous avons pu enfin poser le pied en Rive Gauche afin d'évaluer les possibilités de travail (nous en connaissons déjà certaines grâce aux recherches en archives qui ont été d'ailleurs poursuivies cette année pour cette rive de l'Arize). Nous avons pu constater avec lui que le grillage mis en place pour la protéger est percé en deux endroits. Il n'assure donc pas sa fonction de protection qu'il est nécessaire d'assurer sur ce haut lieu patrimonial classé. Nous le disons une fois de plus, une action est impérative pour protéger cette partie du site archéologique. Notre constat est que cela ne devrait pas être d'un coût important puisqu'il ne s'agit que de trous dans le grillage, ce qui paraît réparable. La serrure de la porte doit aussi être remplacée pour en assurer l'accès « normal ». Nous avons pu aussi constater le caractère envahissant de la végétation. Un débroussaillage contrôlé serait sans doute utile.

Dans l'attente de cet accès à la Rive Gauche, qui a enfin été possible cette année de manière exploratoire, nous nous sommes concentrés, pour le terrain, sur l'avancement des travaux en rive droite et sur la finalisation de la cartographie systématique des formations géomorphologiques de l'extérieur de la grotte.

► Séance du 28 février 2018 au Centre National de Préhistoire de Périgueux (pour l'équipe : M. Jarry et Y. Potin, pour le groupe de travail : N. Coye, S. Péré-Nogues, J. Garrant, S. Konik et G. Pinçon). Cette séance avec les membres du groupe de travail « statut et usage des archives en archéologie » du laboratoire Traces, a permis de travailler sur la définition du cahier des charges

de développement de la partie logicielle. Les premiers grands traits chronologiques autour de la grotte du Mas d'Azil, et notamment le calendrier des visites d'Henri Breuil au monument ont servi d'éléments de réflexion. Les questions de cohérences techniques imposées par le Ministère de la Culture ont aussi été abordées en préalable de l'élaboration du cahier des charges.

► Séance¹ du 4 avril 2018 (P.-A. Beauvais, D. Cailhol, G. Dandurand, M. Jarry, L.-A. Lelouvier, C. Pallier, M. Rabanit et P. Ramis). Cette première session de travail générale a permis de mettre en place les objectifs attendus en 2018 ainsi que le calendrier des interventions. Cette journée a aussi permis de préparer les futures sessions de terrain : plans, topographies à compléter....

► Campagne du 17 au 23 juillet 2018 (participants : H. Camus, G. Dandurand, C. Pallier, M. Jarry, M. Rabanit et P. Ramis). Cette session de terrain avait deux objectifs principaux, une équipe travaillant en rive droite et une autre en surface.

La première équipe était chargée du descriptif stratigraphique, du relevé ou du complément de relevé des coupes en rive droite (figure 10). Ainsi, la stratigraphie du pilier limoneux de l'entrée de la galerie des silex, coté Temple, a pu être relevée en détail. Les points marquants ont été la découverte d'un fragment osseux à la base de

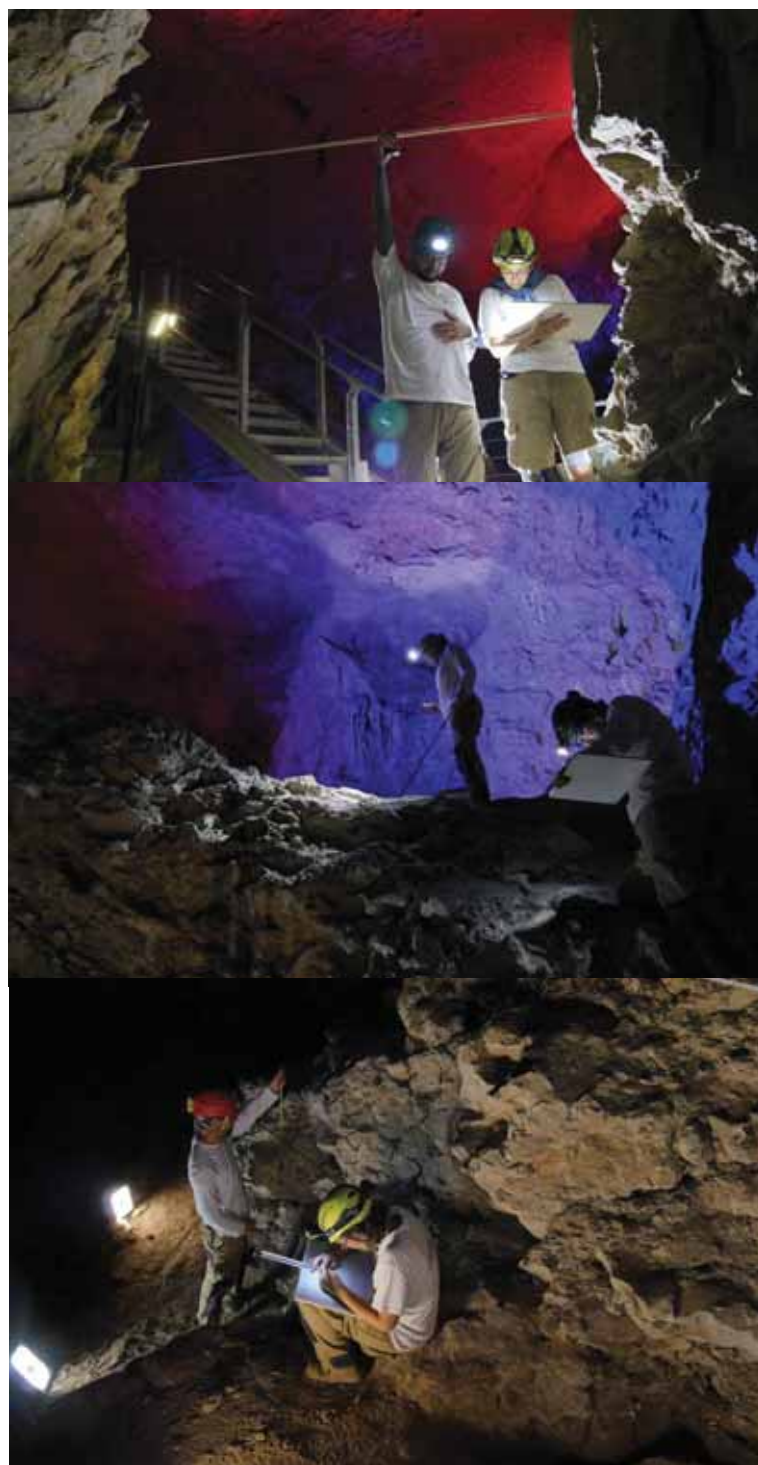


figure 10 : session de juillet 2018, relevés stratigraphiques ; en haut : salle du Temple, coupe du pilier limoneux de l'entrée de la galerie des Silex ; au milieu : sommet de la coupe de la brèche de la salle Piette depuis la Rotonde ; en bas : Rotonde, coupe de la Billetterie (clichés © Marc Jarry / Inrap-Traces).

¹ Le présent journal ne relate pas les réunions ponctuelles de tous les membres de l'équipe, ni les phases de travaux individuels en laboratoire. Nous donnons ici le déroulé des travaux collectifs, d'autant plus quand ils ont occasionnés des déplacements de chercheurs et des défraiements. Nous n'indiquons pas non plus les réunions ponctuelles des coordinateurs avec les diverses autorités sur des sujets d'autorisations, de programmation etc. Nous n'affichons pas non plus les actions de valorisations et de médiation des membres de l'équipe. Pour cela se reporter à la partie 4 du présent rapport.

la séquence (cf. *infra* action 2-B, « les remplissages karstiques et leurs interprétations »). Nous avons déjà prélevé des charbons à ce niveau, encore en cours d'analyse dans le cadre du programme Artémis (cf. *infra* action 2-C, « chronologie relative et datation des dépôts »). Nous avons pu aussi découvrir la présence de niveaux archéologiques en place au sommet de la séquence, nous y reviendrons.

Cette session a été l'occasion de terminer le tamisage et le tri des déblais issus des nettoyages des coupes du secteur Théâtre, réalisé en 2016, soit environ une trentaine de seaux. Il n'y a donc maintenant plus de sédiments mobilisés par l'équipe à traiter. Nous avons aussi pu terminer le rebouchage du sondage 3 dans le secteur de la Rotonde selon les normes préconisées par le service régional de l'archéologie.



figure 11 : session de juillet, cartographie de détail de la surface. A droite, entrée de la grotte de Chinchiril (clichés © Marc Jarry / Inrap-Traces).

La seconde équipe a repris le travail de prospections en surface afin de compléter et terminer la cartographie morphologique, géomorphologique et morphokarstique (figure 11). Celle-ci a été initiée en 2017 à l'échelle du massif et seulement esquissée à l'échelle du secteur juste au-dessus de la grotte (cf. Jarry *et al.* 2017a). Elle s'est concentrée cette fois-ci sur la cartographie rapprochée, à l'échelle de la grotte. Elle a permis le repérage détaillé des affleurements, des formations, mais aussi des éléments karstiques présents (grottes, avens, trous...).

► Campagne du 29 août au 4 septembre 2018 (participants : V. Arrighi et C. Pallier). Topographie développée de la grotte, de la salle Mandement à la salle du Théâtre.

► Séance du 10 au 13 septembre 2018 (participants : V. Arrighi, M. Jarry et C. Pallier). Cette séance a été mise à profit pour faire avancer les mises au net de relevés stratigraphiques, mais aussi l'avancement de la vectorisation et corrections de la topographie générale de la grotte (version 6.0).

► Séance du 3 octobre 2018 au laboratoire Traces, Université de Toulouse (pour l'équipe : M. Jarry et Y. Potin, pour le groupe de travail : N. Coxe, S. Péré-Nogues, J. Garrant, S. Konik et G. Pinçon). Cette séance a permis de travailler sur la première version test du logiciel développé par Julien Garrant pour le Centre National de Préhistoire (MCC). Sur la base de ce test imposant des corrections, livraison de la version bêta du logiciel est prévue pour la fin du premier semestre 2019. Les archives de la grotte du Mas d'Azil sont prévues en test de cette version.

figure 12 : session de novembre, pose des sondes thermiques le long d'une perche, elle-même posée contre une écaïlle de roche, dans la salle du Guano (clichés © Marc Jarry / Inrap-Traces).



► Campagne du 2 au 5 novembre 2018 (participants : D. Cailhol, M. Jarry, C. Pallier, avec la collaboration de P. Commenge, C. Thabard et P. Ramis). Cette campagne a eu plusieurs objectifs. Tout d'abord il s'agissait de revenir sur les stratigraphies relevées en juillet afin d'affiner les observations et de pointer les lacunes. Ensuite, nous avons pu déposer trois sondes thermiques tests dans la salle du Guano (figure 12). Leur vocation, nous y reviendrons, est de rechercher les variations de températures, à différentes hauteurs dans une même salle et à différentes saisons, mais dans le court terme. L'idée est de mettre en évidence les processus aérologiques et thermiques qui pourraient avoir une incidence sur les phénomènes de biocorrosion des parois. Ce test, s'il s'avérait convaincant, serait sans doute à généraliser à l'ensemble des salles pour aboutir à une modélisation.

figure 13 : salle Mandement/ Dewoitine, mise en place des éclairages pour la réalisation des clichés multiples pour la stéréophotogrammétrie (clichés © Marc Jarry / Inrap-Traces).



Dans une même idée, c'est à dire de prolonger les recherches engagées sur les états de paroi et leur évolution, notamment du fait des phénomènes de bio-corrosion (cf. Bruxelles *et al.* 2018), nous avons réalisé lors de cette campagne des relevés 3D dans les salles Mandement et des Conférences (figure 13). Ces relevés d'ensembles mais aussi de détails, ont été fait par la méthode de la stéréophotogrammétrie (cf. *infra*).



figure 14 : survol par drone de la Rive Gauche (clichés © Marc Jarry / Inrap-Traces).

Enfin, nous avons eu l'opportunité, accompagnés par un des propriétaires, de réaliser un survol de la Rive Gauche avec un drone équipé d'une caméra haute résolution 4K (figure 14). Ces prises de vues multiples sont destinées à réaliser une première base topographique orthophotographique extraite par la méthode de la stéréophotogrammétrie, recalée par des points topographiques de calages (points enregistrés pendant la campagne suivante par V. Arrighi (cf. *infra*).

► Campagne d'archéologie préventive du 18 novembre au 6 décembre 2018 (responsable d'opération : L.-A. Lelouvier, participants : V. Arrighi, B. Bundgen, P. Lotti, F. Messenger, C. Pallier, S. Pancin, F. Sergent, avec la collaboration de M. Jarry). Des secteurs positifs définis à partir du nettoyage général effectué en novembre 2017 dans le cadre d'une première opération de fouille archéologique préventive ont été fouillés aux emplacements considérés comme menacés par le service régional de l'archéologie. Les résultats, très conséquents, de cette fouille, seront intégrés au PCR en 2019 (figure 15).



figure 15 : session d'archéologie préventive sur la paroi surplombant la route départementale entre l'entrée sur et le centre d'interprétation (cliché © Marc Jarry / Inrap-Traces).

Axe 1 - Cartographie générale de la cavité

Action 1-A : acquisition et contextualisation des données anciennes

Les fouilles de Piette et Maury en rive gauche (suite) : octobre 1888 – avril 1889, le juge et le pâtissier face à la question du Hiatus.

Par Yann Potin et François Bon, avec la collaboration de Marc Comelongue

Rappel des épisodes antérieurs (cf. rapport Jarry et al. 2016) : si Piette déclare s'être rendu sur la rive gauche de l'Arize dès sa première visite au Mas d'Azil, en 1885, en compagnie de Régnault à qui nous devons en effet l'une des premières évocations de ce secteur (Régnault, 1876-77), ce n'est pas dans cette zone qu'il choisit d'établir ses premiers chantiers, qui furent implantés dans les cavités de la rive droite. Cependant, les choses se précipitent dès 1888 où, suite à de premières recherches effectuées en RG par Maury, pâtissier au Mas d'Azil, et devant l'insistance de Bladier à se porter également dans cette zone, Piette lui y fait exécuter un premier sondage en avril ou mai de cette année. Les résultats obtenus confirment aux yeux de Piette l'intérêt de ce secteur, de telle sorte qu'il met tout en œuvre afin d'obtenir l'exclusivité de son exploitation, concourant à faire intervenir pour cela le préfet de l'Ariège. Finalement, un modus vivendi est trouvé entre Piette et Maury : ce dernier interrompt ses recherches jusqu'à la venue de Piette en octobre 1888, afin de trouver un accord sur le terrain. Lors de cette session d'automne, Piette fait pratiquer une tranchée (« tranchée du 17 octobre 1888 »), laquelle lui permet de se livrer à une première description stratigraphique de la RG, à la suite de quoi, et désormais en parfaite intelligence avec Piette, Maury poursuivra ses recherches dans la zone qui lui est concédée, fournissant au préhistorien ardennais un compte-rendu régulier et fidèle de la progression de ses recherches. C'est ce que relatent les échanges entre eux d'un ensemble de courriers étalés entre décembre 1888 et avril 1889, auxquels cette présentation est consacrée.

Des interventions réalisées par Maury dans le courant de l'hiver 1888-1889, nous connaissons l'importance aux yeux de Piette au travers de ses archives, lesquelles conservent en effet de nombreuses mentions des courriers que celui-ci lui avait adressés². Cependant, les lettres en question ne sont pas conservées dans le fonds du MNHN, Piette s'étant sans doute contenté d'en extraire les informations jugées utiles par lui, avant de les détruire³. Par ailleurs, il nous manquait la voix de Piette lui-même, c'est-à-dire ses réponses à Maury, les questions et conseils qu'il ne pouvait manquer de lui poser ou de lui prodiguer. Fort heureusement, Maury lui-même avait conservé une partie de ces échanges, soit 5 lettres adressées à lui par Piette de décembre 1888 à avril 1889, ainsi que les brouillons de ses propres réponses (7) au cours de la même période. Il est très vraisemblable que ce petit fonds d'archives Maury fut récupéré auprès de ses fils par Breuil, lors de ses interventions sur le site en 1901-02, et que c'est par son entremise qu'il se retrouva bien plus tard entre les mains de Raymond Lantier, accompagnant le dépôt des archives de celui-ci dans les collections de la bibliothèque de l'Institut de France, où ce fonds Maury a été repéré en 2017 par Marc Comelongue. L'analyse de ces courriers, si elle confirme parfaitement les informations que leur destinataire, Piette, en avaient conservé (cf. rapport 2016), permet toutefois de restituer bien plus fidèlement que nous n'avions pu le faire auparavant le rôle de Maury dans les premières restitutions de la séquence stratigraphique de la RG.

La période qui court d'octobre 1888 à août 1889, au sein de laquelle s'insère donc cette correspondance, désigne un épisode déterminant dans l'œuvre de Piette, puisqu'elle aboutira comme chacun sait, grâce à la séquence de la RG du Mas d'Azil et à l'identification de l'« Azilien »⁴, à la résolution de la question du fameux hiatus entre les temps paléolithiques et ceux du Néolithique. Dès décembre 1888, dans une lettre adressée à l'« Association pyrénéenne » et rapidement publiée dans la toute nouvelle *Revue des Pyrénées et de la France méridionale* (Piette 1889a),

² En particulier la « lettre du 1 février 1889 » ou encore celle du « du 4 mars 1899 » (cf. rapport 2016).

³ Voir notamment Doc5_B4, Doc11_B4, Doc8_B8 et Doc25_B8 (Fonds Piette, bibliothèque centrale du MNHN)

⁴ Même si le terme ne sera forgé que bien plus tard.

il conclut que les galets peints qu'il vient d'extraire en octobre de la RG du Mas d'Azil proviennent ainsi de « couches de transition entre l'époque magdalénienne et l'époque néolithique », comblant de la sorte « la lacune que divers savants ont signalée entre les temps quaternaires et les temps modernes ». Quelques mois plus tard, il enfonce le clou dans une note présentée le 25 février 1889 devant l'Académie des sciences pour être publiée dans ses comptes-rendus (Piette, 1889b), dont voici la conclusion :

« [la coupe relevée en RG du Mas d'Azil] nous fait connaître une époque de transition jusqu'à présent inobservée. Le dépôt vaseux [niveaux magdaléniens] prouve que de grandes inondations, dues probablement à la fonte et au recul définitif des glaciers pyrénéens, ont mis fin à l'âge du renne. Les amas de cendre noire [futur Azilien] et de cendre blanche [futur Arizien et/ou étage pélécyque] nous montrent les survivants de l'époque magdalénienne privés du bois de renne, matière première de la plupart de leurs instruments, vivant au milieu de la faune moderne, conservant d'abord leurs mœurs d'autrefois et tout ce qu'ils peuvent de leur outillage, habitant sur des amas d'os brisés. L'invasion des peuples néolithiques les surprend au moment où ils cherchent leur voie. Ils cessent peu à peu d'employer la chair des animaux comme combustible. Ils empruntent aux nouveaux venus leurs colliers de nacre et l'art de la poterie. Les assises mises à découvert dans la tranchée racontent l'histoire de la transformation d'une race et de son absorption par le peuple envahisseur » (Piette 1889b, p.423-424).

L'aboutissement de ce modèle et sa présentation devant la communauté scientifique viendront toutefois quelques mois encore après où, le 21 août, lors d'une séance du « Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques » tenu à Paris, et cette fois-ci en présence de la fine fleur des préhistoriens français et notamment de tous les protagonistes de la bataille du hiatus (et notamment Cartailhac), il définit sur la base de ses observations au Mas d'Azil, observations qu'il a entretemps pris soin de faire corroborer par le jeune Marcellin Boule, son « époque de transition intermédiaire entre l'âge du Renne et l'époque de la pierre polie » (Piette 1891) ; simultanément, et sans attendre la parution des actes de ce congrès, il prépare une publication qui scelle ses idées et lui en assure la paternité (Piette 1889c).

L'exhumation des archives Maury et leur confrontation avec celles de Piette, offrent d'observer l'élaboration de ce qui demeure sans doute l'un des principaux héritages intellectuels de ce dernier. S'il est certain que, dès octobre 1888 et le creusement en sa présence de sa propre tranchée, Piette a tout de suite perçu la portée de cette séquence, ainsi que l'atteste sa communication du 18/12/1888 auprès de « Association pyrénéenne », ces correspondances illustrent l'importance du rôle de Maury. C'est en effet bien lui qui, le premier, et même si Piette n'en fait guère mention dans ses publications comme dans ses courriers à plusieurs collègues, comme par exemple dans sa lettre à Cartailhac du 03/02/1889 où il détaille la séquence relevée dans le « dépôt vaseux », lui fournit la première description des foyers magdaléniens contenus dans les limons sous-jacents à la couche azilienne de « cendres noires ». Outre cela, cette correspondance est un témoignage très précieux sur les méthodes de Piette et ses critères d'observations. Le voilà même qui, devant les qualités d'observation et le sérieux appliqué par Maury à ses recherches, se fait pédagogue ; s'il ne lui livre pas toujours toute la portée de ses observations (il faut parfois savoir lire entre les lignes), il ne se contente pas d'en faire un informateur fiable, mais l'associe à ses réflexions, nous donnant ainsi à voir l'expression d'une pensée vivante. C'est cette pensée et le dialogue dont elle s'est nourrie avec Maury que nous avons tâché de restituer dans les lignes suivantes, avant de fournir la retranscription complète des documents à notre disposition.

Eléments du dialogue entre Piette et Maury : résumé de leur correspondance entre décembre 1888 et avril 1889

Désormais revenu à Angers où il a sans doute retrouvé son tribunal, Piette s'adresse à Maury dans un courrier du 18/12/1888 pour lui demander d'interrompre ses recherches, afin de laisser

intact le terrain qu'il souhaite montrer à une délégation de préhistoriens et de savants, de façon à asseoir ses vues sur la stratigraphie de la RG. Il en profite par lui asséner toute une série de questions, à travers lesquelles se dessinent ses premières interprétations des couches de « cendres blanches et à escargots » et de « cendres noires » ; cela concerne notamment le mobilier que Maury a pu y rencontrer (tessons de poterie, hache polie, éléments de parure, galets peints, ...). À ce moment-là, son attention ne se porte pas encore sur les limons sous-jacents, mais se concentre sur les niveaux supérieurs qu'il interprète comme fournissant la charnière d'un âge du renne (dont le renne a disparu) et du Néolithique.

Maury lui répond quelques jours plus tard, le 23 ou le 24/12/1888, alors qu'il est très préoccupé par les préparatifs de Noël, pour lui décrire la séquence qu'il a rencontrée dans ses deux premières tranchées. À l'évidence, il a reconnu dans ses grandes lignes la même séquence que Piette dans sa tranchée du 17 octobre, tout en notant que la couche de cendres blanches a été fortement altérée dans sa zone. Il commence aussi, lui, à s'intéresser aux limons sous-jacents. En ce qui concerne le mobilier rencontré au-dessus de ces derniers, il évoque des harpons, des éléments de parure, un fragment de hache polie, des poinçons en os, des vestiges humains ou encore des fragments de bois de cerf, mais les seules catégories d'objets dont il se montre précis quant à leur provenance stratigraphique exacte sont les tessons de poterie, qu'il affirme venir des deux couches de cendres, et les galets peints, qui ne proviennent que de la noire.

Piette, sans doute rassuré par les qualités d'observation de Maury et sur sa loyauté à son égard, l'enjoint en définitive de poursuivre ses recherches dans sa réponse du 11/01/1889, lui recommandant simplement de laisser des témoins qu'il puisse observer lui-même lorsqu'il viendra. Il se montre d'ailleurs plus pédagogue encore dans les conseils qu'il lui prodigue, comme dans la formulation des questions que soulèvent ce site, à l'image de ce commentaire :

Le gisement de la rive gauche a pour la science un intérêt exceptionnel. Il nous donne les assises les plus récentes de l'âge du renne avec des galets colorés, en contact avec les cendres blanches à escargots de l'époque néolithique qui les recouvrent. L'époque néolithique appelé par quelques auteurs âge de la pierre polie est le commencement de notre ère moderne. Il est donc important de ne mêler ni les silex, ni les ossements provenant des différentes couches.

Il insiste aussi par exemple sur les couches de blocailles séparant les niveaux d'occupation, susceptibles d'être converties selon lui en durées écoulées entre les différentes phases de présence humaine, comme il revient de nouveau sur la question de la provenance stratigraphique des tessons de poterie, que Maury a rencontré dans les deux couches de cendres alors que Bladier non, ainsi que sur l'existence du niveau de blocaille entre elles que Maury décrit et pas Bladier. Il l'incite à aller discrètement observer le travail de ce dernier à l'occasion ; dès lors, nul doute que Maury devient le surveillant officieux de son surveillant officiel.

Enfin, il formule une hypothèse qui, même si elle trahit son erreur sur la nature exacte des limons, démontre toute son acuité quant à la séquence qu'il recherche :

L'argile à ossements qui est sous la cendre noire ne correspondait-elle pas à celle dans laquelle Mr Filhol a trouvé les os de lions et d'ours des cavernes ? Ou serait-elle formée par le remaniement d'une assise analogue ? Dans ce cas je ne désespérerais pas de voir, vers le milieu du gisement, les couches de l'âge du renne de la rive droite venir s'intercaler entre l'argile à ossements et les cendres noires à galets colorés.

Dès cette missive reçue, Maury y répond (le 14/11/1889), lui confirmant qu'il a bel et bien rencontré des tessons de poterie identiques dans les deux couches de cendres. Quelques jours après, le 23/01/1889, Piette répond à son tour à Maury, en lui demandant ou lui redemandant des précisions quant à la provenance stratigraphique de certaines des autres pièces qu'il lui a déjà fait parvenir ; son intérêt se porte alors en priorité sur le contenu de la « cendre blanche ».

Leurs courriers se croisent et, le même jour, c'est-à-dire 23/01/1889, Maury apporte de nouvelles informations sur l'avancée de ses fouilles et notamment sur la stratigraphie des limons, qu'il vient d'explorer dans sa deuxième tranchée ; il y a rencontré une alternance de dépôt limoneux et de niveaux de « foyers », au nombre de 4. Accompagnant sa lettre d'une description très précise de cette séquence, il lui livre des informations également assez fournies sur le contenu de ces niveaux, même si l'on comprend – ce qui sera confirmé par la suite –, qu'il n'a pas pris la peine de distinguer les pièces provenant des différents « foyers ». Par ailleurs, il lui indique avoir observé dans le secteur fouillé par Bladier une zone où les couches de cendres de la partie supérieure de la séquence sont chacune scellées par des blocs calcaires susceptibles de garantir leur conservation et leur intégrité.

Piette réagit à cette lettre le 27/01/1889, en lui fournissant plusieurs croquis de pièces lithiques dont il demande à Maury de confirmer la provenance. Parmi elles, et même si Piette les rapproche de formes dites solutréennes, on croit reconnaître deux pointes aziliennes (ou de Malaurie ?) – au sujet desquelles, malheureusement, Maury ne répondra pas clairement, même si leur association à la « cendre noire » paraît vraisemblable compte tenu des détails qu'il donnera par la suite. Surtout, Piette se montre maintenant très intéressé par la stratigraphie des limons, lui demandant à présent de lui communiquer leur contenu.

Avant d'avoir reçu cette lettre, Maury avait commencé à répondre le 29/01/1889 à celle du 23/01, déclarant à Piette que les remaniements des différentes couches de cendres et en particulier de la blanche, l'empêche d'être affirmatif sur la provenance précise des silex et l'on comprend que, même s'il essaye de satisfaire Piette, ses informations sont floues. En revanche, il répond (enfin) à la question du fragment de hache polie : celui-ci viendrait du niveau de pierrailles « à peu près à hauteur de la cendre blanche ». Pour les tessons, et même s'il réaffirme que des exemplaires identiques proviennent des deux couches de cendre, il reconnaît que seule la provenance de ceux « enveloppés de papier et annotés sur place » est fidèle, les autres ayant été mélangés en les lavant. À la fin de ce courrier, il déclare avoir reçu entre temps la lettre de Piette du 27/01 et, sans répondre aux questions qui lui sont posées dans celle-ci, il lui déclare mettre à l'envoi le contenu de ses trouvailles dans les limons et leurs foyers intercalés.

Quelques jours plus tard, le 01/02/1889, Maury écrit de nouveau à Piette, cette fois-ci pour lui fournir davantage de détails sur la stratigraphie des limons rencontrée dans sa deuxième tranchée, insistant sur le rôle des inondations dont ces niveaux de « vase » sont la marque, dans la perturbation voire la disparition localement des « foyers » qui y sont intercalés. Il lui joint aussi un plan de situation de sa tranchée (correspond sans doute à la réunion de ses deux premières tranchées) et des deux de Bladier, plan dont aucune copie ne nous est malheureusement parvenue.

Nous savons que Piette lui répond alors dans une lettre du 04/02/1889 qui n'est pas conservée, mais à laquelle Maury réagit le 07/02/1889. On comprend à sa réponse que Piette, après avoir examiné le mobilier provenant des foyers intercalés dans les limons que Maury lui a envoyé le 29/01, a dû l'interroger pour savoir desquels d'entre eux provenait telle ou telle pièce : pour toute réponse, Maury reconnaît avoir mélangé le contenu des 4 « foyers ». C'est alors que, pour se justifier, il se livre pour la première fois à une réflexion théorique où, convoquant notamment les écrits de Nadaillac, Evans ou D'Acy, il conclut que « les subdivisions que l'on a essayé de faire [de façon générale en préhistoire] n'indiquent rien d'une manière sûre », et qu'il vaut mieux se contenter de celles « des deux grandes divisions que sont l'époque de la pierre taillée et l'époque de la pierre polie ». Un passage mérite tout particulièrement d'être reproduit, qui illustre le peu de crédit qu'il accorde à certaines des différences susceptibles d'être pointées par Piette (et l'on songe notamment aux questions qu'il lui a posé vis à vis de certaines pièces croquées dans sa lettre du 27/01/1889), tout du moins vis-à-vis des vestiges lithiques non retouchés :

Au risque de provoquer quelques sourires à mon endroit à cause de mes observations au sujet des silex ou de leurs formes capricieuses, je demeure convaincu que, pour ce qui concerne les silex non retouchés je suis dans le vrai. Peut-être un jour essaierai-je d'en donner la démonstration par la pratique : je ne serais pas du tout étonné, après avoir acquis une certaine habileté de produire la plupart [des (...)] formes connues sans intention aucune de ma part de les produire.

Malheureusement, nous ne savons si Piette a réagi à cette manière de voir, et de quelle façon (sans doute assez mal, s'il l'a fait...).

À fin de sa lettre, Maury lui dit avoir commencé à déblayer l'emplacement de ce qui va devenir sa troisième tranchée, dans le prolongement des deux précédentes et contre la paroi. Enfin, il l'informe avoir découvert un autre gisement livrant beaucoup de tessons de poterie « en faisant pratiquer en son temps un petit sentier pour descendre à la rivière », gisement qui se trouve peut-être à proximité sur les flancs du talus de la RG.

Plusieurs semaines s'écoulaient alors et il faut attendre le 04/03/1889 pour que Maury reprenne sa plume pour fournir à Piette la description de la stratigraphie de sa troisième tranchée. Il y a retrouvé sensiblement la même séquence supérieure que précédemment, même si l'épaisseur des couches varie, et s'est arrêté au sommet des limons.

Piette lui répond assez longtemps après, le 10/04/1889, pour lui demander de l'attendre avant d'entreprendre la fouille des limons, ce que Maury accepte bien volontiers ainsi qu'il l'exprime sans sa réponse du 18/04/1889, par laquelle s'interrompt cette correspondance, tout du moins avant la session d'été qui verra Piette venir en effet sur le site procéder en personne aux observations dont la synthèse sera présentée au Congrès de Paris.

Annexe : retranscription partielle de la correspondance Piette – Maury.

Lettre de Piette à Maury. Angers, 18 décembre 1888

Cher Monsieur,
J'ai appris par Mr Bladier que votre fouille était à peu près terminée et que vous n'aviez plus guère que deux jours de travail à y faire.
Voudriez-vous bien avoir l'obligeance de laisser intact ce qui reste à fouiller. Voici pourquoi je vous le demande :
Vous savez qu'on a fait aux habitants du Mas d'Azil la réputation de fabriquer des sculptures fausses. On leur ferait bien aussi celle de peindre eux-mêmes les galets. Je veux faire venir des savants sur les lieux et leur faire constater la présence des galets peints dans les couches à ossements⁵. Pour cela je voudrais que dans toutes parties de la grotte on réservât des parties endroits non fouillés.
Voulez-vous bien aussi avoir l'obligeance de me faire un rapport sur le résultat de vos fouilles. Vous savez qu'il a été convenu que vous me communiqueriez les objets trouvés pour les faire dessiner. Je compte que mon dessinateur sera prêt à commencer dès le 15 janvier. Alors la collection de Mr. Ladevèze sera terminée, et on (...)
offrent plus de variété et je pense qu'il conviendra de me les envoyer tous. Il en est de même de tous les autres instruments en os ou en corne. Quant au silex, il suffira de m'en envoyer de chaque forme, en comptant ceux de chaque forme que vous ne m'enverrez pas ; car il importe toujours que l'on sache dans quelle proportion chaque instrument en silex était utilisé. Cela aide à déterminer l'usage auquel il servait, et aussi la quantité de personnes qui habitaient la grotte.
En ce qui concerne les silex de la couche de cendres blanches, et à colimaçons, je vous ai dit que je désirais avoir tout en communication. Il en est de même des os qu'elle contenait.
Quant aux ossements d'animaux de la couche de cendres noires, vous ne m'enverrez que ceux qui vous paraîtront les plus beaux et les plus rares.

⁵ La venue d'une commission sur les lieux occupera Piette tout au long des mois suivants, mais celle-ci ne se formera pas, en dépit de ses multiples appels. Seul Gaudry lui apportera son intérêt et son soutien en lui dépêchant le jeune Boule, que l'on retrouvera à ses côtés au Congrès de Paris d'août 1889.

Et maintenant, je vous prie de me donner quelques renseignements sur les assises archéologiques dans la partie de la grotte que vous avez fouillée.

A mon dernier voyage au Mas d'Azil, j'ai remarqué sur la rive gauche la succession d'assises suivantes :

1° - 0.80 m à 1.50 m – pierrailles et blocs

2° - 0.45 m – cendres blanches et lits d'escargots avec silex et tessons de poterie

3° - 1 m – cendres noires avec os de cerfs, harpons perforés et galets colorés.

4° - terre vaseuse.

Pendant vos fouilles Je vais vous prier de répondre à diverses questions :

1° Avez-vous trouvé pendant vos fouilles la même succession d'assises que celles-là ?

2° Avez-vous remarqué d'autres assises que celles-là ?

3° Les assises avaient-elles la même épaisseur que ci-dessus ?

4° Contenaient-elles autre chose que celles-ci-dessus.

5° Avez-vous trouvé des grains de collier dans les cendres blanches (couche n°2). Etaient-ils en pierre, en terre, en cailloux, en nacre, en lignite, en dents ?

6° Y avez-vous trouvé beaucoup de silex, notamment des haches en pierre polie, des grattoirs rectilignes ?

7° Y avez-vous trouvé des ossements ?

8° Y avez-vous trouvé de la poterie à toutes les hauteurs ?

9° La poterie y est-elle plus commune en bas de la couche qu'en haut ?

10° Avez-vous trouvé des vases entiers ?

11° Avez-vous trouvé de la poterie dans la couche de cendres noires ? A quelle hauteur ?

12° Cette poterie contenait-elle des parcelles d'os blancs brûlés ?

13° Avez-vous trouvé des galets colorés dans la couche de cendre blanche ?

14° La couche de cendres noires en avait-elle à toutes les hauteurs, ou plutôt étaient-ils cantonnés dans sa partie supérieure.

15° Y avait-il des galets peints placés les uns à côté des autres ?

16° Y avait-il une couche de pierrailles entre la couche de cendres blanches et celle de cendres noires.

17° Y avait-il une couche de pierrailles entre la cendre noire à ossements et la terre vaseuse.

Je vous serai obligé de répondre à ces questions et de me faire part de toutes les observations que vous avez faites.

Veuillez, monsieur, recevoir l'expression de ma considération distinguée et de mon bon souvenir.

Ed. Piette, juge rue de la préfecture 18 à Angers.

Copie de la main de Maury de la réponse qu'il adresse à Piette, 23 ou 24 décembre 1888

Mon cher Monsieur Piette,

J'ai fort peu travaillé à la grotte, soit que mes occupations m'en aient empêché, soit aussi que mes ouvriers fussent occupés aux trav[aux] des champs. J'ai employé 9 journées seulement en déblais et fouilles. J'ai commencé mes fouilles à 8 m environ loin de la paroi de la roche et parallèlement à celle-ci. Ma première tranchée de 4.50 m environ de long sur 3 m de large a eu un 1er déblai de blocailles de 1.40 m d'ép. Absence totale de la couche de cendres blanches et de celle à escargots. J'attribue ce fait au bouleversement du sol, qui a été opéré par les gens chargés de la fab[rication] du salpêtre. Je dis donc : au-dessous du déblai de 1.40 m couches de cendres noires de 0.35 m d'épaisseur, au-dessous de ladite couche 0.04 m de petite blocaille. Au-dessous de la couche de petite blocaille dépôt de vase de 1m d'épais[seur] contenant des fragments d'os de gros animaux, dents, fragments de mâchoire de cerf. Ma 2ème et dernière tranchée que j'ai faite jusqu'ici a les mêmes proportions que la 1ère. A 0.90 m de déblai traces de cendres bl[anches] avec escargots isolés, silex sans forme bien définie, fragments d'ossem[ents] divers. Nouveau déblai de blocaille de 0.70 m environ d'épaisseur et, au-dessous, cendres noires variant de 0.15 m à 0.30 m d'épais[seur]. En dessous petits débris de roche de 0.03 m à 0.04 d'épaisseur. Au-dessous dépôt de vase que je me propose d'examiner avec plus de détails que dans la prem[ière] tranchée.

Dans ces deux 1ères tranchées, j'ai découvert 6 harpons perforés dont 1 non complet et qui devait avoir 0.11 m de long[ueur] possède encore 3 crochets de chaque côté très bien conservés et porte des traces de crochets à la hauteur du trou ovale qui manque lui-même en partie ; ce qui porte à croire que ce harpon devait être muni de 8 crochets dont 4 de chaque côté. Quatre autres harpons sont à peu près comme ceux que je vous ai envoyé à dessiner et portent seulement 3 crochets chacun. Le 6ème harpon est beaucoup plus petit, possède également 3 crochets et est percé de 2 trous ovales. Comme grain de colliers, je n'ai que 2

dents percées. J'ai aussi un fragment de hache en pierre polie, quelques poinçons entiers et quelques fragments de formes diverses. Des tasses [sic] de poterie des deux couches de cendres. Je n'ai trouvé de galets peints que dans la couche de cendres noires seulement. J'en ai d'assez jolis. L'un d'eux semble figurer assez bien un petit squelette de poisson. J'ai trouvé aussi une certaine provision de peinture sur un galet. 1 fragment de crâne humain. Cornillon de cerf avec traces de travail. Fragments de mâchoires diverses, fragments de mâchoire de poisson si je ne me trompe et vertèbres de poisson, voilà qui constitue toutes mes trouvailles. Je désirais avant de vous en rendre compte achever de pousser mes fouilles jusqu'à la hauteur de la roche. Pour y arriver j'ai environ 2 m de large. Après ce travail fait, il reste encore à fouiller en se dirigeant du côté de l'ouverture de la grotte, en sorte qu'il y a bien plus de 2 journées de travail à faire. Mais la couche de cendre tend à disparaître de ce côté et cela se comprend ; tandis qu'au contraire elle gagne en épaisseur en avançant dans la grotte ainsi que l'indique votre chantier. Voilà, mon cher Monsieur, tout ce que je peux vous dire à la hâte, car nous sommes fort occupés à cause de la fête de Noël et de notre préparation pour le jour de l'an. J'attendrai, puisque vous le désirez à fouiller le reste. Je pourrais pourtant, sans inconvénient me semble-t-il continuer de fouiller jusqu'à la roche. Je ferai pourtant comme vous le désirez. Au reste je ne pourrai en aucune façon m'occuper de cela qu'après le jour de l'an. Je vous communiquerai toutes les trouvailles que j'ai faites et celles que je pourrai faire plus tard ; mais il me serait impossible de me livrer actuellement à ce travail à cause de nos occupations. A moins que Mr Bladier voulait prendre ce soin et dans ce cas le lui livrerai tout et il vous enverrait ce qu'il jugerait convenable.

Veuillez etc.

Lettre de Piette à Maury. Angers, 11 janvier 1889

Cher Monsieur,

Les renseignements que m'avait donné Mr Bladier étaient erronés. Puisque vous êtes loin d'avoir fouillé tout votre terrain, vous pouvez continuer à y travailler. Je vous prierai seulement d'y laisser de loin en loin ce qu'on appelle des témoins, c'est-à-dire de petits espaces non fouillés, restés intacts, afin que je puisse voir moi-même la superposition des assises quand je viendrai, et que je puisse la montrer aux personnes que je convoquerai pour la voir. Il importe en effet que nous nous rendions compte de l'allure des assises, non seulement vers le milieu de la grotte, mais encore à son entrée.

Votre lettre me fait bien plaisir. Elle m'a montré que vous n'étiez pas un simple chercheur de curiosités, mais un bon observateur. Les coupes du terrain de la grotte, que vous me présentez sont bien faites. Une seule observation : vous nommez refuge l'entrée de cette grotte. Ce mot n'est pas exact. L'endroit que vous exploitez est ce qu'on appelle un abri. Celui où je travaille est déjà la grotte elle-même. Il y avait là une habitation permanente. Un refuge est un endroit où l'on retire pour se mettre momentanément à l'abri d'un danger.

Le gisement de la rive gauche a pour la science un intérêt exceptionnel. Il nous donne les assises les plus récentes de l'âge du renne avec des galets colorés, en contact avec les cendres blanches à escargots de l'époque néolithique qui les recouvrent. L'époque néolithique appelé par quelques auteurs âge de la pierre polie est le commencement de notre ère moderne. Il est donc important de ne mêler ni les silex, ni les ossements provenant des différentes couches.

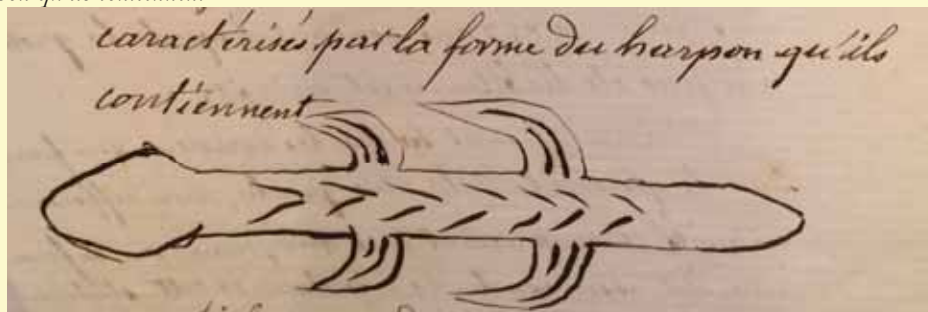
Il n'est pas moins important de signaler les couches de blocailles, qui peuvent se trouver entre les assises qui contiennent des débris d'industrie, car elles indiquent une interruption dans l'habitation aux endroits où elles se trouvent.

Ainsi, vous trouvez d'abord un déblai de 1.40 m. Il s'est formé pendant le temps qui s'est écoulé depuis l'époque de la pierre polie jusqu'à nos jours, c'est-à-dire, en partant du milieu de l'époque néolithique, pendant environ 6000 ans. Partant de cette donnée, la couche de blocaille cde 0.20 m que vous trouvez entre l'argile à ossements et la cendre noire, représente approximativement une durée cde 857 ans pendant lesquels la grotte n'a pas été habitée à cet endroit.

En réunissant toutes les données que fournira le gisement de la rive gauche aux différents endroits et en prenant une moyenne, on se fera une idée assez exacte de l'histoire de cette station humaine. C'est vers l'entrée que se trouvent les plus grandes irrégularités des assises, et que par conséquent les données fournies par les coupes de terrain sont les moins sûres.

L'argile à ossements qui est sous la cendre noire ne correspondait-elle pas à celle dans laquelle Mr Filhol a trouvé les os de lions et d'ours des cavernes ? Ou serait-elle formée par le remaniement d'une assise

analogue ? Dans ce cas je ne désespérerais pas de voir, vers le milieu du gisement, les couches de l'âge du renne de la rive droite venir s'intercaler entre l'argile à ossements et les cendres noires à galets coloriés. Sur la rive droite, les amas à ossements de bovidés et ceux à ossements d'équidés sont bien développés ; mais les amas à ossements de renne sont atrophiés. Il serait possible que, sous les amas à galets coloriés, sur la rive gauche, on trouve vers le milieu de la grotte, les amas à ossements de renne caractérisés par la forme du harpon qu'ils contiennent



Si les amas de l'âge du renne de la rive droite affleuraient sur la rive gauche, les déblais qu'il faudrait faire en rendrait l'exploitation très couteuse.

J'attire votre attention sur le gisement de la poterie. Elle se trouve dans la cendre blanche. Cela devait être ; mais vous en avez trouvé dans la cendre noire. Mr Bladier n'en a pas vu dans la cendre noire. Celle que vous y avez trouvée n'y aurait-elle pas été introduite par des remaniements ? A l'époque néolithique, à celle du bronze et à l'époque gauloise, il arrivait souvent que l'on brûlait les morts. On ramassait leurs cendres, les débris de leurs os calcinés, et on les mettait dans une urne que l'on enterrait ensuite. Vos tessons de poterie trouvés dans la cendre noire n'y auraient-ils pas été introduits de cette manière ? S'il en est ainsi, vous devez trouver des fragments d'os calcinés à côté des tessons. Si vous n'en trouvez pas, il faut chercher une autre explication. Les savants belges prétendent que l'on connaissait la poterie à l'âge du renne. Les savants français soutiennent le contraire. Mais jamais les français n'ont exploité des amas de l'âge du renne aussi récents que ceux qui contiennent des galets coloriés et il pourrait se faire que la poterie inconnue au commencement de l'âge du renne, quand l'homme formait les amoncellements de l'âge du la rive droite, ait commencé à être en usage quand il formait ceux de la rive gauche qui correspondent à l'époque où le renne disparaissant de nos régions fit place au cerf commun.

Je vous recommande cette question relative à la poterie et celle des couches de blocaille qui peuvent être intercalées entre les divers amas à ossements et notamment entre la cendre blanche et la cendre noire et entre la cendre noire et la vase à ossements. Mr Bladier dit que dans sa tranchée ces couches de blocaille n'existent pas ; c'est possible. Mais les questions relatives à ces couches de blocaille et à la poterie ont une telle importance, que je vous prierai, lorsque Mr Bladier fouillera la rive gauche, d'aller voir ses tranchées, et, sans rien dire, de m'écrire ce que vous aurez vu relativement à ces questions. J'aime mieux avoir les opinions de deux observateurs que d'un seul. Ensuite, quand j'irai au Mas d'Azil je verrai par moi-même.

Je vous serais obligé de m'envoyer actuellement en communication tout ce que vous avez trouvé dans la cendre blanche ; mais cela seulement, poterie, grains de collier, silex, ossements et notamment le fragment de hache polie.

Plus tard, je vous demanderai tout ce que vous avez trouvé dans la cendre noire ; mais pas maintenant. Les harpons en bois de cerf ont été très bien dessinés par votre fils. Je lui en fais compliment. Ce dessin me suffira et il ne sera pas nécessaire de me les communiquer.

Votre poisson peint sur un galet est une belle pièce. Mais je ne fais pas encore dessiner les galets.

Vous me parlez de vos bouquetins en ivoire⁶. Le prix que j'avais indiqué à Mr Bertrand pour le musée de Saint-Germain était de 800 francs. Voulez-vous que je le lui propose de nouveau. Pour le musée St Germain, cette sculpture ne vaut pas davantage. Je ne la lui proposerai pas pour 1000 francs. Mais vous pouvez faire la proposition vous-même en lui envoyant la planche. Peut-être la vue de la planche le décidera-t-elle. Son adresse est : Bertrand, directeur du musée, membre de l'Institut, à Saint-Germain-en-Laye, Seine-et-Oise.

Pour moi qui ait presque toute la collection du Mas d'Azil, votre sculpture vaudrait davantage, et j'y mettrais mille francs ce qui serait un prix de caprice ; mais je consacre en ce moment tous mes fonds à la

⁶ Il est ici fait allusion à cette pièce découverte fortuitement en RD par Maury et De Robert lors d'une excursion antérieure, et que Piette finira en effet par acheter (cf. Rapport 2016).

fouille, et ne puis l'acheter. Peut-être au mois de mars toucherai-je assez de fonds pour me passer ce caprice ; mais n'y comptez pas trop, et si vous pouvez faire affaire avec Mr Bertrand, faites-le. Veuillez, cher Monsieur, recevoir l'expression de ma considération très distinguée et de mon bon souvenir.
Ed. Piette.

Copie de la main de Maury de la réponse qu'il adresse à Piette, 14 janvier 1889

Cher Monsieur Piette,
Je reçois ce matin votre lettre du 11 courant. Mr Bladier est venu vendredi dernier et m'a dit qu'il était en train de vous faire un envoi auquel je pourrai, si je le désirais, joindre les objets que je voudrais vous communiquer. J'ai de suite exposé devant M. Bl[adier] toutes mes trouvailles de la rive gauche. Mr. Bl[adier] a choisi lui-même 11 silex de diverses formes et grandeurs, 10 galets peints rouge, 7 poinçons ou fragments de poinçons et 1 cornillon fourchu. Je lui ai observé qu'il y avait aussi un fragment de hache en pierre polie que je vous avais annoncé. Mr. Bl[adier] a prétendu qu'il était inutile de le joindre à l'envoi. Je prévoyais bien le contraire, mais j'aurais eu mauvaise grâce à insister. Je suis très sûr d'avoir trouvé des taignons [sic] de poterie dans les 2 couches de cendres. J'ai remarqué que cette poterie a une ressemblance complète dans les deux couches. J'en ai trouvé de 2 ou 3 sortes qui peuvent je crois, pour le moment se ranger comme suit
1° poterie très grossière, 2° poterie relativement fine. Cette ressemblance de poterie des deux couches m'a tellement frappé que je me suis demandé tout d'abord si celle qui existe dans la couche supérieure ne pouvait pas avoir été introduite par des remaniements du sol dans la couche de cendres noires. Je crois pouvoir aujourd'hui affirmer qu'il n'a pu en être ainsi : puisque j'ai trouvé des mêmes taignons [sic] dans une partie du foyer inférieur, ou cendres noires, qui n'avait pas du tout été remuée. Car ce n'est pas à la surface de la couche que je les ai trouvés, mais dans l'intérieur de la couche. Cette ressemblance m'avait tellement frappé qu'à un moment donné et pour plus de sûreté, j'avais pris la précaution d'envelopper sur place des fragments de poterie avec l'indication de l'endroit où je les ai trouvés. J'en trouve encore présentement deux écha[ntillons] avec l'annotation provenant de la grotte même. A l'avenir je porterai encore sur ce point toute mon attention, sans pourtant négliger aucun des autres détails que je croirai propres à intéresser aussi la science.
Vous me dites : « votre poisson peint sur galet est une belle pièce ». Je vous ai dit seulement que l'un de mes galets « semble figurer assez bien un squelette de poisson ». Vous en jugerez par vous-même puisque Mr Bl[adier] l'a compris dans l'envoi. Je communiquerai à Mr de Robert votre lettre pour ce qui concerne les bouquetins en ivoire. Je n'avais pas comme je vous le disais dans ma lettre, sa parole à ce prix. Mais comme je trouve cette somme très raisonnable, je ferai ce que je pourrai pour le décider. Si j'y réussis, je vous offre la préférence. Ce ne sera donc qu'après que vous y aurez renoncé d'une manière complète que je me déciderai à écrire à Mr Bertrand. Si pourtant, comme je le répète encore, je peux réussir à décider Mr de R[obert], car il attribue à cet objet un prix (...) plus grand.
Je vous prie d'agréer, etc. »

Copie de la main de Maury d'une lettre qu'il adresse à Piette, 23 janvier 1889

Mon cher Monsieur Piette,
Hier j'ai continué mes trav[aux] de la rive gauche et, comme j'en avais le projet, ainsi que je vous le disais dans ma lettre de fin décembre dernier, je me suis attaché à examiner avec attention la couche de vase qui se trouve sous les cendres noires.
Ladite couche mesure une épaisseur totale de 1.34 m dans laquelle j'ai constaté la présence de 4 nou[veaux] foyers superposés et contenant tous des débris d'ossements et des silex. Je n'ai pas découvert jusqu'ici la moindre trace de travail sur un os. Par contre, j'ai trouvé dans le nombre, un silex qui me paraît mériter une mention toute particulière à cause du travail intentionnel dont il porte les traces. Ce silex mesure 0.09 m environ de long sur 0.02 environ de large à sa partie la plus large qui se trouve au milieu. Il a été retouché dans toute sa longueur sur les deux côtés. Il se termine en pointe aux deux extrémités. Ce silex [n'est] donc pas un simple éclat comme on en trouve tant, et je le considère comme une exception pour ce qui concerne la rive gauche. Voilà aussi pourquoi je m'y arrête.
Sur une longueur de 4 m environ sur 0.60 m de larg[eur] soit une superficie approximative de 2.50 m carrés, j'ai trouvé environ 150 silex de toutes formes et dimensions et aussi une quantité relativement

considérable d'ossements. Cela dit, je vais vous donner la coupe de cette couche de vase qui vient faire suite à la coupe que je vous ai précédemment donnée, puisque c'est de la même tranchée, la 2ème, qu'il est toujours question.

1° Après un 1er déblai de 0.19 m de vase est apparu un premier foyer de 0.06 m d'épais[seur].

2° Nouveau déblai de vase de 0.06 m au-dessous, nouveau foyer de 0.03 m d'épaisseur.

3° Nouveau déblai de vase de 0.18,5 m, au-dessous nouveau foyer de 0.07 m d'épaisseur

4° Nouveau déblai de 0.03,5 m d'épaisseur de vase en dessous nouveau et dernier foyer de 0.02,5 d'ép[aisseur]

5° Nouveau déblai de 0.69 m de vase, au-dessous sol pierreux et roche.

J'avais omis de vous dire que l'un des foyers augmente d'épaisseur en se rapprochant de votre chantier [c-à-d vers l'Est, à l'intérieur de la grotte], il a actuellement 0.16 environ. Vous remarquerez que je ne signale pas des couches de débris de roche entre les couches de vase et les couches de cendres, ce qui semble indiquer que les habitants reprenaient possession aussitôt que la vase était durcie.

Avant de terminer, je vous signalerai un détail que j'ai omis dans ma dernière lettre concernant votre chantier de la rive gauche. Ce détail me paraît assez important et voici de quoi il s'agit :

Le foyer de cendres noires est recouvert sur un point d'une certaine étendue par une croute de roche considérable détachée de la paroi. Sur ce bloc se trouve la couche de cendres blanches recouvertes elles-mêmes d'un second bloc à peu près aussi important que le premier et enfin sur ce dernier bloc a été déposé de la terre qui a été utilisée pour la fabri[cation] du salpêtre. De ce fait ne peut-on pas en conclure que le sol n'a pas été remanié sur ce point et que la partie de foyer ainsi recouvert est vierge ? Que par conséquent si on trouve là des fragments de poterie ou autres objets, ils ne peuvent y avoir été amenés par un remaniement quelconque du sol. Il me paraîtrait bon de réserver cette partie telle qu'elle se trouve pour la fouille en présence des personnes que vous désirez emmener ici. Je désire, cher Monsieur, que les quelques détails que je vous donne puissent vous être utiles et agréables.

En attendant que je puisse vous en donner de nouveaux, je vous prie d'agréer, etc. »

Lettre de Piette à Maury. Angers, 23 janvier 1889

« Cher Monsieur,

Mr Bladier, en choisissant des objets dans votre collection pour me les envoyer, a pris ceux dont je n'avais pas besoin en ce moment et a laissé ceux que je désirais recevoir pour les faire dessiner. Vous avez bien fait de m'envoyer le fragment de hache polie. Il m'était nécessaire. Voudriez-vous bien avoir l'obligeance de ma faire savoir s'il provient de la couche de cendre blanche, ou des déblais qui sont au-dessus, ou des pierrailles qui sont au-dessous ?

Vos galets colorés sont très beaux ; mais je ne suis nullement certain qu'un squelette de poisson soit peint sur l'un d'eux. A mon avis, c'est tout simplement un rameau.

Mr Bladier m'a envoyé des silex de votre collection. Ils m'ont apparu provenir de différentes assises ? Voudriez-vous bien me faire savoir dans quelle couche ils ont été recueillis, et notamment s'il y en a qui proviennent de la cendre blanche. Dans le cas où il y en aurait qui proviendraient de couches différentes, je vous les retournerais pour que vous m'indiquiez d'où ils sont sortis. Il importe beaucoup de ne pas faire de confusion.

Ainsi que je vous l'ai écrit, je fais dessiner en ce moment les objets provenant de la cendre blanche. Voudriez-vous être assez obligeant pour m'envoyer en communication tout ce que vous y avez recueilli : tessons de poterie, ossements, silex, instruments, grains de collier, etc., etc., tout ce qu'elle contenait.

Je vous serai obligé de m'envoyer en même temps, mais avec des étiquettes séparés les objets que vous avez recueillis dans la blocaille qui recouvre la cendre blanche et dans la couche de pierrailles qui est au-dessous, si toutefois vous y avez recueilli quelque chose.

Je n'ai pas besoin de ce que renfermait la cendre noire. Je m'en occuperai plus tard.

En m'envoyant vos ponçons, Mr Bladier a omis de me faire savoir de quelle couche ils provenaient. Je suppose bien qu'ils ont été tirés de la cendre noire. Mais ce n'est qu'une supposition et je vous prie de me renseigner à cet égard.

Veuillez recevoir, cher Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Ed. Piette

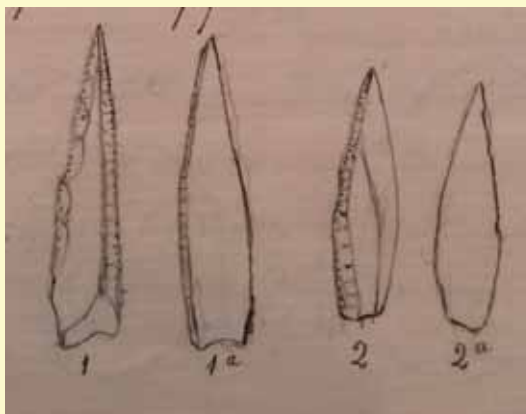
Rue de la préfecture 18 »

Lettre de Piette à Maury. Angers, 27 janvier 1889

Cher Monsieur,

La coupe du dépôt vaseux que vous avez fouillé est très intéressante. Vous avez noté avec une scrupuleuse exactitude dont je vous félicite les divers lits d'argile et de cendres dont il se compose. Je vous remercie de m'avoir fait part de vos observations.

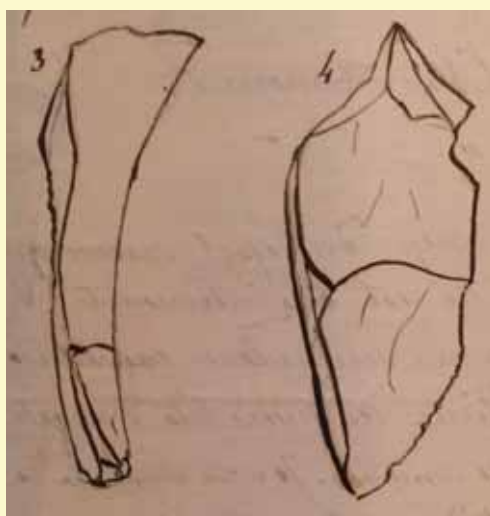
Parmi les silex que Mr Bladier m'a envoyé sans annotation de couche, il y en a deux qui (---) ont la forme de silex solutréens et qui vous appartiennent.



Ces silex sont blonds à demi transparents. Ci-contre [ci-dessus] est leur figure 1, 1a et 2, 2a. Pouvez-vous m'indiquer de quelle assise ils proviennent.

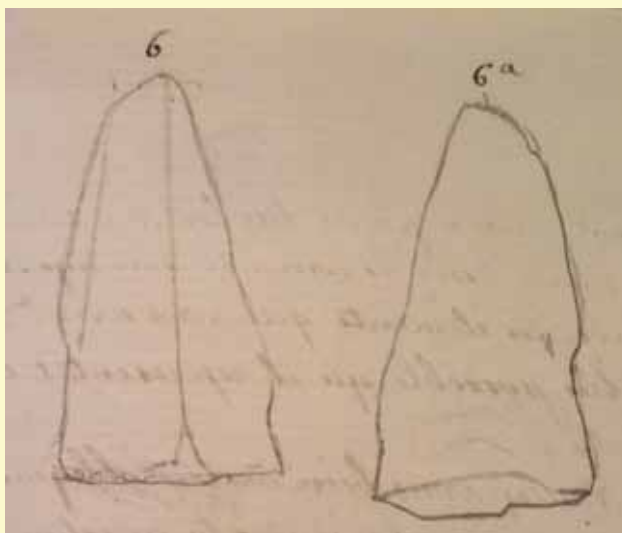
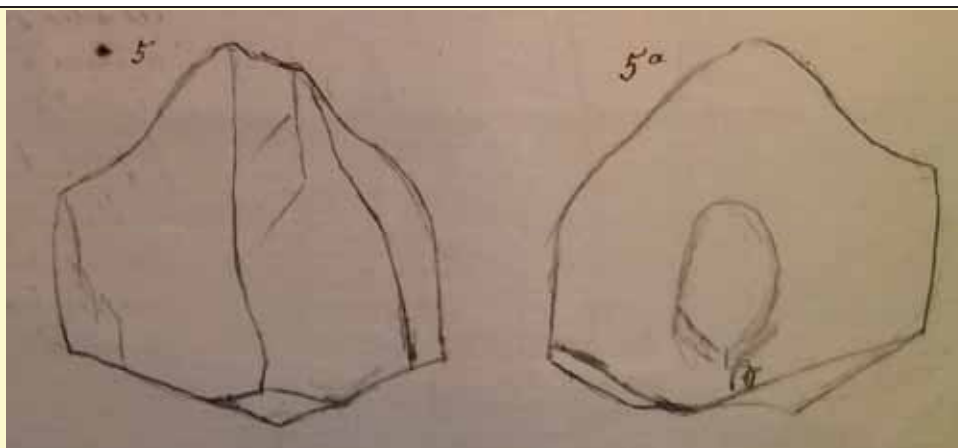
Il y a des formes magdaléniennes presque semblables. Elles en diffèrent pourtant un peu.

Je vous serai obligé de m'écrire aussi d'où proviennent les silex noirs dont suit la figure. Dans quelle assise les avez-vous trouvés ?



Celui de la figure 3 [ci-dessus] est un burin en forme de bec de perroquet. Il est manqué et c'est une pièce de rebut. Il est de forme magdalénienne. Celui de la fig 4 [ci-dessus] est un perçoir. C'est aussi un déchet de taille.

Enfin je vous prie de me faire savoir de quelle assise proviennent les éclats de silex blonds dont suit la figure. Je pense qu'ils étaient utilisés comme instruments (fig. 5, 5a et 6, 6a). [ci-dessous]



Les silex dont les figures précèdent sont les seuls qui ont quelque intérêt parmi ceux que vous m'avez envoyés par l'intermédiaire de Mr Bladier, sans distinction de couche.

Quand je les ai reçus, je vous ai prié de m'envoyer tout ceux que vous aviez trouvés dans la couche de cendre blanche. Vous ne m'avez pas répondu à cet égard ni rien envoyé.

Il importe beaucoup de ne mêler ni les silex ni les ossements, ni les tessons de poterie provenant des diverses assises. C'est une chose essentielle quand on veut faire une bonne étude d'une caverne. Je vous engage même à séparer les divers silex et ossements provenant des 4 foyers du dépôt vaseux.

Ce dépôt vaseux pique très fort ma curiosité et j'ai un vif désir de connaître son âge. C'est facile avec les éléments que vous avez. Il serait possible qu'il représentât l'époque de solutré.

Voulez-vous bien avoir l'obligeance de m'envoyer, pour résoudre la question de son âge tout ce que vous avez trouvé dans ce dépôt. Je vous le retournerai sans tarder.

Je vous prie de me faire l'envoi des ossements et de éclats de silex dans de bonnes caisses solides et par grande vitesse (ajout en interligne : sans déclaration de valeur), en ayant soin d'envelopper de papier, toutes les mâchoires, toutes les dents et tous les objets fragiles. Ne prenez pas de caisses trop grandes et rangez y les os à la main pour qu'il ne s'y produise pas de vide. Vous m'écrirez ce que content les caisses et les autres dépenses que vous pourrez faire pour m'expédier les objets. Je vous le rembourserai. (ajout en interligne : Au besoin faites faire les caisses par un menuisier).

Quant au silex retouché qui a 9 centimètres de longueur et aux autres silex travaillés ou autres objets que vous fragiles et intéressants que vous pouvez avoir trouvés maintenant dans ce dépôt vaseux, ils ne doivent voyager qu'avec déclaration de valeur. Je ne connais pas leur valeur réelle ; il est possible qu'elle soit peu considérable. Mais ils ont un intérêt scientifique très grand par ce que ce sont eux qui vont surtout donner l'âge du dépôt. Il ne faut donc pas qu'ils s'égarent. Ce silex dont la longueur est de 9 centimètres est probablement une pointe de lance de Solutré.

Vous pourriez, pour l'envoi de ce silex et des pièces intéressantes que vous avez trouvées dans ce dépôt depuis que vous m'avez écrit, voir Mr Bladier qui doit prochainement me faire un envoi, et le prier de les

joindre à son envoi sous avec valeur déclarée. Vous pourriez aussi me les envoyer par la poste, mais avec déclaration de valeur. Il serait très imprudent de me les adresser par cette voie, sans même recommander comme vous avez fait pour la hache polie. Mon désir de voir ce silex est des plus vifs. Je le ferai dessiner, mais ne le garderai pas longtemps et me bâterai de vous le renvoyer.

Voudriez-vous bien me donner quelques renseignements complémentaires.

1° Le dépôt vaseux contient 4 foyers. Dans lequel le silex de 9 centimètres a-t-il été trouvé ?

2° Quelle est la couleur de la vase ? Est-elle grise, est-elle bleue, est-elle jaune ?

3° Quelle est la couleur de la cendre des foyers intercalés dans la vase ? Est-elle noire ? Est-elle grise, est-elle blanche comme celle de la couche supérieure ? Y a-t-il beaucoup de charbons et d'os brûlés ?

4° Dans quelle assise a été trouvé le fragment de hache polie que vous m'avez envoyé ? Est-ce dans la pierraille ou dans la cendre blanche à escargots ?

5° Trouve-t-on de la poterie dans le dépôt vaseux ?

Je vous serai obligé de me mettre au courant des constatations que vous ferez en continuant vos intéressantes fouilles.

Veuillez, Monsieur, agréer l'expression de mes sentiments les plus distingués.

Ed. Piette. »

Copie de la main de Maury d'une lettre qu'il adresse à Piette, 29 janvier 1889⁷

« Mon cher Monsieur Piette,

Je ne saurais vous satisfaire d'une manière complète au sujet de vos demandes du 23 courant. Je tâcherai pourtant de vous renseigner de mon mieux. Vous ne devez pas avoir perdu de vue ce que je vous disais dans ma lettre de fin décembre dernier par laquelle je vous rendais compte de mes fouilles. Je vous disais : « ma 1^{ère} tranchée absence de couche de cendres bl[anches] et d la couche à escargots pour cause de remaniement du sol ». Ma 2^{ème} tranchée ne m'a donné que des traces de cendres bl[anches] avec escargots isolés, quelques silex et quelques fragments d'os ». Ces silex et des os en petit nombre, je vous les envoie à part. Et quoiqu'il y en ait qui paraissent provenir de la couche de cendres noires, ils ont pourtant été trouvés à la hauteur des cendres bl[anches] mais je ne saurais rien garantir de plus puisque le foyer n'était pas intact. Quant aux silex que Mr Bl[adier] vous a déjà envoyés je ne saurais en faire moi-même un choix très exact, puisque le remaniement du sol a pu les mêler. Ceux parmi lesquels Mr Bl[adier] les a pris, proviennent en grande partie de la cendre noire et parmi ceux qui y ont été mêlés, il y en a qui semblaient aussi provenir de la même couche. Car la couche de cendres noires avait été enterrée [sic] sur divers points et les silex ont ainsi pu être rejetés dans la couche supérieure. On ne peut donc, au sujet de ces silex être sûr de rien. Quant aux poinçons qui vous ont été envoyés par Mr Bl[adier] celui fait avec un os creux, n'a pas été trouvé dans une couche de cendres proprement dite, mais à la hauteur de la couche de cendres bl[anches] et l'intérieur du poinçon était rempli des dites cendres. Il en est de même pour cet espèce [sic] de poinçon plat et le carré. Tous les autres proviennent de la couche de cendres noires. Le fragment de hache polie provient du déblai à peu près à hauteur de la cendre blanche et portait aussi des traces de celles-ci. Je joins à mon envoi 3 grains de colier [sic] ou petits tubes qui ont été utilisés pour colier [sic] et qui étaient aussi remplis de cendres blanches. Ce qui semble indiquer d'une manière à peu près sûre leur provenance. Quant aux tasses [sic] de poterie, je ne suis sûr que de deux échantillons [sic] qui ont été enveloppés de papier et annotés sur place. Je vous les envoie avec leur annotation originale (ajout en interligne : comme provenant du foyer des cendres bl[anches]). Les autres ont été mêlés en les lavant après avoir constaté que c'est absolument la même poterie que j'ai trouvée dans les deux couches. Ainsi, vous le voyez, cher Monsieur, je ne puis rien vous affirmer d'une manière sûre puisque le sol que j'ai fouillé jusqu'ici a subi un remaniement. La vase n'a pas été remaniée. Je vous envoie quelques ossements parmi lesquels un seul porte la trace de travail. Tous ont été trouvés à la hauteur des cendres blanches. Vous en remarquerez pourtant quelques uns dans le nombre qui paraissent provenir de la couche de cendres noires. Leur couleur semble du moins l'indiquer. Je suis sûr pourtant de les avoir trouvés à la hauteur à peu près des cendres blanches et (...) portaient même des traces de celles-ci. Je les mets à part, car je suis très sûr de les avoir trouvés à la place que j'indique.

En résumé : je v[ous] envoie par Mr Bl[adier] ossements et silex trouvés à la haut[eur] des cendres bl[anches], 2 tasses [sic] de poterie, 3 grains de colier [sic] en forme de petits tubes, 1 os portant traces

⁷ Le même lot d'archives contient un brouillon de cette lettre, qui n'affecte que de variantes dans la forme, sans en modifier le sens.

de travail [?] le tout trouvé à la haut[eur] des c[endres] bl[anches] ainsi que le fragment de hache polie que je vous ai envoyé. J'en étais à ce point de mes explications lorsque je reçois une nouvelle lettre de vous me priant de vous envoyer mes trouvailles contenues dans la vase. Je me suis de suite mis à l'ouvrage et ils partiront demain par Carbonne. Vous recevrez aussi le silex que je v[ous] avais signalé avec 5 autres d'un autre genre, mais retouchés aussi, un éclat d'os travaillé en forme de poinçon, un fragment de corne de cerf portant traces de sciage⁸.
Je vous prie d'agréer, etc. »

Copie de la main de Maury d'un brouillon de lettre qu'il adresse à Piette, datée du 1 février 1889

Cher Monsieur,
J'ai fini de fouiller aujourd'hui la couche de vase dont je vous ai entretenu dans ma lettre du 23 écoulé. Deux foyers ont disparu. Il en reste donc 2 dont un de 0 m 2 c recouvert de 0 m 20 de vase, le 2ème est séparé du premier par 0 m 5 de vase et a une épaisseur de 0 m 20 environ. J'ai à vous observer au sujet de ce dernier foyer, que c'est plutôt une couche de sable fin qu'un foyer. J'attribue ce fait, je veux dire la présence de cette couche de sable, au remous de l'eau pendant une forte crue de la rivière qui aura lavé la surface du foyer ou des foyers existants et qui en aura ainsi réuni trois ensembles. Cette couche de sable, car c'est ainsi que ce semblant de foyer doit être appelé, contient en assez grande quantité des silex, des os brûlés et autres, et du charbon. J'y ai aussi recueilli une mâchoire comme celle que je vous ai envoyée et quelques dents diverses. J'ai trouvé aussi dans cette même couche un espèce de harpon assez grossièrement façonné et portant un trou rond. J'en joins ici une figure afin que vous puissiez vous en faire une idée. Si vous désirez que je vous l'envoie je le ferai. Il est en deux parties que je recollerai aussitôt qu'il sera sec. Mr Bladier a fait aussi creuser deux tranchées dans la vase. Je les ai examinées avec attention et après les avoir visitées, j'ai cru utile de creuser plus profondément dans ma tranchée, là où elle se termine. Je joins ici un essai de plan fait sur les lieux qui vous donnera une idée assez exacte des travaux faits. La figure portant M. est ma tranchée les deux portant P. sont les vôtres. Celle des vôtres portant le N°1 est distante de la mienne de 4 m 50 environ, elle a une profondeur dans la vase de 1 m 70. A 0 m 50 du bord couche de sable fin d'une moyenne de 0 m 3 environ entremêlée d'os et de charbons. Je suppose que c'est la continuation de ma couche de sable de 0 m 20. Une épaisseur de 0 m 50 environ dans le fond de ladite tranchée, la vase devient granuleuse. Votre tranchées n°2 distante de la première de 2 m 50 environ a 1 m 80 de profondeur. A 0 m 80 en partant du haut la vase devient granuleuse. Quelques ossements épars dans la vase. Au fond, dans un coin, l'ouvrier en a retiré une certaine quantité d'ossements que j'ai vus au moment où il les retirait. Je n'ai pas remarqué la moindre trace de foyer. C'est l'eau sans doute qui les avait ainsi entassés. La figure A.A représente environ 20 m carrés.

Copie de la main de Maury d'un brouillon de lettre qu'il adresse à Piette, datée du 7 février 1889

Mon cher Monsieur,
J'ai votre lettre du 4 c[ourant]⁹ et je vais tâcher de vous satisfaire dans la mesure du possible. Si je peux compter sur ma faible expérience en cette matière, le harpon perforé à trou rond est assurément en bois de cerf. Quant au silex noir que vous dites revêtir la forme moustérienne, je ne peux que vous assurer qu'il a été recueilli dans l'un des 4 foyers vaseux. Ces quatre foyers m'ont tellement paru être de la même époque, puisqu'ils n'étaient séparés que par des couches de vase pure, que je ne me suis pas préoccupé de la provenance réelle des silex quant au foyer. J'ai, comme je vous l'avais déjà dit dans une de mes lettres, tout mêlé ainsi que les ossements qui les accompagnaient. Au reste les subdivisions que l'on a essayé de faire n'indiquent rien d'une manière sûre à ce qu'il paraît, puisque d'après Messieurs de Nadaillac, d'Acy, Grad [?], Evans, toutes les formes se trouvent à tous les niveaux et se trouvent aussi le plus souvent confondues. Et à cause de ces faits qui paraissent parfaitement établis, Mr de Nadaillac, entre autres, paraît repousser les subdivisions trop multiples et se contenter des deux grandes divisions que sont l'époque

⁸ Ce même lot d'archives possède un brouillon de ce passage où il est écrit « 5 silex retouchés et le grand, 6 en tout / 1 pointe d'une ressemblant au grand / 1 éclat d'os travaillé à la façon de poinçon / 1 fragment de corne de cerf portant trace de scie ».

⁹ Cette lettre écrite par Piette à Maury le 4 février 1889 n'est pas conservée dans ce lot d'archives. Quant au texte de ce brouillon de réponse de la main de Maury, il est reproduit ici intégralement, mais sans mention des nombreuses ratures et ajouts en interligne.

de la pierre taillée et l'époque de la pierre polie. Je crois que c'est là une manière d'agir très prudente puisque notamment dans la station de Saint-Acheul, on aurait trouvé des silex de la forme du Moustier. Les subdivisions peuvent peut-être dans certains cas avoir quelque utilité, ce que j'ignore ; mais elles peuvent aussi concourir, ce me semble, à embrouiller la question que l'on cherche à élucider ; puisque l'on ne peut encore compter absolument sur ces subdivisions. J'avoue que si j'étais de taille à donner mon avis sur la matière, je n'hésiterais pas à me ranger à celui de Mr de Nadaillac.

En effet, vous trouvez parmi les silex que je vous ai envoyés un silex qui a, dites-vous, la forme de l'époque qui a précédé l'âge du renne. Ou bien ce silex a été fabriqué à l'époque que sa forme lui fait attribuer et alors il a dû arriver à la grotte du Mas d'Azil en se transmettant de main en main pendant un laps de temps très considérable, ou bien il a été fabriqué à la grotte même avant l'apparition de l'âge du renne et a été ensuite conservé là, jusqu'à ce que le cerf soit apparu, ce qui me paraît très problématique. Il me paraît plus naturel de croire que les fabricants de silex n'étaient pas toujours très sûrs des éclats qu'ils allaient produire et que par conséquent toutes les tribus qui ont fait usage de la pierre taillée ont pu avoir à leur tour les diverses formes connues de nos jours sous les diverses dénominations. Ils pouvaient ensuite faire un choix et classer ensemble ceux qui leur paraissaient propres au même usage. Je ferai pourtant une exception pour les silex qui après avoir été enlevés du bloc, recevaient un nouveau travail qui leur donnait une forme réellement voulue par l'ouvrier qui les fabriquait et appropriée à l'usage auquel on les destinait. Au risque de provoquer quelques sourires à mon endroit à cause de mes observations au sujet des silex ou de leurs formes capricieuses, je demeure convaincu que, pour ce qui concerne les silex non retouchés je suis dans le vrai. Peut-être un jour essaierai-je d'en donner la démonstration par la pratique : je ne serais pas du tout étonné, après avoir acquis une certaine habileté de produire la plupart [des (...)] formes connues sans intention aucune de ma part de les produire.

Je trouve exceptionnels les faits que vous déduisez de mes observations et je crois que vous pouvez avoir raison.

Vous ne me parlez pas du tout du silex retouché sur toute sa longueur et des quelques autres de formes différentes qui l'accompagnaient. J'ai omis de vous signaler en vous les envoyant un débris ou bout de silex qui semblait revêtir la même forme que le grand avec les mêmes retouches. Si ma supposition était fondée au sujet de ce débris, ce serait la preuve que le grand silex n'était pas isolé et seul de sa forme en cet endroit. J'ai commencé de nouveaux déblais à la suite des deux premières tranchées et j'arrive ainsi à la paroi de la roche. Je mettrai cette fois tout à part à proportion que je descendrai dans le sol et pour chaque couche. J'ai déjà commencé de mettre à part ce que j'ai recueilli dans un premier déblai de 0 m 60 environ. Il est de toute évidence que je suis encore ici sur un témoin bouleversé car je trouve entremêlés les ossements de la couche de cendres noires, les taissos [sic] de poterie, les silex et même quelques vestiges de peinture sur galets. J'ai aussi recueilli dans ce premier déblai une pierre polie sur ces deux faces et sur toute sa long[eur] qui devait être de 0 m 10 c quand elle était intacte. En sorte que ce polissage de chaque côté lui donne (...) d'un instrument tranchant quelconque. J'ai aussi un petit fragment de silex poli. Quant aux taissos [sic] de poterie, c'est un vrai pot-pourri. Il y a jusqu'à la poterie d'un âge récent. On dirait vraiment que toutes les époques se sont données rendez-vous dans notre grotte.

A propos de poterie. J'ai découvert un petit gisement en faisant pratiquer en son temps un petit sentier pour descendre à la rivière. J'ai voulu dernièrement me rendre un peu compte de ce que c'était. Je crois que je n'ai pas à faire qu'à un dépôt qui a été rejeté à la suite de fouilles mais qui remonterait à une époque assez éloignée de nous et qui pourrait bien (...). J'ai tamisé une petite partie de ce dépôt. J'y ai recueilli une infinité de taissos [sic] de poterie parmi quels il n'est pas difficile de reconnaître le même type que nous avons déjà trouvé dans les foyers. Il y a aussi des taissos [sic] diversement ouvrés, mais en petite quantité. Les ossements que j'y ai trouvés mélangés me paraissent être les mêmes que ceux déjà connus. Pas de traces de silex. Présence de deux petits fragments de métal, fer je présume, dont l'un paraît être une partie de clou avec tête arrondie.

Extrait de la copie de la main de Maury d'un brouillon de lettre qu'il adresse à Piette, datée du 4 mars 1888 [sic]¹⁰

*Cher Monsieur,
Jeudi et vendredi dernier j'ai continué la nouvelle tranchée dont je vous entretenais à la fin de ma lettre du 07 février dernier.
J'ai continué d'abord dans le déblai commencé et qui a eu en tout une épaisseur moyenne de 0.95 cent. environ. J'y ai recueilli en outre des objets déjà signalés [cf. brouillon de la lettre du 07/02/1888], plusieurs tasses de poterie dont un ornementé, 1 mâchoire supérieure humaine, 1 hache en pierre polie à peu près complète et 1 fragment d'une autre hache d'une forme différente à celle que je vous ai communiquée et aussi d'un noir brillant.
(...)
Au-dessous des cendres noires, couche de débris de roche de 0 m 15 d'épaisseur. Pour les 2 premières tranchées, je ne vous avais signalé que 0 m 04 cent. d'épaisseur au lieu de 0.15 que j'en ai trouvée dans la 3ème. Le voisinage de la paroi explique un peu l'augmentation de la dite couche mais ne peut la justifier complètement. Cette partie du sol a reçu en effet les débris de la paroi de la roche et les débris tombés de la voûte. Au-dessous de cette dernière couche, ce trouve encore la couche de vase, que ne peux fouiller encore à cause de mes occupations. Si vous le désirez, j'attendrai votre arrivée ici pour le faire »*

Note de lecture de Piette (archives MNHN, doc8 B8) : « Troisième tranchée de Mr Maury. Mas d'Azil, rive gauche, lettre du 4 mars 1889

*0.95. Il est de toute évidence que je suis ici sur un terrain bouleversé, car je trouve entremêlés les ossements de la couche de cendres noires, les tessons de poterie, les silex et même quelques vestiges de peintures sur galets. J'ai aussi recueilli dans ce déblai une pierre polie sur ses deux faces et sur toute sa longueur qui devait être de 0.10 quand elle était entière en sorte que ce polissage de chaque côté lui donne l'aspect d'un instrument tranchant quelconque. J'ai aussi un petit fragment de silex poli. Quant aux tessons de poterie, c'est un vrai pot-pourri. Il y a jusqu'à la poterie d'un âge récent¹¹. Trouvé dans ce déblai divers tessons de poterie dont un ornementé, une mâchoire supérieure humaine, une hache en pierre polie à peu près complète et un fragment d'une autre hache d'une forme différente de celui que je vous ai communiqué et aussi d'un noir brillant ; une petite pierre de 0.07 cent. de long aiguisé d'un bout en forme de ciseau à tranchant arrondi, une autre pierre non complète aiguisée aussi d'un bout, mais d'un côté seulement, une espèce de poinçon de 0.05 1/2 de long arrondi dans les 2/5 de sa longueur et carré dans les 3/5.
0.20. Foyer de cendre blanche sur une surface de 3 mètres carrés environ et d'une épaisseur de 0 m 20. Ossements divers, escargots et silex. Pas de tessons de poterie.
0.50. Déblai renfermant quelques ossements, des débris de corne de cerf et des silex.
0.15. Cendre noire. Deux harpons à trou ovale ayant seulement deux crochets chacun ; l'un de ces harpons a un crochet de chaque côté, l'autre les a tous les deux du même côté. Ce dernier est complètement blanc. Cela tient à ce qu'il était entouré de petits débris de roche. Il reposait immédiatement sur un dépôt de cendre noire ce qui fait supposer qu'il avait été déposé sur une petite saillie de la roche et que le calcaire, en se désagréant a glissé le long de la paroi, et entraîné ledit harpon qui s'est ainsi trouvé enveloppé et par suite conservé dans son état de blancheur. J'ai aussi recueilli une corne de cerf aiguisée et portant des traces d'encoches d'une longueur de 0.28, un débris de corne portant trace d'un trou assez grand et un autre paraissant avoir servi de polissoir, plusieurs petits cornillons et autres débris de même nature ; ossements divers en assez grand nombre, plusieurs galets peints dont un assez joli. Pas de tessons de poterie.
0.15 couche de débris de roche.
Dépôt vaseux*

¹⁰ Il s'agit en réalité du 4 mars 1889. Seuls certains des passages de ce texte, dont l'essentiel est repri par Piette lui-même (cf. *infra*) sont reproduits ici ; la dernière partie du texte possède toutefois des informations complémentaires à propos de la couche de pierres séparant les « cendres noires » de la « vase », qui ne figurent pas dans la prise de notes de Piette

¹¹ Ces dernières phrases reprennent mot pour mot les propos de Maury dans le brouillon de sa lettre antérieure, du 7 février : tout porte à croire que Piette a, fort logiquement, fusionné les deux missives pour décrire le contenu de cette couche sommitale.

Lettre de Piette à Maury. Angers, 10 avril 1889

Cher Monsieur,

J'ai lu avec plaisir les renseignements que contient votre lettre et je vous remercie. Je vous serai obligé de ne fouiller la couche de limon que lorsque je viendrai, ainsi que vous me le proposez. L'endroit où vous avez travaillé, protégé par une avancée de la roche n'était pas exposé au courant ; il devait même y avoir un remoux [sic]. Aussi les dernières inondations ont pu ne pas remanier les dépôts d'inondations antérieures, comme elles l'ont fait plus au large où la violence des eaux était extrême. C'est pourquoi je ne serais pas fâché d'y voir la succession des lits et des assises.

Ma santé ne me permet pas encore de voyager. J'ai pourtant grand désir d'aller au Mas d'Azil où j'ai de bien intéressantes questions à étudier et à résoudre, où j'ai fait suspendre les travaux pour étudier la superposition des assises dans les tranchées actuellement ouvertes, afin de les voir dans l'état où elles sont, où j'ai fait mettre à découvert les gisements en enlevant les déblais qui les protègent, les exposant ainsi à toutes les déprédations de gens sans délicatesse qui pourraient profiter des retards apportés à ma venue, et des travaux de déblais que j'ai accomplis, en mettant au pillage les foyers laissés à découvert nu. Mais mes forces ne me permettent pas de me mettre en route.

Parmi les objets que vous avez recueillis, il en est que je vous prierai de me communiquer ; mais pas maintenant. J'en ai encore trop à vous pour vous en demander d'autres. On dessine en ce moment les galets coloriés. Quand les vôtres seront représentés, Mr Pilloy vous les enverra.

Je vous prie d'agréer l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Ed. Piette

Lettre de Maury à Piette. Le Mas d'Azil, 18 avril 1889¹²

Cher Monsieur,

J'ai votre lettre du 10 courant. Vous n'avez pas à vous gêner avec moi, vous n'avez qu'à m'indiquer les objets que vous désirez avoir en communication et je vous les enverrai sans retard. La raison que vous donnez, que vous avez encore trop d'objets à moi pour m'en demander d'autres, n'en est pas une. Je n'ai rien à vous refuser et vous n'avez qu'à me demander. J'attendrai, comme vous le désirez, votre venue au Mas pour fouiller la couche de limon. Personne n'a rien touché à votre chantier de la rive gauche. Au reste l'endroit le plus essentiel est encore assez garanti par les blocs qui le recouvrent. Plus au large c'est plus à nu, mais personne n'y a rien touché. Pour ce qui concerne votre premier chantier de la rive droite, je ne saurais rien vous dire ; je me suis abstenu d'y aller pendant que vos ouvriers y étaient et je ne sais dans quel état il a été laissé. Je me suis bien gardé (ajout en interligne : aussi) d'y pénétrer depuis le départ de vos ouvriers, crainte que quelque déprédation y arrive afin d'être à l'abri de tout soupçon et de pouvoir affirmer carrément que je n'y ai pas mis les pieds.

Si vous désirez de moi quelque chose vous n'avez qu'à m'écrire.

Veuillez, je vous prie, agréer mes salutations les plus respectueuses.

Maury

¹² Cette lettre est la première à demeurer dans les archives Piette conservées par le MNHN, depuis celle du 26/06/1888.

Action 1-B : collecte de données topographiques complémentaires

Levés des profils

Par Vincent Arrighi et Céline Pallier

La coupe développée de la grotte :

Plusieurs séances ont été consacrées à la réalisation de la coupe développée de la grotte à l'aide d'un tachéomètre Leica S06 mécanique – station total. Pour ce faire, les profils longitudinaux de la coupe de la salle Mandement (secteur XI, figure 16), de la salle des Conférences (secteur IX, figure 17), de la salle du Temple (secteur VI, figure 18) et de la salle du Théâtre (secteur II) ont été topographiés. Ils ont été mis bout à bout (cf.). Cette coupe développée servira de support pour le report et le calage des différentes formations sédimentaires identifiées dans la cavité afin de réaliser des corrélations stratigraphiques à l'échelle de la grotte entière. En outre, elle apportera des informations sur la structure de la grotte et la géométrie de ses conduits.

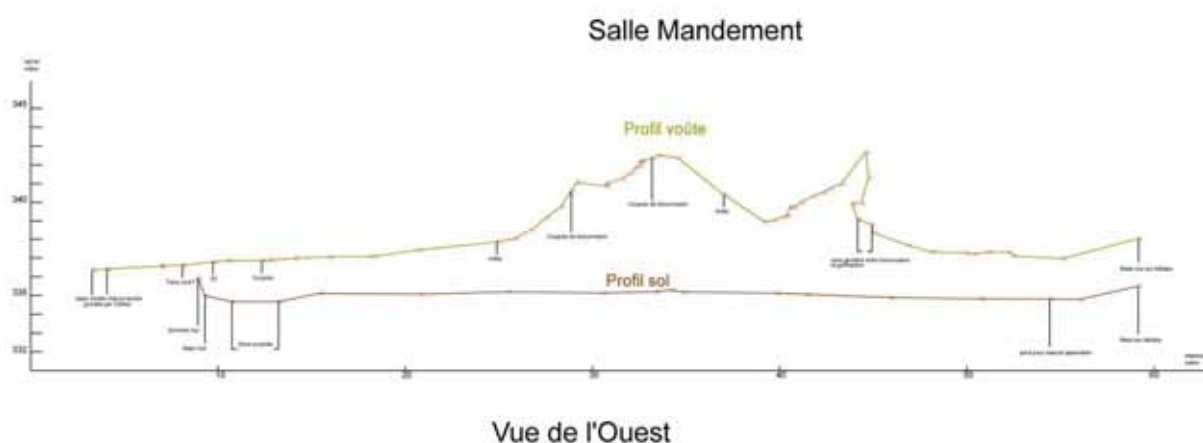


figure 16 : profil longitudinal de la salle Mandement (secteur XI) (©Dessin Vincent Arrighi / Inrap, levé Vincent Arrighi/Inrap et Céline Pallier/Inrap Traces).

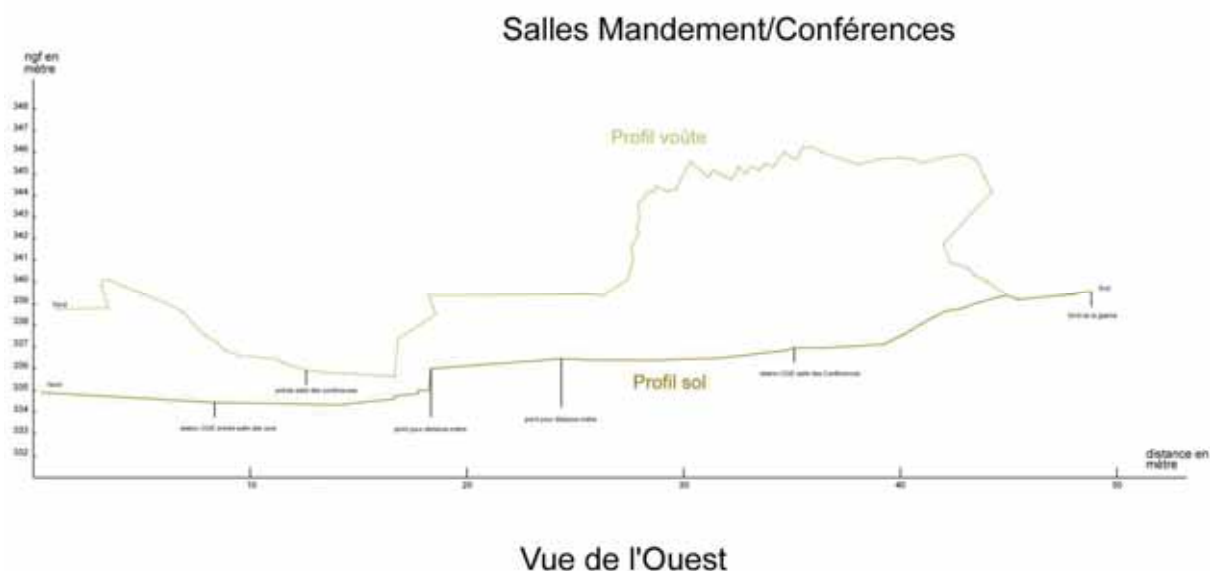


figure 17 : profil longitudinal de la salle des conférences (secteur IX) (©Dessin Vincent Arrighi / Inrap, levé Vincent Arrighi/Inrap et Céline Pallier/Inrap Traces).

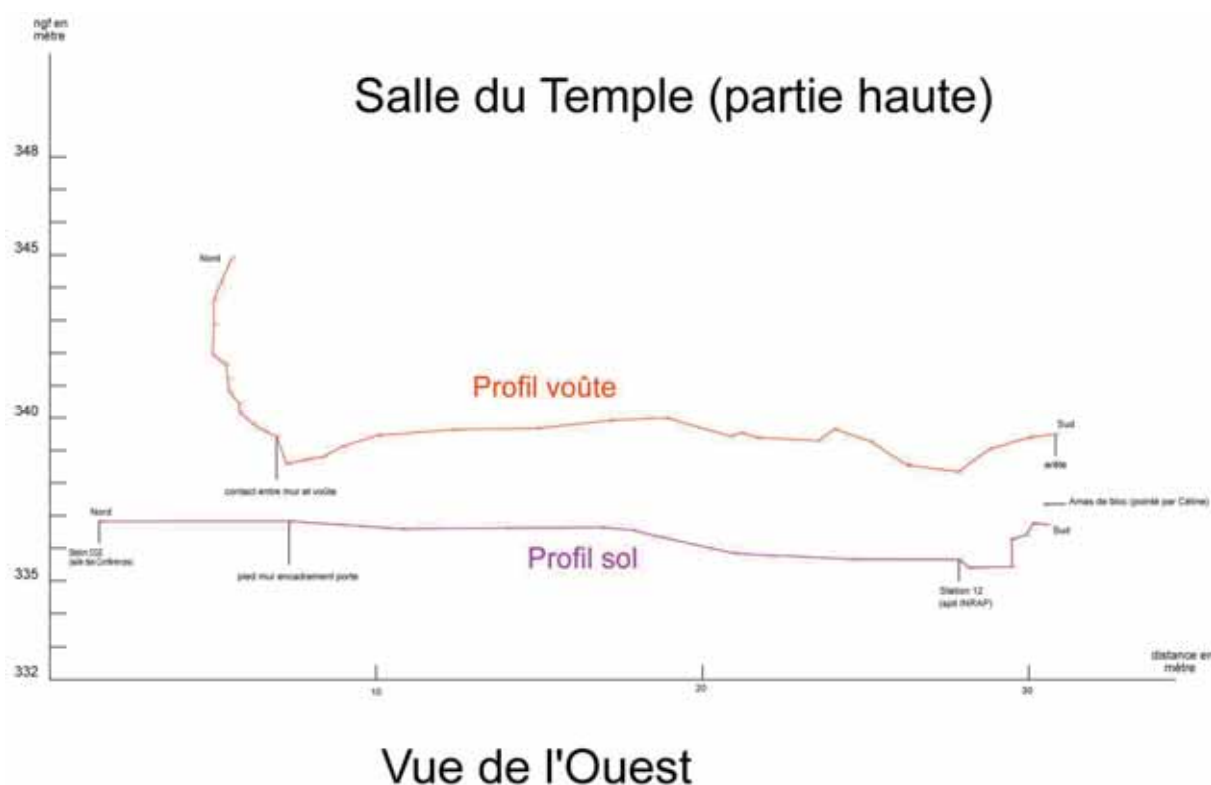


figure 18 : profil longitudinal du haut de la salle du Temple (secteur VI) (©Dessin Vincent Arrighi / Inrap, levé Vincent Arrighi/Inrap et Céline Pallier/Inrap Traces).

Dans ce cadre, certains secteurs devront encore être topographiés par la même méthode (courant 2019) afin de compléter cette coupe développée : secteur Pont du Diable (secteur XI.2), déversoir de la salle du Temple (secteur VIII), salle Piette/entrée de la galerie Breuil/fontis Bruxelles (secteur III) et galerie des Silex (secteur V).

En outre, des coupes seront topographiées manuellement, à l'aide d'un distancemètre dans les secteurs difficilement accessibles comme les salles Nord, secteur XIII (Guano et Chauve-souris). Le levé pour la coupe développée de la galerie des Ours a déjà été réalisé et doit être mis au net.

- Acquisition de données topographiques amont et aval :

Afin de comprendre la mise en place des dépôts sédimentaires de la grotte, il est essentiel de les corréler avec les formations sédimentaires présentes en amont et en aval. Dans ce cadre, les niveaux lacustres de la plaine de Maury et les niveaux de terrasses d'Xplorla et de Radelanque seront également calés altitudinalement avec un GPS (2019). En outre, un travail à partir du MNT à 5 m de la vallée de l'Arize, depuis la plaine de Maury jusqu'à la confluence avec la Garonne, a été entrepris.

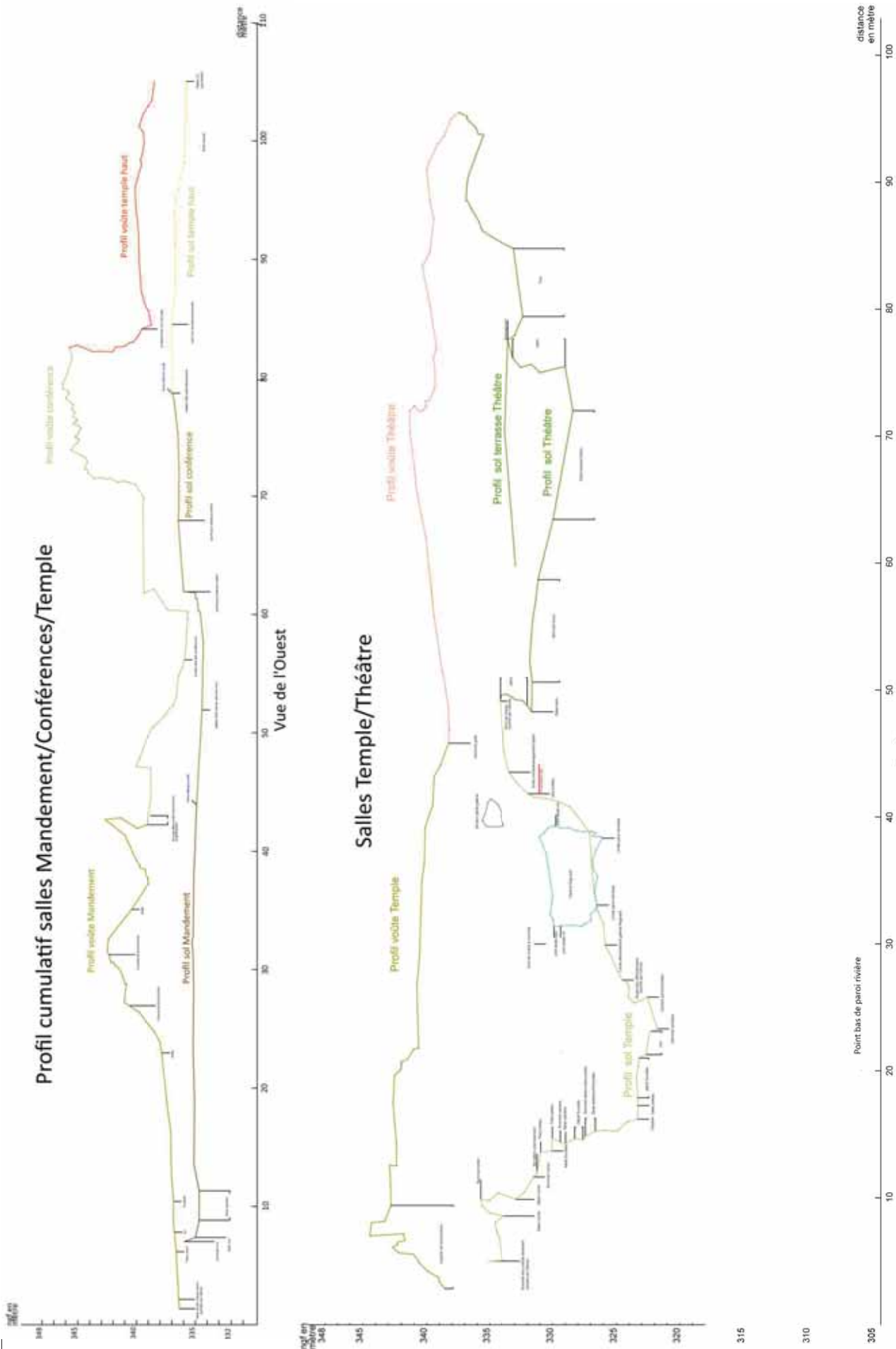


Figure 19 : coupes développées réalisées par la mise bout à bout des profils ©Dessin Vincent Arrighi / Inrap, levé Vincent Arrighi/Inrap et Céline Pallier/Inrap Traces).

Levés topographiques complémentaires

Par Marc Jarry Didier Cailhol et Vincent Arrighi

Cette année, nous avons continué à compléter et vérifier le plan topographique général de la grotte. Outre des calages ponctuels en rive droite, qui est maintenant presque terminée, nous avons pu travailler sur le secteur I, la galerie-tunnel de l'Arize, du côté pour l'instant du porche sud et notamment sur la Rive Gauche. Nous avons pu aborder cette rive en étant accompagnés par un des co-propriétaires de cette parcelle. Cette partie de la grotte, 150 ans après le début des fouilles dans ce prestigieux monument, à l'origine même de l'appellation éponymique de l'Azilien, ne dispose toujours pas d'une topographie, même à grands traits. Sans celle-ci, *a minima*, il est bien difficile de se faire une idée de l'état de conservation et de préservation de ce patrimoine archéologique pourtant fragile et exposé. Il nous semble indispensable et prioritaire que les propriétaires, les services de conservation et la communauté scientifique, puissent disposer, avant toute chose, d'une topographie fiable, mesurable et détaillée de ce secteur.

Nous avons donc, maintenant que la rive droite est presque terminée, effectué un premier travail de reconnaissance générale de la Rive Gauche. La solution technique choisie dans un premier temps pour la réalisation de la base topographique est l'orthophotographie à partir d'un modèle numérique 3D généré par stéréophotogrammétrie. L'acquisition d'une première série d'images, concentrées pour l'instant dans le périmètre protégé par le grillage, a été réalisée par l'utilisation d'un drone. Celui-ci a pu survoler et balayer le secteur, muni d'une caméra haute résolution enregistrant des vidéos en continu. Une sélection de 400 clichés a été traitée par informatique, permettant de générer un premier modèle 3D. Celui-ci n'est pas totalement complet et nécessitera des prises de clichés complémentaires, mais la première base est là (figure 20).

figure 20 : réalisation du modèle numérique de terrain pour la Rive Gauche. Ce premier survol de cette rive permet aussi d'avoir un premier état des lieux global. Il est à noter la forte sape dans la coupe de la fouille Péquart ainsi que la forte couverture végétale. Celle-ci imposera une correction des relevés numérisés par un retour sur le terrain pour contrôle des surfaces cachées sous la végétation (cliché © Marc Jarry / Inrap-Traces), modèle 3D sur clichés © Didier Cailhol / Inrap-Edytem et calcul de modèle © Didier Cailhol / Inrap-Edytem).



L'orthophotographie verticale de ce modèle a ensuite été calée grâce à la prise de repères topographiques au tachéomètre. L'ensemble a ensuite été intégré dans le plan topographique général pour traitement (figure 21).

Ce type de relevé devra être complété pour les secteurs blancs de la galerie-tunnel de l'Arize. En outre, une fois redessinés, les objets devront être vérifiés par un retour sur le terrain, avant validation définitive.

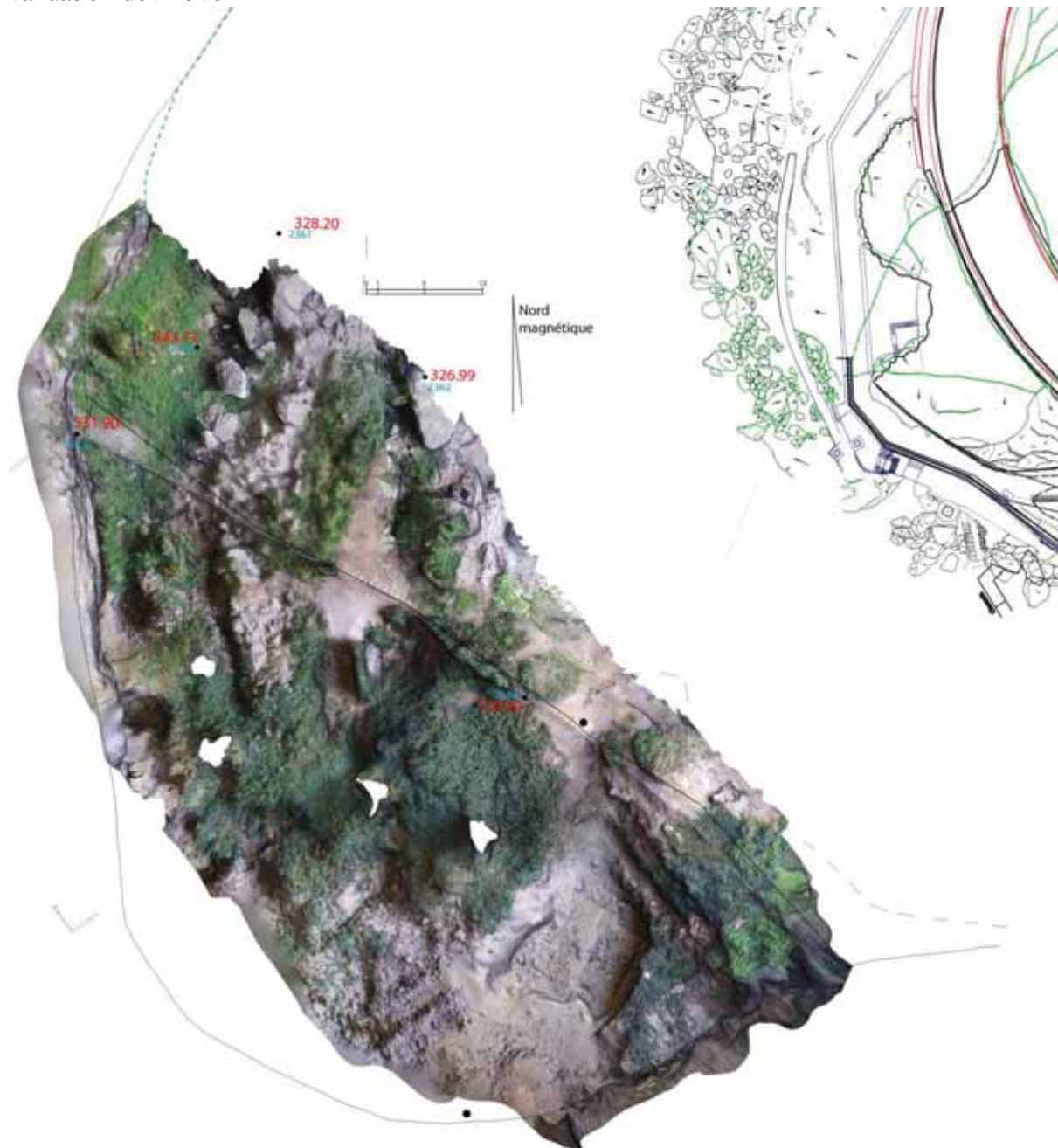


figure 21 : Extrait de la topographie générale version 7 avec l'intégration de l'orthophotographie recalée de la rive gauche issue du modèle 3D réalisé par stéréophotogrammétrie (dessin Marc Jarry / Inrap Traces d'après données multiples cf. crédits dans la figure générale de la topographie de la grotte *infra*, intégration de l'orthophotographie Didier Cailhol / Inrap – Traces, points de calages Vincent Arrghi / Inrap).

Action 1-C : constitution de la base topographique principale

Marc Jarry

La nouvelle version de la topographie générale (version 7.2, figure 23), intègre plusieurs modifications et validations. La version 6 a permis d'ajouter à la version 5, présentée dans le rapport 2017, la correction de la galerie annexe de la salle des Conférences (galerie noyée), d'ajouter la petite galerie est de la salle Mandement ainsi que la galerie décrite pas le spéléoclub du Couserans à l'ouest de la galerie-tunnel de l'Arize. Nous avons aussi pu vérifier, même s'il reste quelques contrôles à faire, le bon calage des galeries profondes par rapport à la topographie générale (un calage au système de nivellement général de la France est encore à faire, cette topographie est encore en clage local). La version 7 que nous présentons ici intègre l'orthophotographie calée de la Rive Gauche. Elle a aussi été complétée par des levés de la rive droite de l'Arize au niveau du porche sud jusqu'à la maison de la grotte. De même, le levé de la paroi ouest de la galerie-tunnel de l'Arize, au nord, a été complété.

Nous reproduisons ici, pour mémoire, le tableau de sectorisation de la grotte ainsi que le plan de répartition des secteurs (tableau 1 et figure 22). Celui-ci doit encore être complété dans le détail. Cette version est celle la plus à jour et **remplace** les versions précédentes présentées dans les rapports d'activités précédents.

n°secteur (romain)	Toponymie	sous-secteurs	Toponymie
I	Galerie-tunnel de l'Arize		
II à II.L	rive droite		
L et sup.	rive gauche		
II : Théâtre/Rotonde	Théâtre/Rotonde	II.1	Théâtre
	Théâtre/Rotonde	II.2	Rotonde
	Théâtre/Rotonde	II.3	Salle Stérile
	Théâtre/Rotonde	II.4	Galerie Alterac supérieure
	Théâtre/Rotonde	II.5	Galerie Alterac inférieure
III	Piette/Rouzaud	III.1	Salle Piette
III	Piette/Rouzaud	III.2	Salle Rouzaud
IV	Breuil	IV.1	Gal. Breuil secteur A
	Breuil	IV.2	Gal. Breuil secteur B
	Breuil	IV.3	Gal. Breuil Laminoir sud
	Breuil	IV.4	Gal. Breuil couloir d'accès
	Breuil	IV.5	Réseau Leclerc
V	Silex		
VI	Temple		
VII	Galerie inf. du Temple		
VIII	Balcon du Temple et Déversoir Pont du Diable		
IX	Salle des Conférences	IX.1	S. Conférence s.s.
	Salle des Conférences	IX.2	Galerie latérale inondée
X	Galerie des Ours		
XI	Salle Mandement	XI.1	Salle Mandement s.s.
	Salle Mandement	XI.2	Galerie du Maque
	Salle Mandement	XI.3	Salle de la Fontaine (nom à discuter)
	Salle Mandement	XI.4	Galerie de la Soc. Des Amis du Mas d'Azil
	Salle Mandement	XI.5	Salle Dewoitine
XII	Galerie du Renne		
XIII	Salles Nord	XIII.1	Salle du Guano
	Salles Nord	XIII.2	Salle des Chauves-Souris
	Salles Nord	XIII.3	Galerie Argileuse

tableau 1 : sectorisation de la grotte du Mas d'Azil (état temporaire déc. 2017).

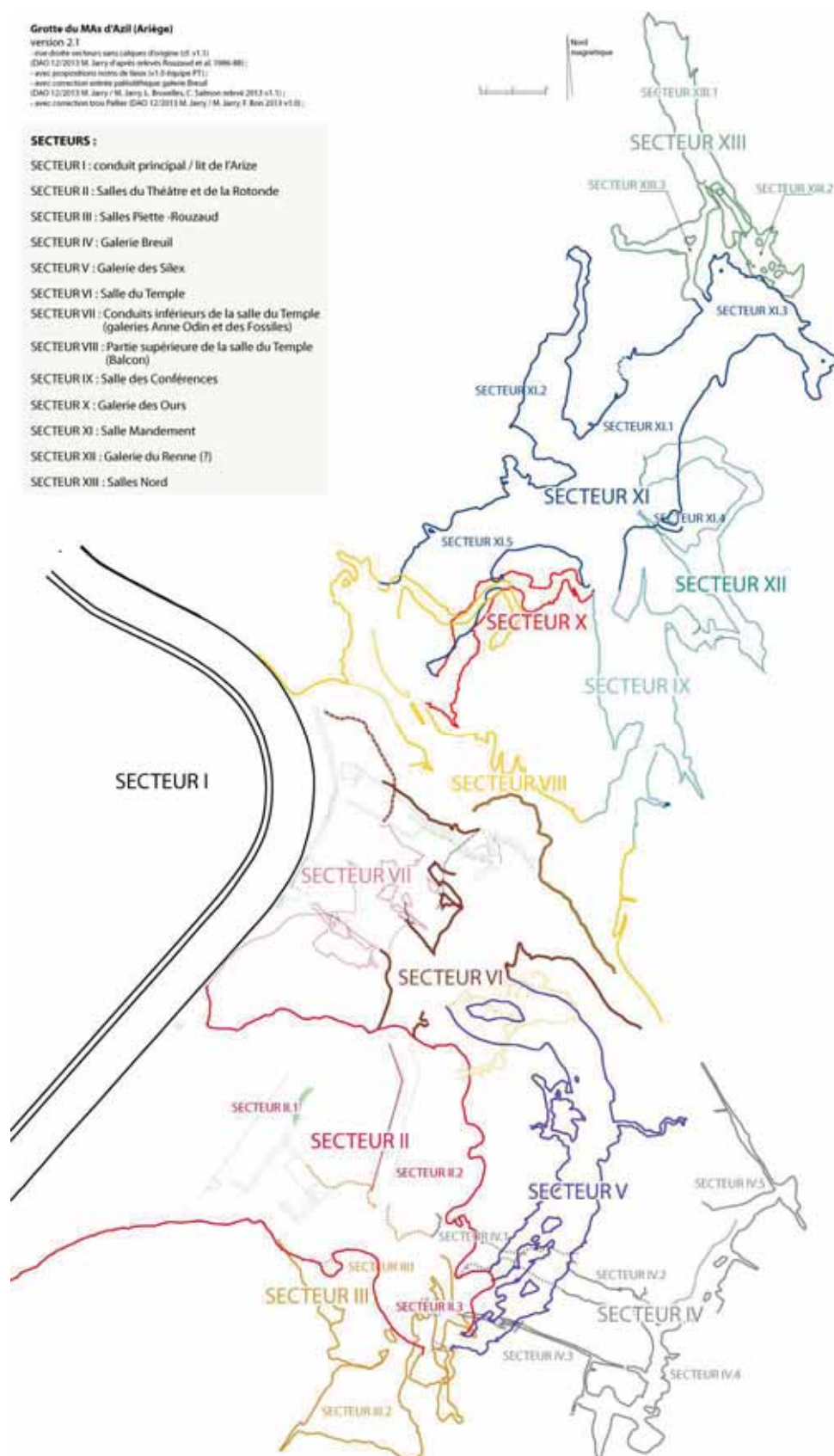


figure 22 : carte simplifiée de la sectorisation de la grotte du Mas d'Azil, document de travail intermédiaire (dessin Marc Jarry / Inrap Traces et Céline Pallier / Inrap Traces).

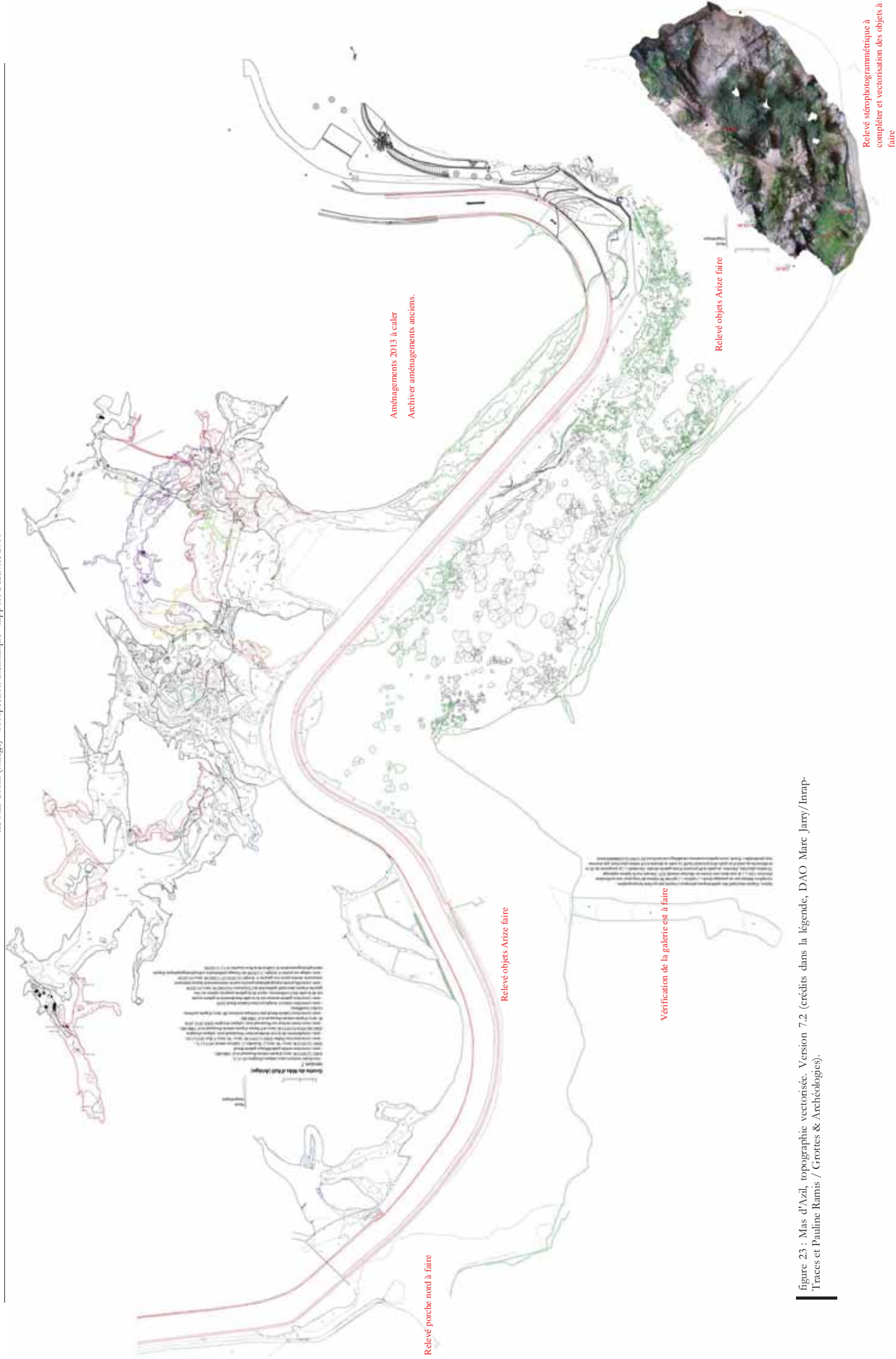


figure 23 : Mas d'Azil, topographie vectorisée. Version 7.2 (crédits dans la légende, DAO Marc Jarry/Inrap-Traces et Pauline Ramis / Grottes & Archéologies).

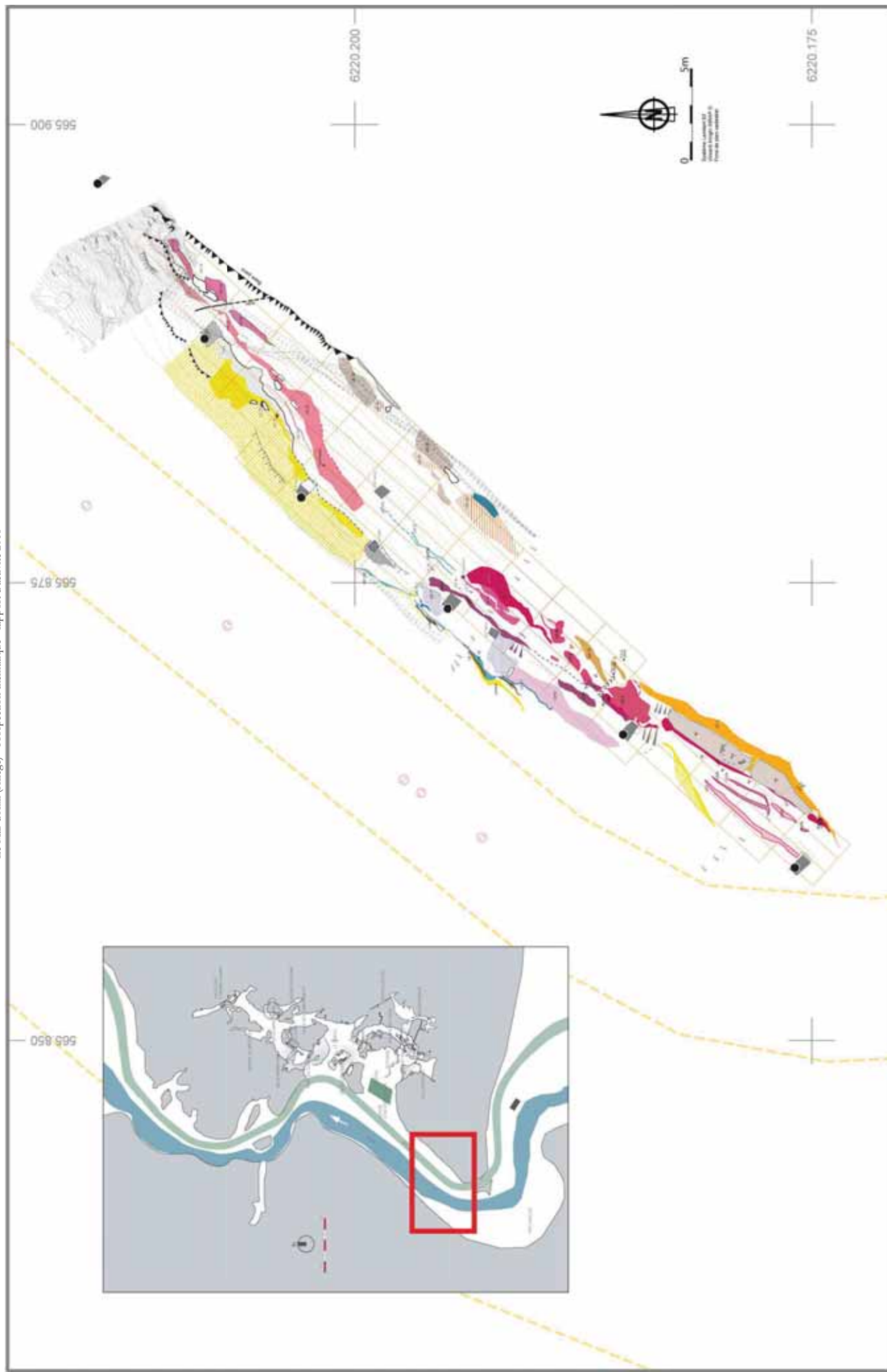
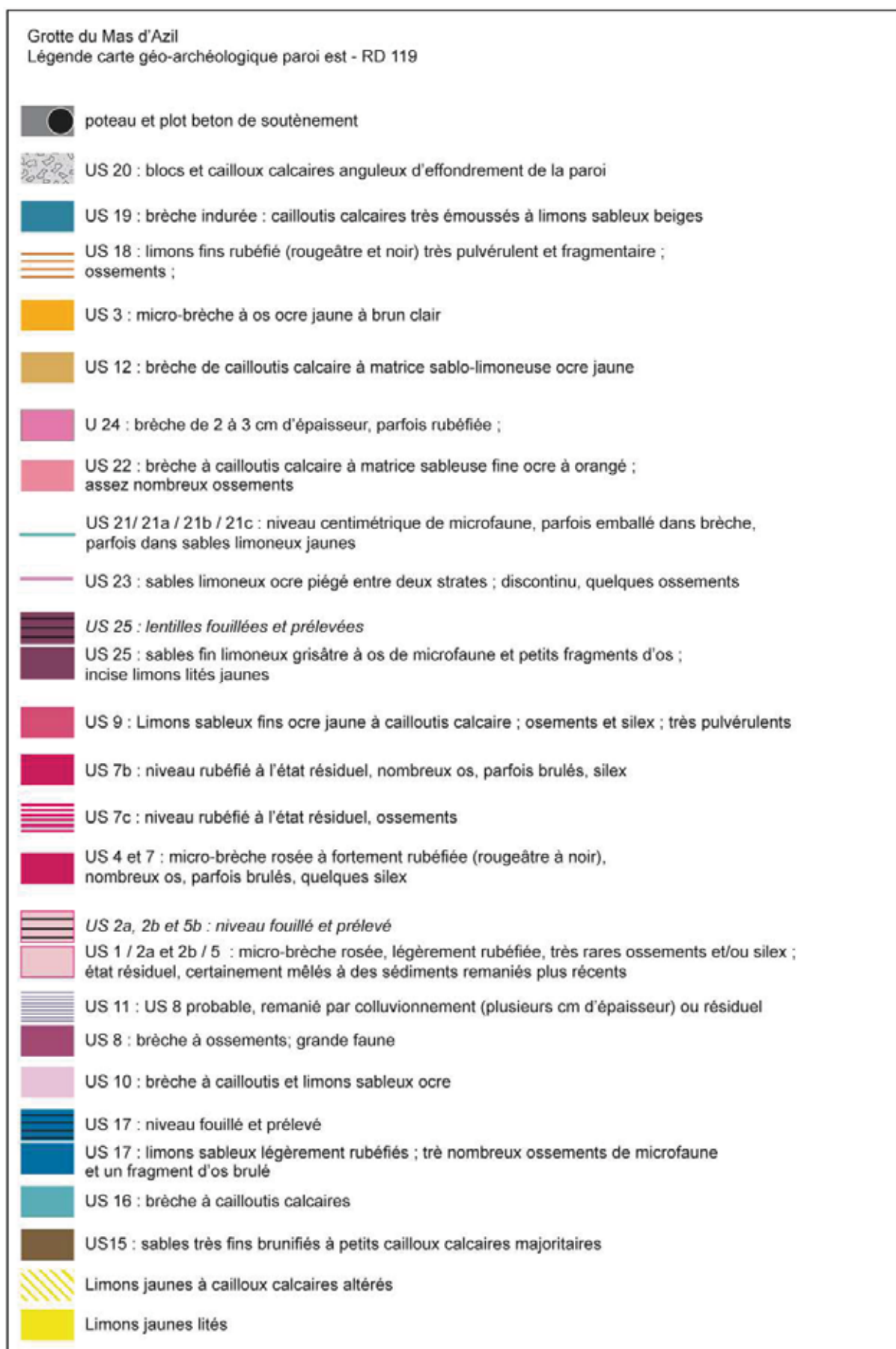


figure 24 : carte morphokarstique de la paroi le long de la RD119. Cf. légende en page suivante (d'après Céline Pallier et Vincent Arriaghi/ Inrap et Traces in Lelouvier *et al.* 2018, carte localisation Marc Jarry *et al.* 2017a et collectif PCR).



Légende de la figure 24.

Action 1-D : cartographie morphokarstique de la grotte

Par Marc Jarry

La cartographie de la rive droite a été terminée en 2016 (cf. atlas dans le rapport 2016). Il ne reste que quelques petits calages à faire, dont certains ont été réalisés cette année pour des cavités complémentaires (cf. figure 23). Des propositions sont faites *infra* pour un travail sur les sections des galeries.

La cartographie morphokarstique de la Rive Gauche sera réalisée en 2019 puisque la topographie est maintenant acquise et sera finalisée d'ici là. De même, l'autorisation d'accès sur cette rive est acquise pour cet état des lieux morphokarstique et archéologique.

Nous présentons ci-dessous la cartographie brute d'une partie de la galerie principale (secteur 1), réalisée dans le cadre de l'opération d'archéologie préventive Inrap le long de la route départementale 119 sous la direction de Laure-Amélie Lelouvier (Lelouvier *et al.* 2017 et 2018). Elle complète celle, très préliminaire, réalisée en 2012 (Jarry *et al.* 2012). Elle apporte des éléments inédits et essentiels pour la compréhension et la reconstitution de la topographie de cette partie de la grotte avant les travaux de construction de la route, qui ont sévèrement amputé la paroi et les niveaux archéologiques alors présents. Elle permet aussi, du fait de la présence de vestiges de niveaux archéologiques, de changer la perception, pour le secteur Théâtre, d'occupations préhistoriques « isolées de l'extérieur ». Cette cartographie est encore en cours de finalisation, un travail d'harmonisation des échelles et de la légende sera réalisé en 2019 avec le reste de la cartographie morphokarstique de l'intérieur de la grotte.

Cartographie géomorphologique de la paroi le long de la RD 119

Par Céline Pallier

Une cartographie précise de tous les dépôts sédimentaires sur la paroi le long de la RD 119, du porche sud jusqu'au bâtiment, a été réalisée dans le cadre de fouilles préventives (figure 24). Ces dernières ont été prescrites suite à la mise en place de filets pare-pierre afin de fouiller les niveaux archéologiques les plus sensibles à l'érosion (Lelouvier *et al.* 2018).

Dans le cadre de cette fouille, les objectifs étaient de répertorier les formations sédimentaires, de les caractériser et de les localiser précisément, puis de dresser un état de leur conservation et de définir les zones sensibles ou en danger d'érosion.

Méthodologie :

La carte a été établie à partir d'un carroyage mis en place pour la fouille, sur les fonds topographiques établis lors du diagnostic (Lelouvier *et al.* 2018) et du fond aménageur. Tous ces dépôts ont ensuite été topographiés à l'aide d'un tachéomètre, sous le système Lambert93. Les US ont été définies en fonction de leur faciès et de leur cohérence topographique. Elles ont été numérotées au fur et à mesure de leur observation : leur numérotation n'est donc pas liée à leur chronologie de mise en place.

La description des niveaux identifiés est détaillée dans la légende de la carte (figure 24). Un état synthétique des observations chronostratigraphiques est proposé.

Sur la partie basse de la paroi, qui a été dynamitée pour la construction de la route au 19^e siècle, on observe principalement des dépôts fluviaux, sables et galets allochtones, souvent piégés dans des cavités recoupées. Cette formation sédimentaire, déjà repérée lors du diagnostic (Lelouvier *et al.* 2017) et antérieure aux niveaux archéologiques présents sur la paroi, n'a pas été cartographiée dans le cadre de cette fouille.

Au-dessus, des dépôts de limons jaunes, soit lités, soit contenant des cailloux calcaires altérés, ne contiennent aucun artefact. Un sondage réalisé lors du diagnostic avait permis de décrire leur succession stratigraphique (Lelouvier *et al.* 2017). Ils présentent un pendage global apparent vers le sud-ouest, et localement, des petits soutirages.

Dans l'un de ces soutirages ou dans une dépression au sein des limons, un amas sédimentaire a été piégé et ainsi préservé de l'érosion. Cet amas a révélé des niveaux sédimentaires inédits. En

effet, les limons fluviatiles sont couverts par des sables limoneux très fins à petits cailloux calcaires (US 15), qui pourraient correspondre à la surface d'érosion, après l'incision des limons par le retour de la rivière dans son lit d'origine. Cette hypothèse de travail est à confirmer mais la datation d'un tel processus sera importante pour la compréhension de l'évolution morphosédimentaire et de sa relation avec le cadre paléoclimatique.

Au-dessus, un amas de brèche présente localement des ossements de microfaune (US 16), puis un niveau de micro-brèche rubéfiée, qui semble correspondre au remaniement des niveaux d'occupation sus-jacents dans cette zone de soutirage (US 17). La compréhension de la mise en place de ces dépôts et leur datation sera essentielle pour tenter de répondre aux problématiques d'occupation de la grotte déjà posées dans le cadre du programme de recherche mené depuis 2013 (Jarry 2015).

Au-dessus, la quasi-totalité des dépôts sédimentaires encore conservés sont en relation avec l'occupation de la cavité : les niveaux sont tous plus ou moins riches en ossements de faune, certains sont rubéfiés, parfois intensément et comprennent des éclats de silex ou des fragments d'outils. Dans tous les cas, tous les niveaux sédimentaires ont un intérêt archéologique, jusqu'à la base de la paroi verticale (cf. infra-Laure-Amélie). Les processus en jeu dans la taphonomie de ces niveaux archéologiques est en cours d'étude (Lelouvier et al, en cours).

Action 1-E – topographie de la surface

Atelier terminé en 2016, seuls des compléments ponctuels seront désormais apportés (cf. *Lans in Jarry et al.* 2016).

Action 1F – Cartographie morphokarstique extérieure

Par Manon Rabanit et Hubert Camus

Présentation

Objectifs

L'objectif principal de la mission de 2018 consistait à compléter la cartographie préliminaire des indices morpho-karstiques, morpho-sédimentaires et géomorphologiques conservés à l'échelle du massif et à compléter la cartographie préliminaire plus détaillée au droit du réseau.

Dans ce cadre, la réalisation de relevés complémentaires a été effectuée dans les cavités du col du Baudet : grotte de Chinchiril, Palais de Cristal.

En marge de ce travail, cette mission a également permis de faire le point sur les besoins en termes de relevés topographiques tant à l'intérieur de la cavité (les plafonds, cheminées, les seuils de déversement) qu'à l'extérieur (report surface fiable du réseau).

Les attendus de la prestation sont multiples :

- compléter le diagnostic préliminaire des formes et les formations conservées en surface sur la partie du massif du Plantaurel et de la vallée de l'Arize aux abords du site du réseau du Mas d'Azil ;
- analyser leur organisation spatiale par la réalisation de cartes à l'échelle du massif (relevé au 1/10 000) et de façon plus détaillée au dessus du réseau karstique (relevé au 1/1 000) ;
- établir une chronologie relative préliminaire basée sur la géométrie et les conditions morphodynamiques de mise en place des formes et formations cartographiées et proposer des premières corrélations avec la mise en place du réseau ;
- proposer des pistes pour comprendre les ouvertures de la cavité en surface.

À terme, ces résultats permettront de mettre en relation ces formes et formations superficielles avec le milieu souterrain : phases de structuration et d'évolution du réseau, de creusement ou de colmatage.

Méthodologie : topographie et cartographie morphokarstique

Les nouvelles observations effectuées à l'échelle du massif ont été reportées sur la carte vectorisée à l'échelle 1/10 000 établie en 2017 (Jarry *et al.* 2017a). La figure 26 présentée dans ce rapport correspond à une réduction de la carte à 1/10 000.

Les fonds topographiques utilisés sont une carte oro-hydrographique en courbes de niveaux et un modèle ombré extraits du MNT fournis par Benjamin Lans à 1/10 000 (cf. Jarry *et al.* 2016). Les relevés cartographiques à l'échelle du site de la percée hydrogéologique ont été reportés sur la carte vectorisée à l'échelle 1/1 000 établie en 2017 (Jarry *et al.* 2017). La figure 25 présentée dans ce rapport correspond à une réduction de la carte à 1/1 000.

Les fonds topographiques utilisés étaient :

- une carte oro-hydrographique en courbes de niveaux et un modèle ombré extraits du MNT à 1/1 000 ;
- les orthophotographies aériennes de 1942, 1953, 1976, 2008 et 2013.

Ces fonds ont été préparés et géoréférencés par Benjamin. Le fond topographique a dû être modifié afin de représenter les formes pertinentes pour la cartographie morphokarstique.

La position du réseau souterrain présenté ici correspond à un repositionnement approximatif du plan général du réseau, un des objectifs prioritaires pour la campagne de 2019 consistera à replacer précisément la carte de la cavité sur le fond à 1/1 000.

La mission de terrain s'est déroulée du 17 au 19 juillet 2018, suivi d'une phase de numérisation et d'harmonisation des cartes et de rédaction du présent rapport.

Localisation et contexte géographique

Le site de la grotte du Mas d'Azil se situe sur la commune du même nom, dans les Pyrénées Ariégeoises (figure 3). Cette célèbre percée, empruntée par la RD 119, correspond au parcours souterrain de l'Arize dans les séries plissées de l'Eocène du massif du Plantaurel (figure 25) qui culmine autour de 500 m sur la carte 1/10 000 (figure 26). Au-dessus de la grotte, le synclinal du Mas d'Azil est surcreusé, au niveau du col du Baudet, jusqu'à 370 m, qui forme un replat bordé par des escarpements calcaires et dominé par les reliefs du Mont Redon à l'est et du Peyronnard à l'ouest. Ce col correspond à un ancien niveau d'écoulement de la paléo-Arize. La vallée actuelle est incisée une soixantaine de mètres en contrebas, le cours de l'Arize traverse ce secteur en empruntant le réseau souterrain de la grotte du Mas d'Azil.

La cartographie morphokarstique préliminaire établie en 2017 avait permis d'identifier plusieurs phases de l'évolution du massif, les observations complémentaires réalisées en 2018 permettent de préciser de proposer un premier scénario de cette évolution.

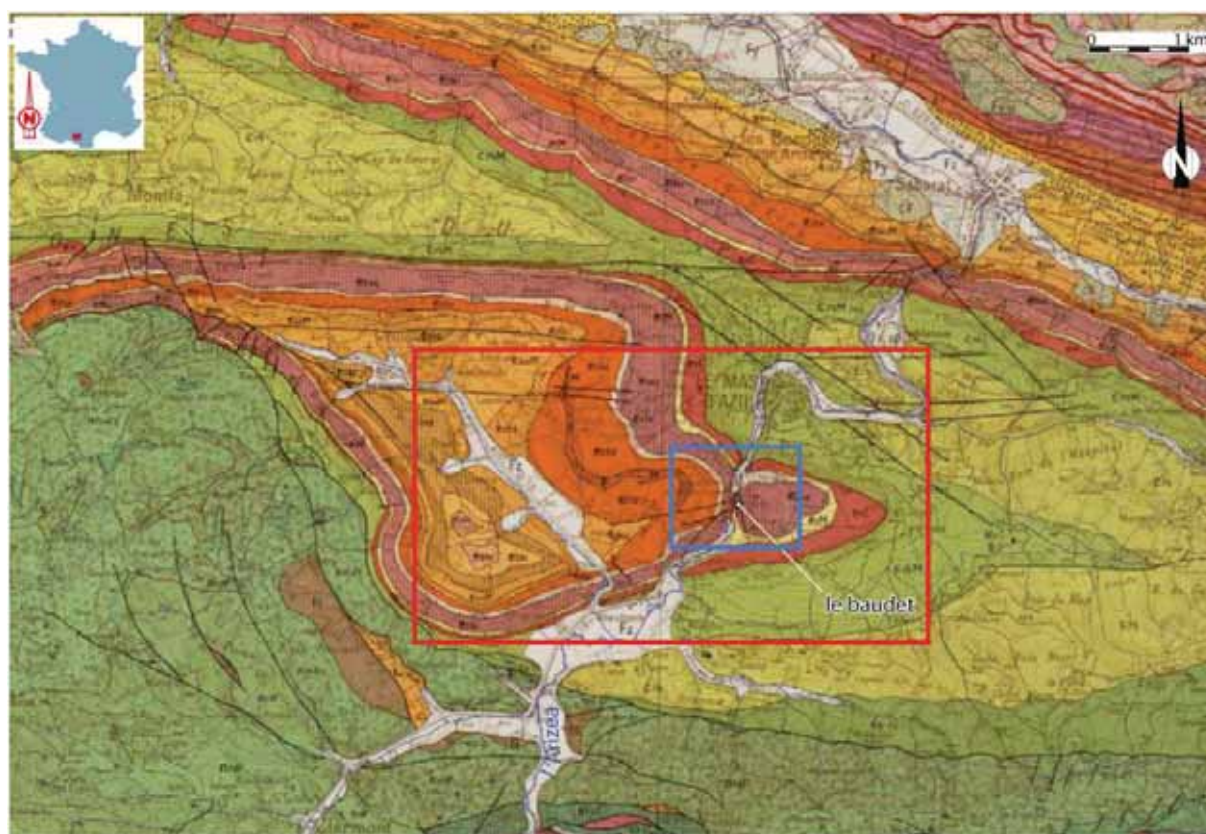
Rappel du cadre géologique et géomorphologique

Structure du massif

Le réseau est creusé en position de cluse dans les calcaires du massif du Plantaurel qui présentent une structure synclinale d'orientation globale NO-SE (figure 25), le synclinal du Mas d'Azil. Ces calcaires forment une terminaison synclinale vers l'Est qui contrôle le tracé en baïonnette de l'Arize, classique dans les reliefs plissés pré-pyrénéens. Le synclinal du Mas d'Azil déversé au niveau de sa terminaison occidentale (Souquet *et al.* 1979). L'axe synclinal est reporté de façon partielle sur la carte à 1/10 000. Au niveau de sa terminaison synclinale est, l'axe globalement EO passe par le col du Baudet.

Au sud, le synclinal est bordé par un chevauchement qui ramène les séries crétacées en contact anormal sur les séries plissées tertiaires.

Les alternances stratigraphiques entre des calcaires et des imperméables marneux contraignent la formation de dépressions fermées perchées les unes par rapport aux autres au sein de cette structure synclinale et dont le drainage est assuré par des cluses et des pertes (anciennes et actuelles).



Source : Carte géologique du BRGM au 1/50 000, feuilles du Mas d'Azil N1056

- Fz : Actuel et moderne. Alluvions des basses plaines : graviers et limons
- Fy : Quaternaire supérieur (würm). Alluvions des basses terrasses : cailloutis et limons
- CF : Würm et moderne. Colluvions et solifluxions alimentées par des alluvions quaternaires : argiles et limons à galets
- Fv-u : Quaternaire ancien (Günz-Donau). Alluvions des cônes de déjection et des niveaux supérieurs des terrasses :
- Cm : Würm et moderne. Colluvions et solifluxions alimentées par la molasse : argiles à galets, argiles à galets et à blocs
- Calcaires de Saint-Ybars inférieur (Aquitaniens)
- g2-3 : Stampien. Molasses de l'Agenais, marnes, molasses et banc de poudingues
- g1 : Sannoisien. Molasse sableuse et bancs de poudingues
- e7 : Ludien. Molasses, marnes et bancs de poudingues
- e3b3-4 : Illeldien moyen à Eocène supérieur. Poudingues, grès, calcaires (poudingue de Palassou)
- e3b2 : Illeldien moyen. Grès de Furnes à Nummulites, Discocyclines et Alvéolina corbarica
- e3b1 : Illeldien moyen. Marnes à Turritelles et Nummulites (N. globulus, N. atacicus, N. exilis-robustus)
- e3a2 : Illeldien inférieur à moyen. Calcaires de Mancieux à Mélobésiées et Operculina subgranulosa
- e3a1M : Illeldien inférieur. Marnes à Operculina subgranulosa, marnes et marno-calcaires à Alvéolina cucumiformis
- e2b3 : Thanétien supérieur. Marnes, grès et cargneules
- e2b2 : Thanétien supérieur. Calcaires à Alvéolina levis et Mélobésiées
- M : Thanétien supérieur. Lentille de marnes à Polypiers de Milhorat
- e2b1 : Thanétien supérieur. Marnes à Ostrea uncifera
- e2a2 : Thanétien inférieur. Calcaires à Alveolina primaeva
- e2a1 : Thanétien inférieur. Calcaires, marnes et grès à Micraster tercencis
- e1M : Dano-Montien. Marnes rouges à Microcodium
- e1C : Dano-Montien. Calcaire lithographique à Characées et Microcodium
- C7bM : Marnes d'Auzas, Maestrichtien supérieur
- C7b : Calcaires Nankin à Orbitoides apiculata et Lepidorbitoides socialis, Maestrichtien supérieur, Grès de Labarre
- C6-2a : Marnes de Plagne, Campanien et Maestrichtien inférieur
- Vraconien "supérieur". Cénomaniens inférieurs. Brèche chaotique
- Vraconien "inférieur". Conglomérat de Gauziats
- Vraconien "inférieur". Série pétilo-gréseuse alternante à Planomalina buxtoni lentilles de brèches chaotiques
- Keuper-Rhétien. Argilles bariolées
- Is : Schistes et quartzites
- Réseau hydrographique
- emprise de la carte du site du Mas d'Azil à 1/10 000
- emprise de la carte du site de la percée du Mas d'Azil à 1/1 000

figure 25 : carte géologique du synclinal du Plantaurel (d'après carte géologique BRGM, feuille du Mas d'Azil, n°1056, Souquet *et al.* 1979)

Rappel du contexte géomorphologique

Le contexte géomorphologique est basé sur la carte géomorphologique SE du Mas d'Azil de Carcenac, Coinçoin et Taillefer et sa notice (Carcenac *et al.* 1968).

Un aplanissement généralisé fini-tertiaire a nivelé les plis de la zone Nord-Pyrénéenne et Sous-Pyrénéenne. Des lambeaux déformés et dégradés de cette surface subsistent, autour de 600 m d'altitude environ, au nord et au sud du secteur cartographié. Cette surface conserve une couverture résiduelle composée en majorité de quartz fortement altérés à cortex d'altération et de rares quartzites. Lorsque cette formation est remaniée, les galets perdent leur cortex.

En contrebas de cette surface, des « couloirs d'érosions » s'incisent 50 à 100 m plus bas. Ces « couloirs » sont attribués au Villafranchien par les auteurs de la carte géomorphologique (Pliocène final – Pleistocène initial). Ils conservent des alluvions à quartzites très majoritaires (90 %), des grès-quartzite et des quartz. Les galets présentent un cortex brun épais. Ces « couloirs » sont séparés par des buttes. Nous éviterons d'employer cette terminologie de couloir dans ce rapport en raison de la définition que l'on attribue au terme couloir, par exemple couloir de fracturation, couloir d'altération, couloir de brèches, il s'agit de gouttières topographiques jalonnées par des trainées de galets décimétriques de quartzites à cortex brun.

Dans l'emprise de la carte à 1/10 000 (figure 26), ces gouttières se situent autour de 470 m d'altitude autour de la ferme de Peyronnard (Jarry *et al.* 2017a).

En contrebas de ces surfaces anciennes, d'autres formes planes viennent s'emboîter dans les reliefs. Dans le secteur de la carte à 1/10 000 (figure 26), on identifie sur le plateau :

- la dépression perchée de Lessé située entre 450 et 430 m, caractérisée par des cryptolapiés et de fortes altérations ;
- la dépression du ruisseau de camarade qui correspond à un paléo-poljé dont des lambeaux de plancher subsistent vers 400 m d'altitude.

Dans l'axe de la vallée de l'Arize et sur ses versants, on identifie :

- le replat topographique de la crête du Fourchet situé à 440 m d'altitude ;
- le replat topographique qui domine la cluse de Rieubach autour de 380 m d'altitude ;
- le replat du col du Baudet à 370 m ;
- les terrasses quaternaires.

Altérations syn-sédimentaires et altérations paléo-surfaces (indices cryptokarst et fantômisations)

Plusieurs indices d'altération ont été reconnus lors du diagnostic réalisé en 2017 (Jarry *et al.* 2017a), on distingue :

- des altérations anciennes attribuables à des phases d'émersions durant le Paléocène ou l'Eocène, à l'origine de paléosols rouge lie de vin visibles au toit de la couche marneuse du Danien (e1M). Ces altérations sont potentiellement associées à la formation de fantôme de roche (figure 26) ;
- des altérations associées à la mise en place de surfaces d'érosions qui tronquent la structure synclinale : des encroûtements ferrugineux sur galets, des nodules de fer, des argiles résiduelles de décalcification, des cryptolapiaz (figure 26).

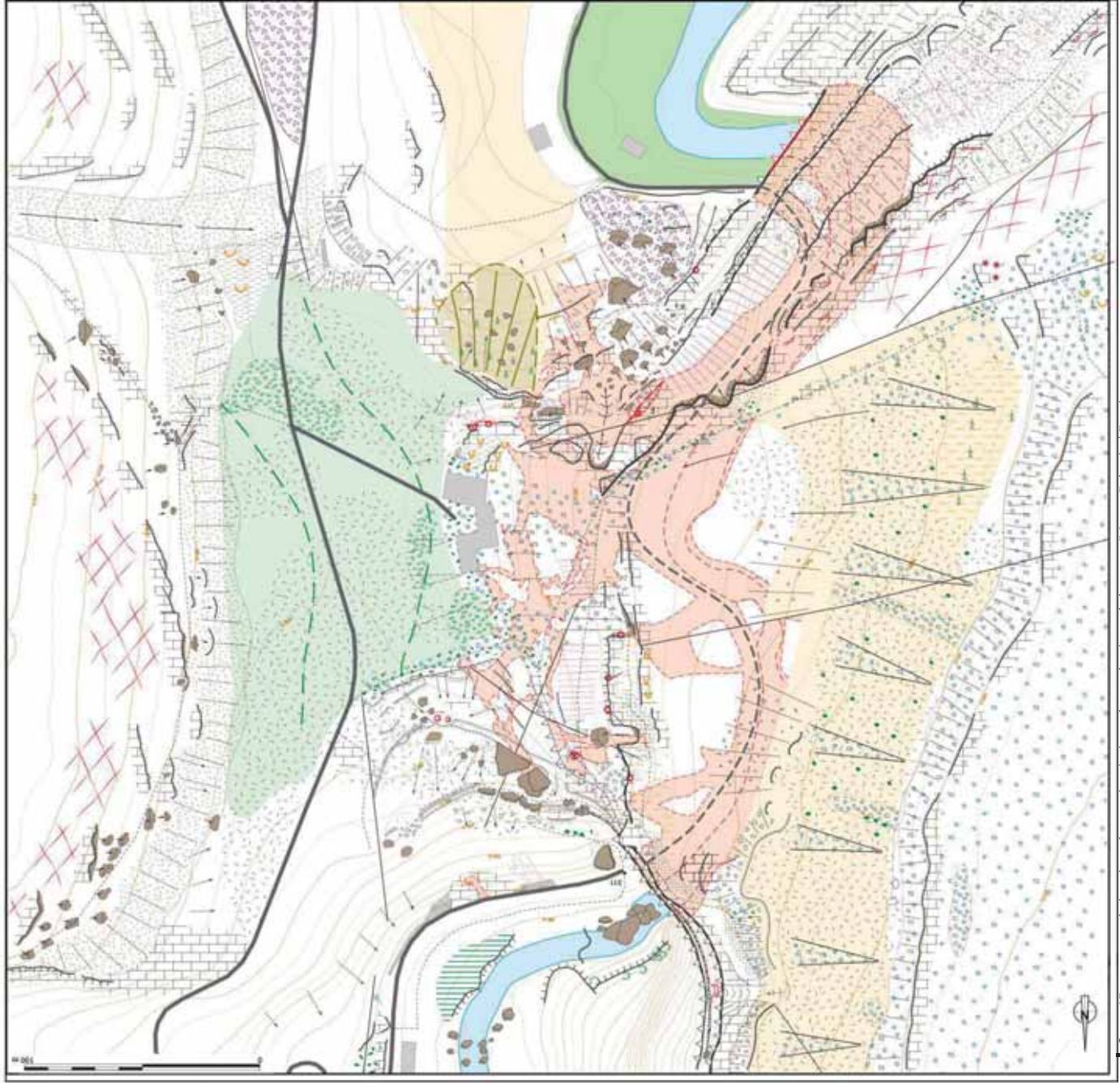


figure 27 : carte morphologique des terrains situés au-dessus du réseau de la grotte (Manon Rabanit / Protée et Hubert Camus / Protée sur fond 1/1 000 Benjamin Lans / Adess et Université de Pretoria et collectif PCR).

Observations morphosédimentaires à l'échelle du massif

La carte à 1/10 000

La carte à 1/10 000 (figure 26) telle qu'établie en 2017 (Jarry *et al.* 2017a) correspond à la partie orientale du synclinal du Mas d'Azil dont la morphologie est soulignée par les crêtes formées dans la barre compacte de calcaire du Danien qui culminent autour de 490 m et dans les calcaires du Thanétien qui culminent à 450 m sur le versant nord du Bois Redon (figure 25).

Le plateau culmine autour de 500 m d'altitude. La dépression de Camarade orientée NO-SE, creusée dans le coeur du synclinal, occupe la moitié ouest de la carte. Au sud de la carte, cette dépression se raccorde à la vallée de l'Arize, peu avant que la rivière entame la traversée des séries tertiaires. La vallée relativement ouverte se resserre au Hameau de Maury (figure 26). La rivière forme une première cluse étroite pour traverser la barre calcaire du Paléocène du flanc sud du synclinal, puis forme une baïonnette suivant la direction des couches marneuse du Dano-Montien jusqu'à butter sur l'escarpement des calcaires de l'Eocène qu'elle traverse par la percée de la grotte du Mas d'Azil. Après sa résurgence, l'Arize traverse en cluse étroite la barre calcaire paléocène du flanc nord du synclinal. Au NE de la feuille, l'Arize forme des méandres dans les séries Crétacés (figure 26).

Les problèmes soulevés par les résultats de 2017

La cartographie réalisée en 2017 (Jarry *et al.* 2017a) avait permis de mettre en évidence :

- une première surface sommitale à 470 m dominée par des buttes culminant autour de 500 m conservée sur le plateau entre Peyronard et Millorat qui est présente sur une faible largeur au niveau du crêt de la terminaison périclinal et au sud de la dépression de Camarade qui correspond à la gouttière fluviale à quartzite reconnu régionalement (Carcenac *et al.* 1968) ;
- un système de dépressions endoréiques :
 - représenté par des replats résiduels à 440 m, conservées de part et d'autre du col du Baudet, sur le plateau de la ferme de Lessé et du Bois Redon ainsi que dans le secteur de Cap de Pouech (figure 26). En relation avec ses surfaces, avaient été cartographiés des vallons karstiques ayant la particularité d'avoir un fond en contre pente ;
 - représenté par des replats résiduels à 400 m, présents sur tout le pourtour de la dépression de camarade et tronque le sommet des collines au centre dépression et qui correspond au planché d'un paléopoljé développé dans le coeur de la structure synclinal (figure 26) ;
- un niveau d'incision fluviale à 370 m qui recoupe de part en part la structure synclinal et tranche par des cluses le crêt Paléocène qui passe au-dessus de la cluse de Rieubach, et par le col du Baudet et qui est jalonnée par des alluvions fluviales allochtones (figure 26) ;
- enfin le système de la percée hydrographique de la grotte du Mas d'Azil liée à la suite de l'incision des cluses. Lors de cette phase d'incision et du fonctionnement de la percée hydrographique, le coeur imperméable du synclinal de Camarade est évidé.

Plusieurs problèmes ont été soulevés par la cartographie relevée en 2017 (Jarry *et al.* 2017a) :

- la configuration des différents replats du secteur du Cap de Pouech et notamment les problèmes de contrepentes des vallons fluvio-karstique ;
- la nature du replat à 370 m repéré au-dessus de Rieubach ;
- le rôle des vagues d'érosion régressives qui évident les marnes entre les crêtes à l'aval de la percée hydrogéologique de la grotte du Mas d'Azil.

Observations nouvelles

La surface à 440 m de Cap de Pouech

En 2018, une prospection plus systématique du secteur du Cap de Pouech a permis de cartographier plusieurs dolines, ainsi qu'une série d'escarpements séparant les vallons de la surface à 470 m des dolines de Cap de Pouech (figure 26). Ces escarpements sont ourlés par des crypto-lapiaz ruiformes qui présentent des encroûtements de calcite. Ils sont interprétés comme des bordures de corrosion.

L'étagement des bordures de corrosion marque plusieurs stades de l'évolution d'un système d'emboîtements successifs de replats qui correspondent globalement à la surface à 440 m dont on retrouve des replats résiduels à Cap de Pouech et aux abords de la ferme de Lessé, c'est à dire, de part et d'autre du Col du Baudet (figure 26).

En première analyse, les replats résiduels de cette surface rappellent le plancher d'une dépression plus vaste s'étendant au nord du massif.

Le tracé de ses bordures de corrosion présente des rentrants marqués par des dépressions terminales (figure 26). Au fond d'un des rentrant de la principale doline de Cap de Pouech, une cavité pénétrable s'ouvre au pied de la bordure de corrosion la plus basse (figure 26). Elle présente des indices de fonctionnement en paléo-perle (petits galets, morphologies de creusement en plafond).

Cette configuration de paléo-perle explique également les contre-pentes observées dans les vallons fluviokarstiques incisés dans la surface à 470 m en arrière des bordures de corrosion.

Ce dispositif d'infiltration concentrée est contrôlé par le recoupement des couches imperméables par le profil de ces paléo-vallons et par le plancher des dépressions aux abords des bordures de corrosion.

À titre d'hypothèse ces points d'infiltration concentrée ont pu se mettre en place entre les zones de drainage constitués par les surfaces à 470 m et les surfaces à 440 m en direction du niveau de base constitué par le paléo-poljé de Camarade dont le principal plancher est reconnu vers 400 m (figure 26).

La surface à 370 m de Rieubach

Le replat dominant la cluse de Rieubach (figure 26) entre 370 et 380 m a fait l'objet de reconnaissances en 2018.

Ainsi, nous avons pu mettre en évidence la conservation, en rive gauche de Rieubach, d'un stock important d'alluvions de relativement gros module et présentant le cortège de l'Arize caractérisé par des cornéennes et des galets de roches métamorphiques diverses, associés à des éléments issus des couvertures résidualisées à gros quartz et quartzite à cortex d'altération.

Ces alluvions marquent le tracé d'une paléo-vallée conservée en arrière de la barre calcaire du Paléocène (figure 25 et figure 26).

À l'amont de ce tronçon de paléo-vallée était raccordé à son bassin versant amont à travers une cluse traversant la barre du Paléocène, cette ancienne cluse pouvait se trouver au droit de la cluse actuelle de Rieubach.

À l'aval de ce tronçon, le creusement de la vallée de l'Arize de la cluse de Maury entraîne l'abandon de ce tronçon qui déconnecte de l'aval du réseau hydrographique.

L'aval de ce niveau fluvial à 370 m est représenté par le Col du Baudet (figure 26).

Sur le versant dominant au nord cette surface fluviale (figure 26), on trouve des blocs de grès peu transportés, des galets de quartz et des quartzites qui proviennent de couvertures anciennes démantelées.

Les quartz et quartzites proviennent du remaniement de la formation résiduelle de la surface à 470 m.

Les blocs de grès pourraient provenir des faciès gréseux de l'Eocène et du Crétacé supérieur du bassin versant de Camarade (figure 26) ou des affleurements similaires en amont versant du synclinal du Mas d'Azil.

Ces éléments allochtones et parautochtones remaniés sur le versant traduisent les dynamiques d'emboîtement de surfaces antérieures à la mise en place du réseau hydrographique de l'Arize.

Incidences du creusement des cluses en aval de la résurgence de l'Arize.

Le creusement des cluses empruntées par l'Arize se traduit en aval de la percée hydrologique du Mas d'Azil par une vague d'érosion régressive qui se propage en séparant le crêt du Paléocène des hauts escarpements qui dominent le porche aval de la grotte (figure 26).

Lorsque l'érosion régressive atteint les niveaux marneux, la couche est rapidement expurgée, l'érosion se propage ainsi dans la direction du pendage. Le creusement des ravins de l'Entrans-Roques vers l'ouest et du ravin au nord de Leychart vers l'est entraîne la déstabilisation des couches calcaires sus-jacentes (figure 26). Il en résulte des phénomènes d'éboulements.

Ces éboulements ont pu eu des conséquences de plusieurs ordres :

- le recouplement du réseau par le recul du versant ;
- la formation de barrages de blocs contrariant l'écoulement des circulations dans le réseau ;
- et enfin, l'oblitération des sorties supérieures du réseau.

Observations morphosédimentaires à l'échelle du col du Baudet

La carte à 1/1 000

La carte à 1/1 000 (figure 27) correspond au secteur de la percée hydrogéologique de la grotte du Mas d'Azil qui passe sous le col du Baudet.

La carte intègre à l'est les escarpements qui bordent le Mont Redon et à l'ouest les corniches et les gradins qui montent en direction du plateau dominé par les buttes de Peyronnard. La carte s'arrête à l'ouest sur un replat situé autour de 470 m et à l'est sur les lapiés du Mont Redon. La vallée actuelle de l'Arize est incisée 80 m en contrebas du col. Le porche sud par lequel l'Arize pénètre dans le réseau est aligné sur la corniche NE-SO, tandis que le porche nord qui surplombe la résurgence, suit une orientation NO-SE.

Les observations complémentaires réalisées en 2018, ont permis de corriger le fond topographique et de proposer un habillage représentatif des morphologies, notamment dans le secteur nord du Col du Baudet (figure 27).

Les relevés de 2018 portent essentiellement sur :

- la distinction entre les affleurements calcaires et les secteurs couverts par des éboulis ou des dépôts de versant ;
- la cartographie des zones de désordres gravitaires, éboulements et glissements ;
- le repérage des phénomènes karstiques tels que les petits conduits recoupés par les escarpements et les cavités pénétrables ;
- la cartographie de l'extension et la détermination de la nature des couvertures d'altération et des formations résiduelles présentes en rive gauche du col du Baudet.

Au débouché du porche aval, en direction du Mas d'Azil, le déblai routier de la RD119 est conforté par des murs de soutènement destinés à retenir le pied de versant affecté par des désordres gravitaires (figure 27). Plusieurs phénomènes karstiques ont été identifiés :

- une petite cavité pénétrable s'ouvrant dans le déblai rocheux de la route, qui se développe sur une fissure d'orientation N150°, a été inspecté et reporté sur la carte au 1/1 000 ;
- une importante sortie d'eau temporaire située à l'extrémité d'un mur de soutènement.

Ces phénomènes karstiques se localisent en pied d'un versant caractérisé par de nombreux éboulements de blocs qui masquent une grande partie des affleurements calcaires et potentiellement d'anciennes sorties du réseau (figure 27), comme le suggèrent les nombreuses cavités qui s'ouvrent dans les escarpements sus-jacents.

Dans les escarpements supérieurs du versant ouest du col, plusieurs petits conduits supplémentaires ont été pointés (figure 27). Au dessus du porche nord, les grottes de Chinchiril et du Palais de Cristal ont été repositionnées sur la carte au 1/1000, mais un pointage topographique précis est nécessaire.

On peut noter que la grotte de Chinchiril se développe selon une direction générale EO et se situe au droit d'un arrachement dans l'escarpement qui borde à l'ouest le col du Baudet.

En rive gauche du col du Baudet, les relevés ont permis de préciser la carte des contacts entre dépôts de versant réglés et les zones où le calcaire affleure sous forme de barre rocheuses (figure 27). En aval versant ces dépôts caillouteux reposent sur les alluvions du col du Baudet. En amont versant les barres rocheuses laissent la place à un lapiaz couvert sous une formation argilo-sableuse ocre qui emballe quelques éléments allochtones. Ce lapiaz couvert correspond à la surface à 440 m en rive gauche du col du Baudet.

La grotte de Chinchiril et le Palais de Cristal

Les relevés effectués lors de la campagne 2018 dans la grotte de Chinchiril sont présentés sous la forme d'un plan et d'une coupe à l'échelle 1/ 200 (figure 28).

La grotte de Chinchiril s'ouvre dans le versant ouest du col du Baudet, dans l'escarpement qui domine le porche nord de la grotte du Mas d'Azil. Cette cavité est en connexion avec la grotte dite du Palais de Cristal qui s'ouvre par un large porche en contrebas dans l'escarpement (figure 27).

La galerie de la grotte de Chinchiril se développe de façon relativement rectiligne selon une direction générale EO sur 38 m de long pour 2 à 5 m de large (figure 28). Les sept derniers mètres de la progression correspondent à un volume dégagé par une tranchée de désobstruction qui s'arrête à l'intérieur d'un colmatage limoneux à galets allochtones remaniés scellés par un plancher altéré.

Le plafond de la cavité, dont les points bas se situent entre 2 et 3 m au dessus du sol, est très irrégulier (figure 28). Il présente plusieurs cheminées dont certaines atteignent 11 m de haut. Le sommet des cheminées principales se situent à des altitudes équivalentes, ce qui enregistre sans doute une même phase de creusement hydrodynamique. D'ailleurs, on peut observer un chenal de voûte en plafond sur la quasi totalité de la longueur de la galerie qui indique une direction de circulations vers l'est, c'est à dire vers l'entrée de la cavité.

Les parois calcaires enregistrent plusieurs cycles de creusement qui correspondent à deux grandes phases d'évolution :

- le creusement du réseau auquel appartient ce tronçon de conduit ;
- l'évolution de la grotte de puis l'abandon des écoulements dans ce conduit.

On observe ainsi des encoches qui correspondent à des banquettes limites dans le secteur de l'entrée et des pendants de voûtes qui apparaissent au fond de la cavité (figure 28). Ces morphologies épinoyées ou paragénétiques sont corrélatives des cheminées vues en plafond. Ces formes paragénétiques sont associées à des remplissages conservés sous forme de placages sur la majeure partie de la cavité et de colmatages qui forment le bouchon au fond de la cavité. On remarque en particulier des placages de galets fluviaux qui scellent les encoches dans la zone d'entrée.

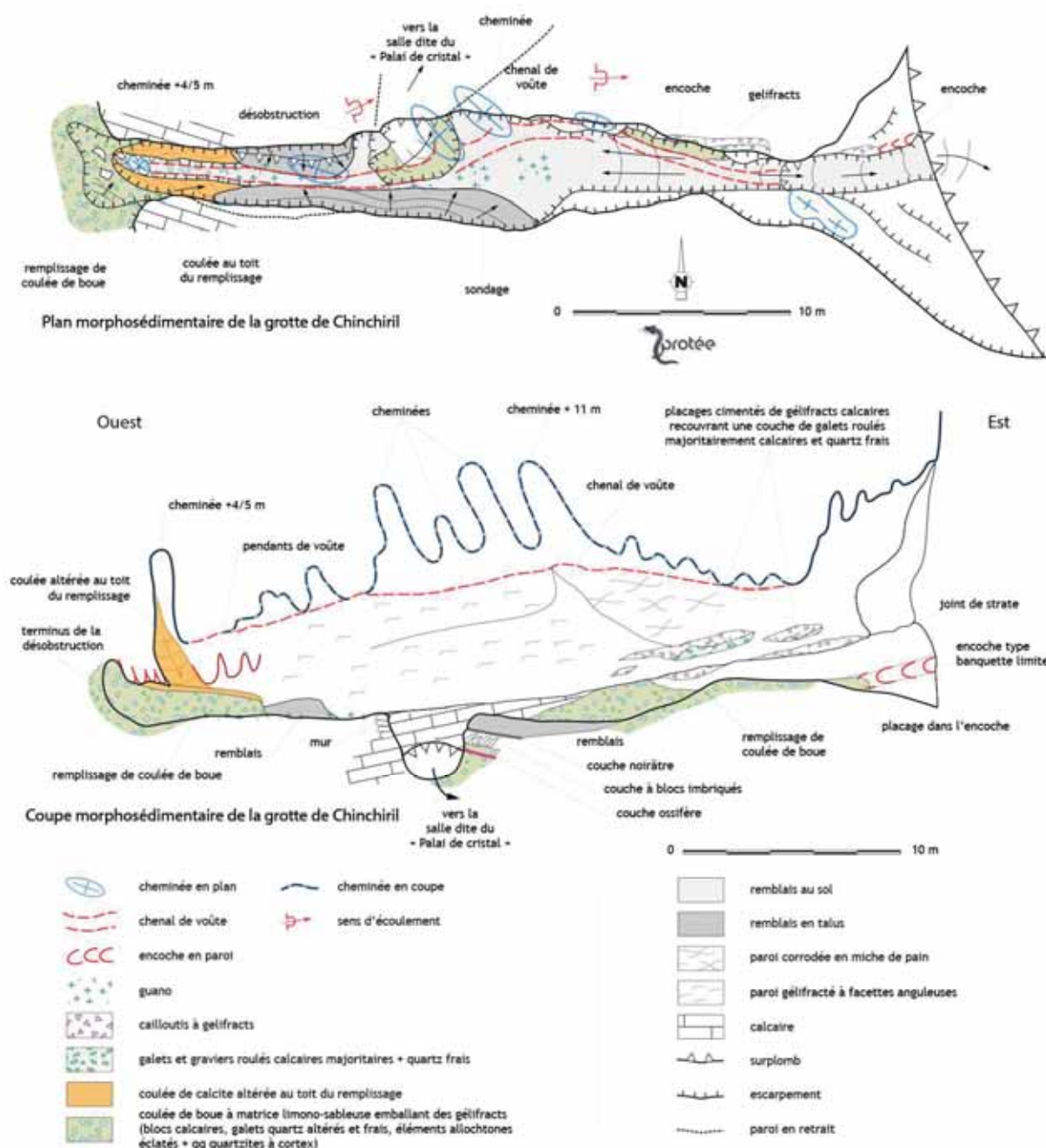


figure 28 : plan et coupe morphokarstique de la grotte de Chinchiril (Manon Rabanit / Protée et Hubert Camus / Protée).

Après l'abandon de ce fonctionnement, la cavité enregistre plusieurs phases d'évolution en tant que grotte qui s'illustrent par :

- de phénomènes de bourrages par des coulées de boues et de matériel résiduel soutirés depuis le plateau (galets allochtones gelifractés, quartz, quartzite, quelques très gros galets de quartzites à cortex d'altération (20 à 25 cm), blocs de calcaire subanguleux emballés dans une matrice limoneuse jaunâtre) ;
- une phase de concrétionnement avec coulée et planchée qui scellent les bourrages ;
- une phase d'altération des concrétions et des parois avec des états de parois corrodées en miches de pain associés à des indices de guano ;

- l'introduction de matériel géolfracté calcaires sous forme de talus rentrant dans la grotte par le porche d'entrée que l'on peut associé à des parois géolfractées visibles dans la partie médiane et inférieure de la galerie (figure 28).

Emboîtés dans ces formations résiduelles visibles en parois, on observe au sol une alternance de dépôts révélés dans les coupes du sondage qui permet la jonction avec le niveau inférieur du Palais de Cristal (figure 28).

On observe sur 2,5 m de haut, de la base au sommet :

- les blocs de la trémie à l'interface avec la galerie inférieure ;
- les coulées de boues limoneuses jaunâtres qui correspondent à la formation de bourrage constituant le bouchon au terminus de la galerie ;
- une couche d'argiles rougies associée à des blocs calcaires et quelques charbons pris dans une matrice limoneuse jaunâtre (10 cm épaisseur environ) ;
- une couche ossifère (10 cm épaisseur environ) ;
- une couche à matrice limoneuse beige comportant des petits galets fluviatiles et des plaquettes calcaires (10 cm épaisseur environ) scelle la couche ossifère ;
- une couche comportant des blocs de calcaires pluridécimétriques imbriqués en oblique (20 à 30 cm d'épaisseur) ;
- une couche noirâtre associée à des apports terreux scelle l'ensemble (10 cm d'épaisseur) ;
- un remblai forme le sommet de la coupe sur 60 cm d'épaisseur environ.

On relève la présence de nombreux fragments de céramique. Le rapport d'inventaire établi par Yanik Le Guillou (Le Guillou *et al.* 2002) attribue ces vestiges à la période antique (du 1er BC jusqu'au 3ème et 4ème siècle).

Ces observations permettent de présenter un premier scénario de l'évolution de la cavité qui comporte :

- une phase initiale de creusement associé à une dynamique fluviatile en régime épinoyé ;
- l'abandon des écoulements et le colmatage dû à des phénomènes de soutirage sur le plateau ;
- un débouillage partiel et une phase de concrétionnement ;
- l'installation de colonies de chauves-souris à l'origine de phénomènes de corrosion biogénique ;
- l'ouverture sur le versant et introduction de matériel géolfracté provenant de l'extérieur et formant un talus dans la zone d'entrée ;
- une nouvelle phase de décolmatage partiel qui évacue une partie des géolfracts calcaires (recul du versant) ;
- enfin, la mise en place d'une séquence fortement anthropisée pendant l'Antiquité.

En conclusion, cette cavité amène des informations de premier ordre sur :

- les niveaux de grotte correspondant aux parties hautes du réseau de la grotte du Mas d'Azil ;
- l'évolution des dynamiques de transit sédimentaire lié à ce niveau de grotte ;
- et les connexions potentielles entre le réseau et la surface.

Ce dernier point est à mettre en corrélation avec les états de surface mis en évidence par la cartographie à 1/1 000 du col du Baudet.

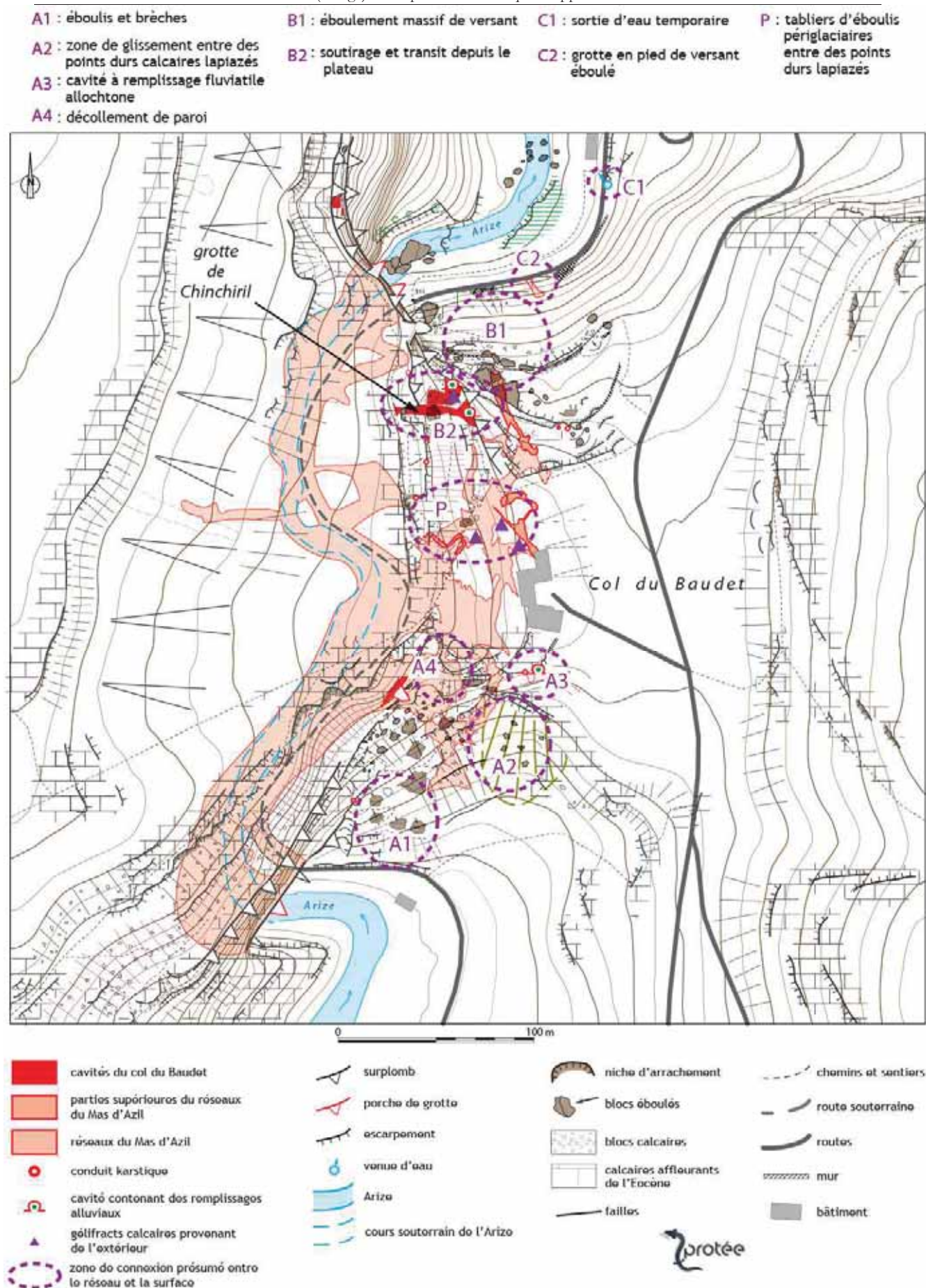


figure 29 : indices de connexions entre les réseaux souterrains et la surface (Manon Rabanit / Protée et Hubert Camus / Protée sur fond 1/1 000 Benjamin Lans / Adess et Université de Pretoria et collectif PCR).

Cartographie des indicateurs de connexions entre le réseau et la surface

La figure 29 correspond à une zonation des secteurs présentant des indices de connexions entre le réseau et la surface.

En amont de la percée, on observe 4 zones sensibles (figure 29) :

- A1 : un gros éboulement massif avec des brèches qui vient mourir sur une zone de marnes. Cet éboulement pourrait oblitérer l'entrée correspondant à la boucle et au transit fluvatile qui aboutit à la galerie Rouzaud ;
- A2 : zone de glissement circonscrite entre deux affleurements calcaires lapiazés, ce glissement pourrait oblitérer l'entrée correspondant à la boucle et au transit fluvatile qui aboutit dans la salle du Temple ;
- A3 : conduit à formes paragénétique et remplissage fluvatile correspondant au niveau de grottes supérieur du col du Baudet ;
- A4 : zone de décollement de paroi et de fracture ouverte contenant du matériel périglaciaire.

Sur le plateau (figure 29) :

- P : zone d'éboulis réglés entre des escarpements calcaires, constitué de cailloutis périglaciaires.

En aval de la percée (figure 29) :

- B1 : éboulements de masse affectant tout le versant nord du col du Baudet, en rive droite du porche aval de la grotte du Mas d'Azil. Cet éboulement pourrait masquer une ou plusieurs sorties correspondant aux galeries Conférence, Mandement, Masque, Pont du Diable, ainsi que les parties supérieures du réseau (galerie au dessus de Renne et salle des Chauves-souris, Dewoitine) qui pourrait correspondre aux niveaux de grotte supérieurs du col du Baudet ;
- B2 : transit sédimentaire fluvatile enregistré dans le niveau de grottes supérieur du Col du baudet (grotte de Chinchiril, Palais de Cristal) et dans un second temps le soutirage des formations superficielles du plateau ;

L'ensemble de ces secteurs (figure 29) et des différents indices reconnus sont à mettre en perspectives avec les observations concernant la structuration du réseau afin de reconstituer les phases d'ouverture et de fermeture des différentes jonctions avec la surface.

L'une des clés pour comprendre ces évolutions repose sur l'analyse géométrique du réseau de la grotte du Mas d'Azil qui requière des relevés topographiques. La figure 30 présente la position des profils topographiques requis à l'intérieur du réseau :

- le profil 1 part de la trémie de la galerie Rouzaud, traverse la salle Piette et rejoint la salle du Théâtre ;
- le profil 2 part de la salle Stérile, rejoint la galerie principale où circule l'Arize en passant par le secteur des brèches et la salle du Théâtre ;
- le profil 3 part de la salle Stérile suit la galerie des Silex, traverse la salle du Temple pour rejoindre le déversoir situé au dessus du Pilier du Temple et recoupe l'axe de la galerie de l'Arize ;
- le profil 3 bis correspond au déversoir situé entre la salle du Théâtre et la salle du Temple et rattrape le profil 3 au niveau du déversoir situé au dessus du Pilier de la salle du Temple ;
- le profil 4 part du terminus du réseau Leclerc, se prolonge en direction de la salle du Temple, emprunte le Balcon du Temple en direction du déversoir du Pont du Diable. Le profil 4 change de direction, remonte vers la salle Mandement et se prolonge vers les salles Nord et la salle des Chauves-souris ;

- le profil 5 traverse la partie basse de la galerie du Renne, se poursuit dans la galerie des Ours et rejoint la galerie de l'Arize en passant par le déversoir du Pont du Diable ;
- le profil 6 croise le profil 4 au niveau du Balcon de la salle du Temple et le rejoint à nouveau au centre de la salle Mandement en empruntant le déversoir est et la salle des Conférences ;
- le profil 7 correspond à la partie supérieure de la galerie du Renne qui débouche en plafond de la salle Mandement et se poursuit dans la galerie du Masque. Ce profil recoupe les profils 4 et 6 au centre de la salle Mandement ;
- le profil 8 correspond l'axe du parcours souterrain de l'Arize depuis le porche sud jusqu'au porche nord ;
- les profils 9 et 10 correspondent à des sections transversales du conduit principal emprunté par l'Arize, respectivement dans les secteurs amont et aval de la galerie.

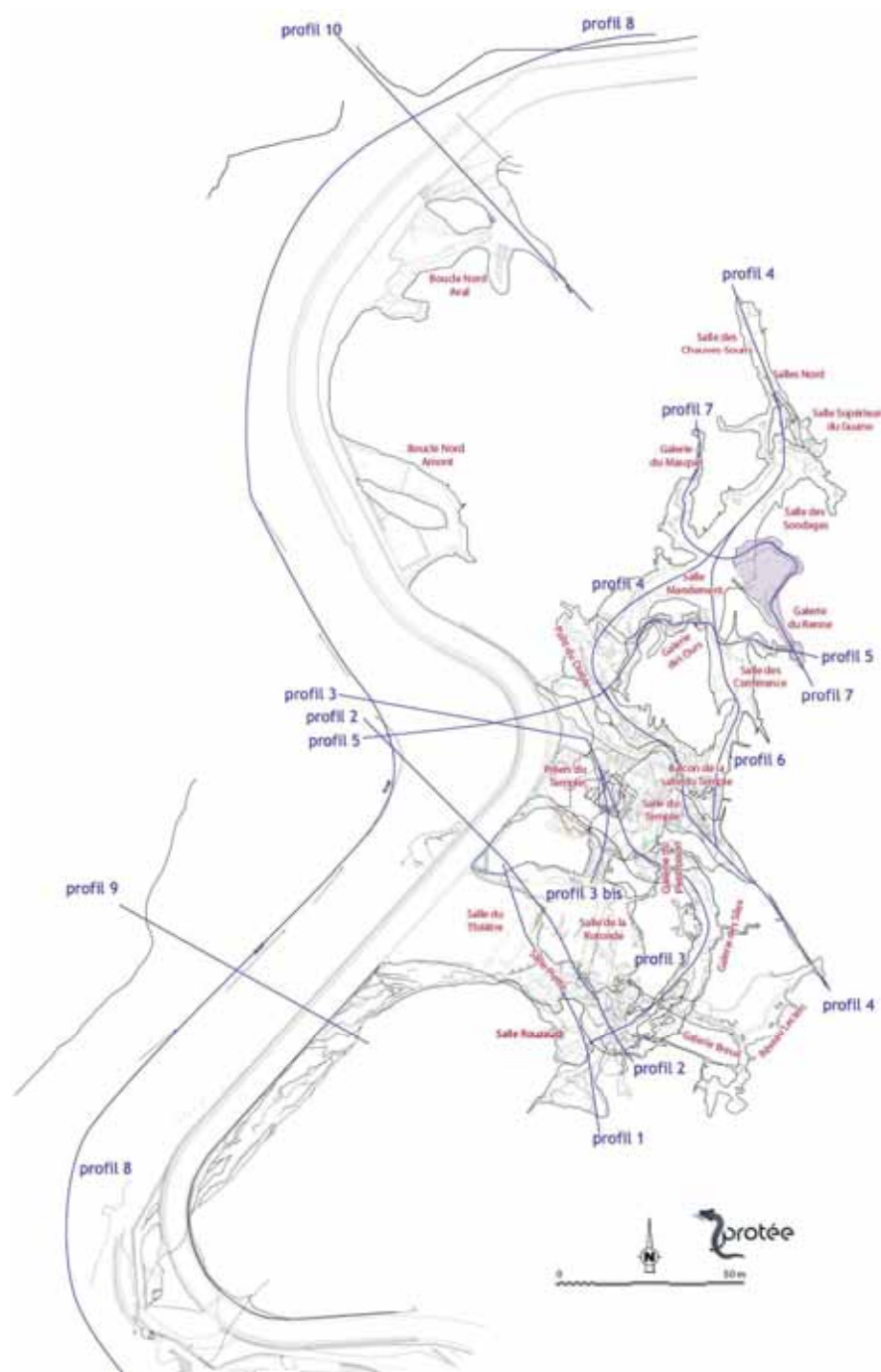


figure 30 : profils topographiques requis (Manon Rabanit / Protée et Hubert Camus / Protée sur fond collectif PCR).

Préconisations techniques et perspectives de recherche

Les préconisations et perspectives d'études géologiques et géomorphologiques qui s'ouvrent à l'issu de la campagne 2018 :

- réaliser le pointage et finalisation de la topographie des grottes s'ouvrant dans le versant ouest du col du Baudet au dessus du porche nord de la grotte du Mas d'Azil ;
- réaliser le repositionnement cartographique précis en surface du réseau de la grotte du Mas d'Azil. La topographie de la cavité doit être géoréférencée et raccordée au système de projection du RGF93 et en altitude au niveau général de la France (IGN69) ;
- poursuivre les acquisitions cartographiques afin de compléter les cartes morphokarstiques dans les secteurs où les informations demeurent partielles, dans tous les secteurs d'accès difficile comme c'est le cas sur le versant nord du col du Baudet, dans la zone occupée par des éboulements de masse ;
- élaborer une carte structurale à une échelle cohérente par rapport au secteur de la percée de l'Arize. Cette carte vise à caractériser la fracturation et à préciser la litho-stratigraphie dans la partie du réservoir où se développe le réseau de la grotte du Mas d'Azil ;
- les terrasses de l'Arize qui ne sont pas étudiées ici, requièrent une approche à l'échelle de la vallée de l'Arize en descendant au minimum jusqu'à sa zone de confluence avec l'Ariège et en intégrant le bassin versant amont pourvoyeur des alluvions. Cette phase d'étude nécessite un fond cartographique à une échelle cohérente avec l'extension du bassin de l'Arize, si possible sur la base d'un MNT permettant d'extraire des profils en long ou en travers ;
- réaliser le relevé des profils topographiques dans le réseau tels que préconisés sur la figure 30, pour permettre de commencer l'analyse géométrique du réseau et établir des corrélations avec la surface ;
- réaliser l'étude des remplissages sur le thème de l'ouverture et de la fermeture du réseau ;
- Rechercher les voies d'accès utilisées actuellement par les colonies de chauves-souris qui nichent dans les salles Mandement et salle des Chauves-Souris.

3.2. Axe 2 - Géomorphologie et géoarchéologie

Action 2-A : description morphokarstique de la grotte

Action terminée, cf. rapport de prospection 2016 (Jarry *et al.* 2016).

Action 2-B : Les remplissages karstiques et leurs interprétations

Les différentes formations sédimentaires dans la cavité

Par Céline Pallier

Une campagne de relevé des coupes stratigraphiques a été organisée du 16 au 20 juillet 2018. Six grandes coupes ont été réalisées (C. Pallier, G. Dandurand, M. Jarry). Elles permettront d'analyser la mise en place des différents corps sédimentaires observés dans la cavité et de comprendre son évolution morphosédimentaire.

Secteur II :

- la stratigraphie principale de la salle du Théâtre (Secteur II.1) :

Une grande partie de cette stratigraphie a déjà été relevée en 2015 et 2016, ce qui a notamment permis la découverte des indices attribués au Badegoulien-Solutréen final (Jarry *et al.*, 2016, 2017a). Il manquait cependant la liaison avec le sondage 2 (Aurignacien) vers le nord et la partie sud, au contact avec le porche de la salle Piette. Les principaux niveaux sédimentaires et blocs repère ont donc été topographiés. Cette coupe de référence pourra ainsi être habillée et finalisée en 2019.

- Les formations de brèche ossifère au-dessus de l'ancienne billetterie (sondage 5, secteur II.2, sud) (figure 31) :

Cette formation correspond aux témoins de l'occupation dans la partie sud-sud-ouest de la salle, juste à l'aplomb du porche d'accès à la salle Piette. Elle permettra de comprendre la nature de l'occupation dans ce secteur de corréler ces dépôts avec le sondage Pouech au nord et, éventuellement, les formations de la salle Piette vers l'est.

Secteur III :

- Les formations de brèches de la salle Piette (secteur III.1) :

Ces formations ont été relevées en deux parties : la première concerne le « puits » qui s'ouvre au-dessus des escaliers d'accès de la salle Piette à la salle du Théâtre (figure 32), la seconde concerne les dépôts situés entre le pied des escaliers et la grille d'entrée touristique (figure 33). Ces relevés mettent en évidence l'imbrication de plusieurs générations de brèches, mises en place contre des parois d'anciens conduits karstiques qui, à leur jonction, ont formé des vides karstiques à la topographie complexe. En particulier, l'objectif est de comprendre la place de la brèche ossifère magdalénienne, qui correspond à un cône de débris dont on trouve l'origine dans la salle de la Rotonde. Ce cône semble avoir obstrué une grande partie de la salle Piette.

Secteur V-VI :

- Le pilier des limons à l'entrée nord de la galerie des Silex (secteur V) :

Un relevé préliminaire de ce pilier avait été réalisé en 2014 par Protée. Il a été complété (figure 34) et relevé en photogrammétrie (en cours de traitement). On note, cette année, la découverte à son sommet de vestiges archéologiques (ossements, sédiments et pierres rubéfiées), attribuables à l'occupation magdalénienne.

Secteur XI :

- Le profil des niveaux de gours et les placages de gélifracts (figure 35) :

Le relevé de la paroi est de la salle Mandement montre la chronologie relative entre les différentes générations de gours et les placages de gélifracts.

Perspectives :

À la suite de cette session de relevés, l'objectif est de compléter et de finaliser les relevés stratigraphiques afin d'avoir en main tous les éléments pour construire un modèle géométrique et chronostratigraphique à l'échelle de l'ensemble de la cavité.

Il est donc prévu de réaliser :

- le relevé stratigraphique de la galerie des Ours et de la sortie de la galerie côté Pont du Diable, afin de corréliser les dépôts de gélifracts issus des secteurs Conférence-Mandement avec les dépôts fluviatiles mis en place par l'Arize. Ce relevé n'a pu être réalisé en 2018 car l'exiguïté de la galerie ne permettait pas d'intervenir en même temps que les visites touristiques ;
- le relevé de la section entre la galerie du Renne et la galerie des Ours (corrélation dépôts de gours/gélifracts) ;
- la description de la coupe des brèches ossifères au-dessus du porche d'accès à la salle Piette ;
- la finalisation du dessin (à partir données topographiques) et la description de la coupe salle du Théâtre.

Description de la coupe des formations de brèches de la salle Piette (figure 32 et figure 33) :

La salle du Théâtre-Rotonde et la salle Piette sont reliées par des « puits » qui débouchent au plafond de la salle Piette. Cette dernière correspond en effet à une zone de jonction de plusieurs galeries, séparées entre elles par de minces parois ou qui ont été réduites à des ponts rocheux, créant ainsi un espace à la géométrie complexe.

Dans le « puits » qui sert de passage à l'escalier (et aux visiteurs), des brèches sont plaquées contre la paroi, de son sommet jusqu'au porche ouest de la salle Piette, face au bâtiment muséographique. Ces placages correspondent aux vestiges d'un cône de débris issu de la salle du Théâtre-Rotonde, qui ont comblé la quasi-totalité de la salle Piette. Ces dépôts, très riches en ossements de faune, ont été en grande partie vidés par les fouilles Piette à la fin du XIX^e siècle.

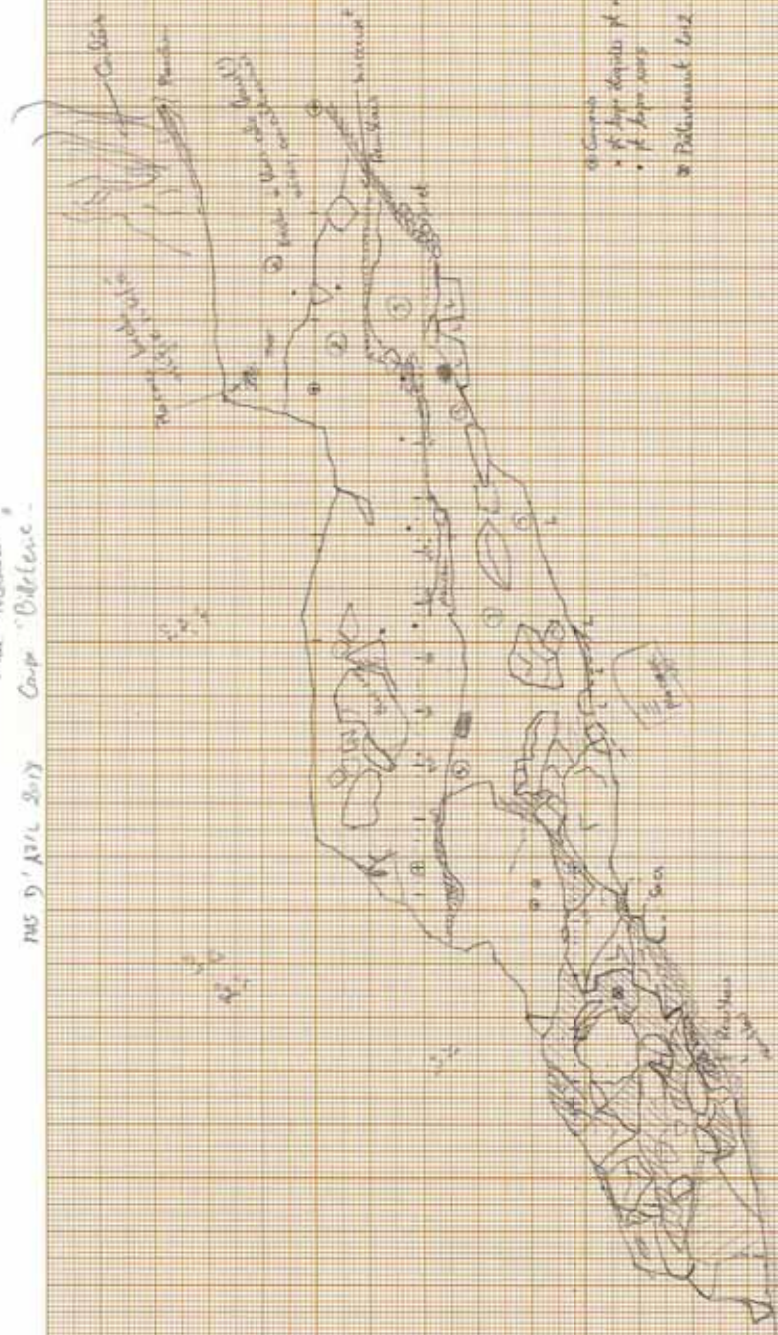
Plusieurs corps de brèches sont observés.

Sur la moitié supérieure de la paroi, on observe le corps (1), correspondant à une brèche karstique. Celui-ci est constitué de blocs calcaires plus ou moins aérés, cimentés par de la calcite interstitielle. Ces blocs sont en calcaire gris, à faces oxydées roses, à débit cubique d'environ 10 à 15 cm de grand axe, mais parfois être métriques. Ils correspondent à l'encaissant bréchifié ou à la paroi calcaire altérée et fragmentée.

Contre ce corps (1), le corps (2) correspond à un éboulis ancien, qui pourrait être un témoin d'un premier fonctionnement en soutirage. Il est constitué de cailloux émoussés à anguleux, de 2 à 5 cm de grand axe, et de quelques blocs calcaires plus gros, de 20 à 30 cm de grand axe. Ils sont orientés selon une pente de 30°, selon une direction N030E. Ils sont emballés dans une matrice sablo-argileuse marron.

Le corps (3) correspond à la brèche ossifère. Il est constitué de blocs calcaires émoussés à anguleux jointifs, de 5 à 15 cm de grand axe environ, ainsi que de quelques blocs métriques. Leur pendage global est 15° à 25° selon une direction N125E. Entre ces blocs, de nombreux ossements de faune ont été rejetés. Cette brèche ossifère correspond à l'activité attribuée aux populations magdaléniennes. Sa description détaillée sera réalisée ultérieurement.

145 D'AZUL 2017
Salle Théâtre
Comp. Billeterie



① Courbe
• 15 jours d'après 14 mai
• 15 jours après 14 mai
② Paléontologie 2012

①

② Breda d'altération. Paléontologie
Jallier, 1991, p. 101 (C. 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200).
C. 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200.
(Jallier, 1991, p. 101)

③ Breda 101/102

figure 31 : relevé brut des brèches ossifères au-dessus de l'ancienne billetterie (Théâtre secteur II.2 sud) (relevé Céline Pallier, Grégory Dandurand et Mac Jarry / Inrap-Traces, dessin Céline Pallier / Inrap-Traces).

Tras 3 d'après 2013. Coupe Esplanade coll. Rte. sautrage.

⑤ Encombrement coll. V. P. 2013. 2013. 2013.

⑥ Enchevêtrement - encombrement de débris de la salle Pierre depuis le secteur Rotonde, partie supérieure (relevé Céline Pallier, Gregory Dandurand et Mac Jarry / Inrap-Traces, dessin Céline Pallier / Inrap-Traces).

⑦ Enchevêtrement de débris de la salle Pierre depuis le secteur Rotonde, partie supérieure (relevé Céline Pallier, Gregory Dandurand et Mac Jarry / Inrap-Traces, dessin Céline Pallier / Inrap-Traces).

⑧ Enchevêtrement de débris de la salle Pierre depuis le secteur Rotonde, partie supérieure (relevé Céline Pallier, Gregory Dandurand et Mac Jarry / Inrap-Traces, dessin Céline Pallier / Inrap-Traces).

⑨ Enchevêtrement de débris de la salle Pierre depuis le secteur Rotonde, partie supérieure (relevé Céline Pallier, Gregory Dandurand et Mac Jarry / Inrap-Traces, dessin Céline Pallier / Inrap-Traces).

⑩ Enchevêtrement de débris de la salle Pierre depuis le secteur Rotonde, partie supérieure (relevé Céline Pallier, Gregory Dandurand et Mac Jarry / Inrap-Traces, dessin Céline Pallier / Inrap-Traces).

⑪ Enchevêtrement de débris de la salle Pierre depuis le secteur Rotonde, partie supérieure (relevé Céline Pallier, Gregory Dandurand et Mac Jarry / Inrap-Traces, dessin Céline Pallier / Inrap-Traces).

⑫ Enchevêtrement de débris de la salle Pierre depuis le secteur Rotonde, partie supérieure (relevé Céline Pallier, Gregory Dandurand et Mac Jarry / Inrap-Traces, dessin Céline Pallier / Inrap-Traces).

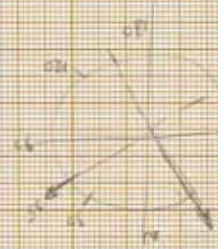
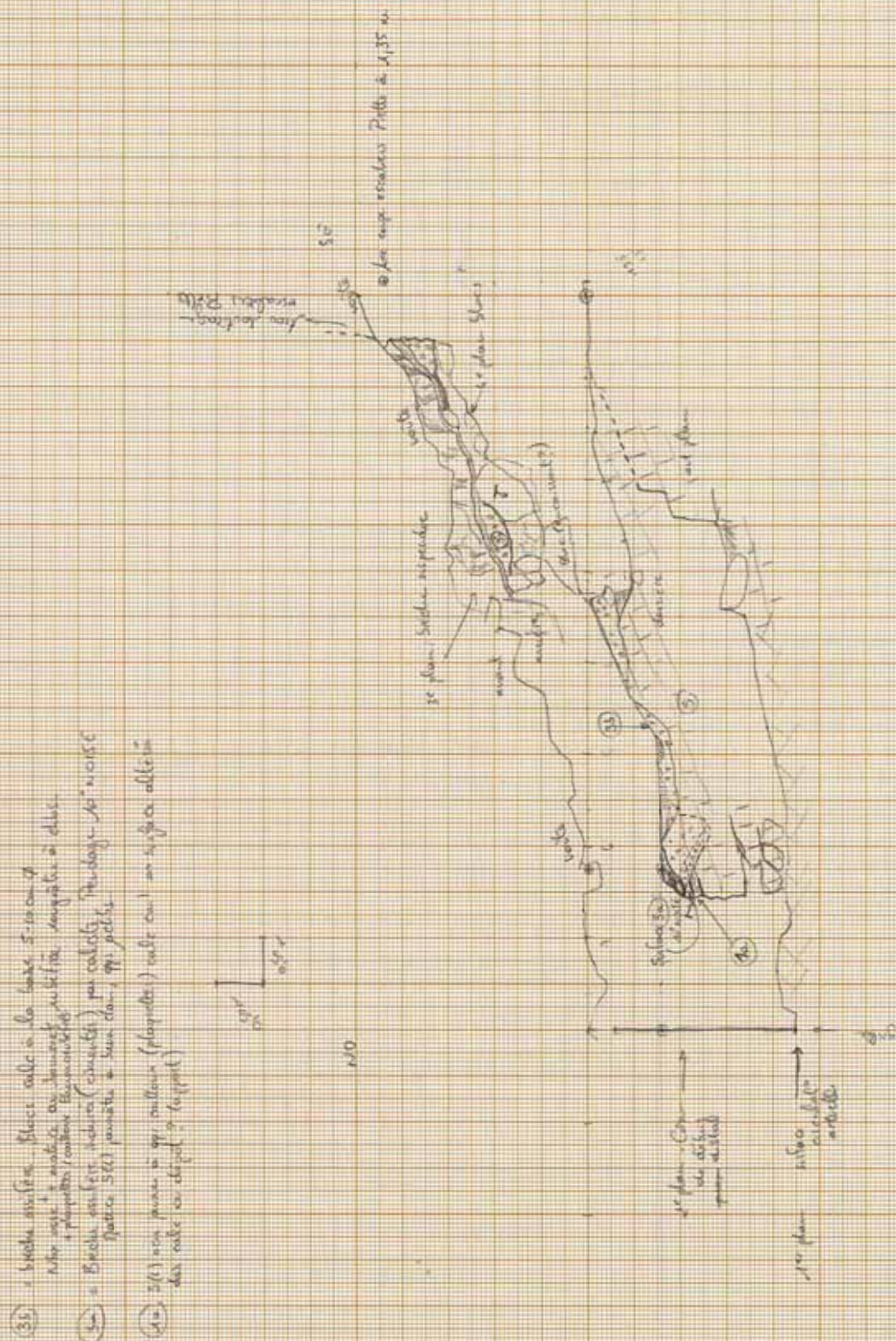


Figure 32 : relevé brut des brèches constituant le cône de débris de la salle Pierre depuis le secteur Rotonde, partie supérieure (relevé Céline Pallier, Gregory Dandurand et Mac Jarry / Inrap-Traces, dessin Céline Pallier / Inrap-Traces).

NAS 3 / ATEL 2018. Coupe du Pérou base 1000 de 100000 - 1000000.

figure 33 : relevé brut des brèches constituant le cône de débris de la salle Piette depuis le secteur Rotonde, partie inférieure jusqu'à la grille d'entrée (relevé Céline Pallier, Grégory Dandurand et Mac Jarry / Inrap-Traces, dessin Céline Pallier / Inrap-Traces).



- 1) Dallage de l'escalier d'entrée au temple. Sur le mur à l'entrée, dalle de plâtre.
- 2) Blocs de calcaire (craie), les uns sont polis, les autres sont bruts. Craie blanche, craie grise, craie noire. Craie blanche, craie grise, craie noire. Craie blanche, craie grise, craie noire.

3) Blocs de calcaire (craie), les uns sont polis, les autres sont bruts. Craie blanche, craie grise, craie noire. Craie blanche, craie grise, craie noire.

4) Blocs de calcaire (craie), les uns sont polis, les autres sont bruts. Craie blanche, craie grise, craie noire. Craie blanche, craie grise, craie noire.

5) Blocs de calcaire (craie), les uns sont polis, les autres sont bruts. Craie blanche, craie grise, craie noire. Craie blanche, craie grise, craie noire.

6) Blocs de calcaire (craie), les uns sont polis, les autres sont bruts. Craie blanche, craie grise, craie noire. Craie blanche, craie grise, craie noire.

7) Blocs de calcaire (craie), les uns sont polis, les autres sont bruts. Craie blanche, craie grise, craie noire. Craie blanche, craie grise, craie noire.

8) Blocs de calcaire (craie), les uns sont polis, les autres sont bruts. Craie blanche, craie grise, craie noire. Craie blanche, craie grise, craie noire.

9) Blocs de calcaire (craie), les uns sont polis, les autres sont bruts. Craie blanche, craie grise, craie noire. Craie blanche, craie grise, craie noire.



10/11/18

- 10) Blocs de calcaire (craie), les uns sont polis, les autres sont bruts. Craie blanche, craie grise, craie noire. Craie blanche, craie grise, craie noire.
- 11) Blocs de calcaire (craie), les uns sont polis, les autres sont bruts. Craie blanche, craie grise, craie noire. Craie blanche, craie grise, craie noire.

12) Blocs de calcaire (craie), les uns sont polis, les autres sont bruts. Craie blanche, craie grise, craie noire. Craie blanche, craie grise, craie noire.

13) Blocs de calcaire (craie), les uns sont polis, les autres sont bruts. Craie blanche, craie grise, craie noire. Craie blanche, craie grise, craie noire.

14) Blocs de calcaire (craie), les uns sont polis, les autres sont bruts. Craie blanche, craie grise, craie noire. Craie blanche, craie grise, craie noire.

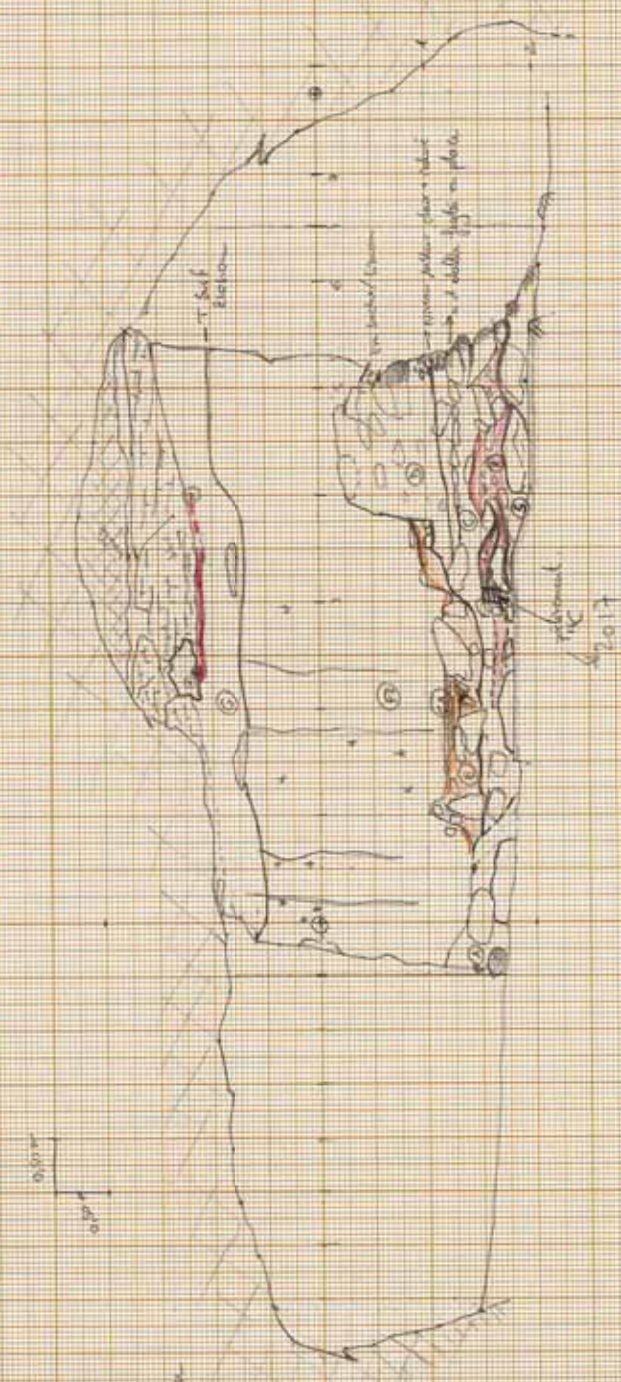
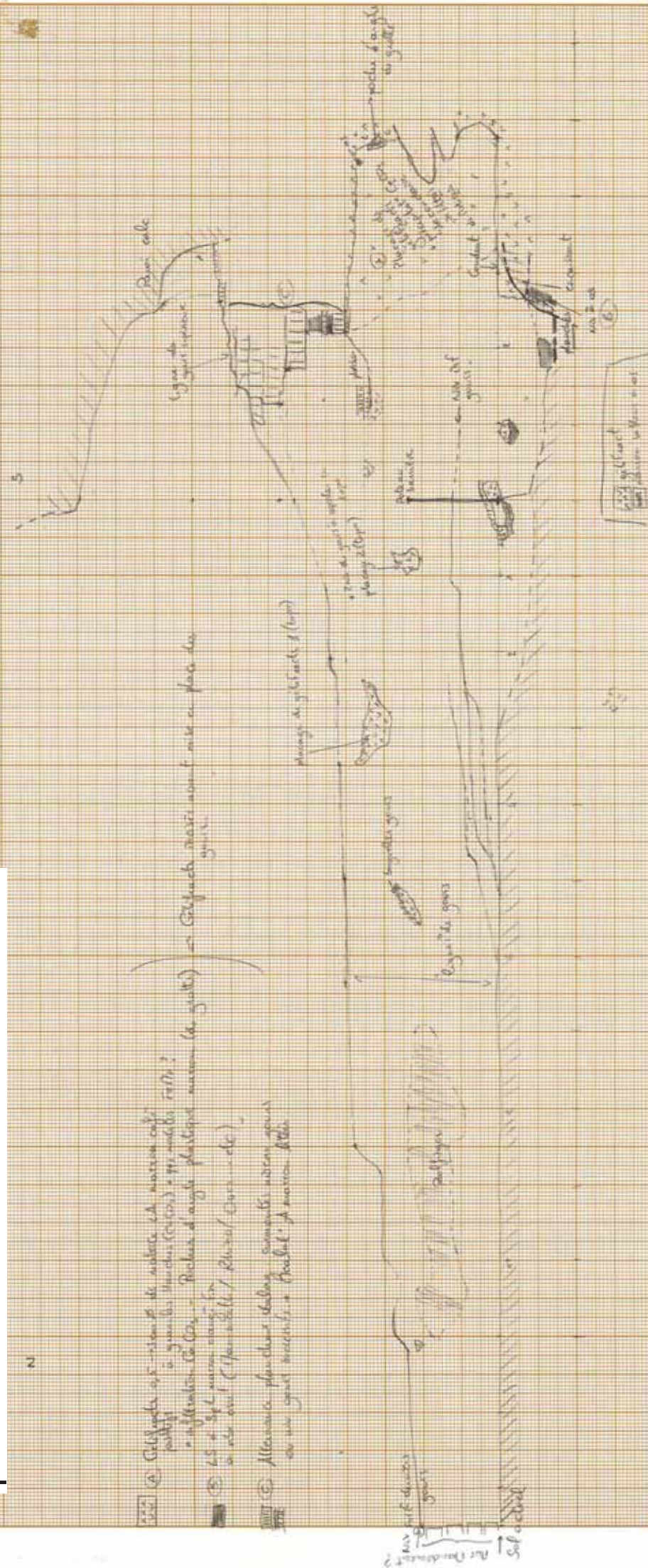


figure 34 : relevé brut du pilier limonoux de l'entrée nord de la galerie des Silex, coté salle du Temple (relevé Céline Pallier, Grégory Dandrand et Mac Jarry / Inrap-Traces, dessin Céline Pallier / Inrap-Traces).

revised 2nd Edition MSB

Compt. des actions de gouv. $\frac{1}{2}$ cent. file / action de 100 fr.

figure 35 : Salle Mandement, secteur XII.1, relevé brut de la paroi est et arrivée de la galerie sud colmatée (relevé Céline Pallier et Grégory Dandurand / Inrap-Traces, dessin Céline Pallier / Inrap-Traces).



Action 2-C : chronologie relative et datation des dépôts

Datations par la méthode du radiocarbone

Par Céline Pallier et Marc Jarry

Dans le rapport de prospection thématique 2016 (Jarry *et al.* 2016) nous avons proposé une compilation et illustration de toutes les données concernant les datations sur la grotte du Mas d'Azil. Ce tableau est toujours d'actualité puisqu'aucune nouvelle date n'a été obtenue en 2017 ni en 2018.

Deux échantillons ont été envoyés au laboratoire de Lyon en 2017 pour datations par la méthode radiocarbone (Artemis) (Jarry *et al.* 2017 : tab. 2 p. 91 tableau 2).

L'échantillon MAS2017C14-01, provenant du niveau 4 (le plus bas = P1 du relevé stratigraphique) de la coupe du passage bas du secteur IV.1 (galerie Breuil) n'a malheureusement pas pu être daté, faute de collagène. Il est fort regrettable que nous n'ayons pas pu dater cette couche. Cependant, l'absence de collagène, supposant que le niveau ait été très largement lessivé, est une information à considérer. Un échantillon de remplacement a été envoyé, provenant de la même coupe : MAS2017C14-02 (cf. inventaire des échantillons *in* Jarry *et al.* 2017). Cet échantillon provient du niveau 6 de la coupe du passage bas de la galerie Breuil (P2 du relevé stratigraphique). Les résultats sont en attente, mais nous avons été informés oralement que l'échantillon contient assez de collagène et a été envoyé au laboratoire de Saclay pour mesures. Les résultats sont attendus pour 2019

L'autre échantillon, MAS2017C14-05, situé sous les limons fluviatiles, à l'entrée nord de la galerie des Silex, a aussi été confirmé comme datable par le laboratoire de Lyon et envoyé à Saclay pour mesures.

Trois tirages Artémis ont été accordés en 2018. Les échantillons doivent être sélectionnés.

Numéro échantillon	Secteur / sondage / coupe	US/couche	matériau	observations
MAS2017C14-02	Secteur IV.1 / coupe du passage bas	niveau 6	Os	Envoyé Artémis
MAS2017C14-05	Secteur V / galerie des silex / pilier limoneux sortie nord	Base du pilier (cf. croquis coupe Jarry et al. 2016)	Charbon	Envoyé Artémis

tableau 2 : inventaire actualisé des échantillons en cours de datation par Artémis.

Datations des sédiments par la méthode des cosmonucléides

Par Laurent Bruxelles

Le prélèvement a été réalisé en 2015 dans la salle du Temple, juste au-dessus du parcours touristique (Jarry *et al.* 2015b) est toujours en cours au laboratoire Prime Lab de l'université de Purdue (Illinois, USA). Ce prélèvement, situé à mi-hauteur dans la salle, devrait donner une datation assez représentative de l'âge du dépôt.

Action 2-D : mise en place de la cavité

Par Marc Jarry, Laurent Bruxelles, Céline Pallier et François Bon

Action terminée

3.3. Axe 3 - Archéologie

Action 3-A : caractérisation archéologique des remplissages et des formations superficielles

Par Marc Jarry

Cette action, alimentée par l'ensemble des autres axes et actions, permettra à terme de disposer d'une cartographie détaillée des niveaux archéologiques conservés ou potentiellement conservés. Nous reprenons, comme exemple, la figure 36 (état 2016), pour le secteur du Théâtre/Rotonde, le plus riche. Cette action est presque terminée pour la rive droite (livraison de la cartographie pour 2019). Elle sera aussi réalisée pour la Rive Gauche.

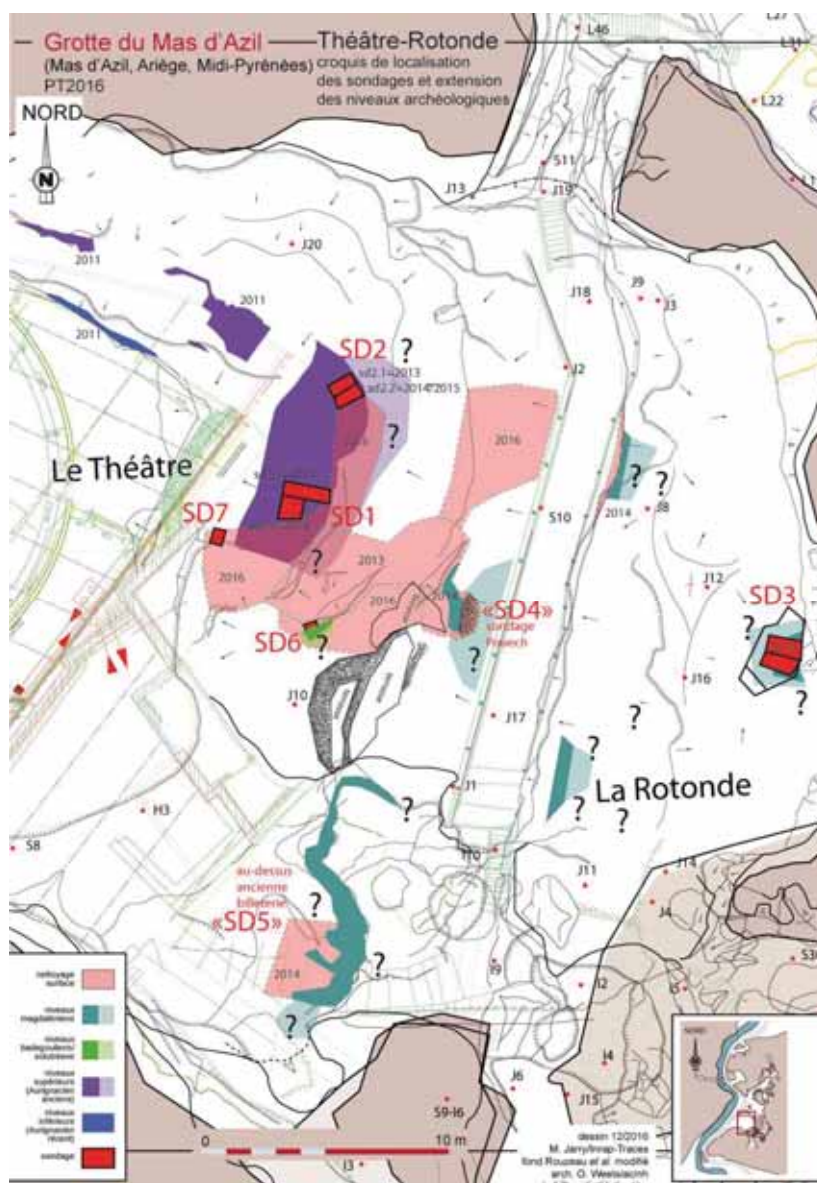


figure 36 : cartographie des niveaux archéologiques et des sondages dans le secteur II Théâtre/Rotonde. (dessin © M. Jarry sur fond Rouzeau *et al.* 1983 modifié 2013 et 2014 V. Arrighi / Inrap).

Action 3-B : évaluation complémentaire des niveaux archéologiques du secteur II (Théâtre/Rotonde/Stérile)

Secteur II.1 (Théâtre)

État d'avancement

Par Marc Jarry

Avant d'aller plus loin pour ce secteur, nous attendons que l'ensemble des coupes identifiées soit levé, mis au net et analysé (travail en cours, cf. *supra*). Ensuite seulement nous pourrions croiser nos analyses sur ces secteurs pour éventuellement continuer les investigations, par exemple dans la salle Stérile de la Rotonde ou continuer le nettoyage de la grande coupe du Théâtre.

Une note d'actualité a été publiée sur les niveaux aurignaciens de la grotte du Mas d'Azil dans le bulletin de la Société Préhistorique Française (Jarry *et al.* 2017b). Une publication monographique exhaustive était prévue dans la même revue en 2018. Cette publication, retardée, est toujours d'actualité pour 2019. L'analyse des microvertébrés, assez abondants, est en cours par Emmanuelle Stoetzel et Loïc Lebreton (MNHN). Une note préliminaire sur un test de l'US4 a été présentée dans le rapport 2017. Cette année un autre test a été fait sur l'US5 (cf. *infra*). Celui-ci d'avère très prometteur aussi. L'étude complète est prévue pour être intégrée au rapport 2019. Les principaux résultats seront intégrés dans la publication de synthèse et les résultats complets de l'étude seront publiés en 2020.

Le rebouchage des sondages de ce secteur n'est pas encore, volontairement, totalement terminé. En effet, certaines coupes, si elles ont maintenant toutes fait l'objet de relevés détaillés, doivent encore rester ouvertes, ou en partie ouvertes, en cas de besoin de retour dessus pour vérifications.

Ainsi, voici pour mémoire l'état des sondages :

- sondage 1 : à la base de la grande coupe du secteur Théâtre, il doit rester encore ouvert afin de garder en vue les liaisons stratigraphiques ;
- sondage 2 : rebouché en 2016 dans sa partie basse par du sable allochtone, puis du sédiment fin issu des tamisage et enfin des blocs (cf. Jarry *et al.* 2016). Le reste du rebouchage de la partie supérieure devra être fait plus tard pour la même raison que le sondage 1 ;
- sondage 3 : en 2016 (Jarry *et al.* 2016page 202), nous avons rebouché ce sondage selon le même protocole que le sondage 2. En 2018, les coupes n'étant plus utiles, nous avons définitivement rebouché le reste du sondage avec ses propres déblais de fouille (figure 37) ;

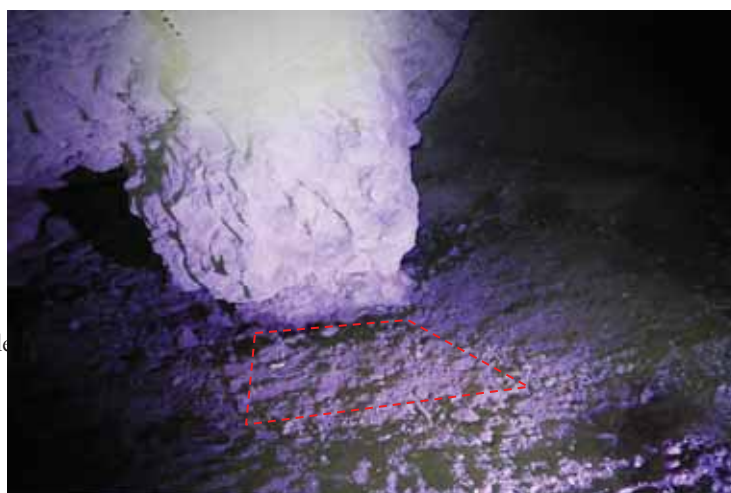


figure 37 : secteur II.2 Théâtre, Rotonde, pointillé figure l'emplacement du sondage, le

- « sondage 4 » : il ne s'agit pas en fait d'un sondage mais du nettoyage des remblais de fouilles anciennes et de la mise au jour du sondage Pouech ;
- « sondage 5 » : comme pour le « sondage 4 », il ne s'agit que du nettoyage d'une surface au pied de la coupe ;
- sondage 6 : à la base des gélifracts de la grande coupe du Théâtre, il doit rester encore ouvert afin de garder en vue les liaisons stratigraphiques ;
- sondage 7 : ce petit sondage sera rebouché en 2019 ;
- sondage 8 : le levé de la coupe de la salle stérile soit encore être finalisé. En outre, il serait nécessaire d'élargir légèrement ce sondage à l'ouest afin de pouvoir évaluer la chronologie des dépôts encore présent dans cette salle, juste à la sortie de la galerie des silex.

Pour rappel, les sondages sondages 9A, 9B et 9C, dans la galerie Régnauld de la salle du Temple, totalement négatifs, ont été rebouchés dans la foulée de leur ouverture.

Enfin, cette année, une session a été consacrée au tamisage et au tri des sacs restés en souffrance lors du nettoyage du secteur Théâtre en 2016. Il ne reste pas de remblai de nos travaux à traiter. L'inventaire du mobilier recueilli complète l'inventaire général des opérations.

Sondages 1, 2 niveaux aurignaciens : données préliminaires sur les microvertébrés de l'US5 du Mas d'Azil

Par Emmanuelle Stoetzel

L'étude des échantillons de microfaune des US 4 et 5 du Mas d'Azil se poursuit. Des observations très préliminaires sur l'US 4 ont été données dans le rapport 2017 (Jarry *et al.* 2017a). *Nous présentons ici les premières données issues trois échantillons de l'US 5 (sur les 10 disponibles). Une étude complète et détaillée sera fournie pour le prochain rapport en 2019, et sera effectuée conjointement par Emmanuelle Stoetzel et Loïc Lebreton (post-doctorant UMR 7194).

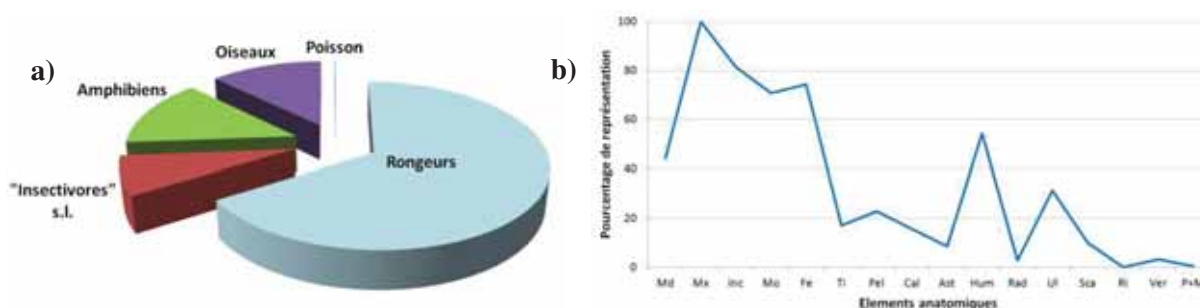


figure 38 : US 5 du sondage 3 de la grotte du Mas d'Azil (secteur II.2, Théâtre) ; a) proportion relative des différents groupes de microvertébrés (en nombre de restes) ; b) profil de représentation anatomique des différents rongeurs (dessin Emmanuelle Stoetzel / MNHN HNHP).

Les deux échantillons étudiés de l'US 5 (z 9-10, z 10-11 et z 11-12) ont livré environ 1276 éléments identifiables au moins anatomiquement, dont 844 appartenant à des rongeurs, 97 à des insectivores s.l., 174 à des amphibiens, 160 à des petits oiseaux, et 1 à du poisson (cf. figure 38). De nombreux autres restes osseux trop fragmentés et esquilles non identifiables n'ont pas pu être exploités. Ces proportions sont très similaires à celles observées dans l'US 4, bien que la quantité et la richesse du matériel apparaissent plus importantes dans l'US 5.

Parmi les espèces qui ont pu être identifiées lors de ce décompte, notons plusieurs espèces de campagnols (deux formes d'*Arvicola* correspondant probablement à *A. sapidus* et *A. terrestris*, plusieurs espèces de *Microtus* dont en majorité *M. arvalis* et *M. agrestis* et ponctuellement *M. oeconomus*, ainsi que *Chionomys* cf. *nivalis* et cf. *Lagurus*), du mulot (*Apodemus* sp.), de la taupe (*Talpa europaea*), des musaraignes (*Sorex* sp.), des chauves-souris, des amphibiens (majoritairement *Rana* cf. *temporaria*), plusieurs espèces de petits oiseaux passériformes, ainsi qu'une dent de poisson. Là encore le spectre faunique se rapproche fortement de ce qui a été observé dans l'US 4. Notons également dans l'US 5 la présence de trois molaires de campagnols, deux de taille *Arvicola* et une de taille *Microtus*, qui nous posent quelques problèmes d'identification (espèces méridionales peu connues ? espèces anciennes relictuelles ? formes dérivées d'espèces modernes ?). Une étude plus poussée de ces dents, ainsi que des autres échantillons restants, nous permettra de préciser leur attribution spécifique.

Les observations taphonomiques préliminaires rejoignent celles de l'US 4 : profil de représentation anatomique similaire (si ce n'est une meilleure représentation des maxillaires/palatums dans l'US 5 contre les molaires isolées pour l'US 4 ; cf. figure 38), matériel

très fragmenté, présence d'éléments digérés pour tous les taxons attestant de l'action au moins partielle d'un prédateur de type rapace nocturne. Là encore une étude plus approfondie permettra de mieux caractériser l'agent accumulateur et les processus post-dépositionnels.

Les données préliminaires de la microfaune de l'US 5 indiquent donc une ambiance climatique plutôt tempérée fraîche, avec un milieu globalement ouvert alternant avec des zones boisées ou buissonnantes, et la présence d'eau douce à proximité. On se trouve en présence d'une « communauté non-analogue », avec la coexistence d'espèces plutôt « tempérées » (majoritaires : *Apodemus*, *Arvicola*, *Microtus arvalis/agrestis*, *Talpa*, *Sorex*, *Rana*), d'espèces « froides » (*Microtus oeconomus*, *Lagurus*, occupant aujourd'hui des régions plus orientales et septentrionales) et de hauteurs (*Chionomys nivalis*). Ce type d'association est courant au Pléistocène lors de périodes de transition climatique ou d'interstadias au sein de périodes glaciaires. Les premières données paléoécologiques issues de la grande faune de ces niveaux aurignaciens (US 4 et 5) indiquent plutôt un milieu ouvert de type prairie ou steppe sous un climat assez rigoureux (H. Martin, rapport 2015). Ces hypothèses devront donc être précisées avec l'analyse taxonomique, taphonomique et paléoécologique plus poussée de tous le matériel microfaunique disponible.

Action 3-C : évaluation complémentaires des niveaux archéologiques de la salle Piette et proche (secteurs III, IV et VI)

Par Marc Jarry

Cette année, nous n'avons pas mené d'action archéologique spécifique dans ce secteur. Cependant, le levé général de la coupe de la brèche (cf. *supra*) permet de se faire une image plus précise de l'organisation des remplissages de cette zone.

Action 3-C bis : évaluation des niveaux de la Salle du Temple/Galerie des Silex (secteurs V et VI)

Par Marc Jarry

À l'occasion d'observations préliminaires sur le pilier limoneux situé à la sortie nord de la galerie des silex, des tâches noires avaient été notées à sa base, coté salle du Temple (Jarry *et al.* 2014). Il s'agit en fait de charbons de bois qui pu être prélevés en 2017 (MAS2017C14-05) et en cours de datation par le programme Artémis (cf. *supra*).

En 2018, la coupe limoneuse du pilier a fait l'objet d'un relevé de détail (cf. *supra*). À cette occasion, des éléments archéologiques plus concrets ont été repérés et alimenteront la cartographie archéologique de la cavité (action 3-A) :

- à la base, associée au niveau à gélifrac, une épiphique d'un gros herbivore indéterminé apparaît. Très discret, il a été laissé dans la coupe, mais il est dans le passage du public (figure 39) ,
- au sommet, un espace existe entre les limons et le plafond. Des vestiges osseux, mais aussi lithiques, sans doute magdaléniens sont visibles (figure 40). Ce matériel, dans ce secteur, est particulièrement inédit. Tout à été laissé en place et compléteront notre cartographie archéologique.



figure 39 : galerie des Silex, pilier limoneux nord, paroi coté salle du Temple, vestige osseux à la base de la coupe (cliché © Marc Jarry / Inrap-Traces).



figure 40 : galerie des Silex, pilier limoneux nord coté salle du Temple, vestiges archéologiques au sommet de la coupe (cliché © Marc Jarry / Inrap-Traces).

Action 3-D : évaluation des niveaux de la galerie des Ours / salle Mandement et proches (secteurs IX, X, XI, XII et XIII)

Par Marc Jarry

L'évaluation des niveaux riches en faune de ce secteur et notamment de la galerie des Ours (inventaire, identification, morphométrie, représentations squelettiques...) nécessite la mise en place d'un protocole non intrusif ni destructif, compatible en outre avec l'accès au public (surtout dans la galerie des ours, étroite et protégée par des vitres difficiles à ôter). L'étude à partir d'un modèle numérique 3D est envisagée dès 2019, permettant des prises de mesures, des profils... Une proposition méthodologique est en cours de préparation.

Action 3-E : évaluation des niveaux archéologiques de la Rive Gauche de l'Arize (secteur L)

Par Marc Jarry

Aucune évaluation archéologique n'a été réalisée pour l'instant dans ce secteur par notre équipe. La topographie de ce secteur essentiel, voir majeur de la grotte n'existant pas, toute cartographie archéologique ou morphokarstique était jusqu'à présent impossible et surtout inutile.

Avec l'accord maintenant des propriétaires, notre intervention dans ce sens est primordiale pour le site. En effet, une fois le modèle 3D calé et complet (cf. *supra*), la topographie pourra être réalisée, préalable à toute recherche sur cette rive. En outre, il était nécessaire d'avoir fait le tour des données archivistiques disponibles, ce qui est maintenant le cas. La cartographie morphokarstique puis archéologique peut maintenant être lancée.

Action 3-E bis : évaluation des niveaux archéologiques de la galerie-tunnel de l'Arize (secteur I)

Par Laure-Amélie Lelouvier et Céline Pallier

En 2016, le projet d'installation de filets pare-blocs sur le talus qui borde la route départementale 119 sous le porche de la grotte du Mas d'Azil a motivé une intervention de diagnostic archéologique réalisé par l'Inrap. Ce diagnostic a, de la même manière que les opérations antérieures qui ont eu lieu en 2011 en amont de la réalisation du centre d'interprétation, dévoilé de nouveaux placages sédimentaires sur la paroi contenant du mobilier archéologique qui a pu être, principalement, attribué au Magdalénien (Lelouvier *et al.* 2016). La maintenance de ce dispositif pouvait générer de nouvelles dégradations ou du moins des effritements des niveaux archéologiques observés dans ce secteur. Aussi, une prescription de fouille émise par le SRA en 2017 avait pour objectif le nettoyage complet de la paroi pour identifier l'ensemble des niveaux archéologiques encore présents et de les représenter sur une carte détaillée (cartographie).



figure 41 : novembre 2017, aménagement mis en place pour le nettoyage et la cartographie des niveaux archéologiques encore présents (© cliché Laure-Amélie Lelouvier / Inrap – Traces).

Les couches archéologiques ont bien été mises au jour et sur l'ensemble du talus mais la densité des vestiges (faune et lithique) et les degrés de conservations étaient extrêmement variés. En effet, la grande majorité de ces dépôts est dégradée et extrêmement fragile. Ces dépôts sont peu épais, extrêmement pulvérulents et donc fortement instables. Les ossements, très nombreux, sont également friables. Cette cartographie a donc mis en évidence des zones anthropisées de sensibles à extrêmement sensibles qui peuvent être impactées par l'entretien du filet pare-bloc. Ces résultats obtenus lors de la mission de terrain réalisée en novembre 2017 (Lelouvier *et al.* 2018) a permis au service régional de l'archéologie d'engager les tranches optionnelles. Une dernière mission en novembre 2018 a consisté à fouiller les niveaux les plus fragiles et les plus proches du filet pare-blocs, susceptibles d'être endommagés lors de la maintenance. Les résultats de cette mission ont été extrêmement positifs. En effet, en plus d'une meilleure compréhension de la mise en place des niveaux déjà identifiés (processus d'éboulis et identification de la paroi en place), la fouille de l'horizon magdalénien reconnu tout le long de la paroi a permis le prélèvement d'un mobilier très riche retrouvé en place (niveau ocré et charbonneux) associé à un foyer (études en cours). Le mobilier comprend des éléments lithiques taillés (lames, éclats, lamelles, nucléus, outils et de très nombreuses esquilles, le tout en silex varié), de la faune, de l'industrie osseuse (fragments d'aiguille et de sagaie), de l'ocre et de la parure (perles en lignite et dents percées). Ce mobilier en cours d'étude ne pourra qu'apporter de nombreux éléments de réponses quant aux modes d'occupations des groupes Magdaléniens de la grotte du Mas d'Azil et constitue les derniers témoins d'occupations paléolithiques en ces lieux.



figure 42 : exemple de matériel lithique et osseux mis au jour au sein des niveaux en place sur la paroi le long de la RD119, études en cours (© cliché Laure-Amélie Lelouvier / Inrap – Traces).

Action 3-F : croisement des données avec les approches géoarchéologiques

Par Marc Jarry

Cette action est au cœur du sujet de thèse de Doctorat en cours de Céline Pallier sur la géoarchéologie de la grotte du Mas d'Azil.

Action 3-G : croisement général des données

Les effets de la condensation corrosion sur les évolutions des parois des galeries de la grotte du Mas d'Azil (suite...)

Par Didier Cailhol, Marc Jarry, Jean-Yves Bigot, Céline Pallier, Grégory Dandurand, Laurent Bruxelles

La situation et la géométrie de la grotte du Mas d'Azil, traversée par la rivière l'Arize, en font un site souterrain avec une dynamique climatique globalement forte, mais d'une hétérogénéité marquée d'un secteur l'autre. En effet, les variations de température et la composition de l'atmosphère des grottes à entrées multiples sont conditionnées par les échanges climatiques entre le milieu extérieur et le système spéléologique. La géométrie, la taille et la densité des conduits, les gradients d'altitudes du système, le contexte environnemental du massif vont installer des dynamiques d'échanges entre le milieu souterrain et celui de surface avec des niveaux d'énergie variables en fonction de la saison. Dans les portions de cavité plus confinées, du fait des échanges moindres, les variations des températures vont être faibles et la composition de l'atmosphère va évoluer en fonction des processus biochimiques et d'apports d'énergie restreints.

Dans les grottes, les variations climatiques sont de faibles amplitudes. Dans la zone d'homéothermie d'un système spéléologique, les variations entre les périodes chaudes et froides sont de l'ordre de 2 à 3°C. Cependant, des zones en relation directe avec le milieu extérieur peuvent connaître des variations plus importantes à proximité d'entrées ou de versants, par l'intermédiaire du réseau de fissures. Les systèmes comportent toujours des entrées multiples de tailles variables, pas nécessairement pénétrables à l'Homme. Cela installe des boucles de convection d'autant plus puissantes que le réseau spéléologique est développé et avec une dénivellation importante. L'air froid plus dense se trouve dans les parties basses, l'air chaud plus léger se retrouve dans les parties hautes. Ces différences de densité vont être à l'origine de mise en mouvement par des phénomènes gravitaires de ces masses d'air. Des circulations parfois importantes vont s'installer de manière directionnelle en fonction des conditions de température du milieu extérieur. Cela va contribuer ainsi à faire circuler des flux d'air chauds ou froids dans le système spéléologique, et varier plus ou moins rapidement les conditions de température et d'hygrométrie dans les différentes parties de la cavité.

Avec les conditions climatiques installées dans la grotte du Mas d'Azil, l'air est saturé en vapeur d'eau. Lorsqu'une masse d'air est plus chaude que les parois, il se forme à la surface de la paroi des phénomènes de condensation. L'eau qui condense à cette surface n'est pas minéralisée, avec le CO₂ présent dans l'atmosphère, elle est agressive et peut dissoudre en surface les carbonates. Elle ruisselle et se sature en hydrogénocarbonates. Lorsque cette eau arrive dans une zone avec un courant d'air, la pression partielle de CO₂ s'abaisse et les carbonates en solution vont précipiter sous forme de voiles de calcite ou de petites fistuleuses (James 2016, D'Angelli *et al.* 2018, Dandurand *et al.* 2019).

Les effets de la bio corrosion

La présence de colonies de Chiroptères sur le temps long a installé des processus de bio corrosion des parois calcaires et des édifices calcitiques dans la grotte. La fréquentation de la cavité par différentes colonies de chauve-souris, dans des phases de transit, de repos diurne ou de nurserie, a été importante. En effet, l'impact des chauves-souris est triple : leur respiration dégage du CO₂, leur urine est corrosive, et la minéralisation du guano libère des acides (carbonique,

nitrique, sulfurique, phosphorique). Ces substances agressives agissent sur la roche et les concrétions carbonatées, soit par corrosion directe du sol encaissant au contact du guano, soit par condensation corrosion sur les parois et les plafonds (Audra *et al.* 2016, Bruxelles *et al.* 2018).

Les occupations actuelles sont réduites par rapport à ce qu'elles ont été dans le passé. Toutefois, dans la salle Mandement, les morphologies de parois ont considérablement évolué du fait de l'installation de processus de biocorrosion. De nombreuses coupoles se sont développées liées à la présence nombreuse de chauve-souris en phase active. Actuellement les dépôts de guano sont en cours de réduction du fait de leur minéralisation. Les seuls processus actifs sont ceux de la condensation corrosion liés aux variations climatiques saisonnières et à l'aérologie des différentes parties de la cavité. Dans la salle des Chauves-souris où les Chiroptères sont présents en nombre, les tas de guano sont conséquents et viennent renforcer dans la salle, les apports de chaleur liés à la présence des colonies. Les tas vont évoluer pour aboutir à terme à un ensemble complètement minéralisé. Ces processus actifs produisent de la chaleur et des développements bactériens qui viennent renforcer l'action de la condensation corrosion liés aux variations climatiques saisonnières et à l'aérologie des différentes parties de la cavité.

En 2018, plusieurs séances de travail ont été consacrées à l'identification des secteurs de la grotte où ces processus sont clairement inscrits dans les morphologies de paroi. Une documentation à partir de la photogrammétrie a été réalisée pour localiser et caractériser l'importance de ces phénomènes et permettre la poursuite du travail avec la quantification des surfaces concernées et les épaisseurs de parois impactées et la modélisation des échanges thermodynamiques (figure 43, figure 44 et figure 45).

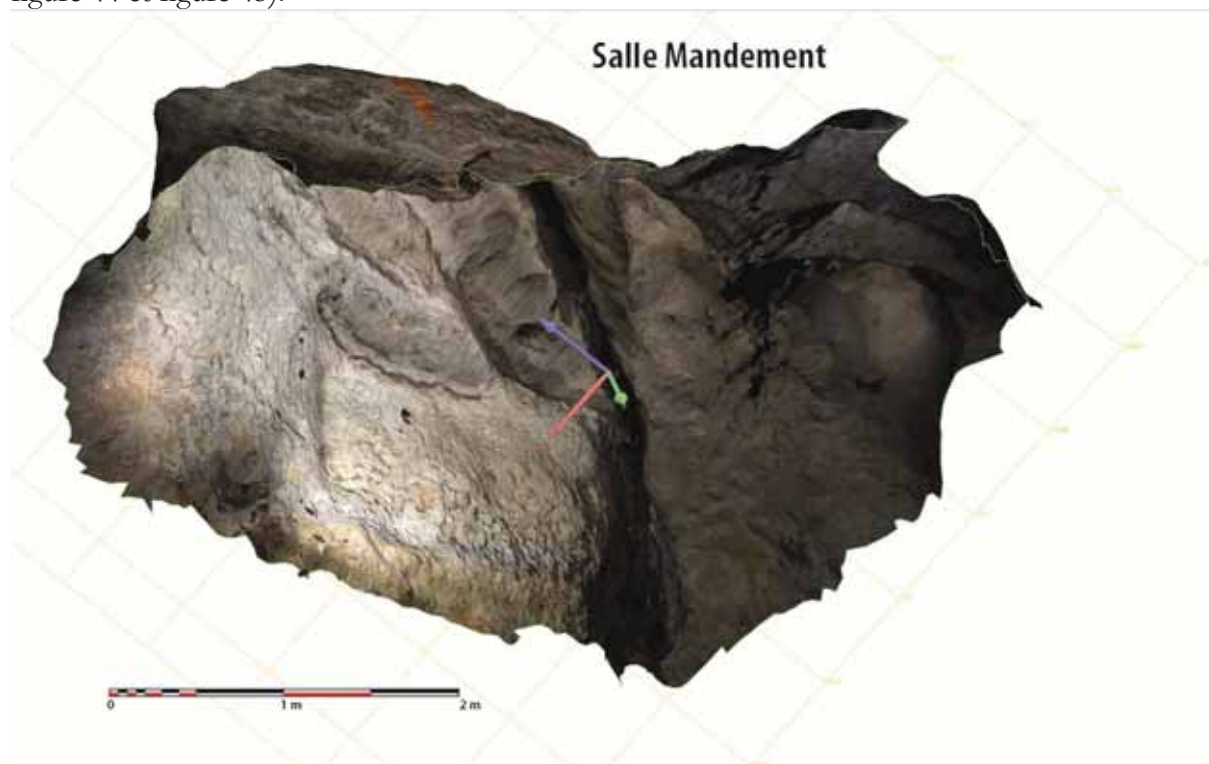


figure 43 : salle Mandement/Dewoitine (secteur XI.1), exemple d'extraction du modèle 3D obtenu par stéréophotogrammétrie (© Didier Cailhol /Inrap – Edytem, clichés Marc Jarry / Inrap Traces, relevés Didier Cailhol, Marc Jarry et Céline Pallier).

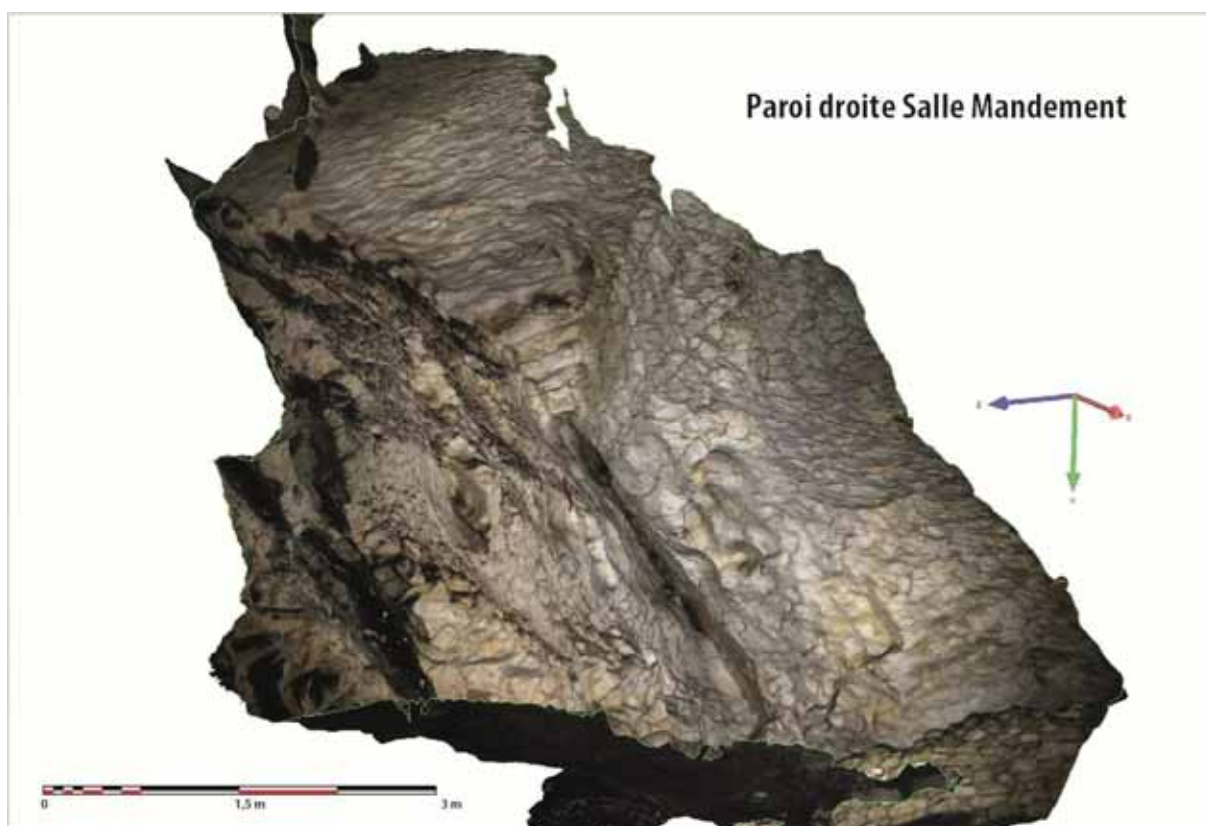


figure 44 : salle Mandement/Dewoitine (secteur XI.1), exemple d'extraction du modèle 3D obtenu par stéréophotogrammétrie (© Didier Cailhol /Inrap – Edytem, clichés Marc Jarry / Inrap Traces, relevés Didier Cailhol, Marc Jarry et Céline Pallier).

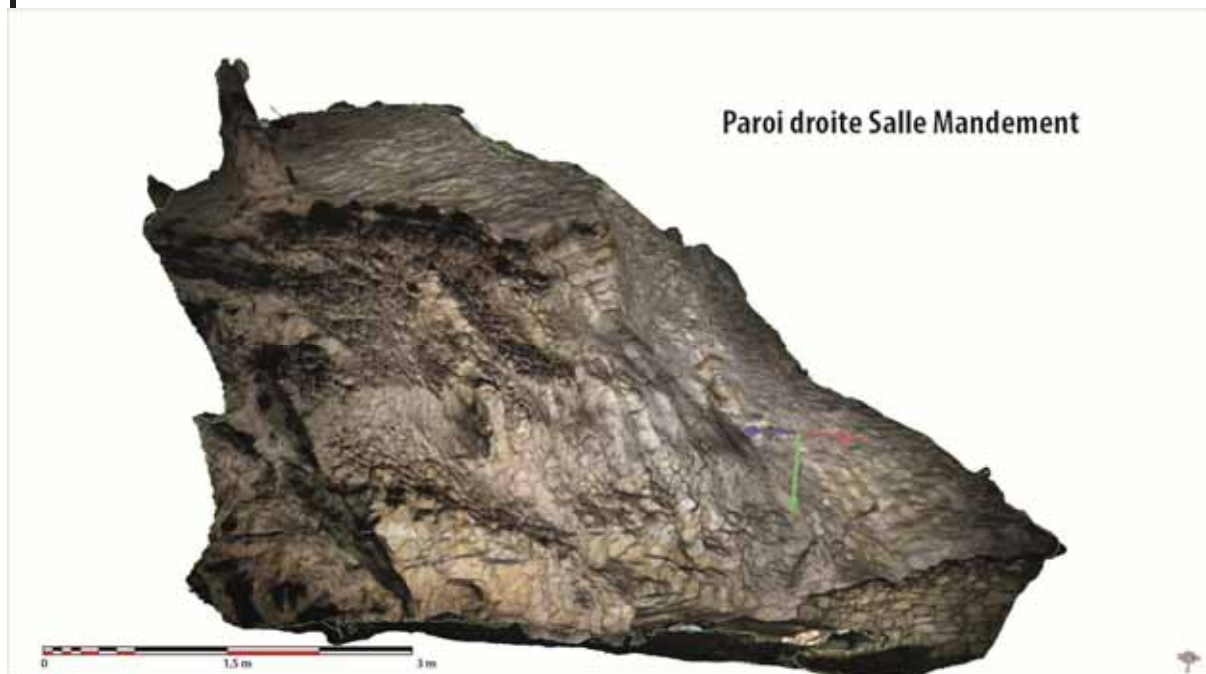


figure 45 : salle Mandement/Dewoitine (secteur XI.1), exemple d'extraction du modèle 3D obtenu par stéréophotogrammétrie (© Didier Cailhol /Inrap – Edytem, clichés Marc Jarry / Inrap Traces, relevés Didier Cailhol, Marc Jarry et Céline Pallier).

4. DIFFUSION ET VALORISATION

4.1. Publications

À paraître

JARRY M., PALLIER C., BRUXELLES L., BON F., ANDERSON L., ARRIGHI V., CAMUS H., COMELONGUE M., FRITZ C., GHALEB B., LEJAY M., MARTIN H., POTIN Y., RABANIT M., SALMON C., TOSELLO G. – The secret entrance of the « galerie Breuil » into the cave of The Mas d’Azil (Ariège, France). IFRAO Cacerès 2015, actes de la session « *Conspicuous or hidden: the issue of visibility in the understanding of prehistoric Rock Art* », Coord. : C. Bourdier, V. Feruglio, O. Fuentes, G. Pinçon, G. Robin.

JARRY M., AZEMA J., BON F., BRUXELLES L., PALLIER C., - La grotte du Mas d’Azil (Le Mas d’Azil, Ariège, France). In : *Le Bouquetin dans les Pyrénées de la Préhistoire à nos jours*.

2018

BRUXELLES L., JARRY M., BIGOT J.-Y., BON F., CAILHOL D., DANDURAND G., PALLIER C. – La biocorrosion, un nouveau paramètre à prendre en compte pour interpréter la répartition des œuvres pariétales : l’exemple de la grotte du Mas d’Azil en Ariège. *Karstologia*, n°68, 2018(2016), p. 21-30.

PALLIER C., JARRY M., BON F., CAMUS H., RABANIT M., BRUXELLES L. – Évolution karstique, enregistrements sédimentaires et occupations humaines de la grotte du Mas d’Azil (Ariège, France). *Karstologia*, n°68, 2018(2016), p. 31-38.

2017

JARRY M., PALLIER C., BRUXELLES L., BON F., LEJAY M., ANDERSON L., LACOMBE S., LELOUVIER L.-A., L., MARTIN H., PETILLON J.-M., POTIN Y., RABANIT M., SINOMMET R. & WATTEZ J. - L’Aurignacien de la grotte du Mas d’Azil, résultats des opérations 2011-2015, Actualités scientifiques. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, p. 575-579.

2016

RAMIS P., JARRY M., BRUXELLES L., PALLIER C., BON F., CAMUS H., RABANIT M. – *Géologies du Mas d'Azil, nouvelle histoire d'une grotte*, Les Carnets du Mas d'Azil, n°2, Grottes&Archéologies éd., 2016, 44 p

2015

MARTIN L., MERCIER N., SINCERTI S., LEFRAIS Y., PECHEYRAN C., Guillaume GUERIN G., JARRY M., BRUXELLES L., BON F., PALLIER C. - Dosimetric study of sediments at the Beta dose rate scale: characterization and modelization with the DosiVox software, *In : Radiation Measurement*, 2015.

RAMIS P., JARRY M. et al. - *Préhistoires du Mas d'Azil, chroniques d'une grotte et d'une discipline*, Les Carnets du Mas d'Azil, n°1, Grottes&Archéologies éd., 2015, 44 p.

2014

CHALARD P., JARRY M., WEETS O. et al. – La grotte du Mas d'Azil : conservation, étude et valorisation. *Monumental*, 2014.

2013

JARRY M. - Une nouvelle chronologie. *In : Mas d'Azil, une grotte dans la grotte. Midi-Pyrénées Patrimoine*, 34, 2013, p. 22.

4.2. Formation

► Thèse de doctorat en cours :

Thèse de Céline Pallier. Sujet : ***"Evolution morphosédimentaire de la grotte du Mas d'Azil (Ariège) au cours du Pléistocène : implications paléoenvironnementales, paléoclimatiques et géoarchéologiques"*** Université de Toulouse Jean Jaurès. Directeur de Thèse : François Bon

Thèse soutenue :

Loïc Martin : « ***Caractérisation et modélisation d'objets archéologiques en vue de leur datation par des méthodes paléo-dosimétriques. Simulation des paramètres dosimétriques sous Geant4*** » Université de Bordeaux 1 Montaigne. Directeur de Thèse : Norbert Mercier. 7 décembre 2015

► Master en cours

Master 2 de Préhistoire par Giulia Rigolin. Sujet : ***"Approche technologique des burins en contexte tardiglaciaire. Elaboration d'une méthodologie à partir de l'étude d'un échantillon de mobilier magdalénien provenant des déblais de la salle du Théâtre de la grotte du Mas d'Azil"*** Université de Toulouse Jean Jaurès en partenariat avec l'Université Ferrare. Directeurs de Master : Federica Fontana et Nicolas Valdeyron. (soutenance prévue le 15 mars 2019 à l'université de Ferrare, Italie).

Master soutenu :

Master II de Préhistoire par Sarah Boscus. Sujet : ***"Le mégalithisme ariégeois et la question des dolmens simples en France Méridionale"*** Université de Toulouse Jean-Jaurès. Directeur de Master : Vincent Ard. Soutenu le 23 juin 2017. Jury : Juan Francisco Gibaja, Elías Lopez-Moreno et Jean Vaquer

Master soutenu :

Master I de Préhistoire par Pierre-Antoine Beauvais. Sujet : *"Étude d'un assemblage lithique du Magdalénien Moyen; Le sondage Pouech du Mas d'Azil."* Université de Toulouse Jean-Jaurès. Directeur de Master : François Bon. Soutenu le 6 septembre 2016. Jury : Marc Jarry, Nicolas Teyssandier et Mathieu Langlais

► **Formation universitaire**

Depuis 2017, les étudiants du Master ATRIDA de l'université Toulouse Jean Jaurès ont préparé une exposition « Lumières sur le Mas » à destination du Musée de la Préhistoire du Mas d'Azil. Dans le cadre de leurs unités d'enseignements « Projet collectif » et « Valorisation de l'archéologie », ils développent le thème de la lumière de la Préhistoire à nos jours sous plusieurs aspects : technologique, artistique, scientifique, socio-culturel et symbolique. Elle se base notamment sur les recherches archéologiques et archivistiques menées par l'équipe scientifique. Elle a été inaugurée en mai 2018 (cf. *infra*).

4.3. Communication/Valorisation

Par Pauline Ramis

Bilan 2018

► La valorisation et la médiation des recherches effectuées autour de la grotte du Mas d'Azil continue son développement à partir de l'association Grottes&Archéologies (www.grottesarcheologies.com).



La valorisation et la médiation des recherches effectuées au Mas d'Azil se poursuivent en 2018. De nombreux projets sont venus ponctuer la programmation : des conférences, des colloques, des projets avec les scolaires ou la Protection Judiciaire de la Jeunesse, une exposition et la Fête de la Science... L'équipe scientifique continue de mettre en œuvre des projets innovants et porteurs de sens en répondant à des problématiques actuelles : migrations et origines de l'Homme ou éducation pour tous et par tous et accessibilité de la science pour les publics empêchés.

La communication et la valorisation via les réseaux et les médias sociaux ainsi qu'avec la presse sont toujours très prégnantes dans nos pratiques :

- Facebook : www.facebook.com/grottesarcheologies/
- Site internet : www.grottesarcheologies.com
- Youtube : www.youtube.com/channel/UCQ_IhWdVJ3gtpvj4eiUWLpQ
- Twitter : twitter.com/GrottesArcheo?lang=fr
- Instagram : www.instagram.com/grottesetarcheologies/

Plusieurs petits reportages et films d'animations ont été réalisés sur les sessions de terrain, les stages ou sur des points de recherches spécifiques. Ils sont disponibles sur le site internet de Grottes&Archéologies et sur sa chaîne Youtube. D'autres reportages sont aussi disponibles sur le site de l'Inrap et celui d'Universciences.

18 articles ou reportages de presse 2018 : 7 articles dans Le Dépêche, 4 articles dans Le Petit Journal, 2 articles dans Echosciences Occitanie, 1 article dans Azimat, 1 article dans La Gazette Ariégeoise, 1 article dans Le Dauphiné, 1 émission de radio

<https://www.ladepeche.fr/article/2018/02/07/2737446-sourds-et-entendants-realisent-un-film.html>

<https://www.lepetitjournal.net/31t-toulousain/2018/01/24/le-reve-inattendu-enfin-au-cinema/>
<https://www.lepetitjournal.net/31t-toulousain/2018/01/24/des-eleves-sourds-et-des-eleves-entendants-realisent-ensemble-un-film/>
<https://www.ladepeche.fr/article/2018/01/24/2728019-4-800-euros-pour-l-association-grottes-et-archeologie.html>
<https://www.ladepeche.fr/article/2018/12/06/2920065-ariège-apres-fouilles-archeologiques-grotte-mas-azil-revele-nouveaux-vestiges.html>
<https://www.ladepeche.fr/article/2018/01/31/2732439-la-societe-historique-une-machine-a-remonter-le-temps.html>
<https://www.azinat.com/2018/05/mas-dazil-lumieres-sur-le-mas-exposition-temporaire-du-18-mai-au-4-novembre/>
<https://www.echosciences-sud.fr/evenements/lumieres-sur-le-mas>
https://www.orgnac.com/item/434-conference-le-mas-d-azil.html?fbclid=IwAR0tOKKP56z8AECqo86SU7YTyeDdXEPwpqYy8X_yVk_ewH9M5xSaYvOkMjM
<https://www.ledauphine.com/ardecche/2018/05/25/la-grotte-du-mas-d-azil-aux-temps-prehistoriques-vers-l-ecriture-d-une-nouvelle-histoire>
<https://www.ladepeche.fr/article/2018/06/23/2823590-succes-du-festival-breves-d-images.html>
<https://www.ladepeche.fr/article/2018/10/17/2889427-l-archeologie-pour-tous.html>
<https://www.ladepeche.fr/article/2018/09/28/2877618-faites-de-l-arkeo-rendez-vous-demain.html>
<https://www.echosciences-sud.fr/evenements/faites-de-l-arkeo>
<https://www.lepetitjournal.net/09-ariège/2018/09/18/faites-de-larkeo/>
<https://www.lepetitjournal.net/09-ariège/2018/09/25/faites-de-larkeo-2/>
<https://gazette-ariègeoise.fr/de-larkeo-week-end-mas-dazil/>
<https://www.centpourcent.com/agenda-23/atelier-faites-de-l-arkeo-au-mas-d-azil-59256>

► Colloques

Deux communications, une sur les effets de la biocorrosion dans la grotte du Mas d'Azil comme paramètre à prendre en compte pour l'interprétation des œuvres pariétales et une sur l'évolution karstique de la grotte ont été présentées par l'équipe au colloque « Karst2018 », colloque international de karstologie, du 27 juin au 1^{er} juillet 2018 à Chambéry par l'Association Française de Karstologie en hommage à Richard Maire.

Une communication intitulée « Action de la condensation-corrosion sur les morphologies des galeries, intégrant les observations sur la grotte du Mas d'Azil, a été faite par Didier Cailhol au 17^{ème} RIK RAK, les 27 et 28 janvier 2018 à Limogne en Quercy.

► Carnets du Mas d'Azil

« Préhistoires » et « Géologies », les deux premiers de la collection « Carnets du Mas d'Azil » sont Toujours en vente dans plusieurs librairies, office du Tourisme et festivals de Science. Près de 220 exemplaires ont été vendus en 2018. Ces ouvrages de vulgarisation répondent bien à une demande du grand-public autour de la Science.

► Le projet « Être humain, Vivre ensemble »

La grotte et les recherches du Mas d'Azil ont servi de cadre à un projet Éducation Artistique et Culturelle impliquant les enfants sourds et entendants de l'école publique de Ramonville Saint-Agne.

Le projet : la fabrique du Cinéma croisant les sciences des origines de l'Humanité comme support d'inclusion et de mixité pour relever ensemble les défis du handicap auditif. Le Cinéma devient un nouvel outil d'échanges et d'expressions autour de la question de l'origine de l'Homme, de notre Humanité. Les enfants sourds et entendants l'école Jean Jaurès construisent eux-même le scénario d'un court-métrage favorisant la respect et l'ouverture d'esprit au-delà des handicaps.

Le tournage du film s'est fait en mai et juin en grande partie devant le décor naturel de la grotte. Le film est disponible sur youtube et totalement libre de droits : <https://youtu.be/oFu0xYEay>
En 2018, nous avons diffusé le film au Cinéma et dans des festivals. Les enfants ont même gagné un prix au festival Brèves d'Images ! (figure 46)



figure 46 : projet « Être humain, vivre ensemble », première diffusion au cinéma et remise du prix (clichés Pauline Ramis / Grottes&Archéologies).

► L'exposition « Lumières sur le Mas »

Cette nouvelle exposition est une création inédite des étudiants du Master ATRIDA de l'université Toulouse Jean Jaurès, co-produite par l'association Grottes&Archéologies et le Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse.

« La lumière... Elle fait partie du quotidien de l'Homme depuis toujours. L'être Humain, au cours du temps, apprivoise et développe d'autres sources lumineuses, du feu jusqu'à l'électricité. »

Elle est soutenue par l'université Toulouse Jean Jaurès, le laboratoire TRACES, la Mairie du Mas d'Azil et le département de l'Ariège.

Lieu d'exposition en 2018 : Musée de la Préhistoire, Le Mas d'Azil, du 18 mai au 4 novembre 2018 ;

Elle a conquis près de 10 000 personnes en presque six mois.



figure 47 : inauguration au musée de la Préhistoire (cliché © Marc Jarry / Inrap, Traces).

► Conférences

Le mercredi 30 mai, à l'auditorium de la Cité de la Préhistoire, à l'Aven d'Ornag, Céline Pallier a donné une conférence : « La grotte du Mas d'Azil aux temps préhistoriques : vers l'écriture d'une nouvelle histoire ».

Le samedi 29 septembre, devant la grotte du Mas d'Azil, Laure-Amélie Lelouvier et Céline Pallier, membres de l'équipe de fouilles préventives (INRAP) présentent les résultats de la dernière campagne de fouilles près du porche sud, le long de la route.



figure 48 : en direct devant le porche du Mas d'Azil (cliché © Pauline Ramis / Grottes&Archéologies).

► Protection Judiciaire de la Jeunesse de la Haute-Garonne

L'association a mis en place durant la première partie de l'année 2018, un projet archéo avec la PJJ de la Haute-Garonne, plus particulièrement avec la Classe-Relais. La visite de la grotte du Mas d'Azil termine en point d'orgue cette série d'ateliers, le 12 juin.

► Dispositif Relance

Le collège Jean Moulin propose aux élèves en grande difficulté, une alternative pédagogique en lien avec les clubs de prévention du quartier et l'association Grottes&Archéologies. Durant plusieurs, les adolescents vont découvrir le milieu de la cuisine, du sport et de l'archéologie. En fin d'années, il participe une demi-journée au chantier de fouilles du Mas d'Azil. Ils rencontrent les chercheurs directement sur le terrain.

► UEMO de Foix

Nous développons avec l'Unité Éducative en Milieu Ouvert de la Protection Judiciaire de la Jeunesse de Foix une journée thématique autour de la musique et de la Préhistoire au Mas d'Azil le 30 octobre. Trois jeunes, deux éducateurs et l'animateur Musique participent durant toute la journée à une visite de la grotte et à deux sur la Préhistoire (fabrication d'un instrument de musique et découverte de l'archéologie) à la mairie : des échanges riches et porteurs avec des jeunes en grande difficulté sociale (figure 49).

figure 49 : fabrication d'un sifflet en argile (cliché © Marc Jarry / Inrap, Traces).



► « Faites de l'arKéo »

Le festival a eu lieu le 29 septembre au Mas d'Azil, avec près d'une vingtaine de partenaires locaux et régionaux, de l'archéologie, la spéléologie ou de l'éducation populaire. Ce festival est le prolongement sous un autre format des Journées Nationales de l'Archéologie organisées les années précédentes. L'événement, pour sa première édition a rassemblé près de 450 personnes dont beaucoup d'enfants et de familles. Un important effort de l'équipe pour la valorisation scientifique en milieu rural crucial et fondamental, cette journée s'ancre dans ces valeurs d'éducation populaire.



figure 50 : « Faites de l'arKéo » (cliché © Pauline Ramis / Grottes&Archéologies).

Perspectives 2019

► « Touloustudy »

Voyage de découverte du patrimoine scientifique et archéologie de la Région Occitanie avec Touloustudy pour des enfants et familles chinoises. Une journée Préhistoire est prévue au Mas d'Azil avec l'équipe de fouilles.

► « Festi'Préhistoire »

Le festival « faites de l'arKéo » sera remplacé en 2019 pour trois jours de manifestation autour de la Préhistoire, co-construite avec l'association Arize Loisirs Jeunesse (éducation populaire). Les 27, 28 et 29 septembre prochains, des activités pour les scolaires, des conférences, des stands d'animations, des randonnées archéologiques seront proposés pour un large public.

► « Aurignaciens du Mas d'Azil, Actualités de la recherche »

L'association, en partenariat avec le musée de l'Aurignacien, prépare une nouvelle exposition et un nouveau carnet autour des dernières recherches sur l'occupation aurignaciens dans la grotte du Mas d'Azil. Elle sera inaugurée au printemps 2020 mais déjà nous nous affairons à la muséographie...

5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Par M. Jarry, L. Bruxelles, F. Bon et C. Pallier

L'équipe pluri-disciplinaire et pluri-institutionnelle rassemblée autour de la grotte du Mas d'Azil, d'abord dans le cadre d'une opération de prospection thématique, ensuite sous forme d'un programme collectif de recherche a, pendant les six dernières années, suivi sa ligne en essayant de respecter au plus près sa programmation détaillée en axes et actions. Cette programmation, qui forme pour elle des engagements, a été soumise, validée et amendée dès l'origine avec les partenaires et tutelles, dont nous espérons que ces recherches, raisonnées, peu intrusives et surtout globales, enfin réalisées sur un tel monument, répondent à leurs attentes. Ces études sont au bénéfice de la recherche, mais aussi de la préservation de cette grotte à la valeur patrimoniale et naturelle de portée internationale.

La difficulté d'une étude générale d'un site ancien, d'autant plus s'il a l'envergure de la grotte du Mas d'Azil, réside dans le fait que cela demande des équipes aux compétences techniques et scientifiques multiples, disponibles et mobilisées pendant un temps long. Ce temps long, que le manque de moyens financiers impose, peut certes parfois porter conseil, mais il nécessite surtout de préserver une véritable dynamique commune, ce qui n'est pas toujours aisé et demande du soutien. Celui de nos partenaires et tutelles pour la mise en place de ce programme collectif de recherche est essentiel, il doit continuer, nous le sollicitons. Il est perçu comme un véritable encouragement à persévérer, jusqu'à l'aboutissement total de nos objectifs, qui sera concrétisé par la publication monographique de l'ensemble des travaux.

Toutes les actions sont maintenant engagées (cf. tableau 3), y compris désormais les travaux sur la Rive Gauche. Nous commençons donc à percevoir les dernières étapes de notre programme, que nous essayons de valoriser aussi au fil de l'eau par des publications thématiques, ainsi que par des travaux universitaires.

L'axe 1, « cartographie générale de la cavité », pour sa partie archives, avait permis de restituer, en 2013, l'état initial de la cavité, à l'aube des travaux routiers impériaux. Les recherches en 2014 ont ensuite porté sur la personnalité de l'abbé Pouech avec ses précieux carnets. L'année suivante, c'était au tour de Felix Garrigou, premier « géoarchéologue » à publier sur la grotte, de faire l'objet d'une présentation. En 2016 et l'année suivante, une étape importante de l'histoire de la

grotte a été écrite autour de la personnalité d'Édouard Piette. En 2017, un chronogramme de la fréquentation du Mas d'Azil par l'abbé Breuil a pu aussi être proposé à partir d'archives diverses. Cette année, nous avons continué avec Édouard Piette et les fouilles de la Rive Gauche. Cette fois-ci, sont exposés les échanges épistolaires que celui-ci a entretenu en 1888-1889 avec Maury, pâtissier au Mas d'Azil, qui réalise pour lui ces années-là les premiers sondages sur cette rive qu'il avait délaissée dans un premier temps. Les compte-rendus détaillés et réguliers de Maury permettent de suivre de près les préoccupations de Piette alors que germe en lui l'idée même de l'Azilien.

Les autres actions de cet axe ont aussi très bien avancé. Nous pouvons considérer maintenant que la topographie de la rive droite est complète et bien calée. Il ne restera qu'à implanter sur ce fond les aménagements de 2013, que nous avons par ailleurs déjà relevés. Les aménagements anciens passeront alors sur un calque « archives ». De nombreuses sections de galeries ont été réalisées cette année et devront être complétées en 2019. Elles permettent d'apprécier bien mieux la géométrie de la grotte et, lorsque l'ensemble des modèles seront calés dans le même système en 2019, les corrélations avec la surfaces pourront être faites. En réponse à cette démarche, l'avancée majeure de 2018 est l'accès à la Rive Gauche. Nous avons pu réaliser le premier modèle 3D en stéréophotogrammétrie qui, une fois reporté en orthophotographie et calée au théodolite électro-optique, permet de bénéficier, près de 150 ans après les premiers travaux sur cette rive prestigieuse, de la première topographie détaillée des lieux. Ce modèle n'est certes pas encore complet. En effet, des zones d'« ombres » stéréo sont à compléter, il faudra élargir le modèle au cours de l'Arize, mais surtout, il reste un travail de dessin cartographique des objets (en particulier des tas de déblais et les zones d'épierrements) et de vérification sur le terrain des objets cachés sur la végétation qui est abondante sur cette rive. Cependant, la base obtenue cette année est suffisante pour commencer à travailler sur cette rive et amorcer la cartographie morphokarstique. Celle-ci, cette année, a été consacrée à la finalisation pour la surface. Les petites cavités présentes sur le plateau ont pu être explorées et cartographiées. De même, des propositions de relations entre la surface et le réseau karstique ont pu être avancées. Enfin, la cartographie détaillée de la paroi le long de la RD 119, réalisée dans le cadre d'une opération d'archéologie préventive, pourra être intégrée à la cartographie générale de la cavité en rive droite.

L'axe 2 (géomorphologie et géoarchéologie) a été marqué cette année par le relevé, le complètement de relevé et la description de nombreuses coupes en rive droite (pilier limoneux de l'entrée nord de la galerie des Silex, cônes de débris de la salle Piette, brèches ossifères au-dessus de l'ancienne billetterie, relations entre les dépôts de gours et les placages de gélifracas dans la salle Mandement...). L'étude des relations géométriques entre les différents corps sédimentaires identifiés dans chaque partie de la grotte permet maintenant une bonne compréhension de la mise en place de ces dépôts et de leur chronologie relative à l'échelle de la cavité. En particulier, l'étude du pilier limoneux de la sortie nord de la galerie des Silex a permis de repérer deux niveaux archéologiques inédits, un à la base, dont une datation par la méthode du radiocarbone est en attente, et un tout au sommet, sans doute magdalénien. Ces informations, importantes, permettront sans doute enfin de faire une jonction entre les dépôts sédimentaires du secteur du Temple et celui du Théâtre.

L'objectif est maintenant de faire le lien entre l'histoire sédimentaire de la cavité et les formations préservées à l'extérieur afin d'étendre les phénomènes observés à l'échelle de la vallée de l'Arize et de raccorder les événements morphosédimentaires observés dans la grotte dans un cadre chrono-climatique plus global. Ainsi, l'enregistrement morphosédimentaire de la grotte pourra être replacé dans le contexte de l'évolution de la vallée de l'Arize et mieux interpréter la mise en place des dépôts lacustres en amont et la succession des terrasses alluviales en aval.

Ce sont aussi des niveaux magdaléniens qui ont été mis au jour le long de la paroi de la galerie-tunnel de l'Arize, au-dessus de la RD119, dans le cadre d'une opération d'archéologie préventive.

Le matériel est encore en cours d'étude, mais les résultats pourront, être intégrés à l'axe 3 (évaluations archéologiques) du programme collectif de recherches. Dans le secteur théâtre, l'étude des niveaux aurignaciens (lesquels ont d'ores et déjà bénéficié d'une première publication) se poursuit avec l'étude des microbertébrés. Cette année, l'analyse préliminaire de l'US 5 indique un cortège caractéristique de transition climatique ou interstadiaire. Cette étude des microvertébrés terminée, les niveaux aurignaciens feront l'objet d'une publication monographique. Enfin, l'étude des évolutions de parois, notamment par les effets de la biocorrosion, a été poursuivie par la photogrammétrie 3D détaillées dans les salles des Conférences et Mandement/Dewoitine. Ces modèles et leur analyse, complétés par des études échanges thermodynamiques, devraient permettre de quantifier les surfaces concernées par ce phénomène ainsi que d'évaluer les épaisseurs de parois impactées.

Ce rapport d'activité pour l'année 2018 est ainsi le premier du programme collectif de recherche (PCR) triennal : « Archives d'une grotte : des archives paléoenvironnementales et archéologiques aux archives de fouilles (grotte du Mas d'Azil, Ariège) ». L'objectif du PCR est de terminer les actions engagées, mais aussi de préparer la phase de valorisation des données. L'ensemble des résultats présentés dans ce rapport confirment que nous sommes en bonne voie pour tenir nos engagements.

Axe	Action	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 (prev.)	2020 (prev.)
Axe 1	1-A données anciennes								
	1-B topo complém.						RG	RG	
	1-C topo principale						RG	RG	
	1-D carto. cavité							RG	
	1-E topo. surf.								
	1-F carto surf.								
Axe 2	2-A morpho karst								
	2-B remplissages								
	2-C chronologie								
	2-D mise en place								
Axe 3	3-A caractérisation							RG ?	
	3-B Théâtre/Rotonde								
	3-C Salle Piette								
	3-D Ours/Mandement								
	3-E Rive Gauche								
	3-F géoarchéologie								
	3-G croisement général								

tableau 3 : état d'avancement du programme de prospection thématique et calendrier prévisionnel de réalisation.
Jaune = débuté ; vert = en cours ; bleu = fin.

BIBLIOGRAPHIE

Audra et al. 2016 : AUDRA P., BARRIQUAND L., BIGOT J.-Y., CAILHOL D. *et al.* – L'impact méconnu des chauves-souris et du guano dans l'évolution morphologique tardive des cavernes. *Karstologia* n° 68, 2016 • 1-20

Bruxelles et al. 2018 : BRUXELLES L., JARRY M., BIGOT J.-Y., BON F., CAILHOL D., DANDURAND G., PALLIER C. – La biocorrosion, un nouveau paramètre à prendre en compte pour interpréter la répartition des œuvres pariétales : l'exemple de la grotte du Mas d'Azil en Ariège. *Karstologia*, n°68, 2018(2016), p. 21-30.

Carcenac et al. 1968 : CARCENAC C., COINÇON R., TAILLEFER F. - Carte géomorphologique du Mas d'Azil SE. *Notice de la carte à l'échelle 1/50 000, Institut de Géographie de Paris, 1968, 329 à 351 p.*

D'Angeli et al. 2018 : D'ANGELI I., SANTAGATA T., TOGNINI P., FOIANINI I., AUDRA P., CAILHOL D., VALME J., MILLER A., SAIZ-JIMENEZ C., DE WAELE J. – Late stage condensation-corrosion in high mountain marble cave (Val di Scerscen, Bernina Massif, Valtellina, Italy). *EGU 2018*, Vienna.

Dandurand et al. 2019 : DANDURAND G., DURANTHON F., JARRY M., STRATFORD D.J., BRUXELLES L. - Biogenic corrosion caused by bats in Drotsky's Cave (the Gcwihaba Hills, NW Botswana). *Geomorphology*, Elsevier, 2019, 327, pp.284-296.

James 2013 : JAMES J.M. - Atmospheric processes in caves. In: Shroder, J. (Editor in Chief), Frumkin, A. (Ed.), *Treatise on Geomorphology*. Academic Press, San Diego, CA, vol. 6, Karst Geomorphology, pp. 304–318.

Jarry 2015 : JARRY M. – La Grotte du Mas d'Azil (Ariège) : cartographie archéologique et géoarchéologie. *Bilan Scientifique de la Région Midi-Pyrénées, 2014*, Ministère de la Culture et de la Communication, D.R.A.C, S.R.A. de Midi-Pyrénées, 2015, p. 37-41, 2 fig.

Jarry et al. 2012 : JARRY M., BRUXELLES L., FRITZ C., MARTIN H., RABANIT M., ARRIGHI V., CALLEDE F., SALGUES T. – *Grotte du Mas d'Azil, Tranche 1 – traversée de la route*. Rapport d'opération, diagnostic archéologique, INRAP GSO, 2012, 98 p.

Jarry et al. 2013a : JARRY M., BON F., BRUXELLES L. (dir.) – *La grotte du Mas d'Azil, cartographie archéologique et géoarchéologie*. Prospection thématique, rapport d'activités pour l'année 2013, 2013, 148p.

Jarry et al. 2013b : JARRY M., BON F., BRUXELLES L., FRITZ C., LACOMBE S., LELOUVIER L.-A., MARTIN H., RABANIT M., SIMONNET R., WATTEZ J. – *La grotte du Mas d'Azil, Tranche 2.1 : parcours de visite – parois nord et sur secteur Théâtre*. Rapport d'opération, diagnostic archéologique, INRAP GSO, 2013, 128 p.

Jarry et al. 2014 : JARRY M., BON F., BRUXELLES L., PALLIER C. (dir.) – *La grotte du Mas d'Azil, cartographie archéologique et géoarchéologie*. Prospection thématique, rapport d'activités pour l'année 2014, 2014, 206 p.

Jarry et al. 2015a : JARRY M., PALLIER C., BRUXELLES L., BON F. (dir.) – *La grotte du Mas d'Azil, cartographie archéologique et géoarchéologie*. Prospection thématique, rapport d'activités pour l'année 2015, 2015, 266 p.

Jarry et al. 2015b : JARRY M., PALLIER C., ARRIGHI V. – *La grotte du Mas d'Azil, Tranche 3.1 : Entrée*. Rapport d'opération, diagnostic archéologique, INRAP GSO, 2015, 57p.

Jarry et al. 2016 : JARRY M., PALLIER C., BON F., BRUXELLES L. (dir.) – *La grotte du Mas d'Azil, cartographie archéologique et géoarchéologie*. Prospection thématique, rapport d'activités pour l'année 2016, 2016, 257p.

Jarry et al. 2017a : JARRY M., PALLIER C., BON F., BRUXELLES L. (dir.) – *La grotte du Mas d'Azil, cartographie archéologique et géoarchéologie*. Prospection thématique, rapport d'activités pour l'année 2017, 2017, 130p.

Jarry et al. 2017b : JARRY M., PALLIER C., ARRIGHI V., BENQUET L. – *La grotte du Mas d'Azil, Tranche 2.2 : Parcours de visite*. Rapport d'opération, diagnostic archéologique, INRAP GSO, 2017, 124p.

Jarry et al. 2017c : JARRY M., PALLIER C., BRUXELLES L., BON F., LEJAY M., ANDERSON L., LACOMBE S., LELOUVIER L.-A., L., MARTIN H., PETILLON J.-M., POTIN Y., RABANIT M., SINOMMET R. & WATTEZ J. - L'Aurignacien de la grotte du Mas d'Azil, résultats des opérations 2011-2015, Actualités scientifiques. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, p. 575-579.

Lelouvier et al. 2016 : LELOUVIER L.-A., PALLIER C., DAUSSY A. - *La grotte du Mas d'Azil, Tranche 4 : paroi le long de la RD119*. Rapport d'opération, diagnostic archéologique, INRAP GSO, 2016, 80p

Lelouvier et al. 2018 : LELOUVIER L.-A., PALLIER C., ARRIGHI V., MASSAN P., PUECH S., SANCHEZ V. – *La grotte du Mas d'Azil, paroi le long de la RD119*. Compte-rendu (tranche ferme), INRAP GSO, 2018, 92p.

Le Guillou et al. 2002 : LE GUILLOU Y., DIEULAFAIT C. et PAULIN J. – *Rapport de prospection, Inventaire, Mas d'Azil, Ariège*, S.R.A Midi-Pyrénées, 2002, 54 p.

Pallier et al. 2015 : PALLIER C., JARRY M., ARRIGHI V. – *La grotte du Mas d'Azil, Tranche 3.2 : station d'épuration*. Rapport d'opération, diagnostic archéologique, INRAP GSO, 2015, 61p.

Pallier et al. 2017 : PALLIER C., JARRY M., BRUXELLES L., ARRIGHI V. SALMON C., POUECH S. – *La grotte du Mas d'Azil, Tranche 2.3 : bâtiment d'accueil*. Rapport d'opération, diagnostic archéologique, INRAP GSO, 2017, 57p.

Piette 1889a : PIETTE E. – La peinture sur galets à l'époque magdalénienne, *Revue des Pyrénées et de la France méridionale*, t.1, n°1, 1889, p. 130 (lecture d'un courrier du 18/12/1888)

Piette 1889b : PIETTE E. – Un groupe d'assises représentant l'époque de transition entre les temps quaternaires et les temps modernes, *Compte-rendu des séances de l'Académie des sciences*, t. CVIII, p. 422, 1889, séance du 25 février 1889.

Piette 1889c : PIETTE E. – *Les subdivisions de l'époque magdalénienne et de l'époque néolithique*. Brochure in-8e de 25 pages. 1889, Imprimerie Burdin, Angers.

Piette 1891 : Piette E., 1891 – L'époque de transition intermédiaire entre l'âge du Renne et l'époque de la pierre polie, in *Compte-rendu de la 10ème session du Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques*, Paris, séance du 21 août 1889, Paris, Ernest Leroux, p. 203-209. Suivi d'une discussion dans laquelle interviennent : MM. Boule (qui donne des détails de sa récente visite sur le site), A. de Mortillet, Piette, Capitan, Jacques et Cartailhac (discussion : p. 209-213).

Régnauld 1876-1877 : RÉGNAULT F., 1876-1877 – Grotte du Mas-d'Azil (Ariège), *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, p. 128-133

Souquet et al. 1979 : SOUQUET P., REY J., PEYBERNES B., BILOTTE M., COSSON J., CAVAILLE A., ROCHE J.-H. et BAMBIER A. – *Notice explicative, Carte géologique de la France (1/50 000), feuille du Mas d'Azil (1056)*, BRGM, 1979, 40 p.

INVENTAIRES



Inventaire des photographies numériques

Nom	Date	Auteur	Localisation	Locus	Descriptif	Vue vers...
0001 - MJARRY - 2018P1030498.jpg	16/07/2018	Marc Jarry	Secteurs V/VI	Salle du Temple pilier limoneux galeire des Silex	Séance de relevé stratigraphique sur le pilier limoneux de la salle du Temple. Céline Pallier, Grégory Dandurand	Est
0002 - MJARRY - 2018P1030505.jpg	16/07/2018	Marc Jarry	Secteur VI	Salle du Temple	Vue générale	Nord-est
0003 - MJARRY - 2018P1030507.jpg	16/07/2018	Marc Jarry	Secteurs V/VI	Salle du Temple pilier limoneux galeire des Silex	Séance de relevé stratigraphique sur le pilier limoneux de la salle du Temple. Céline Pallier	/
0004 - MJARRY - 2018P1030509.jpg	16/07/2018	Marc Jarry	Secteurs V/VI	Salle du Temple pilier limoneux galeire des Silex	Séance de relevé stratigraphique sur le pilier limoneux de la salle du Temple. Céline Pallier, Grégory Dandurand	/
0005 - MJARRY - 2018P1030516.jpg	16/07/2018	Marc Jarry	Secteurs V/VI	Salle du Temple pilier limoneux galeire des Silex	Séance de relevé stratigraphique sur le pilier limoneux de la salle du Temple. Céline Pallier, Grégory Dandurand	/
0006 - MJARRY - 2018P1030519.jpg	16/07/2018	Marc Jarry	Secteurs V/VI	Salle du Temple pilier limoneux galeire des Silex	Séance de relevé stratigraphique sur le pilier limoneux de la salle du Temple. Céline Pallier, Grégory Dandurand	/
0007 - MJARRY - 2018P1030532.jpg	16/07/2018	Marc Jarry	Secteurs V/VI	Salle du Temple pilier limoneux galeire des Silex	Séance de relevé stratigraphique sur le pilier limoneux de la salle du Temple. Céline Pallier, Grégory Dandurand	Nord-est
0008 - MJARRY - 2018P1030548.jpg	16/07/2018	Marc Jarry	Secteur VI	Salle du Temple	Vue générale relevé pilier salle du Temple	Sud
0009 - MJARRY - 2018P1030566.jpg	16/07/2018	Marc Jarry	Secteur VI	Salle du Temple	Concrétions/cristaux et asymétriques	/
0010 - MJARRY - 2018P1030567.jpg	16/07/2018	Marc Jarry	Secteur VI	Salle du Temple	Concrétions/cristaux et asymétriques	/
0011 - MJARRY - 2018P1030573.jpg	16/07/2018	Marc Jarry	Secteurs V/VI	Salle du Temple pilier limoneux galeire des Silex	Os à la base du pilier limoneux	/
0012 - MJARRY - 2018P1030585.jpg	16/07/2018	Marc Jarry	Secteurs V/VI	Salle du Temple pilier limoneux galeire des Silex	Séance de relevé stratigraphique sur le pilier limoneux de la salle du Temple. Céline Pallier, Grégory Dandurand	Sud
0013 - GDANDURAND - 2018P1030600.jpg	16/07/2018	Gregory Dandurand	Secteurs V/VI	Salle du Temple pilier limoneux galeire des Silex	Reliquat de niveau en place sur le pilier limoneux de la salle du Temple. Céline Pallier, Grégory Dandurand	Sud
0014 - GDANDURAND - 2018P1030605.jpg	16/07/2018	Gregory Dandurand	Secteurs V/VI	Salle du Temple pilier limoneux galeire des Silex	Reliquat de niveau en place sur le pilier limoneux de la salle du Temple. Céline Pallier, Grégory Dandurand	Sud
0015 - MJARRY - 2018P1030607.jpg	16/07/2018	Marc Jarry	Secteurs V/VI	Salle du Temple pilier limoneux galeire des Silex	Reliquat de niveau en place sur le pilier limoneux de la salle du Temple. Céline Pallier, Grégory Dandurand	Nord
0016 - MJARRY - 2018P1030615.jpg	16/07/2018	Marc Jarry	Secteurs V	Galerie des Silex	Chiroptère	/
0017 - MJARRY -	16/07/2018	Marc Jarry	Secteurs	Salle du	Séance de relevé stratigraphique	/

Nom	Date	Auteur	Localisation	Locus	Descriptif	Vue vers...
20181030622.jpg			V/VI	Temple pilier limoneux galeire des Silex	sur le pilier limoneux de la salle du Temple. Céline Pallier, Grégory Dandurand	
0018 - MJARRY - 2018P1030638.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur III.1	Aven principal salle Piette bers Billetterie	Aven ouest. Céline Pallier	/
0019 - MJARRY - 2018P1030641.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur III.1	Aven principal salle Piette bers Billetterie	Aven ouest. Céline Pallier	/
0020 - MJARRY - 2018P1030666.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur III.1	Locus de la brèche ossifère / escalier	Vu du secteur relevé pendant cette phase	Nord est
0021 - MJARRY - 2018P1030673.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur III.1	Locs de la brèche ossifère / escalier	Vu du secteur relevé pendant cette phase. Céline Pallier, Gregory Dandurand	Nord est
0022 - MJARRY - 2018P1030680.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur III.1	Vue générale	Vue générale	Est
0024 - MJARRY - 2018P1030691.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.2	Rotonde	Vue de la salle stérile, secteur II.3	Sud-ouest
0025 - MJARRY - 2018P1030692.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur III.1	Salle Piette	Détail du niveau cendreuse daté du Mésolithique dans l'aven de la brèche	/
0026 - MJARRY - 2018P1030695.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.2	Rotonde	Sondage 3 entièrement rebouché	est
0027 - MJARRY - 2018P1030698.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.2	Rotonde	Sondage 3 entièrement rebouché	est
0028 - MJARRY - 2018P1030700.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.2	Rotonde	Mise en place du dispositif de relevé au dessus de l'aven de la brèche de la salle Piette. Céline Pallier et Gregory Dandurand	sud
0029 - MJARRY - 2018P1030705.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.2	Rotonde	Mise en place du dispositif de relevé au dessus de l'aven de la brèche de la salle Piette. Céline Pallier et Gregory Dandurand	sud
0030 - MJARRY - 2018P1030709.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.2	Rotonde	Mise en place du dispositif de relevé au dessus de l'aven de la brèche de la salle Piette. Céline Pallier et Gregory Dandurand	sud
0031 - MJARRY - 2018P1030710.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.2	Rotonde	Mise en place du dispositif de relevé au dessus de l'aven de la brèche de la salle Piette. Céline Pallier.	Sud
0032 - MJARRY - 2018P1030714.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.2	Rotonde	Céline Pallier et Gregory Dandurand	/
0033 - MJARRY - 2018P1030725.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.2	Rotonde	Céline Pallier et Gregory Dandurand	Est
0034 - MJARRY - 2018P1030727.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.2	Rotonde	Vue du « déversoir »	Nord
0035 - MJARRY - 2018P1030744.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.2	Rotonde	Travail sur le haut de la coupe de la brèche de la salle Piette. Céline Pallier et Gregory Dandurand	Est
0036 - MJARRY - 2018P1030755.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.2	Rotonde	Secteur billetterie, au dessus de l'aven des brèches. Gregory Dandurand	Nord
0037 - MJARRY - 2018P1030766.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.2	Rotonde	Travail sur le haut de la coupe de la brèche de la salle Piette. Céline Pallier et Gregory Dandurand	/
0038 - MJARRY - 2018P1030770.jpg	18/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.2	Rotonde	Travail sur le haut de la coupe de la brèche de la salle Piette. Céline Pallier et Gregory Dandurand	/
0039 - MJARRY - 2018P1030785.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	/	/	Vue des Pyrénées depuis le col du Baudet au dessus de l'entrée sud de la grotte.	Sud
040 - MJARRY - 2018P1030787.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Surface	Porche sud	Arpentage au dessus du porche sud. Hubert Camus	/
0041 - MJARRY - 2018P1030788.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Surface	Porche sud	Prospection	/

Nom	Date	Auteur	Localisation	Locus	Descriptif	Vue vers...
0042 - MJARRY - 2018P1030790.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Surface	Porche sud	Relevé	/
0043 - MJARRY - 2018P1030792.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Surface	Porche sud	Relevé. Hubert Camus et Manon Rabanit	/
0044 - MJARRY - 2018P1030794.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Surface	Porche sud	Arpentage. Hubert Camus et Manon Rabanit	/
0045 - MJARRY - 2018P1030800.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Surface	Porche sud	Relevé. Hubert Camus et Manon Rabanit	/
0046 - MJARRY - 2018P1030802.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Surface	Porche sud	Relevé. Hubert Camus et Manon Rabanit	/
0047 - MJARRY - 2018P1030805.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Surface	Porche sud	Relevé. Manon Rabanit	/
0048 - MJARRY - 2018P1030813.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Surface	Porche nord	Prospection au dessus du porche nord. Hubert Camus	/
0049 - MJARRY - 2018P1030814.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Surface	Porche nord	Prospection au dessus du porche nord. Hubert Camus	/
0050 - MJARRY - 2018P1030816.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Grotte de Chinhiril	Porche	Porche entrée. Manon Rabanit	Ouest
0051 - MJARRY - 2018P1030817.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Grotte de Chinhiril	Porche	Porche entrée. Manon Rabanit	Ouest
0052 - MJARRY - 2018P1030822.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Grotte de Chinhiril	Porche	Porche entrée. Manon Rabanit	Est
0053 - MJARRY - 2018P1030823.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Grotte de Chinhiril	Entrée	Entrée. Banquettes.	Ouest
0054 - MJARRY - 2018P1030825.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.1	Théâtre. Ancienne Billetterie	Relevé de la coupe. Céline Pallier et Gregory Dandurand	Nord est
0055 - MJARRY - 2018P1030828.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.1	Théâtre. Ancienne Billetterie	Vue de la stratigraphie, repères de relevés. Partie sud	Est
0056 - MJARRY - 2018P1030829.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.1	Théâtre. Ancienne Billetterie	Vue de la stratigraphie, repères de relevés. Partie centrale	Est
0057 - MJARRY - 2018P1030830.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.1	Théâtre. Ancienne Billetterie	Vue de la stratigraphie, repères de relevés. Partie nord	Est
0058 - MJARRY - 2018P1030831.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.1	Théâtre. Ancienne Billetterie	Vue de la stratigraphie, repères de relevés. détail	Est
0059 - MJARRY - 2018P1030835.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.1	Théâtre. Ancienne Billetterie	Relevé de la coupe de l'ancienne billetterie	Nord
0060 - MJARRY - 2018P1040002.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.1	Théâtre. Ancienne Billetterie	Relevé de la coupe de l'ancienne billetterie. Vue générale	Est
0061 - MJARRY - 2018P1040016.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.1	Théâtre. Ancienne Billetterie	Relevé de la coupe de l'ancienne billetterie. Grégory Dandurand et Céline Pallier	/
0062 - MJARRY - 2018P1040017.jpg	19/07/2018	Marc Jarry	Secteur II.1	Théâtre. Ancienne Billetterie	Relevé de la coupe de l'ancienne billetterie. Grégory Dandurand et Céline Pallier	/
0063 - MJARRY - 2018P1060792.jpg	03/11/2018	Marc Jarry	Secteur XIII.1	Salle du Guano	Préparation des capteurs. Didier Cailhol	/
0064 - MJARRY - 2018P1060800.jpg	03/11/2018	Marc Jarry	Secteur XIII.1	Salle du Guano	Pose de la perche avec les capteurs. Didier Cailhol	Nord
0065 - MJARRY - 2018P1060802.jpg	03/11/2018	Marc Jarry	Secteur XIII.1	Salle du Guano	Perche en place	Nord
0066 - MJARRY - 2018P1070206.jpg	03/11/2018	Marc Jarry	Secteur XI.1	Salle Mandement	Etude des parois et mise en place des éclairages pour les photographies pour la photogrammétrie	Nord-ouest
0067 - MJARRY - 2018P1070370.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	/	Porche Sud	Vue du porche sud	Ouest
0068 - MJARRY - 2018P1070379.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	Secteur XI.1	Salle Mandement Dewoitine	Vue générale. Pose de l'éclairage pour la stéréophotogrammétrie. Didier Cailhol	Sud-ouest
0069 - MJARRY - 2018P1070554.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	Secteur XI.1	Salle Mandement Dewoitine	Etude des formes de parois et de plafonds. Céline Pallier et Didier Cailhol.	Sud-est
0070 - MJARRY - 2018P1070774.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	Secteur L.1	Rive Gauche	Préparation vol du drone. Céline Pallier et Didier Cailhol	Nord-est
0071 - MJARRY - 2018P1070750.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	Secteur L.1	Rive Gauche – porche sud	Préparation vol du drone. Céline Pallier et Didier Cailhol	/

Nom	Date	Auteur	Localisation	Locus	Descriptif	Vue vers...
0072 - MJARRY - 2018P1070759.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	Secteur L.1	Rive Gauche	Préparation vol du drone. Didier Cailhol	Nord-est
0073 - MJARRY - 2018P1070971.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	Secteur IX	Salle des conférences	Vue générale. Pose de l'éclairage pour la stéréophotogrammétrie. Didier Cailhol	Nord
0074 - MJARRY - 2018P1080536.jpg	04/12/2018	Marc jarry	Secteur I	Paroi le long de la RD119	Archéologie préventive. Relevé de points. Céline Pallier	/
0075 - MJARRY - 2018P1080550.jpg	04/12/2018	Marc jarry	Secteur I	Paroi le long de la RD119	Archéologie préventive. Fouille Blanche Bundgen et Sébastien Pancin	Sud
0076 - MJARRY - 2018P1080571.jpg	04/12/2018	Marc jarry	Secteur I	Paroi le long de la RD119	Archéologie préventive. Fouille Blanche Bundgen et Sébastien Pancin	Nord-est
0077 - MJARRY - 2018P1080578	04/12/2018	Marc jarry	Secteur I	Paroi le long de la RD119	Archéologie préventive. Fouille Blanche Bundgen, Laure-Amélie Lelouvier et Sébastien Pancin	/
0078 - MJARRY - 2018P1080595.jpg	04/12/2018	Marc jarry	Secteur I	Paroi le long de la RD119	Archéologie préventive. Fouille. Sébastien Pancin	/
0079 - MJARRY - 2018P1080597.jpg	04/12/2018	Marc jarry	Secteur I	Paroi le long de la RD119	Archéologie préventive. Fouille. Sébastien Pancin	/
0080 - MJARRY - 2018P1080599.jpg	04/12/2018	Marc Jarry	Secteur I	Paroi le long de la RD119	Archéologie préventive. Fouille. Céline Pallier	Nord
0081 - MJARRY - 2018P1080602.jpg	04/12/2018	Marc Jarry	Secteur I	Paroi le long de la RD119	Archéologie préventive. Fouille. Céline Pallier, Blanche Bundgen, Laure-Amélie Lelouvier et Sébastien Pancin	/
0082 - MJARRY - 2018P1080619.jpg	04/12/2018	Marc Jarry	Secteur I	Paroi le long de la RD119	Détail de la fouille	/
0083 - MJARRY - 201820181104.jpg à 0264 - MJARRY - 201820181104.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	Secteur IX	Salle des conférences	Série de photo pour la stéréophotogrammétrie 3D – Conférence 01	/
0265 - MJARRY - 201820181104.jpg à 0556 - MJARRY - 201820181104.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	Secteur IX	Salle des conférences	Série de photo pour la stéréophotogrammétrie 3D – Conférence 01	/
0557 - MJARRY - 201820181104.jpg à 0759 - MJARRY - 201820181104.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	Secteur IX	Salle des conférences	Série de photo pour la stéréophotogrammétrie 3D – Conférence 01	/
0760 - MJARRY - 201820181104.jpg à 1014 - MJARRY - 201820181104.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	Secteur XI	Salle Mandement/Dewoitine	Série de photo pour la stéréophotogrammétrie 3D – Mandement 01	/
1015 - MJARRY - 201820181104.jpg à 1149 - MJARRY - 201820181104.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	Secteur XI	Salle Mandement/Dewoitine	Série de photo pour la stéréophotogrammétrie 3D – Mandement 02	/
1150 - MJARRY - 201820181104.jpg à 1176 - MJARRY - 201820181104.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	Secteur XI	Salle Mandement/Dewoitine	Série de photo pour la stéréophotogrammétrie 3D – Mandement 03	/
1177 - MJARRY - 201820181104.jpg à 1306 - MJARRY - 201820181104.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	Secteur XI	Salle Mandement/Dewoitine	Série de photo pour la stéréophotogrammétrie 3D – Mandement 04	/
1307 - MJARRY - 201820181104.jpg à 1377 - MJARRY - 201820181104.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	Secteur XI	Salle Mandement/Dewoitine	Série de photo pour la stéréophotogrammétrie 3D – Mandement 05	/
1378 - MJARRY - 201820181104.jpg à 1466 - MJARRY - 201820181104.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	Secteur XI	Salle Mandement/Dewoitine	Série de photo pour la stéréophotogrammétrie 3D – Mandement 06	/

Nom	Date	Auteur	Localisation	Locus	Descriptif	Vue vers...
1467 - MJARRY – 201820181104.jpg à 1642 - MJARRY – 201820181104.jpg	04/11/2018	Marc Jarry	Secteur XI	Salle Mandement/ Dewoitine	Série de photo pour la stéréophotogramétrie 3D – – Mandement 07	/

Inventaire des prélèvements

Prélèvements pour datations par la méthode du radiocarbone

Aucun prélèvement n'a été réalisé cette année.

Inventaire des conditionnements et de la documentation écrite

Il est prévu de fournir, à l'issue des opérations archéologiques réalisées dans le cadre de ce programme, un inventaire raisonné des conditionnements conforme aux normes de la base B.E.R.N.A.R.D. en vigueur en Midi-Pyrénées/Occitanie.

Pour l'instant, nous proposons des inventaires de mobiliers intermédiaires qui nécessiteront des réajustements et compléments au fur et à mesure de l'avancement des travaux et des études.

L'inventaire de la documentation écrite et surtout du conditionnement qui ne peut être pour l'instant que provisoire, sera livré à l'issue de nos travaux.

Midi-Pyrénées, Ariège, Le Mas d'Azil

Archives d'une grotte

Des archives paléoenvironnementales et archéologiques

paléolithiques aux archives de fouilles (grotte du Mas d'Azil, Ariège)

Programme collectif de recherche 2018-2020

Rapport d'activité pour l'année 2018



Chronologie :

Paléolithique supérieur

Programme :

P5

Sujet et thème :

Grotte

Mobilier

Lithique, faune,

Autre (blocs, coquilles...)

À l'issue de l'historique des recherches antérieures réalisées dans cette cavité prestigieuse et des premiers résultats réalisés ponctuellement, lors d'opérations d'archéologie préventive, il nous est apparu comme une évidence que l'immense réseau de galeries de la grotte du Mas d'Azil, mais aussi le massif dans son ensemble, n'avaient pas encore livré tous leurs secrets. En partant du constat une opération de prospection thématique puis ce programme collectif de recherche proposent de pouvoir disposer, à terme :

- d'une cartographie générale de la grotte et de ses remplissages ;
- comprendre l'histoire et caler chronologiquement les étapes de sa formation puis de son évolution ;
- évaluer le potentiel des niveaux archéologiques encore présents dans le monument.

Ces objectifs ont été déclinés en trois axes de recherche, eux-mêmes décomposés en actions.

La réflexion et le croisement des données que propose ce programme, devraient aboutir, si les recherches continuent à être aussi fructueuses, à un renouvellement conséquent de notre vision de cette célèbre grotte.



Contact :

Marc Jarry

Centre archéologique Midi-Pyrénées

Sud,

13 rue du négoce, 31650 Saint-Orens
de Gameville

Marc.jarry@inrap.fr



www.grottesarcheologies.com