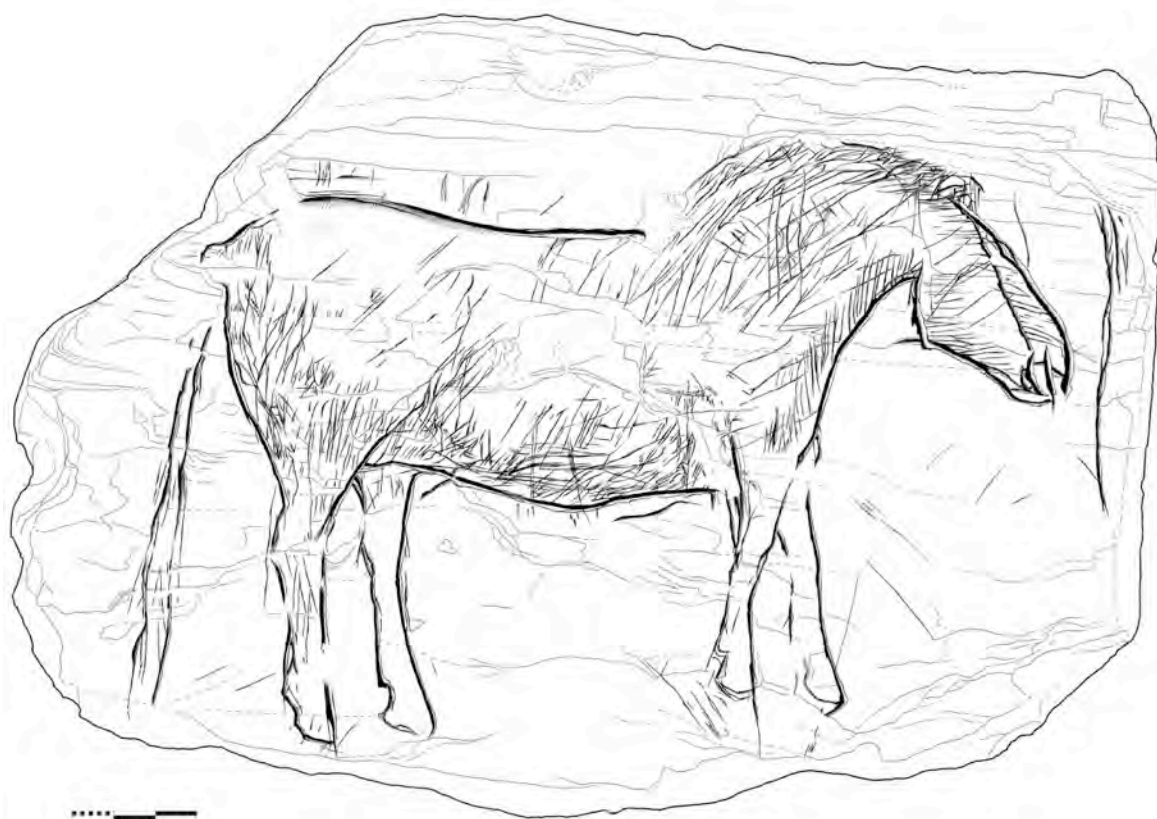

LE ROCHER DE L'IMPÉRATRICE
PLOUGASTEL-DAOULAS (FINISTÈRE)
ROC'H AN IMPALAEREZ, PLOUGASTELL-DAOULAZ
(PENN AR BED)



Nicolas NAUDINOT (dir.)

**Michel Le Goffic, Ludovic Bellot-Gurlet, Didier Bourles, Annette Flageul,
Mikael Guiavarch, Marine Laforge, Jérémie Jacquier, Guirec Queré,
Laurent Quesnel, Richard Macphail, Elena Paillet, Patrick Paillet, Céline
Paris, Sabine Sorin, Isabelle Thery-Parisot, Julie Bachelerie, Erwann Le
Gueut**

Avec le soutien :

du Service Régional de l'Archéologie de BRETAGNE
du Conseil départemental du FINISTÈRE
de la Commune de PLOUGASTEL-DAOULAS

SOMMAIRE

1. FICHE SIGNALÉTIQUE DU SITE	7
2. ÉQUIPE	7
3. REMERCIEMENTS	11
4. PROBLÉMATIQUE DE LA RECHERCHE ET IMPORTANCE SCIENTIFIQUE DU SITE (N.N).....	13
5. LOCALISATION DU SITE (N.N)	15
6. CONTEXTE GÉOLOGIQUE (M.L.-G)	17
7. LA RADE DE BREST DURANT L'AZILIEN (G.G).....	18
8. L'ABRI DU ROCHER DE L'IMPÉRATRICE (N.N).....	20
9. PRINCIPAUX ACQUIS DES CAMPAGNES PRÉCÉDENTES (N.N)	21
9.1. Une occupation très essentiellement rapportable à l'Azilien ancien	21
9.2. État de conservation des niveaux archéologiques.....	24
9.3. Un premier jalon du processus d'azilianisation.....	25
9.4. Les plus anciennes traces d'art de Bretagne	26
9.5. Premières hypothèses quant au statut du site du Rocher de l'Impératrice durant l'Azilien ancien.....	28
10. PROTOCOLE DE FOUILLE GÉNÉRAL	30
10.1. Analyses de fabriques (N.N)	30
10.2. Tamisage (A.F).....	31
10.3. Relevé des zones cendreuseuses (N.N).....	32
11. DÉROULEMENT DE LA CAMPAGNE 2018 (N.N).....	33
11.1. Aménagement de l'emprise de la fouille	33
11.2. Zones investies par la fouille	33
11.2.1. La zone « sous bloc 2017 ».....	33
11.2.2. Le secteur « sous bloc 2016 »	37
11.2.3. Extension vers l'extérieur de l'abri.....	38
11.2.4. Poursuite de la fouille du foyer de l'abri 2	38
11.2.5. Le fond de l'abri	39
12. STRATIGRAPHIE (ML)	39
12.1. Coupe L14-L13 Ouest-Est - 183 cm (fig. 24).....	40
12.2. Coupe L13-L12 Ouest-Est - 102 cm (fig. 24).....	41
12.3. I-J13 : sondage profond au nord du site (fig. 25).....	41
12.4. N13-14 : nettoyage coupes (fig. 26).....	43
12.5. K11-12 : premier levé de coupe en secteur sous bloc 2017 (fig. 27)	43
13. CONDITIONS DE CONSERVATION (M.L, N.N et R.M)	44
13.1. Bilan de l'étude micromorphologique de R. Macphail (voir annexe) – colonne N-O13	44
13.2. Premiers éléments d'étude des fabriques.....	48
13.2.1. Orientation.....	48
13.2.2. Inclinaison	50
13.2.3. Conclusion.....	50
13.3. Conclusions quant à la conservation des niveaux aziliens	50

14. ORGANISATION DES ZONES CENDREUSES DÉCOUVERTES SOUS LE BLOC DE 2017 (NN, ML et ELG)	52
15. RAPPORT SUR LA MISSION D'ÉCHANTILLONNAGE A DES FINS DE DATATION DE L'ÉBOULEMENT SCELLANT LE DEPOT D'INTERET ARCHEOLOGIQUE (D.B).....	64
16. ANALYSE TECHNOLOGIQUE DE L'INDUSTRIE LITHIQUE (N.N)	66
17. NOUVELLES DONNÉES DE L'ANALYSE FONCTIONNELLE DE L'ASSEMBLAGE (MATÉRIEL 2017) (J.J)	67
17.1. Introduction	67
17.2. Echantillonnage et méthode d'analyse	67
17.3. Résultats et réflexions	69
17.3.1. Etat de conservation de la série : le bilan s'alourdit	69
17.3.2 Des tendances fonctionnelles stables	71
17.3.3 Réflexion au sujet de l'équipement impliqué aux travaux de peausserie.....	71
17.3.4 Précisions quant à la nature des opérations menées avec les couteaux	72
17.3.5 Le rôle des outils impliqués au travail du minéral	73
17.4. Conclusion.....	84
18. GRAVURE EXPERIMENTALE SUR PLAQUETTES DE SCHISTE : DES RESULTATS QUI CONFORTENT LES HYPOTHESES PROPOSEES SUITE A L'ETUDE FONCTIONNELLE (J.J)	85
18.1. Introduction	85
18.2. Les actions longitudinales de gravure (expérimentateur J. Jacquier).....	85
18.2.1 Quels effets sur les plaquettes ?	85
18.2.2 Tracéologie des outils	86
18.3. Les actions transversales de gravure (expérimentateur L. Baron)	86
18.3.1 Efficacités de l'outil et effets sur les plaquettes	86
18.3.2 Tracéologie des outils	86
18.4. Modifications des surfaces et des volumes (expérimentateur J. Jacquier).....	89
18.4.1 Efficacité de l'outil et effets sur les plaquettes	89
18.4.2 Tracéologie des outils	89
18.5. Conclusions	91
19. NOUVELLES DONNÉES SUR LES SUPPORTS LITHIQUES GRAVÉS (E.P, P.P avec la collaboration de NN)	91
19.1. Présentation générale du corpus	92
19.2. Méthodologie d'étude.....	93
19.3. Présentation des pièces étudiées en 2018	96
19.4. Matériel collecté lors de la dernière campagne de fouille 2018	128
19.5. Autres pièces encore non investies en détail par l'étude	132
19.6. Vue d'ensemble et perspectives d'étude	135
20. RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES DES ANALYSES PAR SPECTROMÉTRIE RAMAN DES RÉSIDUS DE PIGMENTS (C.P et L.B.-G)	138
20.1. Instrumentation	138
20.2. Résultats	138
21. PROSPECTION GÉOLOGIQUE AUTOUR DU SITE DU ROCHER DE L'IMPÉRATRICE – PROVENANCE DES PLAQUETTES DE SCHISTES GRAVÉES (G.Q, M.G, M.L.-G et N.N)	140
21.1. Contexte géologique et localisation des prélèvements.	140
21.2. Prélèvements N°1.....	141
21.3. Prélèvements N°2.....	142
21.4. Prélèvements N°3.....	143

21.5. Prélèvements N°4.....	144
21.6. Prélèvements N°5.....	144
21.7. Prélèvements N°6.....	145
21.8. Conclusion.....	146
22. ANTHRACOLOGIE (I.T.-P)	146
23. ORIENTATIONS SCIENTIFIQUES POUR LA PROCHAINE CAMPAGNE (N.N)	146
24. MOYENS MATÉRIELS MIS EN ŒUVRE POUR LA CAMPAGNE DE 2019 (N.N).....	148
25. ÉTUDES SCIENTIFIQUES ENVISAGÉES POUR LES ANNÉES À VENIR (N.N).....	148
26. DIFFUSION SCIENTIFIQUE ET VALORISATION (N.N).....	150
BIBLIOGRAPHIE.....	157
Table des figures.....	165
ANNEXES	169
Annexe 1 : Rapport de Richard Macphail.....	169
Extended summary	169
Introduction	169
Methods.....	170
Results.....	170
Discussion and Conclusions	173

1. FICHE SIGNALÉTIQUE DU SITE

Lieu-dit : Koat Pehen

Nom du site : Le Rocher de l'Impératrice

Commune : Plougastel-Daoulas (29470)

Coordonnées Lambert (Zone II étendue) :

X = 103,520

Y = 1098,600

Coordonnées géographiques :

Latitude : 48° 23' 20"

Longitude : 4° 22' 33"

Les références cadastrales de la parcelle contenant le site sont, pour 1982, section A parcelle 2439, pour 1986, section CE parcelle 114 et, actuellement, CE parcelle 171.

Propriétaire du terrain : Conseil départemental du Finistère

Dates de l'opération : 2 au 28 juillet 2018

2. ÉQUIPE

Responsable de l'opération : Nicolas Naudinot (CEPAM/chercheur associé CReAAH) avec la collaboration de Michel Le Goffic

Responsable station de tamisage/tri : Annette Flageul.

Responsable de secteur : Julie Bachelerie.

Topographie : Nicolas Naudinot (CEPAM).

Analyse technologique de l'industrie lithique : Nicolas Naudinot (CEPAM).

Études stratigraphiques, géomorphologiques et sédimentologiques : Marine Laforge (Eveha) et Michel Le Goffic.

Contrat d'analyse micromorphologique : Richard Macphail (University College London).

Analyse des plaquettes de schiste gravées : Elena Paillet (CReAAH), Patrick Paillet (MNHN), Nicolas Naudinot (CEPAM), Ludovic Bellot-Gurlet (MONARIS).

Contrat d'analyse fonctionnelle du matériel lithique : Jérémie Jacquier (CReAAH).

Étude fonctionnelle du macro-outillage : Klet Donnart (Eveha).

Analyse anthracologique : Isabelle Théry-Parisot (CEPAM).

Datations par nucléides cosmogéniques : Didier Bourles (CEREG)

Traitement photogrammétrique, infographie, relevé 3D des plaquettes gravées : Sabine Sorin (CEPAM) et Laurent Quesnel (CReAAH).

Etude pétrographique des plaquettes de schiste : Guirec Quéré (CReAAH), Mikael Guiavarch (CReAAH), Michel Le Goffic, Nicolas Naudinot (CEPAM).

Analyse spatiale : Nicolas Naudinot (CEPAM).

Étude des paléopaysages de la rade de Brest : Gwendoline Grégoire (IUEM).

Dessin lithique : François Blanchet (SRA Poitou-Charentes).



Liberté - Égalité - Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE

Direction régionale
des affaires culturelles

Arrêté n° 2018-127 du 17 avril 2018

Service régional de
l'archéologie

ARRÊTÉ n° 2018-127 portant autorisation de fouille archéologique programmée

**Le Préfet de la région Bretagne
Préfet d'Ille-et-Vilaine**

Vu le code du patrimoine et notamment son livre V ;

Vu l'arrêté préfectoral n° 2016 S.G.A.R./DRAC/DSG en date du 17 octobre 2016 portant délégation de signature à M. Michel ROUSSEL, Directeur régional des affaires culturelles de Bretagne ;

Vu l'arrêté préfectoral n° 2016 S.G.A.R./DRAC/DSG du 2 novembre 2016 portant subdélégation de signature ;

Vu le dossier de demande de fouille archéologique programmée intitulée « Le Rocher de l'Impératrice » présenté par M. Nicolas NAUDINOT, reçu à la Direction régionale des affaires culturelles de Bretagne, Service régional de l'archéologie, le 3 octobre 2017.

Vu l'avis de la commission territoriale de la recherche archéologique (CTRA) en date des 27, 28 février et 1^{er} mars 2018 ;

ARRÊTE

Article 1^{er} : M. Nicolas NAUDINOT est autorisé, en qualité de responsable scientifique, à conduire une opération de fouille archéologique programmée à partir de la notification du présent arrêté jusqu'au 31 décembre 2018 sise en :

Région : Bretagne

Département : Finistère

Commune : PLOUGASTEL-DAOULAS

Localisation : Le Rocher de l'Impératrice

Coordonnées Lambert : X 103252.89 ; Y 2397905.73 ;

Cadastre : CE 171

Intitulé de l'opération : « Le Rocher de l'Impératrice »

Organisme de rattachement : UMR 7264 CEPAM

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 au format A4 papier, documents pliés inclus et un exemplaire au format pdf sur support numérique, 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 l'opération

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 au Conservateur régional de l'archéologie. Ce versement est détaillé sur un bordereau récapitulatif établi par le responsable de l'opération.

Article 5 : Le Directeur régional des affaires culturelles est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à M. Nicolas NAUDINOT.

Fait à Rennes, le 17 avril 2018

Pour le Préfet de région,
et par subdélégation,
l'adjoint du Conservateur régional de l'archéologie



Olivier KAYSER

Destinataire :
M. Nicolas NAUDINOT

Copie :
Commune de Plougastel-Daoulas

3. REMERCIEMENTS

Nous remercions tout d'abord le Service Régional d'Archéologie de Bretagne et tout particulièrement **Yves Ménez**, **Olivier Kayser** et **Jean-Charles Arramond** pour leur soutien et leur intérêt pour nos recherches.

Le Conseil départemental du Finistère, et en particulier Mme la Présidente, **Nathalie Sarrabezolles**, **Bernard Jacq**, **Ronan Bourgaut** et les membres du Service de l'Archéologie pour nous avoir laissé entreprendre cette campagne en toute liberté sur leur terrain, ainsi que pour leur aide tant logistique que financière et leur intérêt pour notre travail.

Les élus de la commune de Plougastel-Daoulas, et en particulier **Bernard De Cadenet**, **Dominique Cap** et **Véronique Moureaux** pour leur accueil exceptionnel, leur aide financière et logistique, leur disponibilité, mais aussi pour nous faire nous sentir chez nous chaque été sur la commune de Plougastel-Daoulas.

Mersi bras da Michel Le Goffic. Trugarez dezhañ evit bezañ kelaouet ac'hanomp ez eus ul lec'h anvet Roc'h an Impalaerez dek bloaz 'zo. Trugarez dezhañ evit ar fiziañs en doa bet d'ar c'houlz-se pa en doa prestat din an dafar dastumet gantañ. Mersi bras dezhañ ivez evit bezañ kemeret perzh a youl vat war an dachenn, evit bezañ ken plijus hag evit bezañ ken barrek evel soner. Toud an traoù-se 'neus degaset plijadur vras d'ar mareaj-se.

Annette Flageul, **Patrick Le Flao**, **Brigitte Flageul**, **Patrick Picard**, **Véronique Duigou**, **Lionel Duigou**, **Pierre Guéguen**, **Gilles Corrigo** et tous les autres membres du Centre de Formation et de Recherches Archéologiques (CFRA) dont l'aide a été déterminante à toutes les étapes de cette opération, depuis le terrain jusqu'au tri, en passant par les opérations de tamisage ou la protection du site au cours de l'année.



Tous les Plougastels, et en particulier les habitants du secteur du Passage, pour leur accueil si chaleureux et leur intérêt pour notre travail.

Les différents collègues de l'équipe du **programme LAZGO** qui ont consacré une part importante de leur temps de travail pour collaborer avec nous sur ce projet.

Yves Le Boulh d'Optirep Topo à Landerneau pour sa disponibilité, sa gentillesse et son aide précieuse depuis la première année.

À mes collègues de l'UMR 6566 CReAAH et en particulier à **Marie-Yvane Daire**, directrice d'unité, pour leur accueil dans leur locaux du laboratoire Archéosciences de l'Université de Rennes 1.

À **Laurie Maurel** qui a assumé cette année la lourde tâche de l'intendance, libérant ainsi l'équipe de certaines tâches et augmentant considérablement le confort sur la fouille.

Et bien sûr aux fouilleurs bénévoles sans qui rien n'aurait encore une fois été possible et en particulier à **Julie Bachelerie** dont la prise de responsabilité a été d'une grande aide cette année et à **Erwan Le Gueut** pour avoir fait le déplacement à Rennes lors de la post-fouille pour participer à notre réflexion sur l'organisation des structures.

Equipe 2018 : **Eugene Antolino-Bassos, Julie Bachelerie, Loïc Baron, Léo Caroff, Gilles Corrigou, Lila Dalmasso, Tiloë Denape, Véronique Duigou, Yohann Durieu de Madron, Annette Flageul, Brigitte Flageul, Pierre Guéguen, Cécile Gondoulfe, Jean-Baptiste Javel, Patrick Le Flao, Erwan Le Gueut, Aurelie Liard, Laurie Morel, Joffrey Morain, Julie Perotte, Patrick Picard, Cécilia Savona, Manon Segaud, Antoine Zanotti, et les nombreuses personnes de passage sur le site – merci à vous tous !**

Kinniget da Breizh.

4. PROBLÉMATIQUE DE LA RECHERCHE ET IMPORTANCE SCIENTIFIQUE DU SITE (N.N)

Le Tardiglaciaire est caractérisé par une importante instabilité climatique dans l'hémisphère nord. Cette région connaît en effet de rapides et profonds bouleversements climatiques (Rasmussen *et al.*, 2014). Si la tendance générale est à un important réchauffement, cette hausse des températures reste progressive et entrecoupée de plusieurs périodes de refroidissement plus ou moins rapides et de différents amplitudes aux conséquences parfois marquées sur les environnements animal et végétal. Parallèlement, les sociétés humaines connaissent d'importantes mutations techno-économiques et sociales. Ce sont ces dynamiques, faites de ruptures, de transferts, d'adaptations, d'inertie et de résilience, qui donnent un intérêt tout particulier au Tardiglaciaire. Cette période constitue en effet un parfait laboratoire afin d'enquêter sur ces différents phénomènes, ainsi que pour réfléchir aux différents mécanismes en jeu dans ces processus de transformation des sociétés.

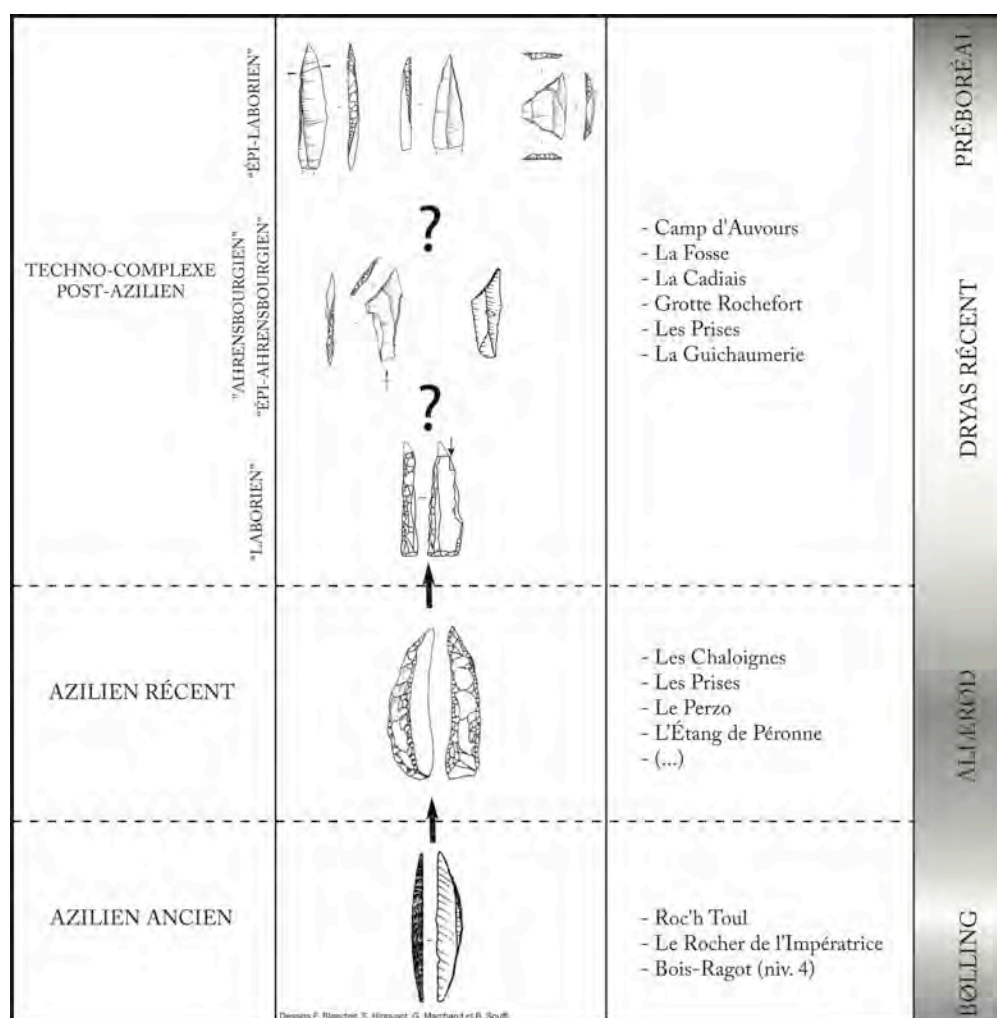


Figure 1. Nouvelle organisation chrono-culturelle du Tardiglaciaire du Nord-Ouest de la France (Naudinot, 2013).

Le Tardiglaciaire fait depuis longtemps l'objet d'une importante dynamique de recherche en France. Ces travaux se sont cependant longtemps concentrés sur le Bassin parisien où des contextes sédimentaires particulièrement favorables ont permis une bonne conservation des gisements, ou dans le Bassin aquitain qui fournit de longues stratigraphies en grotte. Si

paradoxalement, l'histoire de la Préhistoire armoricaine a été initiée sur le site de Roc'h Toul (Finistère) que l'on sait aujourd'hui pouvoir principalement être rattaché à l'Azilien ancien (Marchand *et al.*, 2004 ; Naudinot, 2010), l'Ouest de la France restait ainsi systématiquement écarté de ces réflexions et des grandes synthèses sur le Tardiglaciaire. C'est à l'archéologie préventive et à la fouille du site azilien des Chaloignes (Maine-et-Loire) par G. Marchand et S. Sicard que l'on doit une nouvelle dynamique de recherche qui s'est initiée au début des années 2000 (Marchand *et al.*, 2009). À la suite de ces travaux, les recherches se sont considérablement développées sur le sujet dans la région, grâce à un travail de mise en réseau d'archéologues non professionnels, à la reprise de collections anciennes ou encore à la mise en place d'opération programmées, faisant de l'Ouest de la France une des régions aujourd'hui les mieux documentées pour la période (Naudinot, 2008, 2010, 2013). Il a ainsi notamment été possible de proposer un nouveau modèle d'organisation chrono-culturelle pour ces industries dans la région, sur la base de la technologie lithique comparée avec les régions disposant d'éléments de datation (fig. 1).

Un des principaux résultats de ce travail aura tout d'abord été de rajeunir les sites jusqu'alors attribués au Magdalénien, en les plaçant à l'extrême fin du Tardiglaciaire, à la transition Pléistocène-Holocène (Naudinot, 2008, 2010, 2013). Ces résultats ont eu pour effet de gommer toute évidence de Magdalénien dans le Grand-Ouest (*ibid.*). Les premières occupations tardiglaciaires régionales étaient alors rapportées à l'Azilien récent (GI-1cba). La phase terminale, datée de la toute fin du GI-1 et même du début du GS-1, et mise en évidence sur le site du Closeau (Hauts-de-Seine ; Bodu et Valentin, 1997) ou encore dans les Pyrénées (Fat Cheung *et al.*, 2014), n'est ainsi pas encore vraiment reconnue dans l'Ouest de la France, même si certains caractères reconnus sur quelques sites (soin apporté au détachement, régularité des supports, usage de la percussion bipolaire sur enclume) pourraient très prudemment suggérer son existence (Génieux, 2015). Cette variabilité dans les normes techniques de l'Azilien récent pourrait cependant aussi révéler des spécificités fonctionnelles, ou encore, surtout sur le Massif armoricain, des stratégies économiques adaptées à la rareté des géoressources de qualité (Naudinot, 2010, 2012).

Les premiers temps de l'Azilien, tels qu'ils sont bien définis depuis quelques années dans certaines régions (Célérier *et al.*, 1993 ; Bodu et Valentin, 1997 ; Mevel, 2013), étaient à cette époque également méconnus dans le Grand-Ouest. La reprise de l'assemblage de Roc'h Toul à Guiclan a toutefois permis de mettre en évidence différents indices, tant typologiques (bipointes à dos courbe, lames à retouche rasante scalariforme), que technologiques (débitage laminaire encore soigné à la pierre) pouvant suggérer la présence de cette phase dans le Grand-Ouest (Naudinot, 2010). Le contexte de collecte de cet assemblage à la fin du XIX^e siècle, sans aucune approche stratigraphique, avait toutefois largement limité la portée de ces analyses. Cette phase de l'Azilien est pourtant essentielle afin de caractériser les modalités et le rythme des transformations qui touchent les sociétés de chasseurs-collecteurs à la fin du Magdalénien. La transition entre le Magdalénien et l'Azilien n'est en effet pas aussi brutale que ce que suggérait la « révolution azilienne » de l'abbé Breuil (1912). Ces transformations, tant techniques que socio-économiques, semblent en fait très progressives (Bodu et Valentin, 1997 ; Valentin, 2008 ; Naudinot, 2010 ; Mevel, 2013 ; Naudinot *et al.*, 2017a). On assiste ainsi à une simplification et à une baisse de normalisation graduelles des objectifs et des méthodes de production lithique au cours du GIS-1. Les données autres que celles relevant du système technique sont beaucoup plus rares en France pour cette période. L'art de l'Azilien ancien est par exemple très méconnu puisqu'identifié sur un nombre infime de sites, si l'on écarte les gisements aux stratigraphies complexes et fouillés anciennement. Il s'agit pourtant d'un levier essentiel afin de mieux percevoir les transformations qui touchent les sociétés

durant cette période. L'Azilien récent qui lui succède est en effet caractérisé par la disparition de l'art pariétal et plus généralement par le développement de registres géométriques au détriment des représentations figuratives qui caractérisaient jusqu'alors le Paléolithique supérieur.

La découverte de l'abri-sous-roche du Rocher de l'Impératrice constitue ainsi un évènement important tant au niveau régional qu'international. L'assemblage lithique livré par ce site permet en effet d'alimenter la discussion sur ce « processus d'azilianisation » des sociétés magdaléniennes. Ces transformations sont-elles le résultat d'apports extérieurs (arrivée de nouvelles populations comme tendent à le suggérer les données de la génétique ; Fu *et al.*, 2016) ? D'une évolution sur place ? Quel est le rythme de ces changements ? La fouille actuellement en cours au Rocher de l'Impératrice est en mesure de largement contribuer à répondre à ces questions. La découverte d'un riche corpus de plaquettes de schistes gravées de registres animaliers et géométriques ajoute un intérêt incontestable au site. Le Rocher de l'Impératrice, au-delà de fournir les plus anciens témoignages symboliques de Bretagne ou encore une composition graphique unique dans la Préhistoire européenne, permet ainsi d'étendre la réflexion sur les transformations des sociétés tardiglaciaires bien au-delà du sous-système lithique en s'intéressant à d'autres pans du système technique, mais aussi directement au système symbolique de ces groupes préhistoriques.

5. LOCALISATION DU SITE (N.N)

Le gisement se trouve sur la commune de Plougastel-Daoulas dans le Finistère. Le site est situé dans le bois de Kererault près du village de Toul ar Roc'hou (fig. 2 et 3). L'abri-sous-roche est localisé au pied d'une grande barre de quartzite haute d'une quarantaine de mètres (fig. 2-4) qui domine la rade de Brest. L'Elorn se jette dans la rade une centaine de mètres en contrebas de l'abri (fig. 3).



Figure 2. Position du site sur le cadastre de Plougastel-Daoulas (parcelle 171).

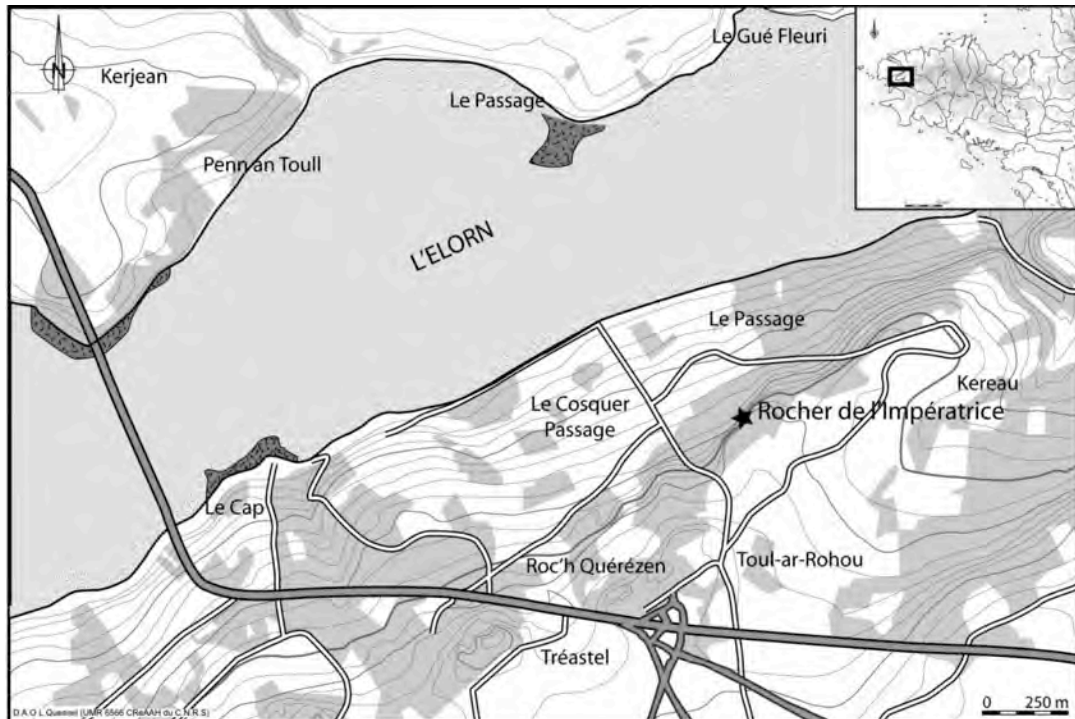


Figure 3. Position topographique du gisement (DAO L. Quesnel et N. Naudinot).



Figure 4. Le passage du bac entre le Relecq-Kerhuon et la cale du Passage à Plougastel-Daoulas avec le Rocher de l'Impératrice en arrière plan.

La résistance à l'érosion des quartzites de La Roche-Maurice est à l'origine du relief accidenté de la rive sud de l'Elorn qui est bordée sur plusieurs kilomètres d'une barre rocheuse d'où font saillie plusieurs pitons. Le Rocher de l'Impératrice culmine à 101 m et, de son sommet, la vue s'étend vers le NE jusqu'à Landerneau (12 km) et vers l'ouest au-delà du goulet de la rade de Brest (plus de 20 km). Le panorama serait encore plus étendu,

notamment vers le sud si la végétation arborescente n'en occultait pas une partie. Il s'agit donc d'un point d'observation de premier ordre.



Figure 5. L'abri du Rocher de l'Impératrice.

6. CONTEXTE GÉOLOGIQUE (M.L.-G)

Le Rocher de l'Impératrice fait partie d'une formation de quartzite (quartzites de La Roche-Maurice) datant de l'Arenigien (Ordovicien inférieur) (fig. 6). Il s'agit d'un grès armoricain qui s'est déposé lors d'une transgression liée à l'orogénèse cadomienne et reposant de façon discordante sur le Briovérien de la vallée de l'Elorn qui est formé de schistes zébrés comme les avait appelés Barrois ; ce sont des alternances de lits gréseux et phylliteux montrant, au nord, un métamorphisme de contact en approchant des gneiss de Brest, antérieur au métamorphisme général. C'est dans ce Briovérien que l'Elorn a creusé son lit. La plupart du temps les contacts sont faillés. Les quartzites sont très purs, il s'agit d'orthoquartzites à grain fin comportant quelques passées plus grossières. La puissance de la formation est de l'ordre de 80 m et est redressée presque à la verticale montrant un très fort pendage vers le NNW.

Ces quartzites sont bordés au Sud par les schistes et grès du Lez d'âge silurien. Ce sont des schistes noirs carburés et des grès sombres plus tendres que les quartzites et par conséquent plus sujets à l'érosion, notamment celle qui a pénéplané toute cette région durant l'ère tertiaire.



Figure 6. Carte géologique du nord de la Presqu'île de Plougastel-Daoulas et de l'estuaire de l'Elorn (www.infoterre.brgm.fr).

Du point de vue tectonique, après ou lors des plissements réalisés durant l'orogénèse hercynienne, deux systèmes de failles ont affecté ces formations. Pour l'endroit qui nous intéresse, une première faille très importante est orientée ENE-WSW, c'est la faille de l'Elorn qui passe au sud des formations ordoviciennes et siluriennes, les séparant des schistes et quartzites de Plougastel (Prégédinnien-Gédinnien). Plus tardivement, des secousses et mouvements tectoniques ont eu pour effet de produire un réseau de petites failles orientées NW-SE, subparallèles à la grande faille Kerforn, et provoquant des décrochements (Chauris *et al.*, 1979). Certains coulissements sont intra-formationnels et l'on peut remarquer sur la paroi nord du Rocher de l'Impératrice de petits miroirs de faille encore parfaitement lisses.

Sur un ressaut de quartzite légèrement plus élevé que l'abri-sous-roche se remarque un sédiment non consolidé, piégé sur un replat, dans lequel figurent d'assez nombreux petits galets de quartz, grès quartzitique et schiste de dimensions inférieures à 5 cm. L'altitude est voisine de 75 m et correspond à une ancienne terrasse marine qui a été identifiée sous le Roc'h Nivelen, 1 500 m au SW et où se trouve une formation fortement remaniée de sable et galets riche en quartz, avec des grès et quartzites dont la puissance n'excède pas 40 cm et dont l'analyse granulométrique a révélé l'origine marine datant vraisemblablement de la fin du Pliocène (Hallégouet, 1976).

7. LA RADE DE BREST DURANT L'AZILIEN (G.G)

Le Quaternaire (2.6 Ma à l'actuel) est ponctué par une succession d'oscillations climatiques majeures caractérisées par des phases de glaciation et de déglaciation dans l'Hémisphère Nord (Gibbard et Cohen, 2008). Ces successions s'accompagnent dans un même temps de bas et hauts niveaux marins: c'est le glacio-eustatisme. Lors du dernier maximum glaciaire (26 500 à 20 000 cal. B.P), le niveau marin était de -130 ± 5 m plus bas qu'à l'actuel (Clark *et al.*, 2009). Depuis, la transgression marine a permis d'envoyer progressivement la plateforme continentale avant d'atteindre le niveau actuel (0 hydrographique). Lors de l'occupation azilienne (-14 900 à -13 700 cal BP) du Rocher de l'Impératrice, le niveau marin est compris entre -100 et -70 m plus bas qu'à l'actuel. La rade de Brest, dont le substratum atteint dans les parties les plus profondes -50 m de profondeur, n'est donc pas encore sujette à l'incursion marine de la dernière transgression (à partir de

10 000 cal. BP) (fig. 7). À cette période, le Rocher de l'Impératrice surplombe un domaine exclusivement continental dont la roche, dénudée de tout sédiments, dessine une morphologie très étagée.

Le substratum rocheux de la rade de Brest se caractérise par une profonde incision (-20 m par rapport au fond environnant) des formations sédimentaires paléozoïques délimitant un vaste paléo-réseau de drainage s'ouvrant sur le goulet actuel. Trois domaines morphologiques (T1 à T3), relativement plats (pente de 1 à 2°) et séparés les uns des autres par des ressauts topographiques de 5 m (pente de 4 à 5 %), encadrent les incisions. Ils délimitent trois niveaux d'étagement, apparentés à des terrasses, formées par stabilisation différente du niveau de base et marquant un encaissement progressif du réseau au cours des phases d'émersion de la rade, accompagnant les bas niveaux marins (Hallégouët, 1994). Le domaine basal (T1) est localisé à une trentaine de mètres sous le niveau marin actuel (0 hydrographique) il correspond à l'incision fluviale (jusqu'à près de 50 m). Le second domaine (T2) est plus large et localisé entre 20 et 25 m de profondeur. Il entoure le réseau de drainage sur une largeur pouvant atteindre 2.5 km. Le domaine T3 correspond aux secteurs les moins profonds de la rade de Brest (maximum 16 m) et forme les actuelles petites baies de la rade de Brest (baies de Daoulas, du Poulmic, du Fret et de Roscanvel).

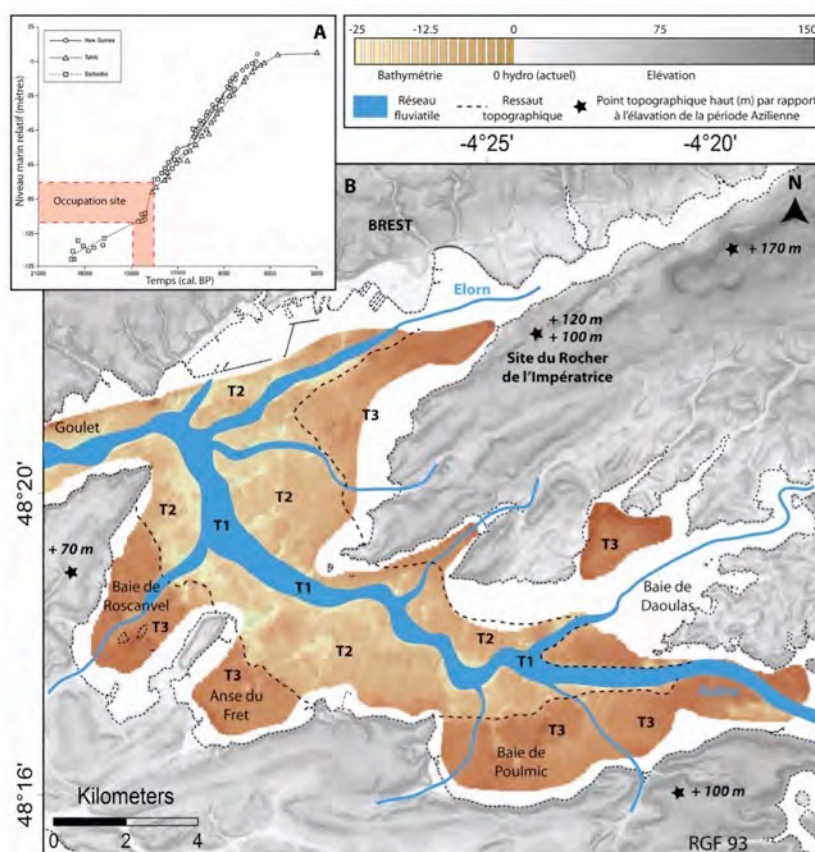


Figure 7. (a) Courbe du niveau marin relatif depuis le dernier maximum glaciaire (d'après Woodroff et Horton, 2005). (b) Interprétation de la morphologie de la rade de Brest au cours de la période azilienne d'après la bathymétrie du substratum (fond rocheux soustrait des sédiments) (brun) et l'altimétrie actuelle (gris).

Ainsi, à cette époque, la rade de Brest s'apparente à une large vallée encaissée dans laquelle est installé, en son centre, le réseau fluvial s'inscrivant dans la continuité des fleuves actuels (Elorn dans le bassin nord et Aulne dans le bassin sud). Sa particularité

morphologique réside dans sa situation très abritée. Elle communique avec le plateau continental exclusivement par l'intermédiaire de l'étroit goulet (1.2 km de large) et est entourée par les reliefs, alternant entre crêtes et dépressions, des roches sédimentaires paléozoïques. L'abri du Rocher de l'Impératrice domine alors cette large vallée à plus de 100 mètres et de 120 mètres au toit du rocher.

8. L'ABRI DU ROCHER DE L'IMPÉRATRICE (N.N)

L'abri s'étend sur une dizaine de mètres de long (impératrice A) (fig. 5). Cette cavité est prolongée directement au sud par un nouvel abri, de forme triangulaire, plus haut et beaucoup moins abrité (impératrice B - fig. 8). La profondeur maximum de l'abri du Rocher de l'Impératrice est de 3 m. Au centre, la hauteur de plafond peut atteindre 2 m de haut depuis le sol actuel (fig. 8). Il était, bien évidemment, plus haut au cours de l'azilien (environ 1 m de plus).

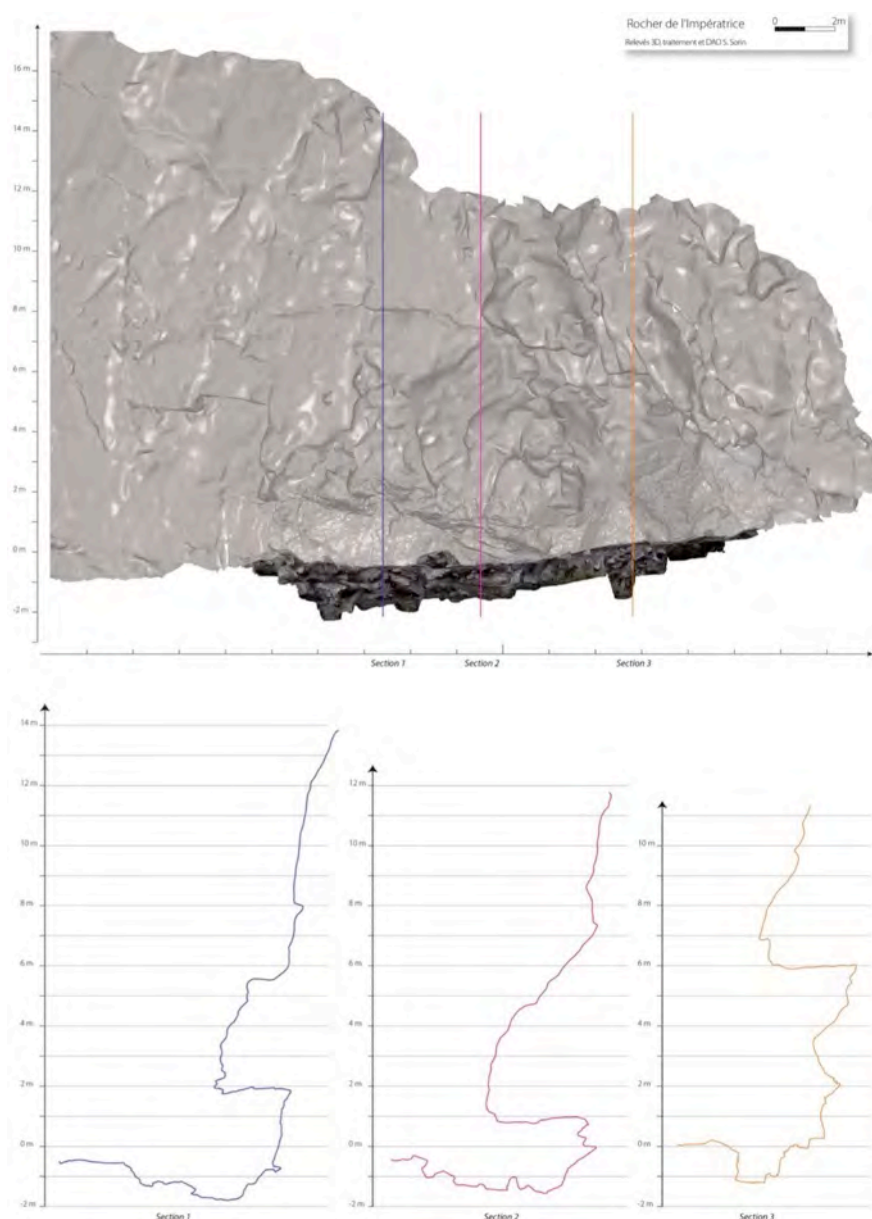


Figure 8. Vue longitudinale et coupes de l'abri (S. Sorin).

La plateforme actuelle devant l’abri présente une pente générale SW-NE.

9. PRINCIPAUX ACQUIS DES CAMPAGNES PRÉCÉDENTES (N.N)

Après une première campagne de sondages en 2013, le site a fait l’objet d’une première opération programmée pluriannuelle entre 2014 et 2016 puis d’une nouvelle série d’opérations dès 2017. Les résultats de ces fouilles ont dépassé les objectifs annoncés et l’abri du Rocher de l’Impératrice constitue aujourd’hui un des gisements les plus importants pour la compréhension de la transition Magdalénien-Azilien en France. Voici un résumé des principaux éléments mis en évidences lors de ces précédentes campagnes.

9.1. Une occupation très essentiellement rapportable à l’Azilien ancien

Le matériel collecté entre 2013 et 2018 dans l’abri du Rocher de l’Impératrice montre une grande homogénéité technologique. La majorité des pièces peut ainsi être rattachée à une composante azilienne et plus précisément à la phase « ancienne » de ce techno-complexe. Le site a fourni plusieurs datations radiocarbone, dont cinq pour le Tardiglaciaire qui confirment cette attribution. Il s’agit ainsi des premières datations absolues pour le Paléolithique supérieur de Bretagne (fig. 9 et 10).

Laboratory number	Material dated	US	Conventional Radiocarbon age	2 sigma calibration (cal. BP)	Remarks
Beta - 415532	Charcoal	US-102	12460 ± 50BP	14935 to 14270	
Beta - 415533	Charcoal	US-102	12380 ± 50BP	14715 to 14165	
Beta - 480123	Charcoal	US-102	12320 +/- 40 BP	14601 to 14084	
Beta-415530	Charcoal	US-102	12060 ± 40BP	14035 to 13775	
Beta - 480124	Charcoal	US-102	12020 +/- 40 BP	14008 to 13753	
Beta-415529	Charcoal	US-108 (Neolithic)	4390 ± 30BP	5045 to 4865	
Beta - 415531	Charcoal	US-102	2120 ± 30BP	2290 to 2275 and 2155 to 2000	Intrusive

Figure 9. Datations radiocarbone (Beta analytic).

Trois de ces dates suggèrent une occupation de l’abri entre 14900 et 14200 cal. BP, ce qui correspond tout à fait à la plupart des dates disponibles pour les quelques sites de l’Azilien ancien datés comme le niveau inférieur du Closeau (Bignon et Bodu, 2006 ; fig. 11). Ces dates sont particulièrement intéressantes puisque, comme au Closeau, elles montrent un chevauchement avec les datations disponibles pour les derniers témoignages magdaléniens du Bassin parisien ou des Pyrénées. Si la présence d’un important plateau dans la courbe de calibration du radiocarbène pourrait expliquer ce phénomène, une cohabitation d’entités porteuses d’industries différentes ne peut pas être encore écartée (même si dans toutes les archéoséquences disponibles l’Azilien ancien surmonte le Magdalénien...). Deux autres dates, entre 14000 et 13800 cal. BP, restent cohérentes pour de l’Azilien ancien au regard des données disponibles pour cette période et des plus anciennes datations disponibles pour la phase récente. La mise en évidence de ces deux groupes de datations pourraient ainsi aller dans le sens de l’hypothèse proposée depuis le début de la fouille : une succession d’occupations au cours de l’Azilien ancien. Il conviendra ainsi de multiplier les datations radiocarbone dans les zones les mieux préservées du site, et notamment sous le bloc 2017, afin de bénéficier de plus de données afin d’enquêter sur cette question.

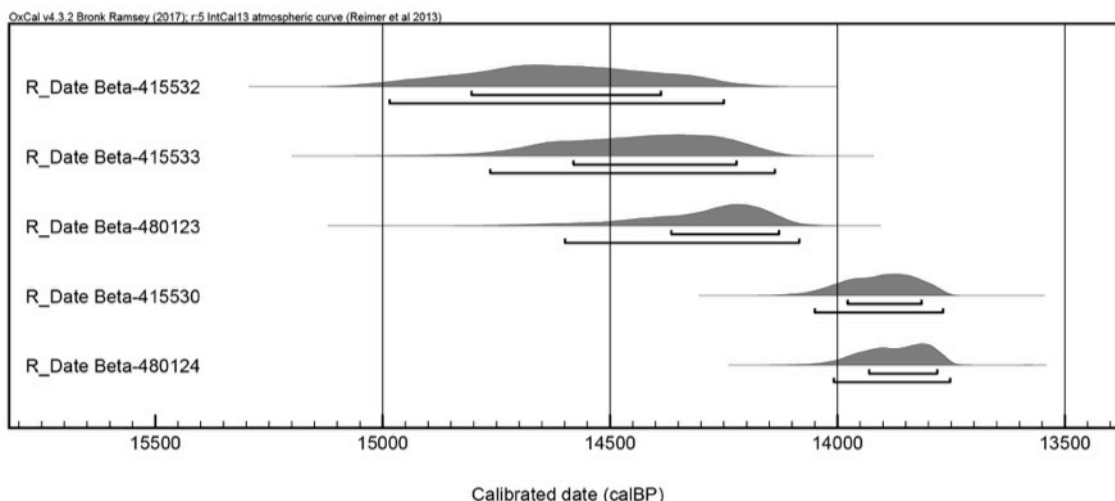
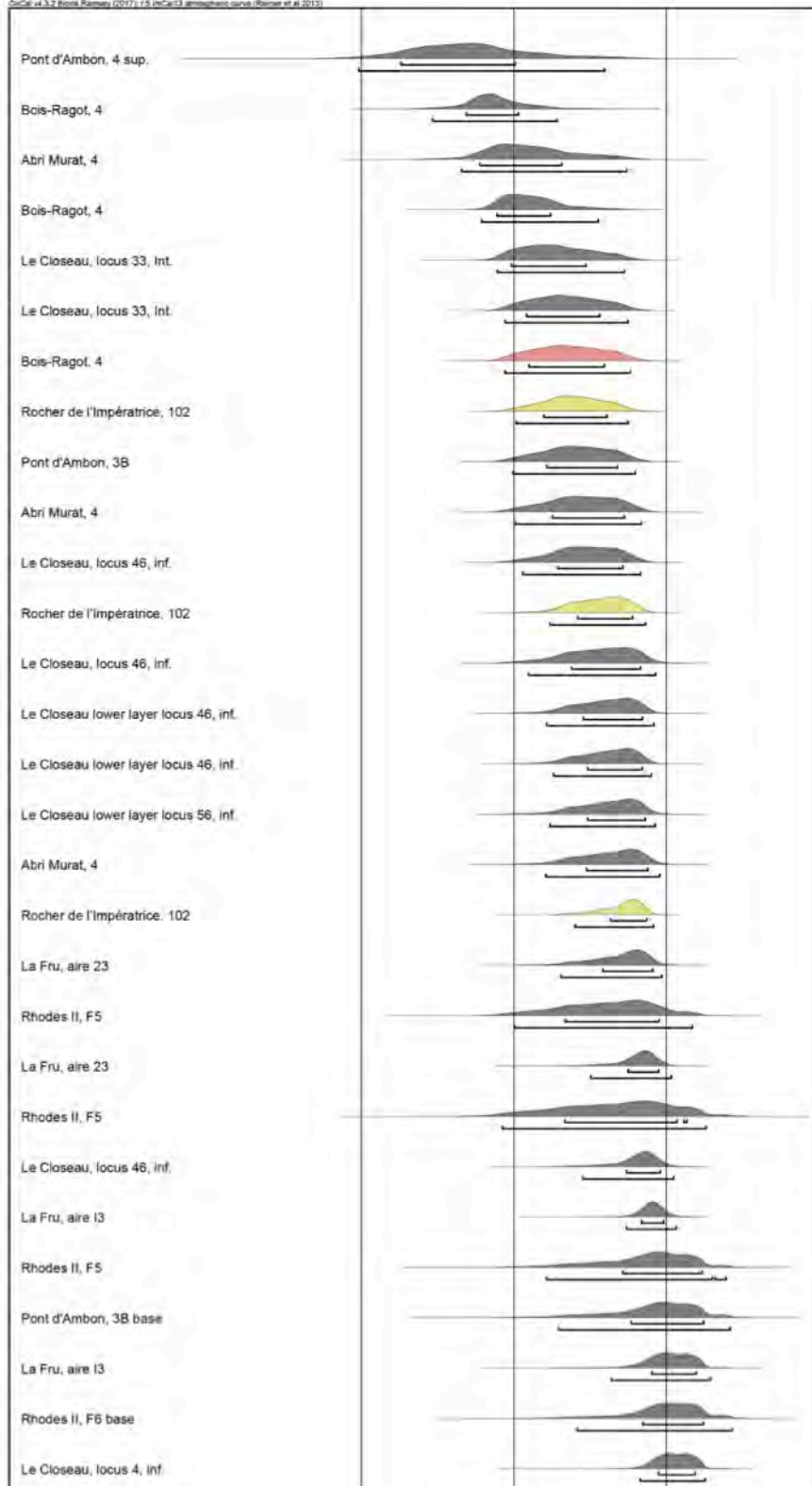


Figure 10. Datations radiocarbones du niveau 102 du Rocher de l'Impératrice

Un ensemble plus récent, assez homogène également, a aussi été identifié. Ce matériel, essentiellement collecté dans l'US-108, semble pouvoir être attribué à une phase avancée du Néolithique. La découverte d'un petit foyer circulaire en cuvette d'une vingtaine de centimètres de diamètre dans l'US-108 pourrait correspondre à cette occupation ; hypothèse confirmée par une datation radiocarbone entre 3095-2915 cal. BC. Un autre foyer, plus large et à sole empierrée dans lequel un petit éclat de silex turonien supérieur dit du Grand-Pressigny a été découvert a également été mis au jour lors de la campagne de 2017 dans l'US-108 ; si les datations radiocarbones des très nombreux charbons de bois qu'il contenait devront confirmer cette hypothèse, cette autre structure de combustion pourrait également être rattachée à cette phase d'occupation. À ces pièces s'ajoutent quelques fragments de céramique pouvant être rattachés à la fin de l'Âge du fer. Quelques rares éléments isolés témoignent également d'une petite fréquentation du site au cours du premier Mésolithique. Une date a également donné un âge compatible avec la fin du Tévécien, mais aucun élément matériel ne supporte pour le moment une occupation du site au cours du Mésolithique final.

Comme dans tous les abris sous roche, les vestiges contemporains, plastiques ou métalliques sont bien représentés. Au milieu de ces déchets très récents, on trouve également des éléments témoignant d'une importante occupation du site durant la seconde guerre mondiale par un groupe porteur d'équipement de la Wehrmacht. Des douilles de Mauser ainsi qu'une balle s'y rapportant ont ainsi été découvertes. Quelques douilles de canon de 12.7 ont aussi été mises au jour. Plus original, une petite gourde en bakélite orange a été découverte dans le centre de l'abri. Cette fiole utilisée par les troupes allemandes contenait un liquide de décontamination pour la peau en cas d'attaque chimique.



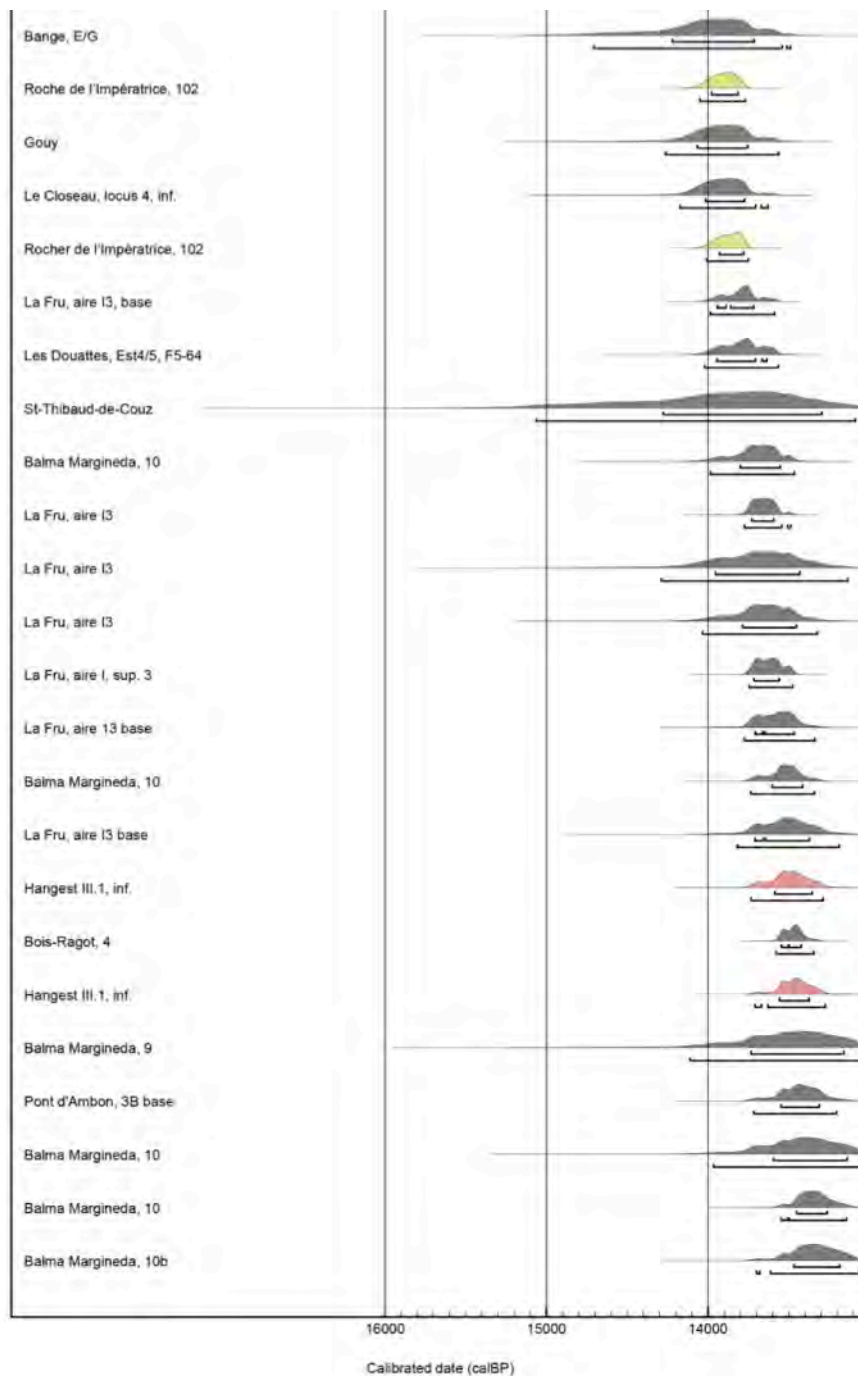


Figure 10. Datation 14c du Rocher de l'Impératrice (jaune) en regard des principales datations disponibles pour l'Azilien ancien (rouge : réalisées sur fragments osseux indéterminés).

9.2. État de conservation des niveaux archéologiques

Comme beaucoup de sites en abris, le gisement du Rocher de l'Impératrice a connu une histoire complexe aux implications parfois importantes pour la conservation des niveaux archéologiques. Un temps important, ainsi que des budgets conséquents ont été déployés durant ces six années afin de pouvoir évaluer au plus près les conditions de conservation du site. Ces observations de terrain, analyses sédimentologiques, géomorphologiques et micromorphologiques, nous ont permis de constater une préservation hétérogène du niveau azilien ancien. Ainsi, quelques secteurs du site ont été affectés par différentes perturbations

naturelles : bioturbations diverses (racines, terriers...), effet de parois, mais aussi de nombreux phénomènes de *drope effect* depuis la couverture de l'abri mais aussi depuis les blocs au sol ayant eu pour effet de provoquer des creusements et de modifier la texture et l'apparence des sédiments. Au delà de ces perturbations localisées classiques en contexte d'abri, le site du Rocher de l'Impératrice a également subi des altérations anthropiques. D'importants creusements, certainement à l'origine de la découverte de nombreux vestiges aziliens en surface, ont été mis en évidence dans certains secteurs du site. Si l'occupation de l'abri par la Wehrmacht a pu être à l'origine d'une partie de ces creusements, les plus importants doivent être attribués à l'aménagement de voies d'escalade au pied de l'abri ; creusements à l'origine de la première intervention sur le site par M. Le Goffic.

La mise en évidence d'un important phénomène de chute de blocs postérieur aux occupations aziliennes nous avait poussé à lancer un ambitieux programme de destruction/extraction de ces masses de grès armoricain s'appuyant sur l'idée que ces dalles auraient pu préserver les niveaux tardiglaciaires des creusements modernes. Cette hypothèse a été très coûteuse en temps et en énergie puisque l'extraction de ces blocs dans cet environnement particulier a mobilisé une grande partie des équipes durant plusieurs campagnes. Cet important investissement semblait toutefois parfaitement justifié puisque notre hypothèse de départ a été confirmée par la découverte de niveaux aziliens bien conservés sous la plus grosse dalle du site (30 tonnes) extraite l'année précédente.

9.3. Un premier jalon du processus d'azilianisation

L'assemblage du Rocher de l'Impératrice présente une signature technique très particulière, presque caricaturale, témoignant d'importantes ruptures dans la chaîne opératoire de production de l'outillage lithique. Si ce phénomène est intéressant afin de discuter du statut du site et de sa place dans l'organisation socio-économique des groupes aziliens, cette rareté des déchets de taille complique la compréhension détaillée des modalités opératoires mises en jeu par les occupants du site durant l'Azilien. Les éléments disponibles, notamment quant aux objectifs de débitage et techniques de détachement, apportent toutefois des informations particulièrement intéressantes sur la place du gisement dans le « processus d'azilianisation » des sociétés tardiglaciaires.

Cet assemblage témoigne ainsi du maintien de certains caractères, parfois ténus, hérités du Magdalénien : l'objectif laminaire est ainsi prépondérant au Rocher de l'Impératrice. Ces lames présentent une exigence qualitative avec des bords et des nervures le plus souvent parallèles et une certaine normalisation morphométrique. S'il est trop tôt pour décrire précisément les méthodes mises en place pour la production de ces supports, cette régularité laminaire a dans tous les cas nécessité la mise en place de méthodes structurées avec des phases de mise en forme et d'entretien des volumes soignées. On notera également la possible utilisation de matériaux non strictement locaux, avec la très probable mobilisation de silex récoltés sur les affleurements crétacés de la Manche aujourd'hui inondés, même si leur origine précise reste pour le moment hors de portée. Cet assemblage témoigne toutefois clairement d'un cheminement vers l'Azilien. L'usage de la pierre tendre, bien que déjà reconnu au cours du Magdalénien supérieur pour la production de petits supports, est adopté de façon exclusive au Rocher de l'Impératrice, tant pour l'extraction des petites lames destinées à la fabrication des armatures que pour la production des grandes lames utilisées brutes ou mobilisées dans la conception de l'outillage de transformation - voilà un caractère fort rattachant la série à l'Azilien. Autre élément témoignant d'un important changement, la disparition de l'objectif lamellaire, prépondérant durant le Magdalénien. En lien avec ce

phénomène, on notera que l'armement du Rocher de l'Impératrice est exclusivement constitué de pointes axiales et que les lamelles à dos, caractéristiques du Magdalénien, sont totalement absentes au Rocher de l'Impératrice.

9.4. Les plus anciennes traces d'art de Bretagne

Les fouilles du Rocher de l'Impératrice permettent également de s'interroger sur un autre pan de ces sociétés : la transformation du système symbolique. Nos recherches ont en effet permis de mettre au jour environ 80 fragments d'éléments de plaquettes de schiste gravées (Naudinot *et al.*, 2017). Certaines de ces pièces présentent des traces de pigments noirs, identifiés comme charbon de bois par spectrométrie RAMAN (*ibid.*). Ces témoignages sont tout à fait exceptionnels pour l'ouest de la France puisqu'ils constituent actuellement les plus anciennes traces artistiques connues en région Bretagne (fig.11 et 12). De manière générale, les témoignages symboliques sont très rares pour cette phase de l'Azilien en Europe. Seuls quatre gisements livrent en effet de l'art mobilier : Bois Ragot (une pièce ; Cholet et Dujardin, 2005), Le Closeau (quelques cortex gravés ; Bodu, 1998), Abri Murat (série de la fouille Lorblanchet (Lorblanchet *et al.*, 1987) – la série la plus riche issue de la fouille Lemozi semblant à l'évidence mélangée), ou pariétal : Grotte de Gouy (Seine-Maritime ; Martin, 1973). Le corpus issu de la fouille de l'abri du Rocher de l'Impératrice constitue ainsi aujourd'hui le plus riche ensemble se prêtant à discuter des productions graphiques de l'Azilien ancien. Cette découverte ouvre des problématiques particulièrement heuristiques afin de développer une recherche large sur les transformations des sociétés au cours de l'azilianisation.

Alors que les premiers résultats de l'étude de ce matériel suggéraient une cohabitation de registres figuratifs, schématiques et géométriques (Naudinot *et al.*, 2017a), un important travail de remontage de C. Bourdier et N. Naudinot a permis de remettre partiellement en cause cette conclusion. Plusieurs éléments jusqu'alors considérés comme uniquement géométriques s'intègrent en réalité à des compositions figuratives au sein desquelles ils sont utilisés pour figurer notamment le pelage des animaux (Naudinot *et al.*, 2017b ; fig. 12).

L'art azilien ancien tel que perçu au Rocher de l'Impératrice peut aujourd'hui être défini comme très essentiellement figuratif et semble donc tout à fait comparable à celui connu dans le Magdalénien supérieur (Naudinot *et al.*, 2017ab). Il s'oppose ainsi clairement à l'art mobilier connu pour l'Azilien récent qui se caractérise par une disparition totale des motifs figuratifs au profit de représentations uniquement géométriques. Nos travaux suggèrent toutefois une mise en place de ce phénomène probablement plus tardivement qu'initialement proposé dans ce techno-complexe (possible perdurance des représentations figuratives dans les premiers temps de l'Azilien récent ; *ibid.*). Ce résultat est inédit et apporte énormément à notre connaissance de la transformation des systèmes symboliques au cours du Tardiglaciaire et plus généralement à notre appréciation des mécanismes de changements de ces dernières sociétés de chasseurs-collecteurs. Cette recherche permettra peut être d'avancer, en étudiant ce moment charnière, sur la question complexe de ce phénomène de disparition des registres figuratifs au cours de l'Azilien récent.

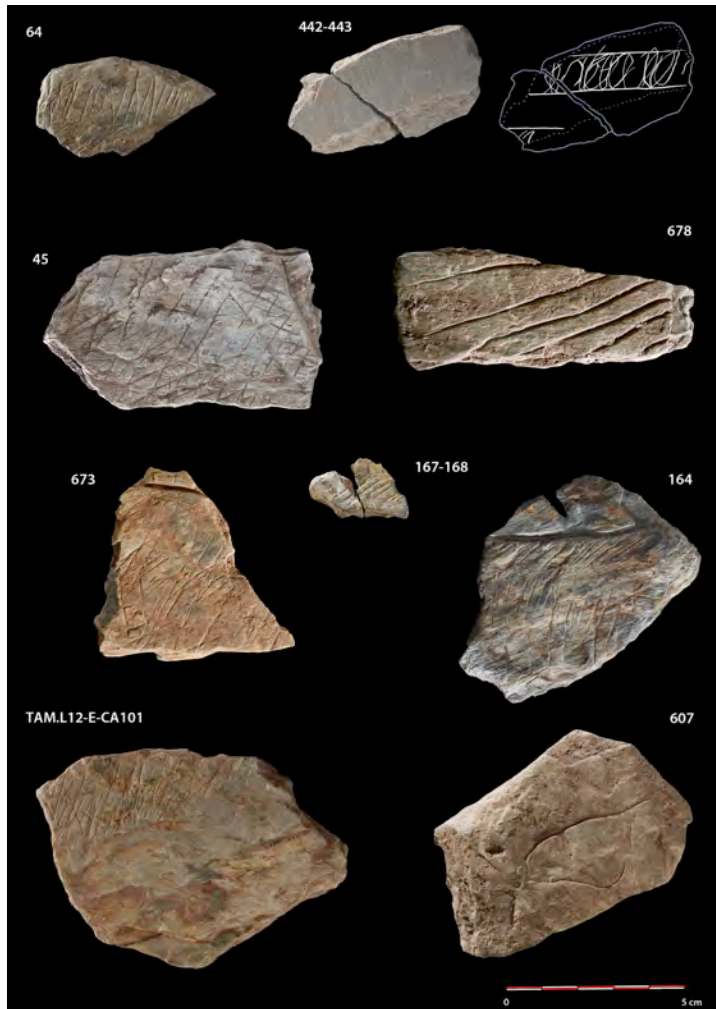


Figure 11. Plaquettes gravées du Rocher de l'Impératrice (N. Naudinot).



Figure 12. Remontage de la face A de la plaquette (cliché N. Naudinot, inédit).

L'art mobilier du Rocher de l'Impératrice permet donc de façon inédite de caractériser un système symbolique azilien encore particulièrement méconnu à travers un très riche corpus. Cet assemblage a permis de proposer un important ancrage stylistique dans le Magdalénien pour ces premières communautés aziliennes. Ce résultat est particulièrement intéressant puisqu'il suggère une certaine arhythmie dans les changements techniques et symboliques avec une dilution du sous-système lithique magdalénien déjà bien engagée, mais un maintien des canons stylistiques et probablement du système symbolique (*ibid.*). Ces résultats ouvrent de nombreuses perspectives, à la fois sur le matériel (étude des gestes techniques, fonction des objets etc.), mais aussi de manière plus générale sur le rythme des changements stylistiques au cours du Tardiglaciaire, mais aussi sur la délicate question de la disparition des registres figuratifs au cours de l'Azilien...

9.5. Premières hypothèses quant au statut du site du Rocher de l'Impératrice durant l'Azilien ancien

L'extension de l'opération, le développement de l'analyse technologique de l'assemblage lithique, ainsi que la mise en place d'une analyse fonctionnelle a permis de développer une première approche des modalités d'occupation de l'abri du Rocher de l'Impératrice au cours de l'Azilien ancien.



Figure 13. Vue d'artiste de l'occupation de l'abri du Rocher de l'Impératrice au cours de l'Azilien ancien par Lionel Duigou. On note l'importance des pointements rocheux du secteur dans le paysage.

Plusieurs éléments suggèrent des occupations courtes de cet abri-sous-roche durant l'Azilien : faible densité générale de pièces lithiques, répartition limitée au fond de l'abri, faible taux de pièces présentant les traces d'une altération thermique, et, dans une moindre mesure, faible nombre de charbons pouvant être associés au Tardiglaciaire. On notera également que cet

abri s'ouvre au Nord-Ouest et est à la merci des vents dominants de la région qui peuvent aujourd'hui s'avérer violents. Les indices récoltés suggèrent également la présence de groupes réduits, plutôt de type cellules familiales. Les travaux de P. Bodu, G. Debout et O. Bignon (2006) sur niveau inférieur du Closeau suggèrent également cette hypothèse pour l'Azilien ancien. Il est malheureusement impossible, du moins pour le moment, d'attester ou non de la présence sur le site de tailleurs inexpérimentés – autrement dit d'enfants. Les normes qualitatives du débitage ne sont en effet pas encore suffisamment évaluées pour qu'il soit possible de déceler de quelconques « écarts » pouvant résulter de maladresses. Les activités de débitage ne semblent pas avoir tenu une place prépondérante au Rocher de l'Impératrice. Peu d'éléments permettent donc de pister ces éventuels témoignages tenus de la présence d'apprentis. On notera quand même que, sur le plan qualitatif, les supports laminaires témoignent d'une bonne maîtrise technique qui pourrait donc plaider en faveur de la présence d'un groupe peu diversifié. Une part de ces lames pourrait cependant avoir été apportée sur le site ; leur nature ne nous renseignerait donc pas sur la composition du groupe dans l'abri. C'est donc toujours l'hypothèse de plusieurs petites occupations par de petits groupes aziliens durant de courtes périodes qui est privilégiée. Quelle(s) étai(en)t leur(s) motivation(s) ? L'étude technologique de l'assemblage et de la segmentation des chaînes opératoires suggère l'hypothèse de l'incursion de groupes munis de *tool kits*, constitués de lames tranchantes brutes et/ou retouchées, ainsi que de nucléus en cours de débitage. Les modalités d'introduction du silex au Rocher de l'Impératrice correspondent ainsi à du *provisioning individual* si l'on se rapporte au modèle classique de S. Khun (1995). Ces nucléus auraient notamment été exploités sur le site afin de produire des petites lames destinées à concevoir, sur place, de très nombreuses pointes de projectile lithiques.

C'est clairement la fabrication et l'entretien d'armes en silex qui a été l'activité la plus importante sur le site. Les armatures sont en effet très nombreuses dans l'assemblage. La présence de traces d'impacts violents sur certaines d'entre elles témoigne directement de l'apport sur le site de pointes ayant été tirées. Si ces pointes de projectile sont clairement utilisées autour du site, elles sont également fabriquées au Rocher de l'Impératrice. Plusieurs ébauches et surtout un nombre très important de micro-éclats pouvant être rattachés à des séquences d'abattage de dos de pointes à dos, ont en effet été mis en évidence dans l'assemblage. Cet abri-sous-roche a donc été largement utilisé afin de préparer et de mener des opérations de chasse. La confection et l'utilisation de ces armes en pierre par le groupe ne sont cependant pas les seules activités pratiquées (Naudinot *et al.*, 2016). Les lames apportées ou, pour certaines, produites dans l'abri témoignent également d'autres formes d'activités. Les aziliens ont surtout abandonné des couteaux utilisés lors d'opérations de découpe de matières tendres animales qui renvoient à des travaux sans doutes diversifiés parmi lesquels la boucherie. À côté de ces outils sur lames, fréquemment affutés, on trouve différentes gammes de supports (support de seconde intention ou lames utilisées/recyclées) témoignant de diverses activités. Du raclage de peau sèche a ainsi pu être mis en évidence, tout comme quelques rares traces de travail des matières dures organiques (osseuses et/ou végétales) ou des indices de travail sur des matières minérales pouvant peut être pour partie correspondre à la réalisation des gravures sur plaquettes de schiste. Si cette image des activités reflète bien une « vision moyenne » des travaux pratiqués lors des différentes phases d'installation sur le gisement, le Rocher de l'Impératrice pourrait être alors considéré comme un site occupé à plusieurs reprises et durant des durées courtes par de petits groupes principalement en vue de mener des opérations de chasse, mais sur lequel d'autres gammes d'activités domestiques, essentiellement tournées vers la découpe de matières tendres animales qu'il reste à mieux déterminer, ont été menées (fig. 13).

10. PROTOCOLE DE FOUILLE GÉNÉRAL

Le protocole de fouille est resté assez stable au cours des premières campagnes de fouille au Rocher de l'Impératrice. Ces éléments de méthode ont déjà été présentés en détail lors des précédents rapports de fouille et notamment dans le premier rapport de cette opération pluriannuelle (Naudinot *et al.*, 2017b). Seules les quelques spécificités ayant intervenus cette année seront ainsi décrites dans cette partie.

10.1. Analyses de fabriques (N.N)

Depuis plusieurs années nous procédons à des analyses de fabriques sur le site. Plusieurs méthodes sont employées. Une première concernant l'intégralité du matériel archéologique collecté à la fouille consistant uniquement à relever l'inclinaison relative de la pièce par rapport au sol (« à plat », « de champ » ou « vertical »), et une seconde approche, plus détaillée et quantitative, réservée à de petits secteurs échantillonnés. C'est de cette approche dont il est question dans cette partie.

Lors des précédentes campagnes, le relevé de ces mesures avait déjà été réalisé dans plusieurs secteurs du site. Si les mesures d'orientations avaient été exploitées (notamment sous la dalle extraite en 2016), ce n'est pas le cas des mesures d'inclinaison. Le sol n'étant pas plat et très hétérogène, il nous semblait en effet que la mesure de l'inclinaison de la pièce ne pouvait pas apporter d'informations pertinentes. Afin de remédier à ce problème, nous avons fait le choix cette année de mesurer deux inclinaisons différentes : 1. Celle du sol ; 2. Celle de la pièce, et de calculer ensuite la différence entre ces deux mesures. La valeur obtenue nous semble bien plus pertinente afin de chercher à évaluer les conditions de conservation des niveaux archéologiques (fig. 14).

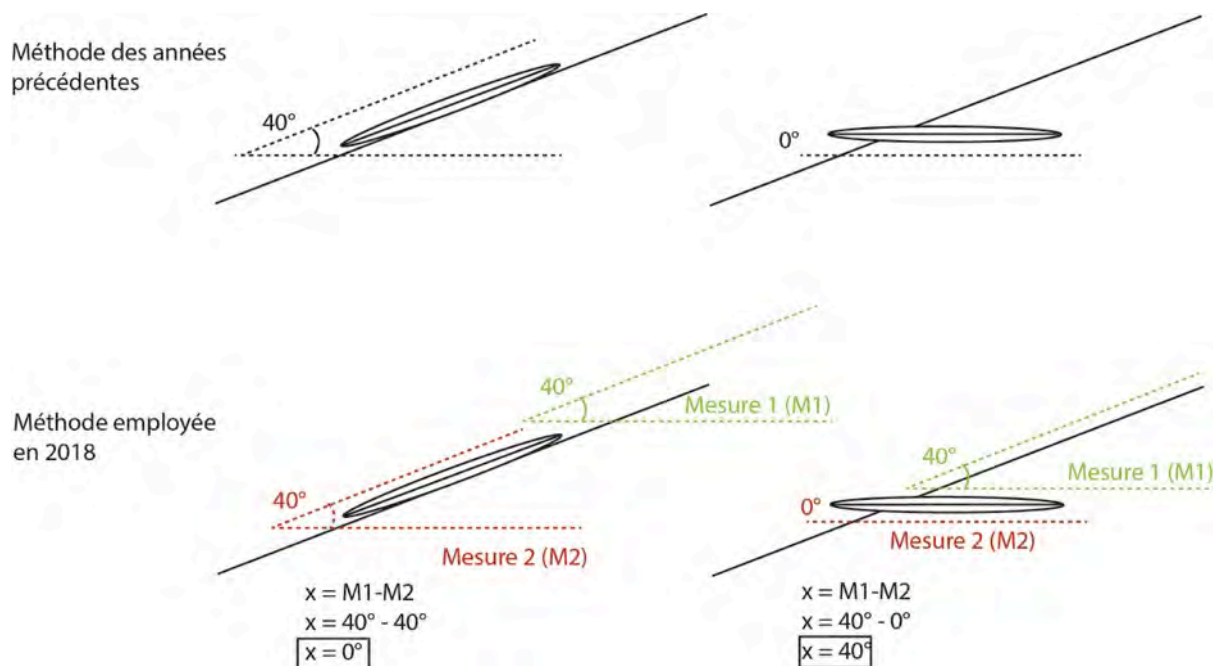


Figure 14. Comparaison des protocoles de prises de mesures des inclinaisons des pièces.

Ce protocole part du principe que l'inclinaison du sol de la fouille correspond à celle du sol archéologique. Il est malheureusement difficile de l'attester dans la plupart des cas car même si les décapages cherchent à suivre des pendages, ils restent artificiels. Seules les pièces récoltées sur des niveaux d'interfaces entre deux US peuvent possiblement reposer sur un sol d'inclinaison représentatif. Si des mesures ont été prises dans toutes les conditions, seules les pièces récoltées dans cette situation seront mobilisées dans l'analyse. Les autres ont été marquées d'une « * » au relevé et pourront toutefois être mobilisées à des fins de comparaisons.

Les études de fabrique ont principalement été mises en place dans le secteur situé sous la grande dalle extraite en 2017. D'autres mesures ont toutefois été prises dans d'autres secteurs fouillés cette année.

10.2. Tamisage (A.F)

Cette année encore, la station de tamisage/tri, composée de 2 algécos accolés, a été installée au lieu-dit le Passage, au bord de la rivière Elorn, sur la commune de Plougastel-Daoulas. Pour la 3^{ème} année, l'association du Passage club nautique a mis à notre disposition leur parking « privatif clos » délimitant ainsi notre espace de circulation et de travail, sans gêner les riverains et autres promeneurs et ainsi travailler sereinement. Ce lieu, très fréquenté, permet de répondre aux interrogations des promeneurs, de présenter le site et les activités de post-fouilles, souvent méconnues. Ceci complète les visites du chantier programmées chaque mercredi.

14 personnes composent l'équipe – 8 bénévoles de l'association CFRA, et en moyenne 6 étudiants. Toutes ces personnes se relaient pour effectuer les différentes tâches :

- après un premier tamisage à sec (2 mm), transport des seaux de sédiments du site de fouilles au poste de lavage, situé à 900 m : 2 personnes,
- tamisage à l'eau douce des sédiments sur table de lavage avec tamis de 2 mm grâce à la mise à disposition d'un accès à l'eau par Brest métropole océane (BMO) et le club l'Aviron brestois (fig. 15) : 2 personnes,
- gestion du séchage des refus de tamis ; mise en barquettes, puis en sachets : 2 personnes,
- tri des sédiments dans l'algéco (fig. 15) : 8 personnes,
- accueil du public.



Figure 15. Tamisage des sédiments et tri dans les algécos.

Les sédiments cendreux/charboneux extraits dans les US 102F (secteur sous bloc livrant les zones cendreuses) n'ont pas été tamisés. Ils ont été directement prélevés à la fouille pour un tamisage à maille très fine au CEPAM.

Du 4 au 26 juillet, 691 sacs de sédiments ont été triés. Après la fouille, 7 journées ont été nécessaires pour achever le tri (CFRA). 6 bénévoles ont trié les 119 sacs restants après la fouille (4 jours) au Service Départemental d'Archéologie du Faou. Enfin, 2 bénévoles sur 3 jours ont assuré le conditionnement du mobilier, regroupement des sacs en double, rangement par carré et par type, afin de faciliter la remise du matériel pour étude aux différents chercheurs.

Cette année encore, la fouille a pu se poursuivre jusqu'au dernier jour. La fouille fine de certains carrés diminuant quelque peu la quantité de sédiment à trier, ainsi que le nombre de personnes formées, ont facilité le travail. Ainsi, presque la totalité des sédiments a pu être triée sur la période de fouille.

La formation des amateurs à toutes les facettes d'un chantier de fouilles archéologiques (rencontre avec différents spécialistes aussi bien sur le terrain qu'en post-fouilles) reste toujours nécessaire.

Le 27 juillet, 7 bénévoles du CFRA ont procédé à la clôture du chantier au moyen de grilles métalliques soudées entre elles pour assurer la protection du chantier jusqu'à la prochaine saison de fouille. 8 heures ont été nécessaires.

Tout au long de l'année, une surveillance est effectuée par l'association (passages réguliers sur le site et entretien des caméras de surveillance).

10.3. Relevé des zones cendreuses (N.N)

La mise en évidence de zones cendreuses sous la dalle extraite en 2017 a nécessité la mise en place de plus nombreux relevés qu'à l'ordinaire. Dès l'apparition de ces structures, des relevés intégraux du secteur ont été réalisés. De nouveaux calques se superposant aux premiers ont ensuite été réalisés à différents moments de la fouille. Chaque structure a été nommée : toutes considérées comme « 102F », une lettre et/ou un chiffre a été ajouté afin de désigner chacune d'entre elles (ex : 102F_C). L'étude des relevés et la poursuite de la fouille permettra certainement de regrouper certaines de ces unités au sein de mêmes structures – cette ambition constitue un des enjeux de la prochaine campagne afin de comprendre précisément l'organisation et la chronologie de ces structures. Sur les relevés, les pierres ayant été démontées ont été marquées d'un « x » et les pierres rubéfiées colorées en rouge. Les pierres bleues sur les relevés correspondent quant à elles aux éléments reposant sur des zones cendreuses 102F. En parallèle de ces relevés, un schéma en 3D a été réalisé afin de mieux visionner la position et les liens de surfaces cendreuses en plan et en coupe (fig.16). Après chaque étape de la fouille, un nouveau schéma est ajouté à partir d'un nouveau calque. De même, des points topographiques ont été pris afin de positionner le point haut des différentes structures.

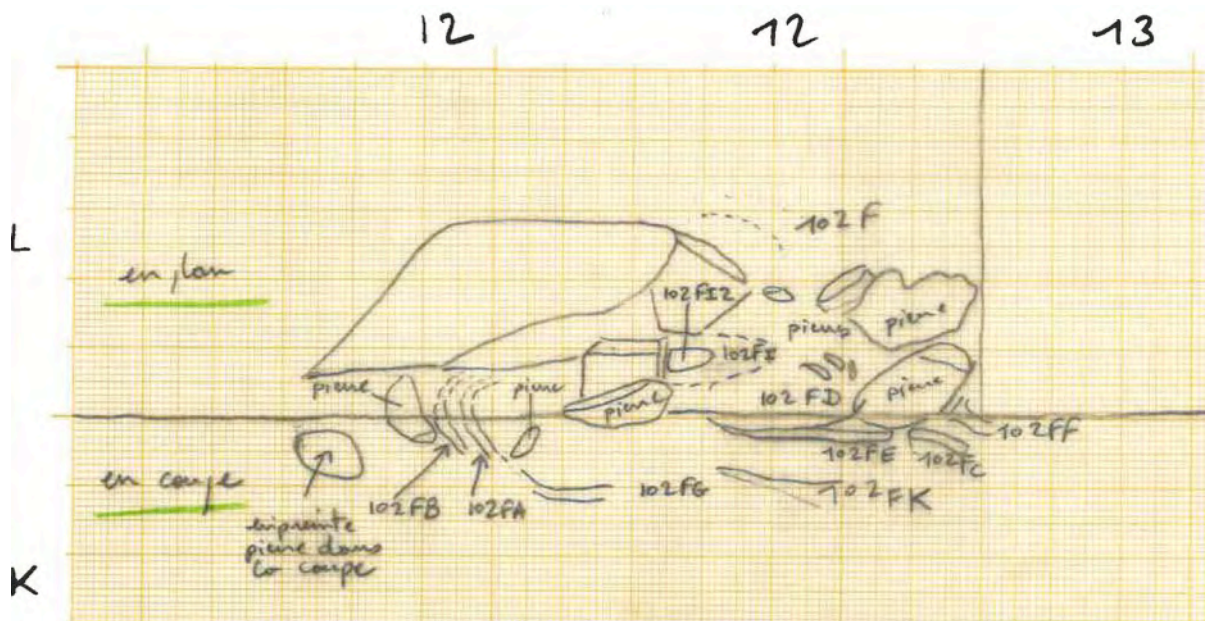


Figure 16. Type de schéma « 3D » utilisé pour figurer l’extension des zones cendreuses à la fois en plan et en coupe.

A ces relevés manuels se sont ajoutés plusieurs relevés photogrammétriques géoréférencés ainsi que des clichés de détails.

11. DÉROULEMENT DE LA CAMPAGNE 2018 (N.N)

La campagne de fouille 2018 s’est déroulée entre le 2 et le 26 juillet. L’objectif de cette opération était de mettre en place la fouille des niveaux mis au jour par l’extraction de la grande dalle d’effondrement extraite en 2017.

11.1. Aménagement de l’emprise de la fouille

Les premiers jours de cette campagne 2018 ont été essentiellement dédiés à l’ouverture du chantier et à l’aménagement de l’espace. L’extraction des pierres et grandes dalles d’effondrement lors des campagnes antérieures rendait en effet le site difficilement accessible et la circulation autour de l’emprise parfois dangereuse. Les petits blocs ont ainsi été montés en murets et les plus imposants ont été déplacés vers la clôture, et même en dehors pour certains, à l’aide de tire-forts et de palans.

Afin de ne limiter les dégâts provoqués par les intempéries, une bâche lourde a également été installée sur des rails métalliques le long de la paroi.

11.2. Zones investies par la fouille

11.2.1. La zone « sous bloc 2017 »

Ce sont donc les carrés localisés sous le bloc d’effondrement extrait en 2017 qui ont été cœur de cette nouvelle campagne de fouille au Rocher de l’Impératrice (fig. 17). Cette zone, considérée comme préservée par la chute de ce bloc massif, a fait l’objet d’une fouille la plus précise possible.

La fouille de ce secteur a commencé par un nettoyage/relevé de la coupe K11-K12 mise en place à la fin de l'opération de 2017. En parallèle, une petite coupe de 50 cm de long, transversale à la précédente (axe N-S), a été ouverte dans la berme de 2017 en L13 (fouilles des sous-carrés N et O). Une autre petite coupe de 50 cm a été mise en place au milieu du sous-carré K11-E (axe N-S) en profitant de la rupture provoquée par l'extraction du bloc de 2017. De la même manière, en s'appuyant sur le négatif laissé par l'extraction du bloc de 2017, une autre petite coupe a été réalisée en J12-S/J13-E (axe O-E).

La fouille s'est en parallèle attachée à mettre au jour le niveau 102 dans tout le secteur afin de démarrer sur un même niveau sur toute la surface « sous bloc ». La surface de cette US a été soigneusement enregistrée par photos et relevé photogramétrique. Un maillage de points topographiques a également été mis en place afin de pouvoir éventuellement réaliser un MNT du secteur. La berme de 2017 a ensuite été investie. Toutes les pièces découvertes dans ce secteur « sous bloc » ont été relevées en mettant en place une analyse de fabriques (*cf. supra*). A noter que les pièces découvertes présentaient généralement un pendage stable (fig. 18).



Figure 17. Vu de la zone sous bloc 2017 le 20 juillet (colonne micro-morphologique visible au centre).



Figure 18. Large lame à plat illustrant le pendage de la couche 102 dans le K12/L12 sous bloc.

Afin de pouvoir fouiller ce secteur, il a été, en amont, nécessaire d'investir partiellement les carrés I11 et J11, déjà ouverts en 2013, afin de pouvoir détourner un bloc imposant reposant sur J12, I13, J12, J13 et interdisant l'extension de la fouille vers le Nord. De nombreuses pierres, parfois de dimensions importantes, ont dû être extraites lors de cette opération avant de pouvoir atteindre le bloc en question. Cette opération aura été l'occasion d'observer de nouveau une US mise en évidence en 2013 et encore mal comprise. Désignée comme « ? » en 2013, ce sédiment, gris foncé/noir, très organique, est aujourd'hui connu sur le site dans les secteurs affectés par des phénomènes de *splash effect* et est enregistré comme l'US 108*. Une petite banquette résiduelle à la jonction entre le sondage J13-N/O et la zone ouverte par l'extraction du bloc « 2017 » a été fouillée également en J13-E.

Outre de nombreux éléments lithiques aziliens, la fouille de ce secteur a également permis la découverte d'éléments de schiste gravés reposant au sein de l'US 102 en association avec le matériel azilien (fig. 19). Il s'agit des résultats majeurs de cette nouvelle campagne. Si, du fait de l'absence d'autres composantes paléolithiques sur le site, mais aussi de la cohérence de l'assemblage, l'attribution du matériel gravé du Rocher de l'Impératrice à l'Azilien ancien ne posait que très peu de doute, la découverte de ces éléments gravés dans les niveaux aziliens les mieux conservés du site permettent de définitivement écarter l'hypothèse d'intrusions depuis des occupations plus anciennes. La découverte de ces éléments dans ou à proximité des zones cendreuses permettra en outre un calage chronologique précis par la mise en place de datations radiocarbones. Les années à venir permettront aussi, peut-être, de raccorder ces fragments avec des plaquettes issues d'autres secteurs moins bien conservés.



Figure 19. Un des éléments de schiste gravés découverts dans l'US 102, sous le bloc de 2017, en association avec du matériel lithique gravé azilien.

Il a aussi été possible de rapidement mettre en évidence des zones cendreuse, parsemées de petits charbons de bois. La fouille fine et la compréhension de l'agencement de ces structures ont été au cœur de la campagne. Des relevés en plan des limites de ces structures ont été réalisés sur calques afin de mieux percevoir l'évolution de la morphologie de ces unités et leurs liens potentiels (*cf. supra*).

La fouille de ce secteur, a pris soin de conserver en L12 une petite surface quadrangulaire afin de pouvoir prélever, une fois les niveaux fouillés, une colonne pour étude micro-morphologique. Cette colonne a été prélevée en trois éléments à trois moments de la fouille. Un premier échantillon englobe la partie supérieure à l'interface US 102-US 108, un deuxième élément comprenant du 102 et l'interface avec du 102F et un dernier échantillon plus petit à la base.

Afin de prélever cette base de la colonne, il a été nécessaire de fouiller une petite bande au sud de la colonne afin de « passer sous » la poche cendreuse (102F₁₂) pour ne pas la tronquer lors du prélèvement et perdre de l'information pour une entité homogène.

Une coupe a également été mise en place sur un axe E-O le long de cette colonne (K12-E-O) afin de couper les zones cendreuse.

La fouille de ce secteur s'est révélée très délicate et différentes approches ont été choisies selon les situations : 1. Fouille des zones cendreuse sans fouiller le 102 autour afin de mettre en évidence d'éventuelles cuvettes ; 2. Fouille de la totalité du sous-carré (avec tri des sédiments selon qu'ils sont issus du 102 ou du 102F) afin de mieux percevoir les limites des zones cendreuse et vérifier l'appartenance des cendres à une ou plusieurs entités différentes.

Comme cela a été précisé dans la méthodologie, hormis quelques seaux dans les premiers jours de la découverte, les sédiments extraits de ces structures n'ont pas été tamisés sur place. Ils ont été systématiquement prélevés dans leur intégralité par décapages de 2 cm et seront tamisés en laboratoire (CEPAM) avec des tamis de mailles très fines.

11.2.2. Le secteur « sous bloc 2016 ».

En parallèle, la fouille de plusieurs carrés dégagés lors de l'extraction de la grande dalle d'effondrement de 2016, a été poursuivie. Elle s'est également étendue à certains carrés adjacents en P13, P14 et P15.



Figure 20. Fouille de la berme « sous bloc 2016 » en N13-S (à noter la présence d'une plaquette de schiste potentiellement gravée).

La berme « sous bloc 2016 » laissée en place jusqu'alors a ainsi été investie une fois tous les relevés stratigraphiques (papiers et photogramétriques) repris (fig. 20). À l'image de ce qui avait été observé dans le reste du secteur protégé par le bloc de 2016, cette zone a livré très peu de matériel. Quelques pièces aziliennes ont néanmoins été mises au jour, ainsi qu'un petit fragment de schiste portant de potentielles gravures (et donc découverte dans une US azilienne bénéficiant de bonnes conditions de conservation). Dans les carrés P13, P14 et P15, la fouille de la surface du niveau 102 a livré un peu de matériel azilien, dont des chutes de burins, des éléments de pointes de projectiles, des lames à retouches rasantes et des éclats de retouche. Comme sous le bloc, la densité des pièces reste très faible. Ces observations confirment l'hypothèse proposée en 2016 et 2017 : le bloc est bien tombé après l'occupation azilienne, a bien protégé les niveaux, mais cette partie du site, sous une faible profondeur de plafond, a été peu occupée. Cette hypothèse est corroborée par l'absence de matériel dans les carrés Q14 et R14.

11.2.3. Extension vers l'extérieur de l'abri

Plusieurs carrés ont été ouverts dans des secteurs à l'Ouest de l'abri. L'objectif de cette opération consistait notamment à investir un maximum l'US 101 afin de collecter du matériel, taillé et gravé. Cette opération est d'autant plus importante que le site a connu ces dernières années de graves problèmes de pillages. La collecte d'un maximum de pièces, permettant de mieux comprendre le reste de l'assemblage et d'alimenter les protocoles de remontages est donc essentielle, même s'il est issu de secteurs remaniés.

Les carrés G12, K15, K16 et P16 ont ainsi été investis (fig. 21). La fouille de ces carrés s'est arrêtée dès l'arrivée sur la surface de l'US 108. En fonction de la poursuite de l'opération, nous verrons si la fouille doit être poursuivie jusqu'à l'US 103 dans ces carrés. A noter que la fouille de l'US 101 de G12 a permis de mettre en évidence la présence de poches de 108 et de 102 – poches qui peuvent être interprétées comme de potentielles résultats de « pelletées » venues d'autres secteurs du site où les couches 108 et 102 auraient été atteintes.



Figure 21. Fouille jusqu'à l'US 108 des carrés K15 et K16.

11.2.4. Poursuite de la fouille du foyer de l'abri 2

Les années précédentes, un large foyer à sole empierrée avait été mis en évidence dans l'abri 2 dans le carré V13 dans l'US 108 (Naudinot *et al.*, 2017b). Compte tenu du bon état de conservation de cette structure, un protocole de fouille et de relevé rigoureux avait été mis en place (relevé pierre à pierre, prélèvement des pierres pour éventuelles analyses de résidus organiques, multiples coupes et relevés). Ce protocole a été poursuivi et la fouille de la structure a été étendue aux carrés V14 et W13 afin d'investir la totalité du foyer (fig. 22). Le niveau de pierres riche en charbon a été nommé 108F et le niveau sous-jacent, constituant la base du foyer 108sole. Il est intéressant de noter que les pierres sont surtout altérées thermiquement sur leur face inférieure.



Figure 22. Fouille du foyer des carrés V13, V14 et W13 avec les différentes couches de la structure (pierres reposant sur la sole, base de la sole et coupe sous le foyer).

Stratigraphiquement, l'US 108 sole repose sur un niveau limoneux homogène de teinte brun très clair et dépourvu d'éléments grossiers, nommé US 107. Cette unité semble liée à l'aménagement de cette structure, et pourrait être associée au remaniement des limons jaunes de l'US 103 sous-jacente, déplacée par les creusements anthropiques associés à ce foyer. Ce niveau, présent sous la sole mais également aux abords de la structure, semble fortement lessivé et bioturbé. Le relevé des coupes de ce secteur sera réalisé lors de la prochaine campagne afin d'éclaircir ces premières observations. De plus, un niveau essentiellement composé de graviers (< 1 cm de diamètre moyen) apparaît interstratifié entre cette US 107 et l'encaissant naturel composé ici de l'US 103. Suite à ces premières observations, le suivi de l'ampleur de cette unité, en plan comme en coupe, et de ses contacts avec les autres US, sera également mis en œuvre lors de la prochaine campagne.

11.2.5. Le fond de l'abri

Le petit secteur situé tout au fond de l'abri au Sud a été fouillé cette année. Les carrés Q12 et P12 ont ainsi été investis. Comme dans les carrés adjacents fouillés les années précédentes, ce secteur semble témoigner des perturbations ayant affecté le niveau archéologique dans cette partie du site.

12. STRATIGRAPHIE (ML)

Si l'interprétation chronostratigraphique de la séquence reste inchangée (*cf.* Naudinot *et al.*, 2017b), la séquence stratigraphique est synthétisée dans une figure servant de référence sur le chantier (fig. 23).

PLOUGASTEL-DAOULAS (29) - Rocher de l'Impératrice - 2018
Log stratigraphique simplifié

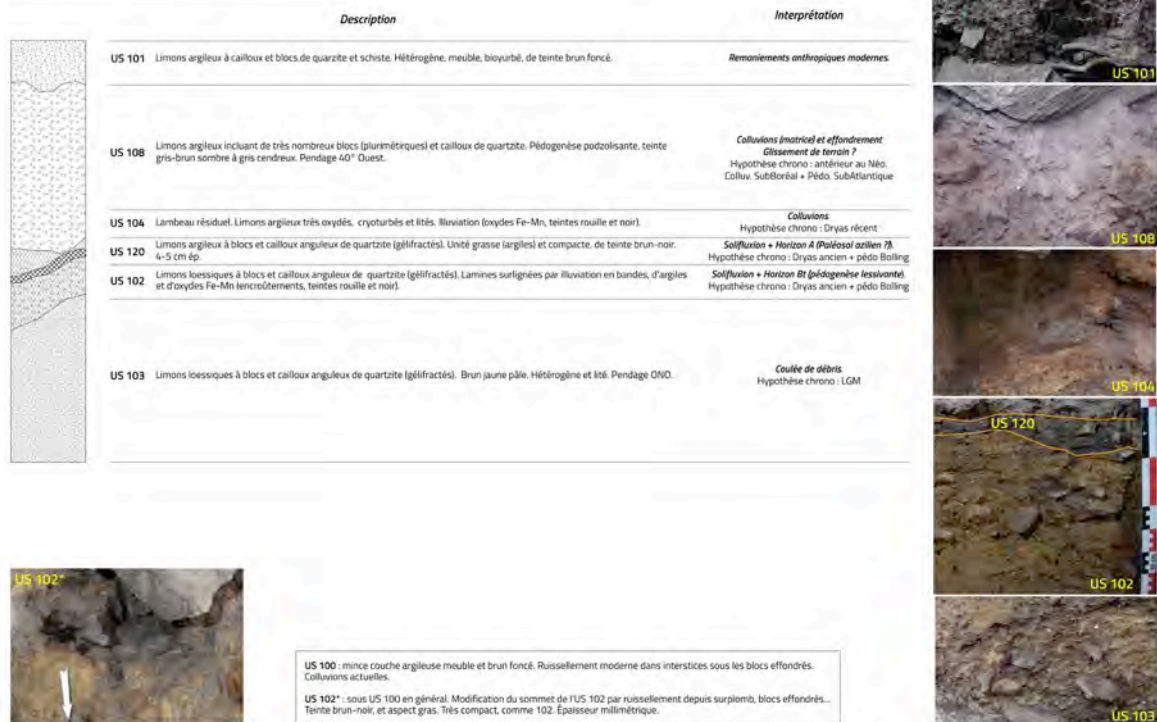


Figure 23. Log stratigraphique synthétique.

De nouvelles coupes ont été relevées, à la faveur des secteurs ouverts et de la stratégie de fouille. Ainsi, la grande coupe transversale O-E en L (L16 à L12) est complétée de sa dernière section, de L14 à L12, et apporte de nouvelles informations sur l'état de conservation du site en particulier au niveau du carré L13. Le sondage profond réalisé en I-J13 a été documenté selon ses 2 coupes opposées N-S et S-N. Enfin, le monticule en N13, exclu jusqu'alors de la fouille en raison du prélèvement micromorphologique qui y a été réalisé, a été relevé avant sa fouille fine lors de cette campagne.

12.1. Coupe L14-L13 Ouest-Est - 183 cm (fig. 24)

Dernière section de la grande coupe L.

En coupe L14-L13 O-E, nous observons l'interruption de l'US 104, présente dans la section ouest de la coupe, et absente de la zone sous-abri. Cette unité est en effet tronquée quasiment verticalement par l'une des très nombreuses perturbations racinaires et biologiques (terriers), descendant jusqu'en US 102, où les galeries subverticales s'enfoncent sous la limite de décapage. Le comblement de ces galeries et cuvettes se compose de limons argileux meubles brun noir, très riches en racines et radicelles (US 101). Ces perturbations s'illustrent également par des contacts irréguliers entre l'US 101 très perturbée et l'US 102 ou 104.

Ce secteur est très perturbé, endommagé par la faune, la chute des blocs puis le ruissellement autour de ceux-ci.

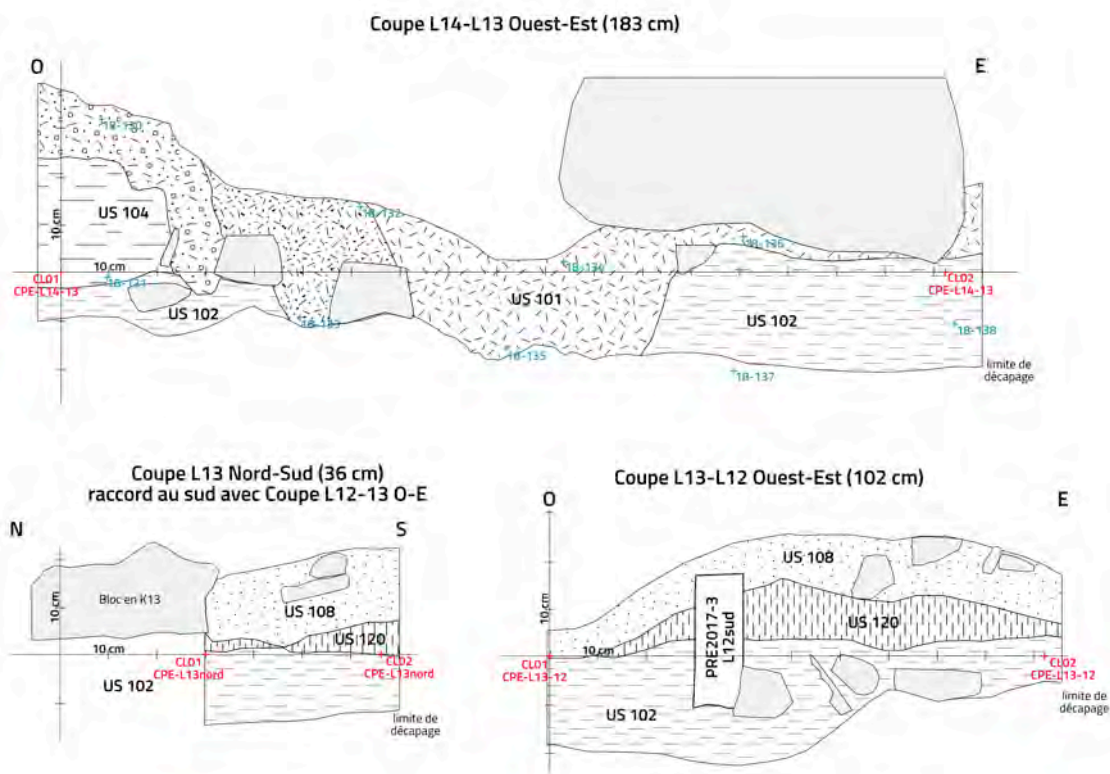


Figure 24. Coupes L14-L13 Ouest-Est, L13 Nord-Sud et L13-L12 Ouest-Est.

12.2. Coupe L13-L12 Ouest-Est - 102 cm (fig. 24)

Cependant, à partir du carré L12, la stratigraphie retrouve une séquence moins perturbée, et individualisant très nettement une unité à matrice fine et humifère surmontant le faciès limono-graveleux de l'US 102. Il s'agit de l'US 120, prélevée en vue de son analyse micromorphologique dans cette section en 2017 (PRE MM 2017-3-L12sud).

Un mince lambeau de l'US 108/100 est préservé en sommet de séquence, à la base du bloc plurimétrique extrait en 2017 et protégeant ainsi les niveaux archéologiques (US 120 et 102).

12.3. I-J13 : sondage profond au nord du site (fig. 25)

Le sondage profond en I-J13 fait état d'un secteur à nouveau très perturbé par l'activité biologique. Le relevé des coupes opposées N-S et S-N illustre des stratigraphies qui varient fortement.

Sur la coupe S-N, nous observons une plongée de l'US 108 prenant une forme de cuvette sous le bloc plurimétrique sus-jacent. Ce 108-sous-bloc n'est pas homogène, il remanie des amas limoneux brun-jaune orangé issus des US 102 et 104, ce qui traduit un intense remaniement post-dépositionnel. Il sera nécessaire de prolonger le sondage en profondeur et l'étendre en E-O pour identifier plus clairement la stratigraphie de cette section fortement perturbée. A la base de cette coupe, l'US 102 est séparée de l'US 108 par un niveau hétérogène infiltré de radicelles et composé d'agglomérats limono-argileux très oxydés (brun rouge, noir et orangé)

juxtaposés. Il pourrait s'agir de l'US 104, fortement perturbée par l'activité biologique (racines et terriers abondants dans ce secteur).

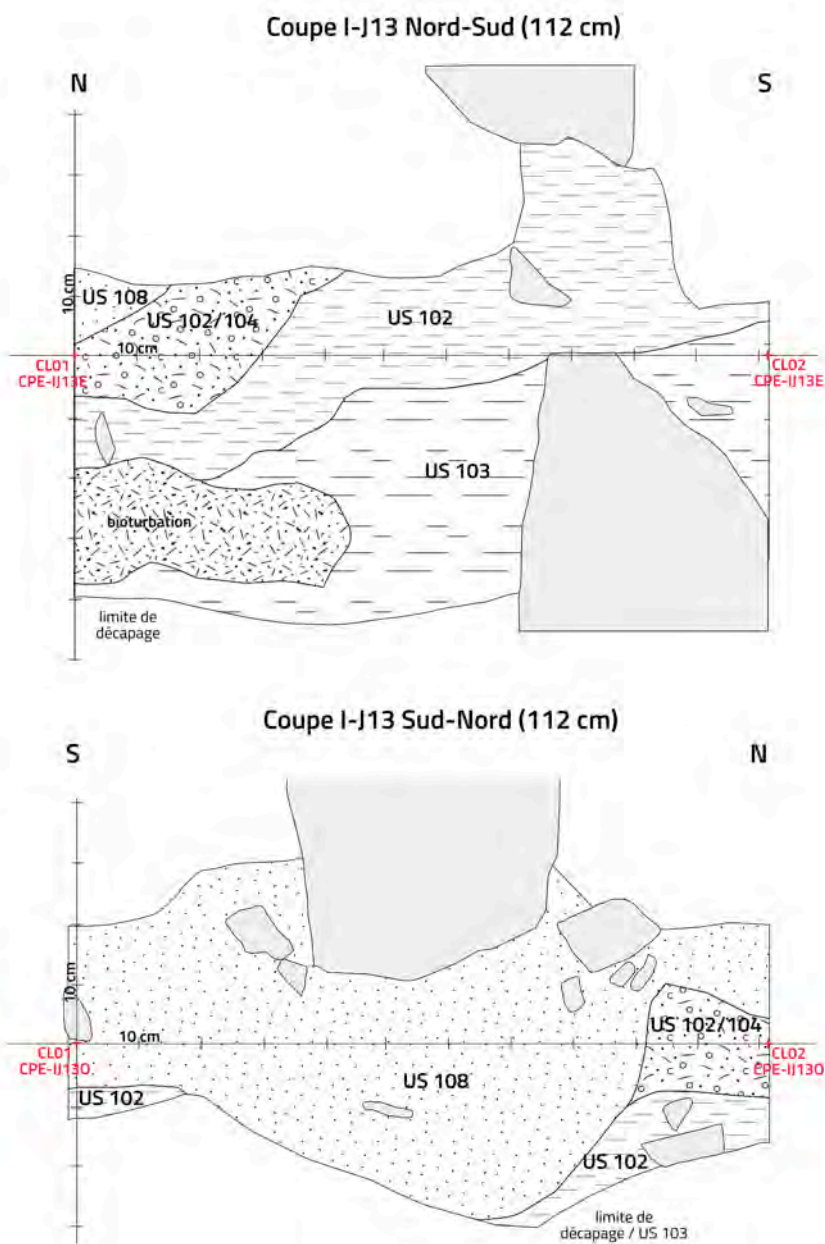


Figure 25. Coupes I-J13 Sud-Nord/Nord-Sud.

Au contraire, sur la coupe N-S, la séquence se compose surtout des US 103 et 102, très limoneuses et de teinte brun jaune. L'illuviation d'argiles et d'oxydes ferro-manganiques est forte dans ce secteur, où les unités prennent des teintes rouille, noire, sous forme de croûtes plus ou moins régulières et d'amas et nodules d'oxydes. Les bioturbations sont toujours très présentes, comme le montre le terrier perturbant l'US 103 en partie nord de la section N-S.

Ce secteur s'avère difficile à lire du fait des multiples perturbations qu'ont connu les dépôts dans ce secteur. Aucun niveau cendreux n'a, à ce stade, été repéré au sein de ce sondage, tout comme l'US 120, semblant absente ici.

12.4. N13-14 : nettoyage coupes (fig. 26)

Les coupes S-N en N13 et N-S en N14 ont été relevées sur cette petite berme exclue jusqu'alors de la fouille. En effet, cette zone avait fait l'objet d'un prélèvement en colonne de la stratigraphie préservée sous le bloc retiré en 2016, et donc rendu impossible la fouille de ces sous-carrés. A l'issue du relevé, ce témoin a pu être fouillé par décapages successifs. Les 2 séquences relevées de part et d'autre de ce monticule se composent quasiment totalement de l'US 102, marbrée de concrétions ferro-manganiques liées à la pédogenèse podzolisante postérieure (et dont l'horizon lessivé est présent en US 108).

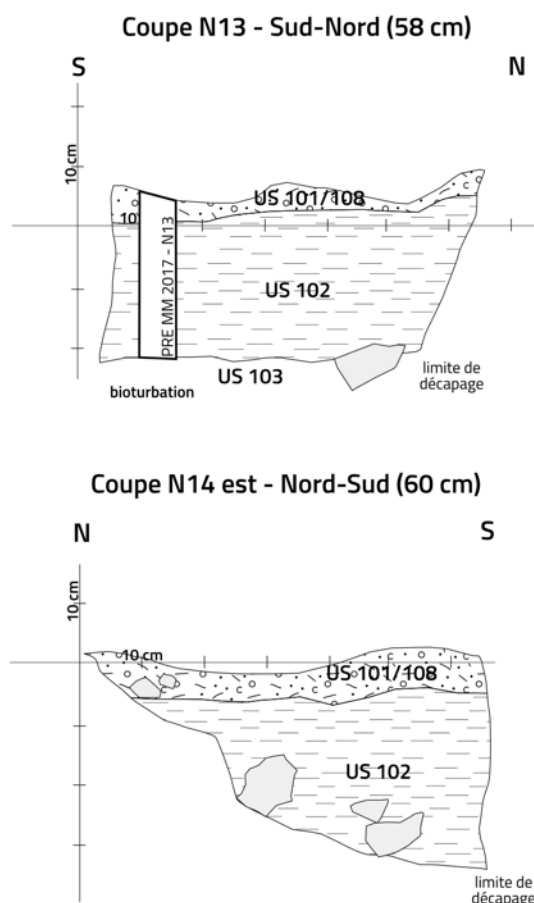


Figure 26. Coupes N13 Sud-Nord et N14 Est.

12.5. K11-12 : premier levé de coupe en secteur sous bloc 2017 (fig. 27)

Au tout début de la campagne de fouille de cette année, un premier relevé de coupe de la zone sous le bloc extrait en 2017 est réalisé. Cette petite coupe présente les premiers dépôts observés suite au retrait du bloc. La séquence est coiffée par l'US 108, présente uniquement en partie ouest de la coupe, en bordure du bloc précédemment retiré.

Le décapage de celui-ci permettra de révéler une zone parsemée de cuvettes cendreuses, dont les deux premiers lambeaux apparaissent en coupe, à la limite entre K11 et K12. Ces deux petits niveaux à matrice très fine et de teinte gris verdâtre (102F_A et 102F_B) sont interstratifiés dans l'US 102.

Cette dernière, très riche en cailloux et blocailles est également fortement oxydée dans ce secteur, en particulier sous le bloc 2017, où elle est coiffée d'une croûte noire, composée essentiellement d'oxydes ferro-manganiques (Fe-Mn). L'US 120, limono-argileuse et de teinte brun grisâtre sombre est visible en coupe, sous la forme d'un lambeau épais de quelques cm.

Le décapage de l'US 108 en K12 est par la suite réalisé et le secteur des cuvettes cendreuses fait l'objet principal de nos attentions lors de cette campagne (*cf. infra*).

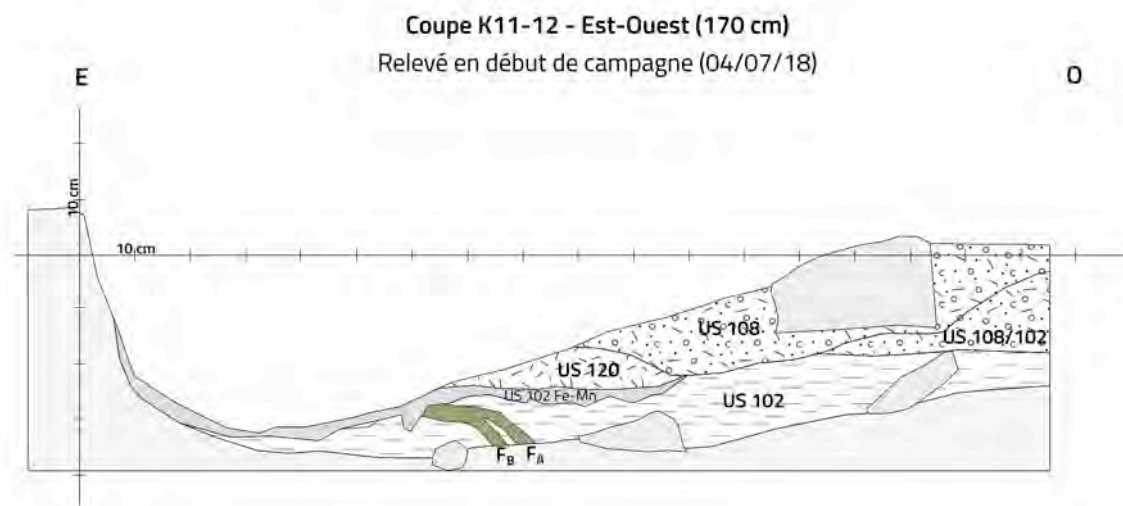


Figure 27. Coupe Est-Ouest en K11-K12 : état d'avancement au début de la campagne 2018.

13. CONDITIONS DE CONSERVATION (M.L, N.N et R.M)

13.1. Bilan de l'étude micromorphologique de R. Macphail (voir annexe) – colonne N-O13

L'étude micromorphologique de la colonne sédimentaire sous bloc, prélevée en 2016 en N-O13 (fig. 28), va dans le sens de nos interprétations stratigraphiques.

Les unités explorées par ce prélèvement débutent à la base de la lame M4 par l'US 103. Elle doit sa mise en place à la solifluxion, par écoulement boueux en masse. Ce dépôt soliflué a ensuite été affecté par l'action du gel, feuilletant subhorizontalement les sédiments. Cette unité inclut des charbons et quelques rares fragments lithiques brûlés, associés à de fréquentes bioturbations principalement racinaires, ayant pu entraîner dans leur sillage ces éléments anthropiques. Les sédiments se composent de limons à graviers et petits blocs anguleux, affectés par une illuviation en bandes par accumulation de fer lessivé depuis les horizons supérieurs du podzol sus-jacent.



Figure 28. Position du prélèvement PRE en N-O13.

La majeure partie de la séquence prélevée (lames M4 sommet, M3, M2 et M1 base) est constituée par l'US 102, provenant de l'accumulation sur le versant de dépôts soliflués par saturation en eau (*slope deposit*) puis affectés par une pédogenèse podzolisante. Les actions liées au gel et les perturbations biologiques (terriers, racines) se poursuivent également au sein de cette unité. Ces limons à graviers et blocs, de teinte brun grisâtre pâle à brun rouge, illustrent le lessivage et/ou l'accumulation des argiles et fer par illuviation en bandes dans cet horizon Bh.

La partie sommitale de la colonne (sommet de la lame M1) comprend un sédiment moins graveleux, mis en place par ruissellement. Il s'agit de l'US 101, composée de colluvions boueuses (*mud-flow*) saturées en eau.

Cette analyse confirme le caractère très fortement perturbé de la séquence, à la fois par les chutes de blocs métriques et par les creusements et perturbations biologiques et anthropiques récentes. Les prélèvements micromorphologiques réalisés en 2017 se concentrent principalement sur les séquences où a été relevée l'US 120 correspondant au niveau d'apparition des vestiges considérés comme en place. Ainsi, 4 blocs ont été extraits des coupes disponibles : en O14 sud, en Q15, en L12 sud et en L15 (fig. 29-32). Leurs lames minces ont été réalisées cette année par le laboratoire ADERA de l'UMR 5199 PACEA (Bordeaux) et l'analyse de celle-ci sera confiée à R. I. Macphail (UCL Londres) en début d'année prochaine. En 2018 s'est ajouté un prélèvement micromorphologique issu de la zone à cuvettes cendreuses dans le secteur préservé sous le bloc plurimétrique extrait en 2017 et dont la datation de l'effondrement par radionucléides cosmogéniques est en cours par D. Boulès au Cerege (*cf. infra*).

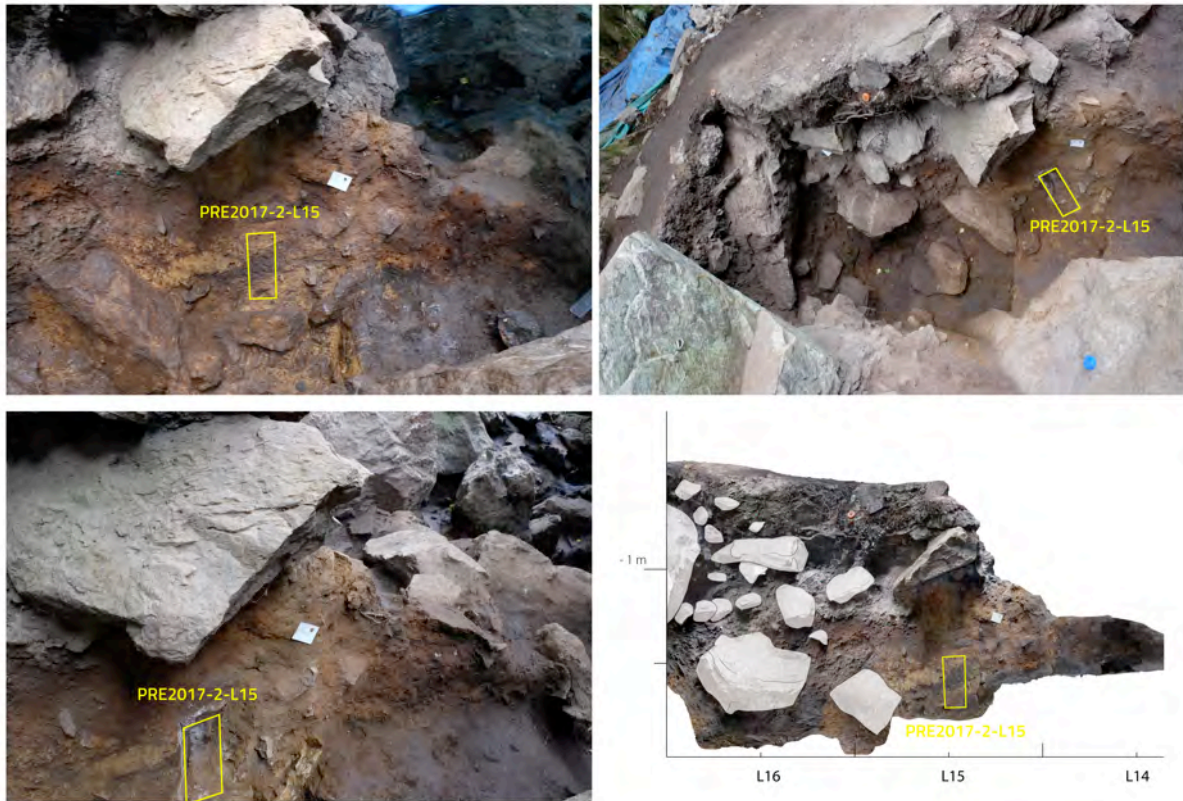


Figure 29. Localisation du prélèvement micromorphologique en coupe L16-L14 (PRE2017-2-L15).



Figure 30. Localisation du prélèvement micromorphologique en coupe L13-L12 (PRE2017-3-L12sud).

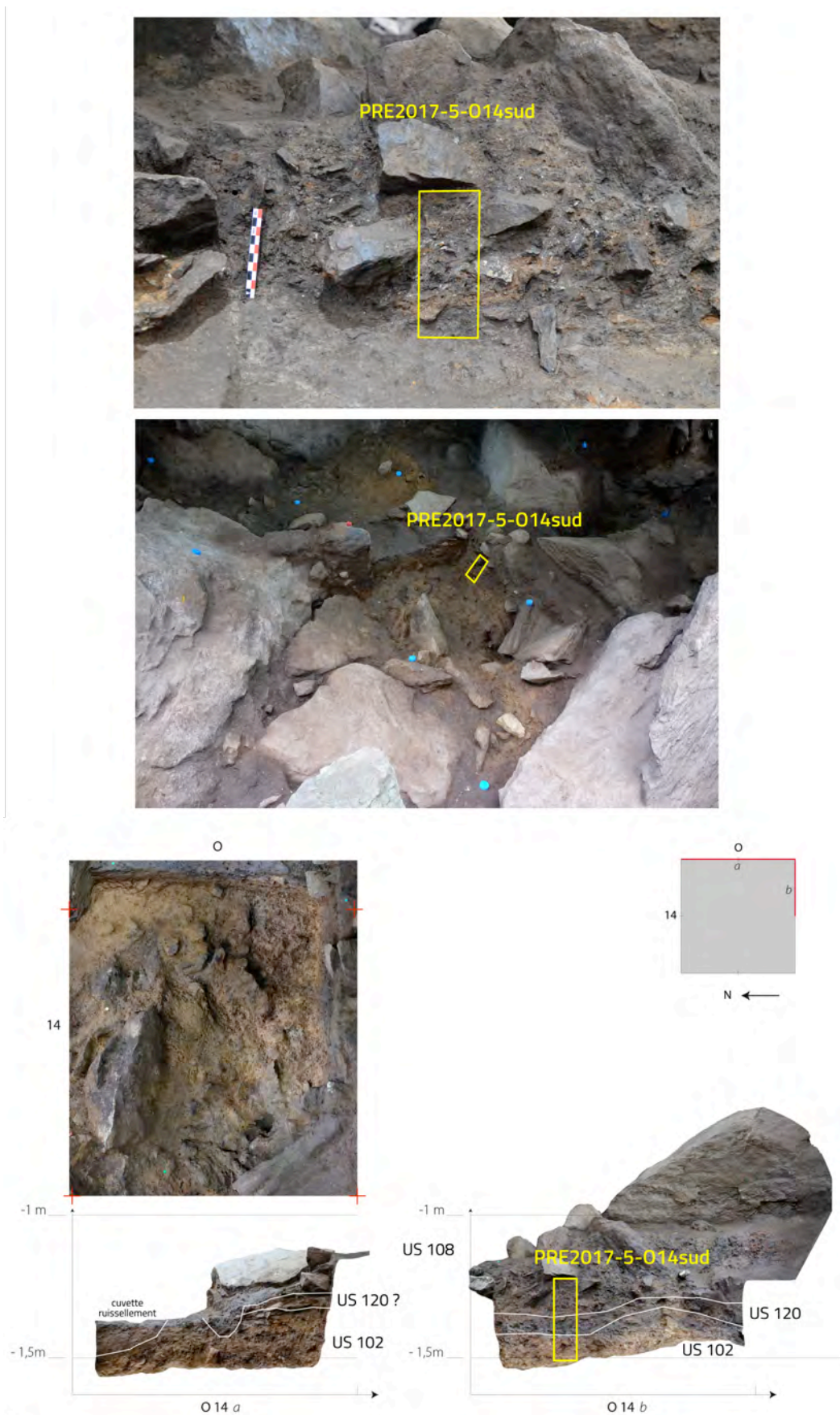


Figure 31. Localisation du prélèvement micromorphologique en coupe O14 (PRE2017-5-O14sud).



Figure 32. Localisation du prélèvement micromorphologique en coupe Q-R (PRE2017-1-Q15).

13.2. Premiers éléments d'étude des fabriques

Afin d'estimer plus finement le degré de perturbation du site en lien avec les processus naturels ayant concouru à sa formation, nous avons procédé à un premier essai d'étude de fabrique en appliquant la méthode décrite par A. Lenoble (2003).

Une fabrique représente « *la distribution de l'attitude des vestiges* » (Lenoble, 2003 ; p. 19). Elle est basée sur les mesures d'orientation et de pendage d'un ensemble d'objets. Ici, il s'agit des artefacts lithiques découverts en US 102 sous le bloc retiré en 2017. Le même protocole a également été appliqué à l'ensemble des pièces découvertes dans les US 120, 102 et 103 et échantillonnées sur l'ensemble du site ces dernières années.

13.2.1. Orientation

Les orientations mesurées ont été réparties sur 180° (angle α), puis dupliquées sur 360° et réparties en classes de 10° afin d'illustrer sur un diagramme l'orientation préférentielle des artefacts au sein du niveau archéologique (fig. 33).

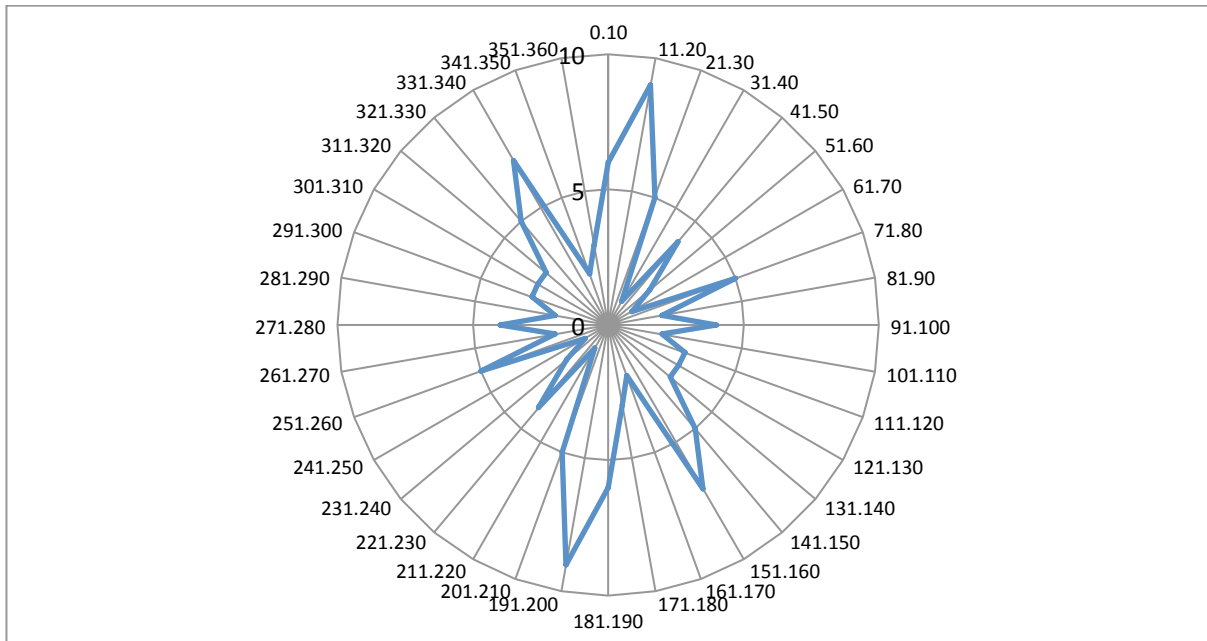


Figure 33. Orientations des éléments lithiques allongés enregistrés dans l'US 102 du secteur sous bloc 2017.

L'orientation préférentielle prise par les objets est globalement de secteur N320° à N30°, avec 2 composantes principales N10 -20° et N330-340°, soit une direction générale plutôt orientée vers un grand secteur nord, identique au sens de la pente sur ce versant (pour rappel, le pendage général des dépôts sédimentaires est de secteur nord-nord-ouest à nord et de N6° à N11° en moyenne).

La fabrique est donc planaire à isotrope, puisque les axes d'allongement des objets se distribuent au voisinage ou dans un même plan (N320° à N30°), mais toutes les autres directions sont cependant représentées. Cette fabrique correspond donc à une distribution plutôt aléatoire et désordonnée du matériel, alors qu'une légère réorganisation des objets, parallèle à la pente naturelle des terrains, semble affecter une partie du matériel. Ceci peut être dû à un léger transport par ruissellement sur pente inférieure à 20°, tel que défini par Bertran *et al.*, 1997 et s'illustrant par une modification de la disposition originelle des objets dans un niveau archéologique. Ce caractère de modifications taphonomiques est très général sur de nombreux des sites paléolithiques.

Afin de vérifier cette hypothèse, nous avons procédé au calcul de L, indice correspondant à l'intensité de cette orientation préférentielle (Curry, 1956 ; Lenoble, 2003 ; Bertran et Lenoble, 2010).

Il se mesure par le calcul suivant :

$$L = 100.r.n^{-1}$$

$$r = [(\sum \sin 2 \alpha)^2 + (\sum \cos 2 \alpha)^2]^{0.5}$$

n = nombre de mesures
 α = orientation mesurée

Si L = 0 % → orientation aléatoire.

Si L = 100 % → même direction.

Pour l'ensemble d'objets étudiés, L = 1.01 % sur les pièces extraites sous bloc 2017, et L = 3.56 % sur l'ensemble des pièces depuis le début de la fouille. La répartition des vestiges semblent donc plutôt de nature aléatoire, et en particulier dans le secteur sous bloc 2017, soit dans la zone la mieux préservée de l'abri et où nous avons mis au jour cette année un empilement complexe de cuvettes cendreuses, en carrés K et L 11-12-13.

13.2.2. Inclinaison

22 pièces (52 pièces avec *) ont pu faire l'objet d'une analyse de leur inclinaison. La quasi-totalité de ce corpus enregistre un pendage compris entre 0 et 10° par rapport à l'inclinaison du niveau archéologique lui-même (fig. 34). L'inclinaison des pièces suit donc globalement le niveau sur lequel elles se sont déposées. Les rares pièces sub-verticales (inclinaison de 61 à 70°) doivent vraisemblablement leur « redressement » à leur dépôt archéologique contre une pierre ou à deux facteurs taphonomiques potentiels : effets du gel et perturbations biologiques.

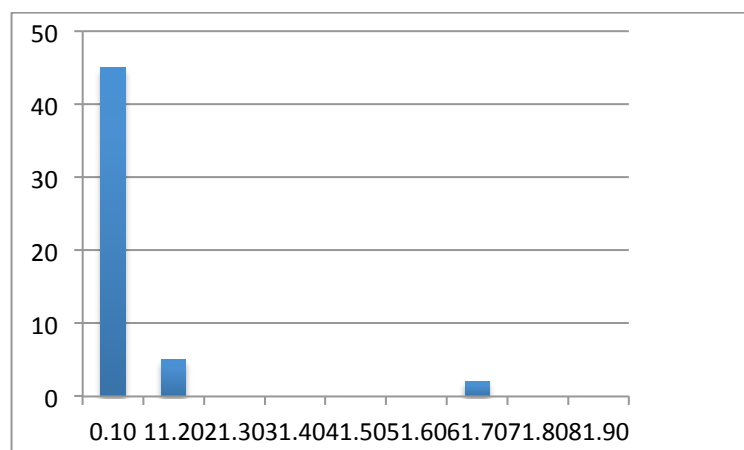


Figure 34. Inclinaisons des pièces allongées découverte sous bloc 2017 par rapport au niveau archéologique.

13.2.3. Conclusion

D'après ces premières données exploratoires, il semble que le niveau archéologique présent dans le secteur K-L 11-12, ait subi une faible réorganisation du dépôt depuis son enfouissement. L'intensité de l'orientation préférentielle est faible à très faible (inférieure à 4%) et l'inclinaison des pièces correspond globalement à celui du niveau sur lequel elles reposent, suivant les irrégularités du terrain. Le remaniement de cet ensemble semble donc négligeable. Le bon état de conservation du niveau archéologique auquel sont associés les artefacts lithiques dans ce secteur nous paraît ainsi confirmé.

13.3. Conclusions quant à la conservation des niveaux aziliens

La réflexion complexe quant à l'état de conservation du site, engagée dès la première campagne de 2013, est donc toujours au cœur de nos préoccupations. Cette enquête reste particulièrement délicate et il est aujourd'hui certain qu'il n'est pas possible de répondre à cette question de manière générale pour l'ensemble du site.

L'avancement de la fouille a permis de montrer lors des précédentes campagnes que certains secteurs du site (le fond de l'abri) avaient été largement altérés par des actions anthropiques

(notamment les creusements des grimpeurs). Les premiers résultats de l'étude micro-morphologique de R. Macphail montrent également, dans le prélèvement pour le moment étudié, que des perturbations liées tant au gel, qu'à la pédogénèse ou aux bioturbations pouvaient être identifiées.

Il convient néanmoins de ne pas extrapoler ces résultats localisés à l'ensemble du site. Ces premiers prélèvements viennent en effet de secteurs reconnus à la fouille comme ayant potentiellement subi le plus d'altérations post-dépositionnelles. Il convient donc de rester prudent et surtout de poursuivre les analyses micro-morphologiques des autres secteurs du site (notamment de la zone sous-bloc 2017) avant de pouvoir tirer des conclusions.

Les analyses de fabriques mises en place dans la zone « sous-bloc 2017 » montrent ainsi par exemple une très bonne conservation des niveaux archéologiques. Les orientations préférentielles mises en évidence semblent ainsi aléatoires et les pièces sont très essentiellement à plat sur le site. Ces conclusions, allant plutôt dans le sens d'une bonne conservation des niveaux archéologiques, sont également soutenues par des observations au cours de la fouille avec par exemple la mise en évidence de raccords de pièces en place (fig. 35).



Figure 35. Deux éléments raccordant sur place à la fouille.

La mise en évidence de cuvettes cendreuses cohérentes durant cette dernière campagne semble également aller dans ce sens.

La question de la conservation du site du Rocher de l'Impératrice doit donc être abordée secteur par secteur, quart de mètre carré par quart de mètre carré. Impossible ici, comme sur certains sites de plein-air, de poser un constat général US par US. Dans ce contexte d'abri, même de petite taille, les perturbations, multiples, sont très localisées, qu'il s'agisse des

creusements (fond de l'abri) ou des perturbations naturelles enregistrées localement dans la plupart des secteurs du site. Il est dans tous les cas indéniable que les secteurs protégés par la chute des plus gros blocs ont bénéficié d'une meilleure conservation que les autres secteurs du site.

Lors de la fouille de ce secteur, la possibilité de différentes nappes de vestiges, séparées par des sédiments stériles a été évoquée. Cette hypothèse trouve un certain écho dans l'observation de l'organisation des nappes cendreuses qui semblent parfois superposées. Il est aujourd'hui trop tôt pour développer cette question. Un travail consistant, à partir de l'industrie lithique du tamisage (relevée tout les 2cm), à étudier les densités de pièces sur une colonne d'1/4 de mètre carré est en cours et devrait permettre de vérifier cette hypothèse. Ce travail alimentera également la question de la succession des occupations sur le site au cours de l'Azilien ancien.

14. ORGANISATION DES ZONES CENDREUSES DÉCOUVERTES SOUS LE BLOC DE 2017 (NN, ML et ELG)

La compréhension de l'organisation des différentes zones cendreuses mises en évidence sous le bloc de 2017 est très difficile. Cette situation nous a poussé à enregistrer un maximum d'informations sous la forme de relevés, de schémas, de photogramétries, de photos macros, de relevés de micro-coupes ou encore de points topographiques. Des carnets ont également été distribués pour chaque carré de fouille afin de recueillir les observations des fouilleurs (ces carnets ont été étendus à l'ensemble de l'opération également afin de favoriser les transitions entre fouilleurs selon les jours). Nous avons également pris la décision de nommer différemment chaque concentration cendreuse, au risque parfois de définir avec différents noms des structures qui se révéleront peut être cohérentes à la fin de la fouille.

Lors de la post-fouille, toutes ces données ont été manipulées afin de comprendre les limites réelles de ces unités mais aussi leurs liens spatiaux et stratigraphiques. Ce travail, réalisé en collaboration avec Marine Laforge et Erwan Le Gueut, a permis de considérablement avancer sur ces questions. Si beaucoup de points restent à mieux comprendre par les analyses à venir (datations radiocarbones, micro-stratigraphie, anthracologie) et par la poursuite de la fouille (coupe de certaines de ces concentrations, extraction de blocs afin de fouiller les cuvettes dans leur intégralité), il est toutefois aujourd'hui possible de proposer un schéma interprétatif de ces zones cendreuses (fig. 36). Une coupe E-O a également été maintenue dans la partie centrale de la zone, entre les carrés K et L 11 et 12 (fig. 37), afin de visualiser les profils de ces minces niveaux cendreux en cuvettes emboîtées.

Les différentes cuvettes sont interstratifiées au sein de l'US 102. Cette dernière se présente sous forme de passées épaisses de quelques cm à dm (faciès habituel limono-argileux riche en graviers et petits blocs, de teinte brun-jaune orangé). L'une d'elle a été nommée en début de campagne US 112 (niveau graveleux interstratifié entre les cuvettes 102F_E et 102F_K). Des passées très fines viennent aussi s'intercaler parmi cette alternance de lits centimétriques. Les contacts entre ces différents lits sont très irréguliers et les parois des poches cendreuses (102F) ont des profils de cuvettes légèrement marquées que l'on observe en coupe.

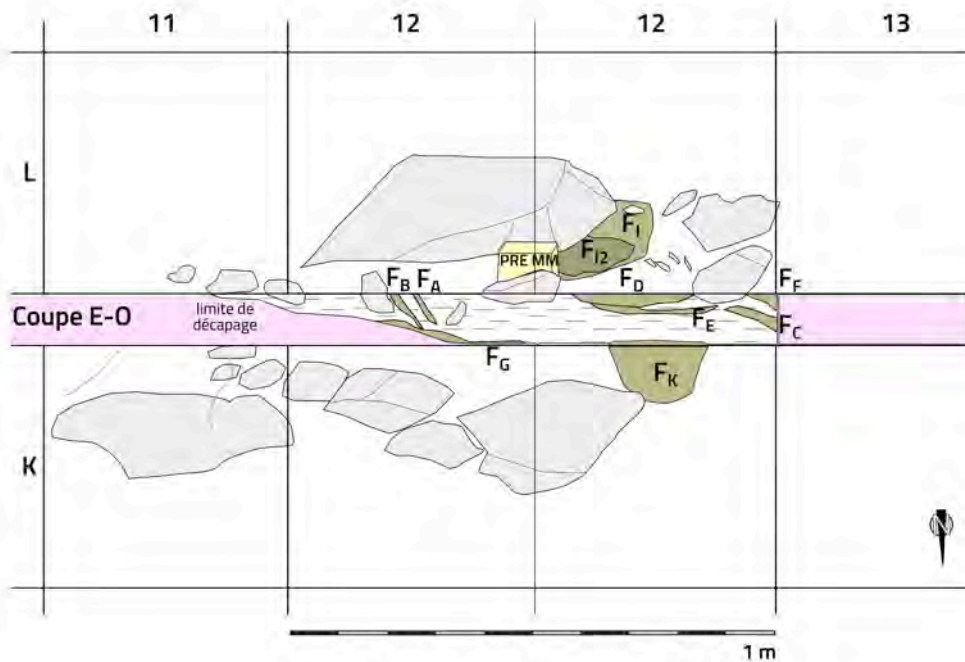


Figure 36. Schéma synthétique du secteur des cuvettes cendreuses 102F_A à 102F_K. Vues en coupe et en plan.

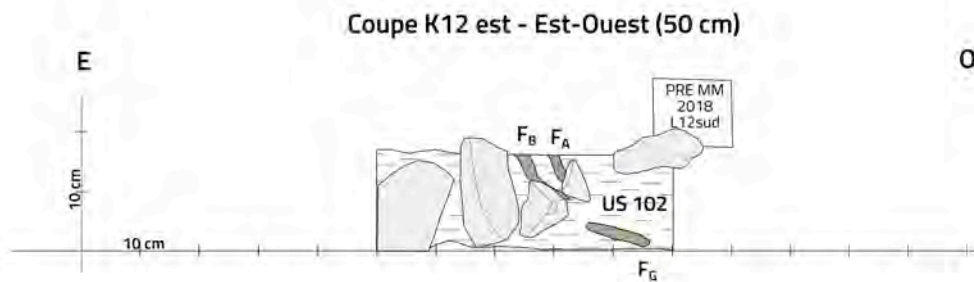


Figure 37. Relevé de coupe en K12 est.

Les cuvettes sont plus ou moins régulières et leur comblement, composé d'une sédimentation fine gris sombre, cendreuse et contenant des charbons, n'excède pas les 3-4 cm d'épaisseur. Le prélèvement en colonne, prévu pour la micromorphologie dans ce secteur où le niveau archéologique est en place, est implanté au milieu de la zone de concentration de ces cuvettes, à la limite entre L12 nord et L12 ouest. Les unités 102F_A, 102F_B et 102F_I font partie de ce prélèvement.

En coupe K12 est et sud, deux lits cendreux et charbonneux 102F_A et 102F_B s'individualisent dans une cuvette. Entre ces 2 lits cendreux vient s'intercaler un niveau de colluvions (US 102) limono-argileuses oxydées, à blocs et graviers. 102F_A et 102F_B ont un pendage marqué vers l'Ouest, et elles semblent correspondre à des parois d'une (ou de plusieurs) plus vaste(s) unité(s) en creux rejoignant possiblement 102F_I vers le sud et 102F_G vers le nord.

Les dépôts cendreux mis en évidence le dernier jour de la précédente campagne 2017 (Naudinot *et al.*, 2017b) se rapportent à la surface de la cuvette 102F_D/102F_E. Ces deux unités pourraient d'ailleurs en réalité appartenir à une seule et même structure ; la divergence de la

coupe dans son extrémité Ouest (102F_E) pouvant certainement témoigner d'un effondrement du bord d'une même cuvette (fig. 38). Les deux dates obtenues l'année dernière (Beta-480-123 et Beta-480-124 ; *cf. supra*) pourraient donc se rapporter à cette unité. L'écart entre les deux dates pourrait toutefois suggérer le prélèvement d'un des échantillons plus en profondeur dans une couche cendreuse plus ancienne. Ce scénario est tout à fait possible compte tenu de la manière dont nous avons réalisé le prélèvement durant les dernières heures de la campagne 2017.



Figure 38. 102F_D et 102F_E au centre de la photo, 102F_D à droite et 102F_K en bas à gauche.

Une autre unité, la plus étendue, semble pouvoir être définie en L12. Cette unité est nommée 102F_L. Elle semble définir une cuvette en son centre, où elle paraît affectée par de potentiels creusements multiples dont le plus profond est nommé 102F₁₂. Si la prochaine campagne devra s'attacher à tester cette hypothèse par la fouille de L12-O, il est aujourd'hui envisagé que cette couche puisse constituer la surface de 102F_D/102F_E.

D'autres dépôts, mis en évidence en L13-N et O, présentaient à la fouille de légères différences de teintes. Ces variations, qui avaient alors justifié la mise en place de nomenclatures différentes pour ces ensembles, semblent être le résultat de bioturbations aujourd'hui mieux identifiées dans ce sous-carré. Il est ainsi cohérent de regrouper ces unités (102F_{1a} et 102F_{1b}) en une même unité 102F_L. Sur une coupe L13-N (axe Nord-Sud) du 10 juillet, on voit en base de coupe au Sud, le sommet de 102F_L avec un fort pendage vers le Nord. Cette information pourrait peut-être suggérer que 102F_L pourrait être l'extrémité Sud de 102F_D/102F_E. Sur une autre coupe, orientée Ouest-Est en L13-N, on voit sur l'extrémité Est le départ d'une cuvette cendreuse qui serait donc le bord d'une cuvette 102F_L – à rattacher donc peut-être à 102F_D/102F_E.

19 juillet 2018 (A)

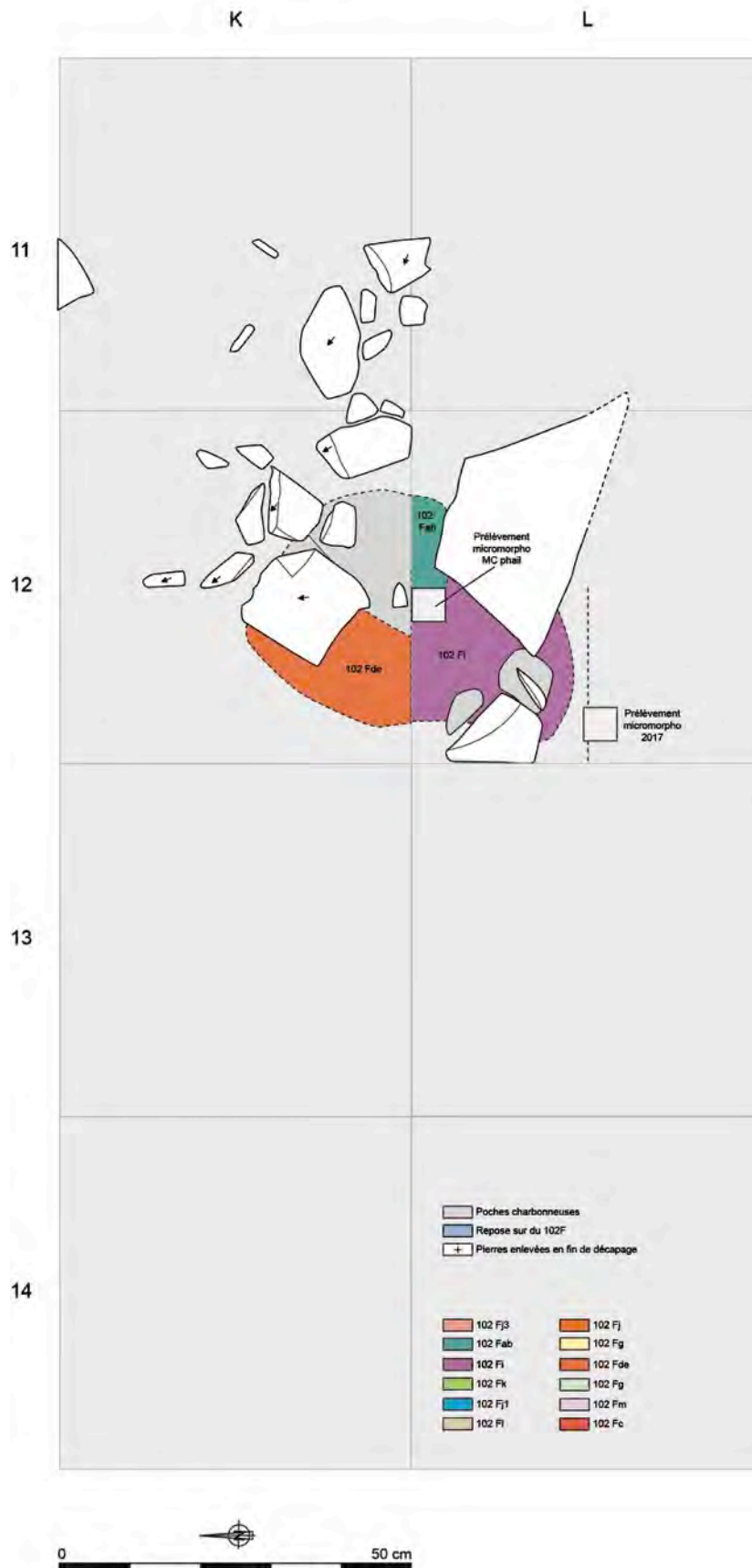


Figure 39. Premier relevé du 19 juillet (DAO L. Quesnel).

19 juillet 2018 (B)

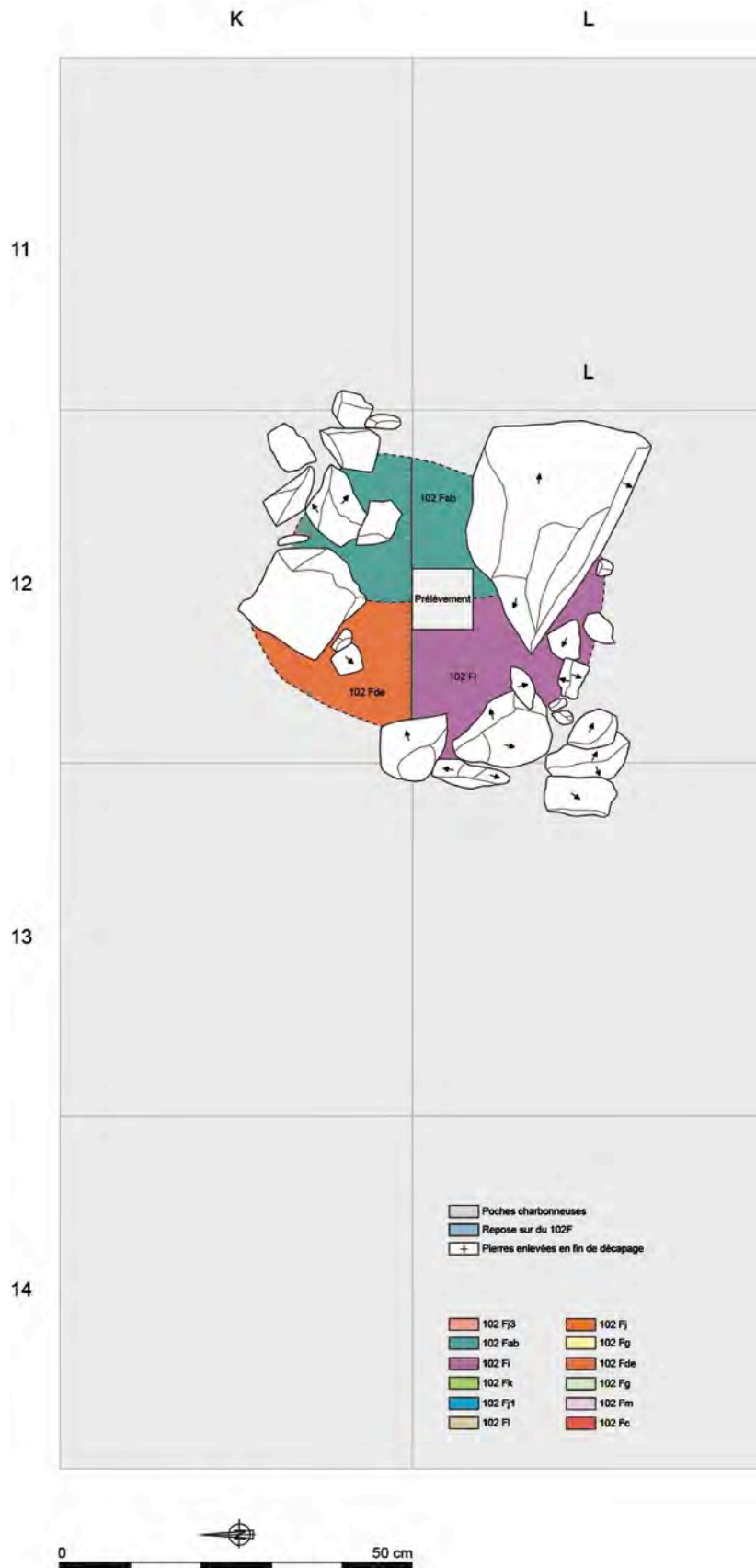


Figure 40. Second relevé du 19 juillet (DAO L. Quesnel).

23 juillet 2018

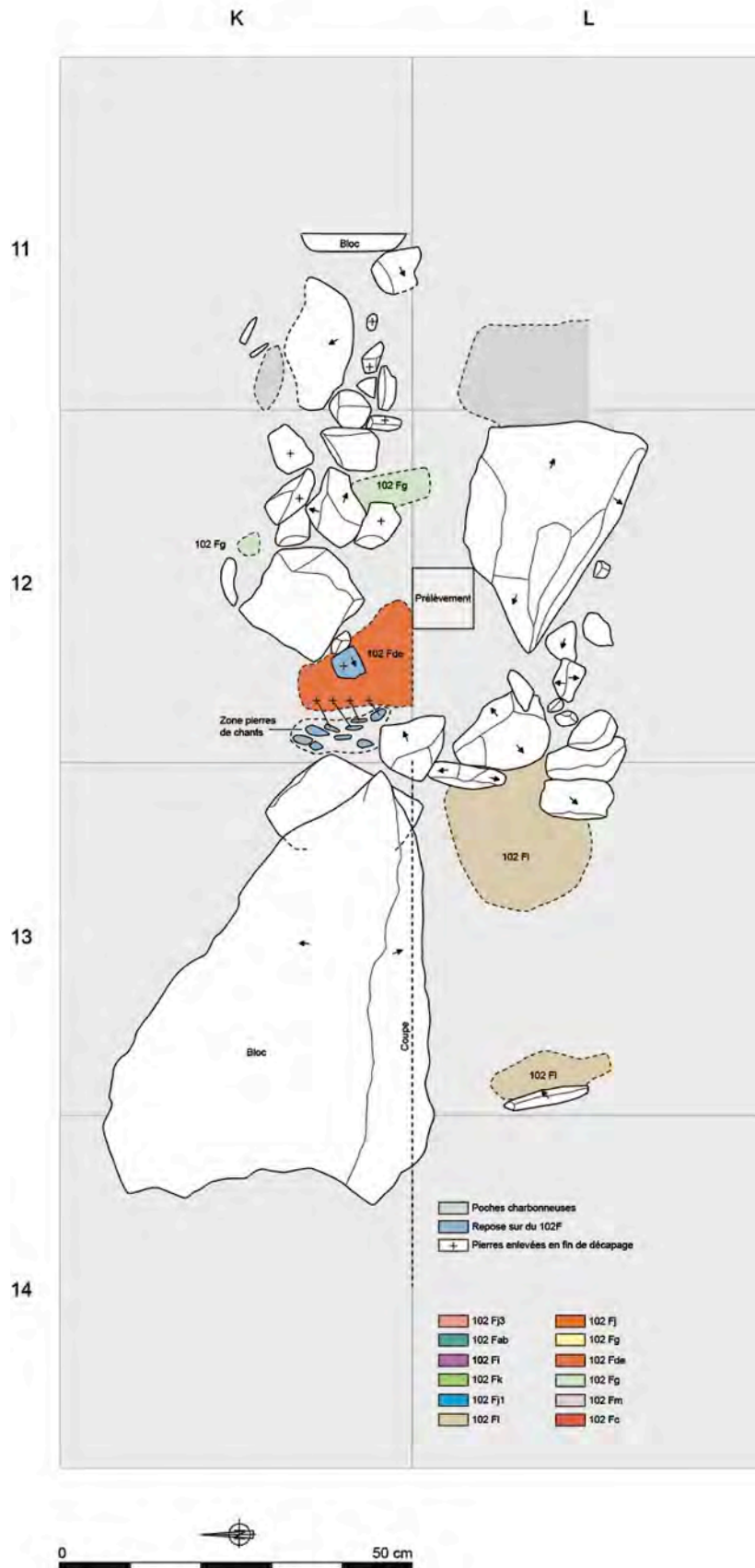


Figure 41. Relevé du 23 juillet (DAO L. Quesnel).

24 juillet 2018 (1)



Figure 42. Premier relevé du 24 juillet (DAO L. Quesnel).

25 juillet 2018 (1)

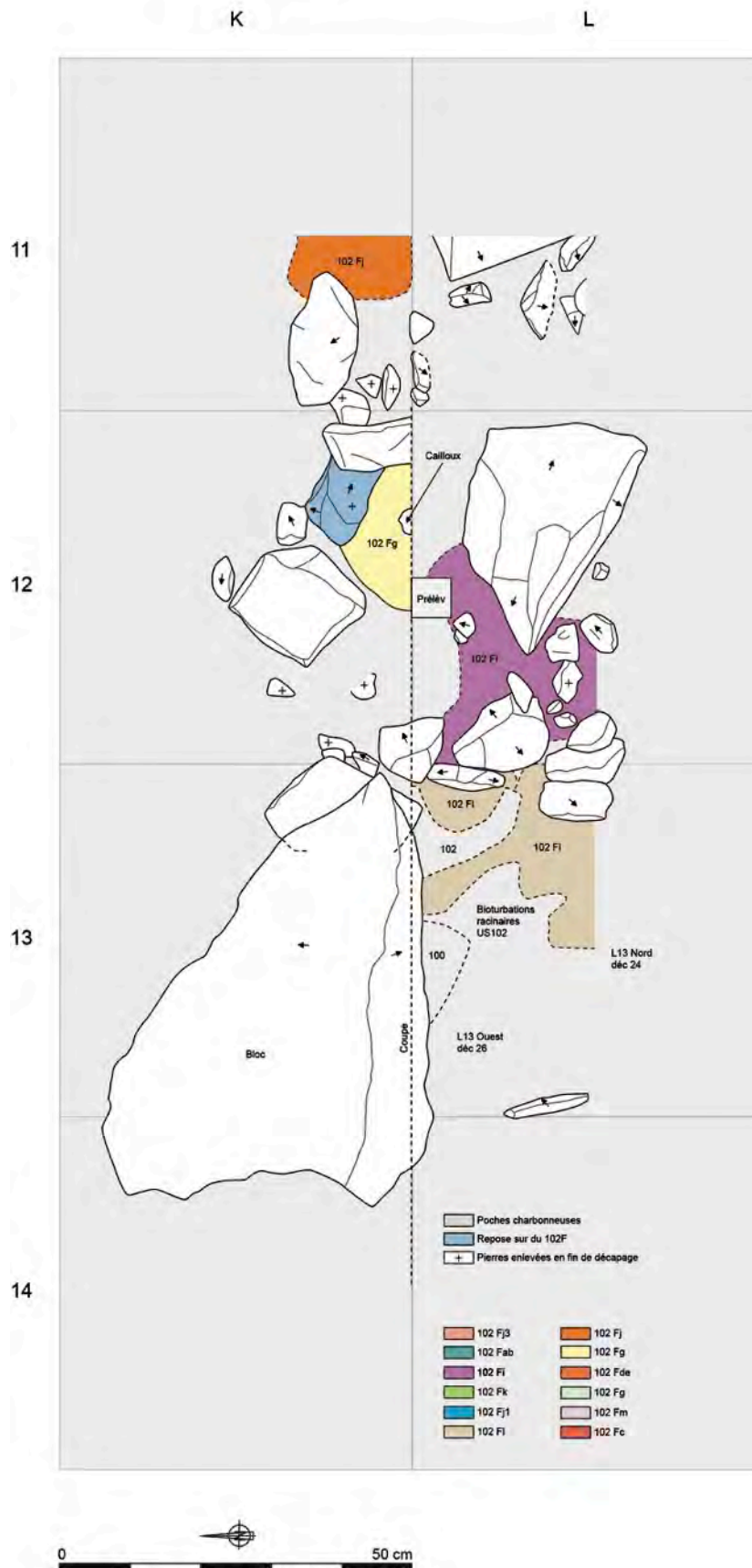


Figure 44. Premier relevé du 25 juillet (DAO L. Quesnel).

26 juillet 2018 (1)



Figure 46. Premier relevé du 26 juillet (DAO L. Quesnel).

26 juillet 2018 (2)



Figure 47. Second relevé du 26 juillet (DAO L. Quesnel).

Une autre couche cendreuse assez dense a été identifiée plus tard lors de la fouille en K12. Il semble aujourd'hui cohérent de penser que cette zone, nommée 102F_G, puisse être le fond de la cuvette dont les parois sont enregistrées comme 102F_A et 102F_B. Il n'existe toutefois aujourd'hui aucun lien direct entre ces unités. De la même manière, si aucun lien direct n'est aujourd'hui attesté entre 102F_G et 102F_K du fait de la présence de pierres importantes en coupe, ces deux unités pourraient appartenir au fond d'une même cuvette. Il conviendra ainsi de vérifier soigneusement ces liens lors de la prochaine campagne ainsi que d'enquêter sur une possible relation entre cet ensemble et 102F_D/102F_E suggérée à certains moments de la fouille mais encore incertaine.

Les sédiments cendres mis en évidence au sud de la colonne micromorphologique (entre la colonne et le plus gros bloc du secteur) pourraient quant à eux correspondre à du 102F_I ou même éventuellement à du 102F_A.

Il reste aujourd'hui impossible de préciser les liens entre 102F_C et 102F_K. De même, les liens entretenus entre petite poche de 102F_M de la coupe K12/L12-O et d'autres unités sont aujourd'hui inconnus.

15. RAPPORT SUR LA MISSION D'ÉCHANTILLONNAGE A DES FINS DE DATATION DE L'ÉBOULEMENT SCELLANT LE DÉPÔT D'INTÉRÊT ARCHEOLOGIQUE (D.B)

Lors de la mission de terrain du mercredi 18 juillet 2018, les principes physiques sur lesquels sont basés la méthode de datation par durée d'exposition au rayonnement cosmique ainsi que les possibilités et limites de cette méthode ont tout d'abord été exposés. Ce sont en effet ces principes qui gouvernent le choix des échantillonnages les plus pertinents pour répondre à la question scientifique posée.

L'objectif de l'échantillonnage effectué sur le site du Rocher de l'Impératrice étant de déterminer quand a eu lieu l'éboulement qui scellait le dépôt d'intérêt archéologique, nous avons avec l'ensemble des membres de l'équipe recherché un bloc rocheux dont tout ou partie a été mis à l'exposition directe au rayonnement cosmique suite à son détachement du plafond de l'abri où jusqu'alors la grande épaisseur (~40 m) de matériel surplombant le protégeait très efficacement d'une telle irradiation. La principale difficulté rencontrée a été que les blocs résultant de l'éboulement ne sont plus en place car ils ont dû être dégagés afin de permettre d'accéder au dépôt d'intérêt archéologique. Une étude des diverses informations disponibles permettant de visualiser et de repérer les blocs avant toute intervention de dégagement nous a conduit à sélectionner un bloc rocheux qui, difficulté supplémentaire, fut fractionné pour en permettre l'évacuation.

Une fois la reconstitution effectuée et les parties de ce bloc identifiées, il a été décidé de prélever 4 échantillons (fig. 48). Deux échantillons (RI-2 et RI-4) ont été sélectionnés du fait de leur position dans le bloc impliquant qu'ils sont restés à l'abri du rayonnement cosmique car toujours positionnés sous l'abri. Ces échantillons nous fourniront la quantité de nucléides cosmogéniques (¹⁰Be et ²⁶Al) qui s'est accumulée à grande profondeur sur la très longue période de temps s'étant écoulée depuis la mise en place de la structure géologique contenant l'abri. Cette production de nucléides cosmogéniques à une grande profondeur est due à des réactions nucléaires induites par les particules très pénétrantes que sont les muons sur les cibles silicium et oxygène constitutives du minéral quartz présent dans la roche en place. Ces

deux échantillons nous fourniront donc les concentrations des nucléides cosmogéniques présentes dans le minéral quartz avant que le bloc ne chute (concentration héritée).

Un échantillon (RI-3) a été prélevé sur la face du bloc choisi correspondant au prolongement de la paroi de la falaise en place. Les concentrations mesurées nous indiqueront depuis combien de temps cette paroi a été mise à l'exposition directe au rayonnement cosmique (date du dernier « rafraîchissement » de la paroi). Cette information est essentielle pour pouvoir déterminer en fonction de sa position relativement à RI-3 quelles concentrations en ^{10}Be et ^{26}Al ont été acquises, en sus des concentrations héritées, par l'échantillon RI-4 qui a été mis à l'exposition directe au rayonnement cosmique suite à l'éboulement à dater.

Connaissant le nombre d'atomes de ^{10}Be et ^{26}Al produit par gramme et par an dans le minéral quartz (~ 4 atomes/gramme/an), la mesure des concentrations ^{10}Be et ^{26}Al en atomes/gramme, desquelles seront déduites les concentrations héritées données par les échantillons RI-2 et RI-4 et les concentrations acquises depuis le dernier « rafraîchissement » de la paroi de la falaise (RI-3), nous permettra de déterminer la durée d'exposition directe au rayonnement cosmique nécessaire pour accumuler le nombre d'atomes de ^{10}Be et ^{26}Al résultant, et donc de dater l'éboulement ayant scellé le dépôt d'intérêt archéologique.



Figure 48. Positions des prélèvements.

La technique employée pour mesurer les concentrations en ^{10}Be et ^{26}Al dans la fraction minérale quartz des échantillons prélevés est la technique de spectrométrie de masse par accélérateur (fig. 49). En raison de leurs modes de production, les nucléides cosmogéniques sont relativement rares dans les milieux naturels. En comparaison, les isotopes (même numéro atomique mais nombre de masse différent) et les isobares (numéro atomique différent mais même nombre de masse) de ces nucléides cosmogéniques sont extrêmement abondants dans ces mêmes milieux naturels. Ainsi, bien que l'abondance naturelle relative de l'isotope stable ^9Be soit faible du fait de son instabilité nucléaire aux hautes températures stellaires, la concentration de cet isotope et de l'isobare du ^{10}Be , le bore-10 (^{10}B) est au moins 10^8 fois plus élevée que celle de ^{10}Be . De tels rapports d'abondance excluent l'utilisation de la

spectrométrie de masse classique dont le niveau de séparation ne peut être supérieur à 10^5 - 10^6 . Il en va de même pour l' ^{26}Al dont le taux de production atmosphérique est 250 fois inférieur à celui de ^{10}Be et dont l'isotope stable, ^{27}Al , est naturellement très abondant ($^{26}\text{Al}/^{27}\text{Al} \sim 10^{-14}$ - 10^{-15}). La technique conventionnelle de comptage des décroissances radioactives pose également des difficultés majeures. En effet, le taux de production du ^{10}Be dans l'atmosphère étant environ 100 fois plus faible et sa période 300 fois plus longue que pour ^{14}C , l'activité de ^{10}Be est donc environ $3 \cdot 10^4$ fois plus faible que celle de ^{14}C , celle de ^{26}Al étant environ $3 \cdot 10^6$ fois plus faible que celle de ^{14}C . Pour pallier à cette faible activité, les mesures de concentration de ces nucléides cosmogéniques impliqueraient l'analyse d'importantes quantités de matière (plusieurs centaines de grammes) et des séparations chimiques fastidieuses. L'abaissement du seuil de détection afin d'exploiter les potentialités offertes par les nucléides cosmogéniques ^{10}Be et ^{26}Al a dès lors motivé le développement de la technique de Spectrométrie de Masse par Accélérateur.

Le principe cette technique est inspiré du constat « qu'il est préférable de compter les atomes radioactifs plutôt que d'attendre qu'ils décroissent ». Pour identifier, détecter et enfin compter les atomes étudiés, il faut avoir accès à toutes les propriétés nucléaires de l'élément, c'est-à-dire à la fois à son nombre de masse et à son numéro atomique. Au nombre de masse correspond pour une énergie donnée un seul rayon de courbure dans un champ magnétique donné ; au numéro atomique correspond une perte d'énergie spécifique dans une épaisseur de matière donnée (loi de Bethe-Bloch). L'utilisation de la caractéristique univoque de la perte d'énergie dans une faible épaisseur de matière suivie de la détection de l'atome à analyser n'est possible que si celui-ci possède une énergie suffisamment élevée pour que ces deux étapes puissent être réalisées séquentiellement. La Spectrométrie de Masse par Accélérateur introduit donc un étage d'accélération entre la partie source et la partie analyse d'un spectromètre de masse classique afin d'obtenir cette énergie nécessaire.



Figure 49. Vue panoramique de l'instrument national spectromètre de masse par accélérateur ASTER (Accélérateur pour les Sciences de la Terre, Environnement, Risques).

16. ANALYSE TECHNOLOGIQUE DE L'INDUSTRIE LITHIQUE (N.N)

Le matériel collecté durant cette dernière campagne de fouille reste tout à fait cohérent avec l'assemblage jusqu'alors collecté sur le site. Les résultats présentés dans les précédents rapports, mais également déjà publiés (Naudinot *et al.*, 2017a, Naudinot *et al.*, 2018), restent ainsi d'actualité. Il nous semble ainsi plus pertinent de proposer une étude générale de cette collection dans le prochain rapport de synthèse.

17. NOUVELLES DONNÉES DE L'ANALYSE FONCTIONNELLE DE L'ASSEMBLAGE (MATÉRIEL 2017) (J.J)

17.1. Introduction

La présente étude, menée dans un délais de quatre semaines dans les locaux de l'UMR 6566 CReAAH, fait suite à deux volets d'analyses tracéologiques réalisées les années passées (Jacquier *in* Naudinot coord. 2015, 2016). A ce titre, nous nous permettons cette année encore d'orienter la plus grande part du discours autour de trois questions spécifiques sur lesquelles nous avons avancé, à savoir la taphonomie, la nature des opérations réalisées avec les couteaux (bruts et à retouches rasantes) ainsi que le rôle des outils employés contre des matières minérales.

17.2. Echantillonnage et méthode d'analyse

Le corpus analysé lors des précédentes saisons totalisait 377 pièces. Il était constitué de l'ensemble des vestiges retouchés (n=93) et des pièces brutes relevées en trois dimensions (n=284) auxquelles s'ajoutaient quelques éléments issus du tamisage mais jugés intéressants lors l'étude technologique. Seules les pointes et bipointes ne nous avaient pas été confiées. Nous avons respecté le même protocole d'échantillonnage cette année et avons étudié 149 pièces (dont 49 retouchées) issues de la campagne de fouille de l'été 2016. L'étude a permis d'identifier 26 outils avec traces d'usage pour un total de 32 ZU (fig. 50).

	Echant.	Nb avec traces	Nb ZU	Carc/MTA	Raclage peau	Travail minéral	Percussion minéral	Percussion mat. dure org.
Grattoirs	5	4	4		2		1	1
Burins	2	0	0					
Troncatures	8	1	1		1			
Lames à retouches latérales	24	6	9	7		2		
Lames à retouches latérales/burin	4	1	1			1		
Pièces à dos ?	5	0	0					
Fragment retouché	1	0	0					
Total retouché	49	12	15	7	3	3	1	1
Lames	42	7	10	6(2)		4		
lamelles	1	0	0					
Eclats	19	1	1		1			
Chutes	25	6	6	5(3)		1		
Tablettes	1	0	0					
Débitage sur enclume	1	0	0					
Indét.	11	0	0					
Total brut	100	14	17	11(5)	1	5		
TOTAL RETOUCHE + BRUT	149	26	32	18(5)	4	8	1	1
Nature des bords actifs								
Bords bruts aigus			11(3)	7(3)	2	2		
Talon			2			2		
Cassures			2			2		
Total bords bruts			15(3)	7(3)	2	6		
Fronts			4		2		1	1
Retouches latérales			11(2)	11(2)				
Troncatures			1			1		
Angles dégagés par indéterminé			1			1		
Total bords aménagés par retouches			17(2)	11(2)	2	2	1	1

Figure 50 - Echantillon analysé et résultats synthétiques (entre parenthèses, les usures ténues et sujettes à caution).

L'étude tracéologique a été menée en plusieurs étapes. D'abord, chaque pièce a fait l'objet d'un examen sous la loupe binoculaire. Cette première lecture a deux objectifs : identifier les pièces marquées par des usures fonctionnelles et repérer les éventuels résidus avant le nettoyage. Cette étape permet de réduire assez rapidement le nombre de pièces à observer à l'échelle microscopique et donc, par là même, l'effectif des pièces à nettoyer. Il faut bien comprendre que toutes les pièces de l'échantillon ne sont pas scannées au microscope optique. Une telle analyse serait fastidieuse et inutile. Avec l'expérience, l'emploi de la loupe binoculaire permet en effet de repérer les usures fonctionnelles les plus fugaces. Selon nous, ce sont surtout les usures discrètes situées sur les bords les plus résistants qui sont susceptibles de passer inaperçues à l'échelle macroscopique. C'est notamment le cas du travail des matières dures organiques sur les pans des burins ou tout autre bord robuste (cassures, arêtes dorsales, *etc.*). C'est également le cas de la découpe bouchère avec des bords retouchés donc peu sensibles à l'esquille. C'est pourquoi nous sommes particulièrement vigilant lors de l'observation de ce type de bord et n'hésitons pas à regarder rapidement ces arêtes au microscope au cours de cette étape essentiellement macroscopique. Toutefois, compte tenu du revêtement de nature probablement organique que nous avons identifié sur les outils lors de la première étude fonctionnelle en 2015 (Jacquier *in* Naudinot coord. 2015), et qui masque largement les surfaces des vestiges du Rocher de l'Impératrice, ces vérifications au microscope ne sont pas toujours réalisables avant le nettoyage. Nous avons donc été contraint de nettoyer une bonne partie du corpus (89 pièces soit 59% des vestiges analysés) même lorsqu'aucun indice fonctionnel n'était décelable sous la loupe binoculaire.

Lors des années précédentes, le nettoyage avait consisté en un passage bref au bac à ultrasons puis dans un bain d'une heure dans de l'eau oxygénée afin de retirer respectivement les sédiments et le revêtement organique adhérent aux surfaces (Jacquier *in* Naudinot coord. 2015, 2016). Nous avons changé le protocole cette année pour éviter une conséquence que nous n'avions pas anticipée : l'altération des étiquettes en papier, placées dans les sachets avec les vestiges, par l'eau oxygénée infiltrée dans la porosité du silex.

Ainsi, à l'exception de ceux livrant des résidus¹, tous les vestiges pour lesquels un nettoyage a été jugé nécessaire ont bénéficié d'un nouveau protocole de lavage mis au point dans le cadre de l'étude en cours des vestiges lithiques de l'abri Bouyssonie (Brive la Gaillarde, Corrèze, Pesesse D. coord.). Il a consisté à baigner individuellement chaque pièce durant 1 heure dans une solution d'hexamétaphosphate de sodium (défloculant utilisé pour la préparation des échantillons palynologiques) versée dans un gobelet lui même placé dans un bac à ultrasons. Bien qu'il n'agisse sans doute pas de la même manière que l'eau oxygénée sur le revêtement supposé organique (Jacquier *in* Naudinot coord. 2015, 2016), l'hexamétaphosphate s'est révélé être tout à fait efficace pour nettoyer les surfaces.

Une fois nettoyées, les pièces ont été étudiées de manière tout à fait classique (e.g., Plisson 1985, Van Gijn 1990, Gassin 1996, Claud 2008, Guéret 2013, Jacquier 2015), à faibles (1 à 90x) et forts (100-200-500x) grossissements optiques, afin de décrire les traces et de reconstituer le fonctionnement de chacun des outils. Deux appareils ont été utilisés : une loupe binoculaire (Olympus SZX12) et un microscope métallographique (Olympus BX41M-LED). Une caméra (Leica DFC295), montée sur la tête trinoculaire des appareils, a permis d'acquérir les clichés macro et microphotographiques. Aucune expérimentation n'a pu être conduite dans le délai de ce contrat. Les interprétations se fondent donc sur une collection de

¹ Deux pièces n'ont malheureusement livré leurs résidus qu'après le nettoyage.

comparaison mise en œuvre durant ces huit dernières années au laboratoire de l'UMR 6566 de l'Université de Rennes 1.

17.3. Résultats et réflexions

17.3.1. Etat de conservation de la série : le bilan s'alourdit

En matière de taphonomie, le premier rapport était plutôt optimiste. Nous insistions alors surtout sur le bruit de fond parasite et sur ses implications sur la reconnaissance des usures fonctionnelles :

"Une fois nettoyé de sa pellicule organique luisante, le matériel lithique taillé du Rocher de l'Impératrice révèle, la plupart du temps, des surfaces bien conservées sur lesquelles, nous le verrons, les traces d'utilisation se lisent assez bien. Des altérations d'origine mécanique, sous forme d'ébréchures, de stries, de spots de poli et plus rarement d'abrasions ponctuelles, ont été observées sur d'assez nombreuses pièces. Toutefois, en dehors de quelques éléments particulièrement marqués pour lesquelles des traces d'utilisation seraient bien délicates à reconnaître, ces usures ne gênent que peu l'analyse. L'altération des vestiges, dont le degré est très variable d'une pièce à l'autre, peut toutefois générer des doutes quant à la valeur de certains émoussés. La confusion entre des émoussés taphonomiques et des traces générées par le travail de la peau nous semble peu probable dans ce contexte où les abrasions naturelles sont peu étendues et n'enveloppent pas les bords. Il n'est en revanche pas toujours évident de distinguer ces traces des éventuelles usures laissées par un travail bref contre une matière minérale. De même, la distinction entre des enlèvements générés par des processus taphonomiques et des retouches volontaires peut s'avérer délicate" (Jacquier in Naudinot coord. 2015).

Bien que le tableau dépeint restait tout à fait valable en 2016, une question fondamentale était soulevée dans un chapitre nommé **"éventualité d'un biais taphonomique"** :

"... aucun poli brillant végétal, osseux, minéral ou relatif au travail de peau reverdie n'a été observé lors de ces deux études. Seules des usures abrasives et ternes ont été identifiées et nous commençons à songer sérieusement à l'éventualité d'une altération des polis" (Jacquier in Naudinot coord. 2016).

L'absence cette année encore de tout micropoli osseux notamment, alors que les burins sont relativement bien représentés au Rocher de l'Impératrice et qu'ils constituent, entre le Magdalénien et l'extrême fin du Tardiglaciaire au moins, des outils essentiellement employés au travail de ce type de matériau (e.g., Audouze et al. 1981, Symens 1986, De Bie et Caspar 1997, 2000, Plisson et Vaughan 2002, Cattin 2006, De Bie 2006, Jacquier 2015, Langlais *et al.* en prép.), nous conforte dans cette opinion. Selon nous, aux altérations d'origine mécanique (ébréchures, stries, spots polis, abrasions ponctuelles) observées depuis 2015, s'associe un problème de conservation de certains micropolis d'usage. Leur disparition pourrait avoir été provoquée soit par les processus mécaniques responsables du bruit de fond décrit dès le premier rapport tracéologique de 2015 (grignotage et abrasion des arêtes), soit par des phénomènes chimiques (dissolution), soit par une combinaison des deux.

Cette probable altération des usures fonctionnelles pose plusieurs problèmes et en premier lieu celui de la représentativité des usures identifiées. Si nous pouvons *a minima* suspecter l'altération des polis osseux, il reste délicat d'apprécier ce que ce registre fonctionnel représentait au cours des fréquentations de l'abri. La rareté des indices macroscopiques d'un travail de matières d'une dureté équivalente à l'os ou au bois de cervidé suggère toutefois une perte d'information modérée. Nous rappellerons quand même que quelques pièces, notamment des perceurs, livraient de tels indices les années passées.

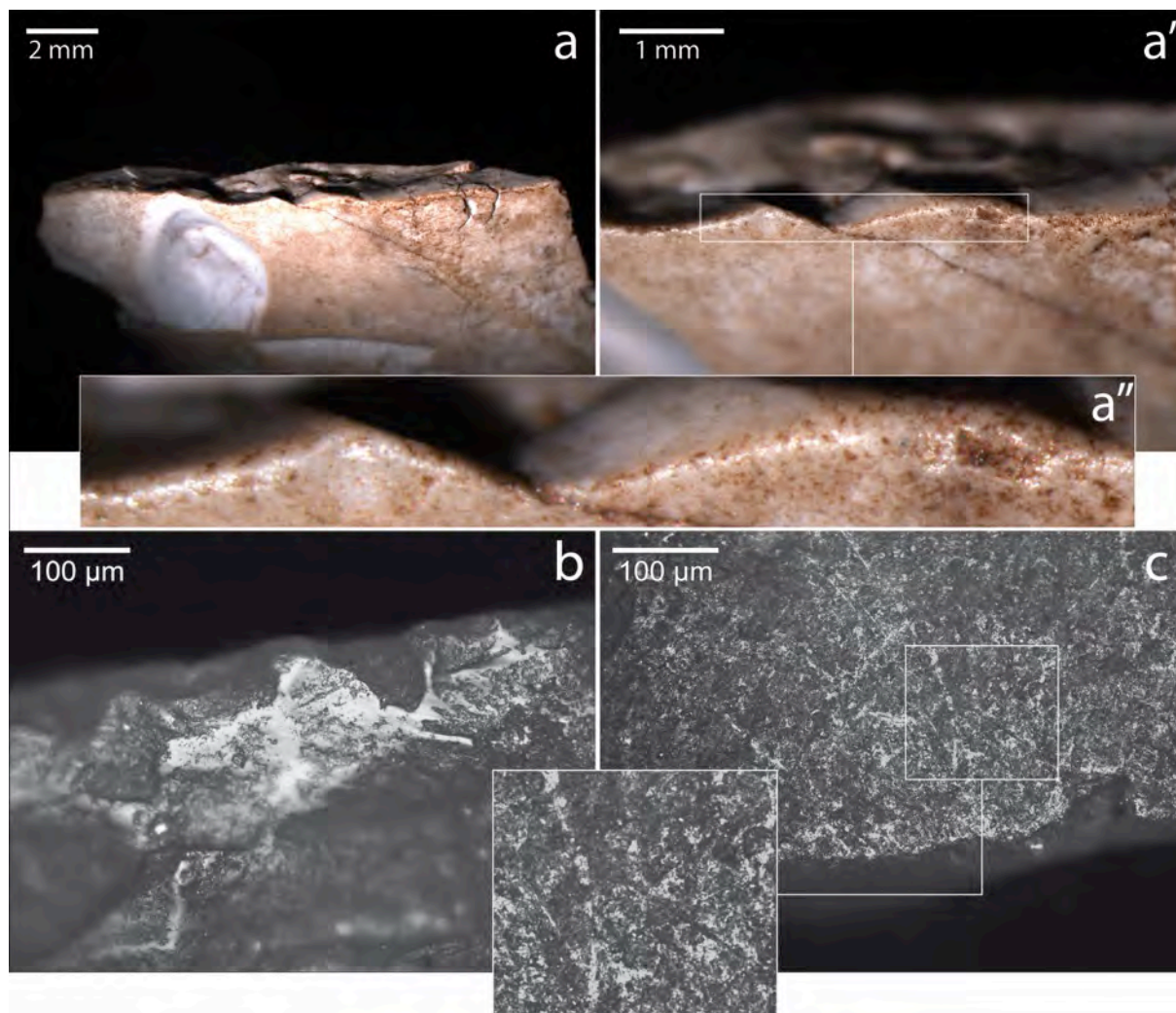


Figure 51 - Aperçu des usures d'origine taphonomique affectant les vestiges de l'US 102. a, a', a'' : doucissage visible le long de l'arête d'une fracture thermique. Les clichés illustrent également le revêtement marron et brillant qui couvre la plupart des surfaces et qui a nécessité la mise en place d'un protocole de nettoyage. b : spot de poli très plat et aux limites nettes. c : surface couverte de stries additives (brillantes) et profondes (à fond noir) en tous sens. Ces stries ont été générées par des processus d'origine mécanique.

Ainsi, le spectre fonctionnel du Rocher de l'Impératrice était potentiellement plus ouvert qu'il n'apparaît ici à travers les résultats de l'étude. Les grandes tendances dégagées (dominance de découpe de matières tendres animales notamment) n'en restent pas moins valables selon nous.

L'autre problème, déjà abordé l'an dernier, est l'éventualité d'un ternissement global des usures identifiées. Ainsi, les usures relatives au travail de la peau, du minéral et de la découpe de matières tendres animales ne pourraient être qu'un pâle reflet des usures originelles.

Malheureusement, nous ne savons que peu de choses sur la manière dont évoluent les usures fonctionnelles sous l'effet de la taphonomie.

Concernant le bruit de fond d'origine taphonomique, il ne semble pas évoluer de manière sensible selon la position des pièces au sein de la stratigraphie. On aurait pu supposer une amélioration dans les niveaux considérés en place. Pourtant, cette année encore, certains vestiges issus de l'US 102 présentent des altérations d'une intensité parfois remarquable (fig. 51). Ces altérations s'expriment encore sous la forme d'ébréchures hertziennes profondes, de stries larges en tout sens et d'abrasions. L'origine mécanique ne fait donc aucun doute. Comme le reste des études taphonomiques sur le site, cette observation montre bien l'importance ne pas raisonner seulement en terme d'US mais aussi par secteur. L'analyse fonctionnelle des vestiges récoltés sous le bloc 2017 permettra d'avancer sur cette question.

17.3.2 Des tendances fonctionnelles stables

Cette année, l'analyse a permis d'identifier 26 outils pour un total de 32 ZU (zones utilisées ; fig. 50). Les grandes tendances mises en évidence les années précédentes restent valables.

Avec 18 ZU reconnues cette année, la découpe des matières tendres animales domine encore de manière écrasante le spectre des activités. Les pièces sur lesquelles ont été identifiées ces usures demeurent les lames brutes, les lames à retouches latérales et les chutes (premières) de burin. Ces dernières témoignent du recyclage des précédentes (lames brutes et à retouches latérales).

Après la découpe des tissus carnés ou cutanés viennent ensuite les usures minérales (8 outils identifiés cette année) qui feront également l'objet d'un chapitre de ce rapport.

Au delà de ces deux registres, seules 4 ZU relatives au travail de la peau par raclage (deux grattoirs, un support tronqué et un éclat brut) ainsi qu'une dernière témoignant d'une percussion sur matière dure organique (l'usure en question se situe sur le front d'un grattoir sur éclat ; fig. 52, n°4) ont été documentées. Le travail des matières dures (animales ou végétales) ne demeure donc perceptible qu'à travers quelques pièces ébréchées (*cf.* Jacquier in Naudinot coord. 2015, 2016). Le traitement des peaux, troisième registre le mieux représenté par l'étude fonctionnelle, reste lui aussi relativement marginal au Rocher de l'Impératrice.

17.3.3 Réflexion au sujet de l'équipement impliqué aux travaux de peausserie

Bien que ce registre soit relativement discret, nous insisterons toutefois sur le caractère original de l'équipement relatif aux travaux de peausserie. En effet, ce dernier est étonnamment varié. Il combine des grattoirs ainsi que des supports bruts ou retouchés de morphologies et de calibres très variés. Cette diversité de formes est couplée à une grande variabilité de bords actifs (délinéation, angulation, retouché ou brut) ainsi que de cinématiques (voir Jacquier *in* Naudinot coord. 2016). Elle est largement perceptible à la seule observation des grattoirs qui montrent des formes et dimensions très diverses (fig. 52).

Si, à l'occasion, la sélection de l'équipement a éventuellement pu se faire avec un certain souplesse, contribuant à la constitution de cet équipement hétéroclite, la diversité des morphologies d'outils et notamment de grattoirs, qui à ce niveau de contrastes interindividuels implique des modalités d'emmanchement/préhension distinctes, traduit selon

nous une certaine complexité des chaînes opératoires. Concrètement, nous pouvons supposer que les différents morphotypes d'outils répondent à des étapes de traitement ou à des chaînes opératoires spécifiques.

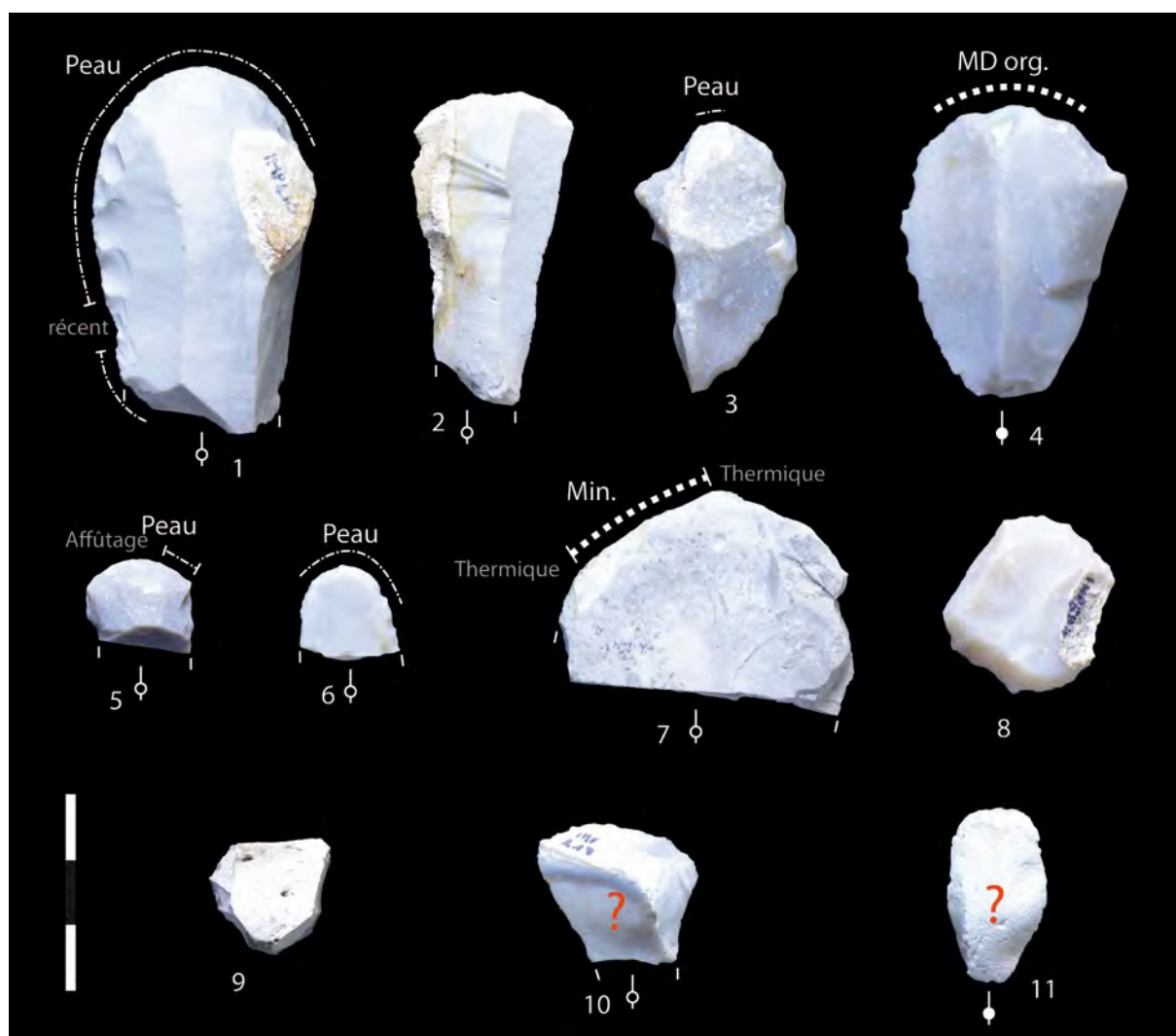


Figure 52 - Variabilité des grattoirs du Rocher de l'Impératrice. 1,2,5 et 6 : grattoirs en bout de lame ; 3,4 et 7: grattoirs en bout d'éclat ; 8 et 9 : grattoirs circulaires. L'intentionnalité de la retouche des pièces 10 et 11 est quant à elle douteuse selon nous.

La question se pose toutefois de savoir si cette complexité est celle du travail des peaux sous l'abri du Rocher de l'Impératrice où celle des travaux de peausserie du (ou des) groupe(s) humain(s) l'ayant fréquenté, abandonnant éventuellement des outils utilisés à d'autres moments et en d'autres lieux. Une telle diversité d'équipement du travail de la peau est en effet troublante dans le contexte fonctionnel très orienté qu'indiquent les diverses études en cours. L'étude techno-économique de l'industrie a d'ailleurs montré une importante segmentation des chaînes opératoires et une très probable introduction d'une part des supports laminaires retouchés ou non.

17.3.4 Précisions quant à la nature des opérations menées avec les couteaux

D'une manière générale, les doutes concernant l'attribution des abondantes usures observées sur les couteaux bruts et à retouches rasantes ont tendance à s'estomper cette année.

Pour rappel :

Les micro-usures observées le long des tranchants de ces outils "*ressemblent généralement fortement à celles produites expérimentalement lors d'une découpe de peau dans un état de séchage avancé. Toutefois, l'émoissé généralement faible des fils actifs nous a poussé à être extrêmement prudent lors de l'interprétation. Nous avons supposé qu'une part au moins des outils ont été employés à la découpe de peaux, en précisant que l'hypothèse était recevable au moins dans les cas où les émoissés étaient visibles à faibles grossissements. Quelques rares pièces ont été interprétées comme des couteaux de boucherie. Dans la plupart des cas cependant, nous nous sommes bornés par manque d'assurance à parler de découpe de matières tendres animales*" (Jacquier in Naudinot coord. 2016).

L'hypothèse d'une formation de ces usures lors d'opérations bouchères nous semble aujourd'hui la plus convaincante. La raison de cette palinodie tient à l'identification cette année, sur plusieurs pièces exhibant ces micro-usures, d'ébréchures tout à fait semblables à celles générées par la découpe de carcasses animales. Cette observation concerne à la fois des supports bruts sur lesquels les lignes d'ébréchures sont aisées à documenter (fig. 53) et quelques lames à retouches rasantes qui livrent des endommagements précédant la retouche (fig. 54). Les micro-traces associées à ces ébréchures demeurent très différentes de celles observées sur les étalons expérimentaux de boucherie. Cette discordance pourrait simplement s'expliquer par l'imperfection des référentiels expérimentaux.

17.3.5 Le rôle des outils impliqués au travail du minéral

L'équipement employé contre des matières minérales se voit encore renforcé de 8 outils cette année. Ces nouveaux outils portent le total des instruments employés au travail du minéral à 16 individus et permettent de revisiter la typologie fonctionnelle proposée en 2016 (Jacquier in Naudinot coord. 2016).

17.3.5.1 Un groupe de briquets de plus en plus convaincants

L'analyse de cette année a surtout permis de renforcer la classe des "*outils à extrémité large ou mousse*" définie en 2016 (Jacquier in Naudinot coord. 2016). Elle comptait jusqu'ici quatre individus. Elle en compte désormais neuf. Ces nouvelles identifications permettent de mieux aborder la cohérence globale de l'ensemble (fig. 55-60).

Le groupe est constitué de supports laminaires plutôt robustes issus en partie des séquences de mise en forme et entretien des volumes débités. Les produits de plein débitage sont aménagés par des retouches latérales rasantes et parfois également par l'extraction de chutes depuis une troncature ou une cassure. Ces modifications semblent toujours antérieures à l'usage dont il est question ici.

Les zones actives se situent toujours en extrémité de support, soit au niveau du talon, soit d'une cassure, soit d'un aménagement par troncature. L'usure a une répartition assez ample autour de cette extrémité active. Elle est caractérisée par une abrasion macroscopique assez forte des points saillants (angles et arêtes des cassures ou extrémités tronquées, lignes antérieures des talons). Des ébréchures, parfois de calibre assez fort, voire des cônes incipients, participent également de l'usure macroscopique. Ces derniers témoignent de

contacts en percussion. Des arrachements de matière et des stries sont généralement perceptibles à cette échelle optique. Au microscope, la surface apparaît très irrégulière et marquée par de multiples cratères et arrachements linéaires. Des stries additives peuvent éventuellement barrer le sommet de la microtopographie. Ces stries et arrachements linéaires sont assez fréquemment organisés en faisceaux sécants. Cette dernière observation tout comme la répartition ample des usures sur les zones actives témoignent des légères variations survenues dans les modalités d'emploi de ces outils (préhension, zone précise en contact avec la matière "travaillée").

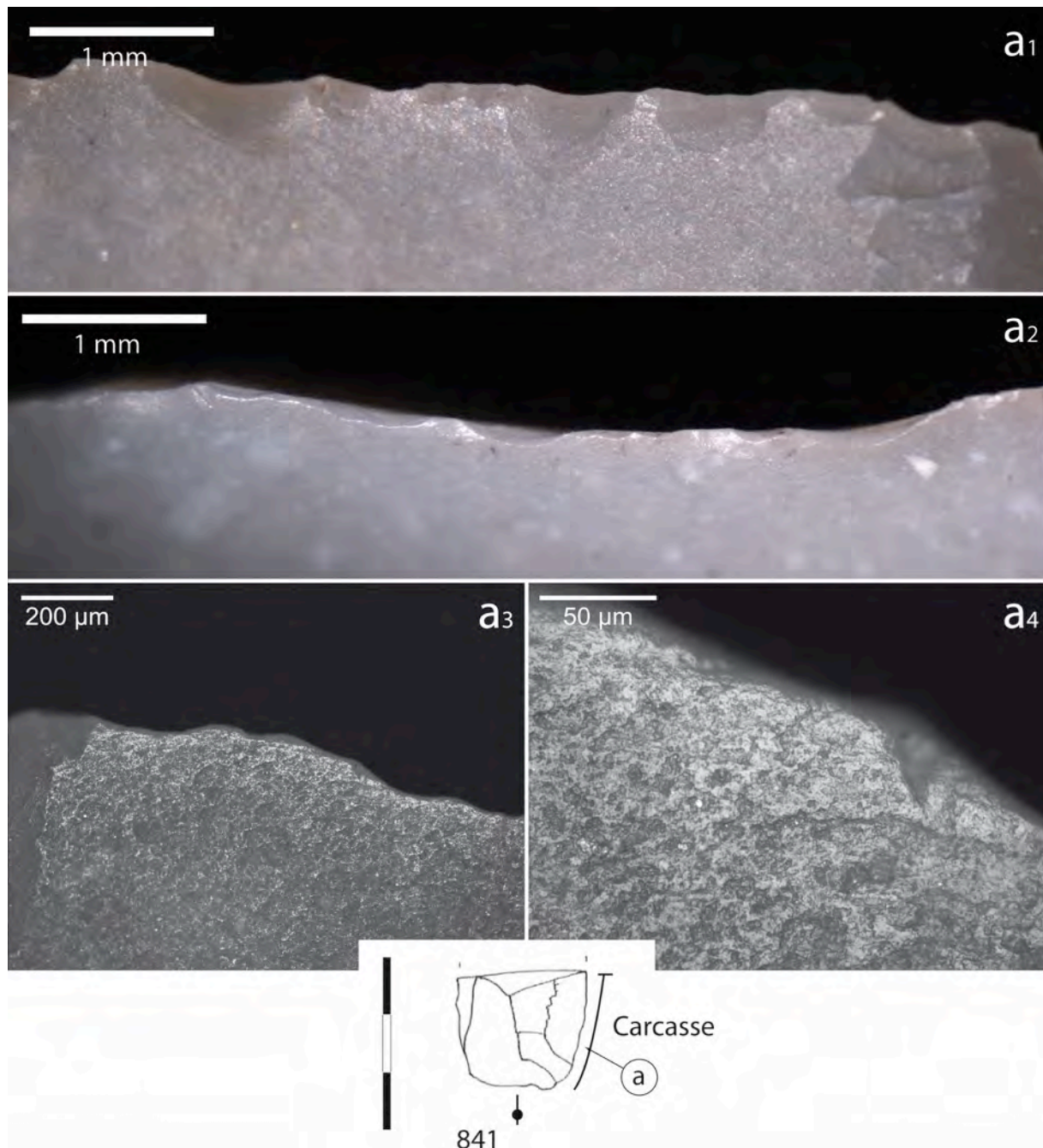


Figure 53 - Bord brut présentant des ébréchures compatibles avec une utilisation à la découpe de carcasses animales. Les microtraces (douceissage du fil, poli grenu, arrachements linéaires discrets parallèles au bord) sont comparables aux usures de découpe de MTA (matière tendre animale) observées sur de nombreux bords bruts et à retouches latérales depuis 2015.

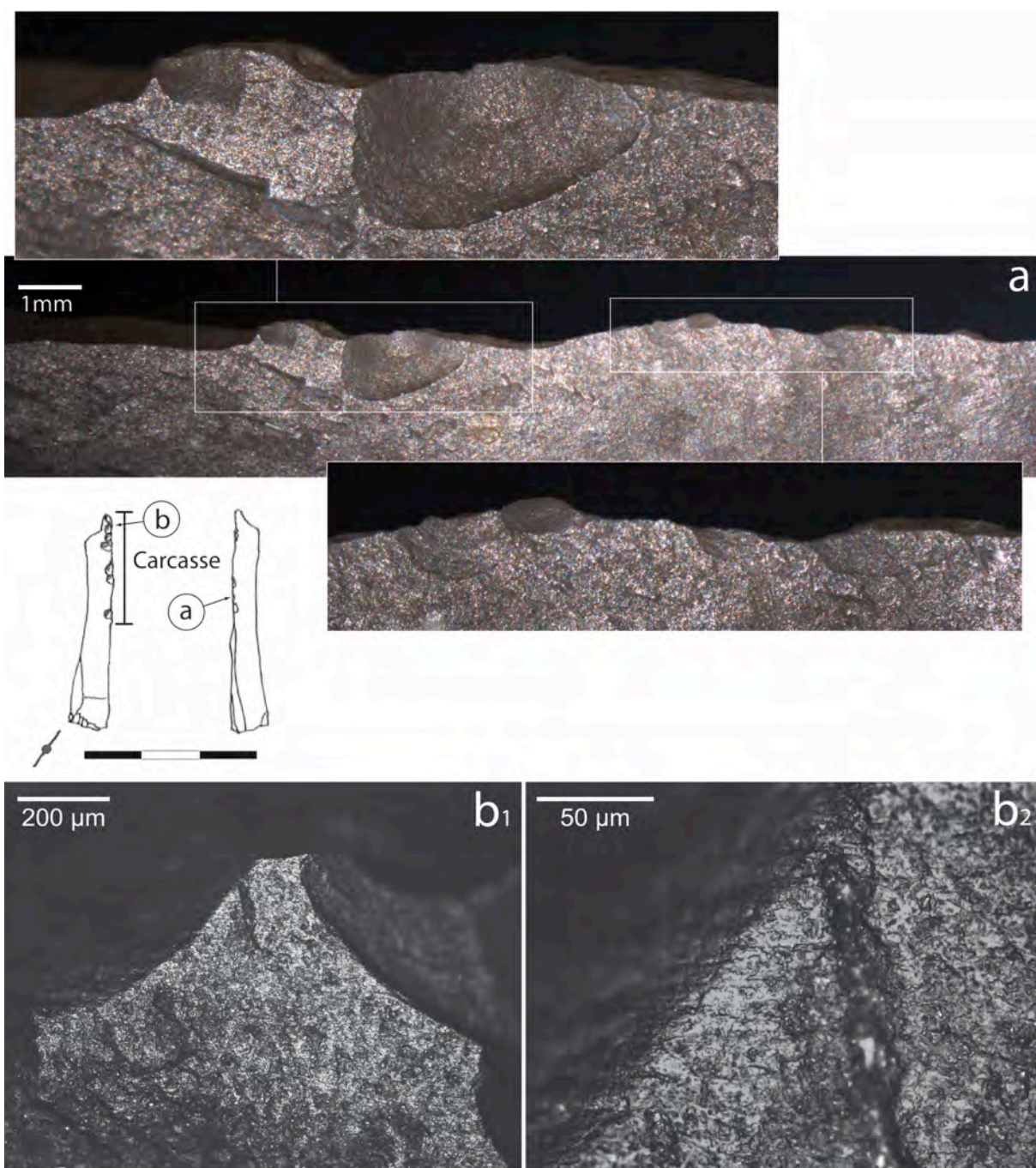


Figure 54 - Chute de burin secondaire témoignant d'une utilisation de l'outil d'origine (lame à retouche latérale) à la découpe bouchère. La retouche directe recoupe des ébréchures fonctionnelles. Les microtraces (douceissage des arêtes, poli mat et grenu, arrachements linéaires parallèles au bord) sont comparables à celles attribuées à la découpe de MTA depuis 2015.

De par leurs attributs techniques et tracéologiques, ces outils font de très convaincants briquets. Ils ressemblent par ailleurs tout à fait aux briquets reconnus dans le Magdalénien, le Hambourgien, Le Creswellien, les industries à Federmesser et l'Ahrensbourgien d'Europe nord occidentale (Stapert et Johansen 1997). Toutefois, la présence au Rocher de l'Impératrice de plaquettes gravées nous contraint à rester prudent. Compte tenu des caractéristiques des outils (nature des zones actives) et de l'intensité des émoussés, il est peu probable que ces instruments aient été employés à la réalisation de tracés quels qu'ils soient (les plus fins comme les plus larges). En revanche, nous n'écartons pas la possibilité d'un emploi de ces outils pour des modifications de surface destinées à simuler un pelage ou à

faire ressortir certaines parties anatomiques. Reste que si de telles modifications sont soupçonnées (Man Estier et Paillet, com. pers.), elles ne sont pas attestées pour l'instant.

Au delà des expérimentations et de l'analyse technologique des plaquettes gravées, qui apporteront sans doute des éléments de réponse à cette question, un autre proxy pourrait éventuellement permettre de trancher la question. En effet, sur l'un des outils (fig. 60), un dépôt orangé semble préservé dans les anfractuosités de l'éroussé fonctionnel. Il s'agit peut-être d'un résidu de la matière d'œuvre. Etant donné que la pyrite comme la marcassite sont des sulfures de fer, l'identification de la présence de soufre suffirait peut-être à valider définitivement cette hypothèse.

Si en l'état, cette dernière est la plus convaincante, elle pose toutefois question. En effet, pourquoi une telle quantité de briquets sur un si petit site ? D'autant que pour certaines pièces au moins (fig. 55, n°6 ; 59 et 60), l'intensité des usures plaide pour des usages répétés²... Une part d'entre eux ont-ils été abandonnés au Rocher mais utilisés dans d'autres campements précédents ? Si ce n'est pas le cas, le nombre de briquets et l'intensité des usures pourrait plaider pour une fréquentation de l'abri à de multiples reprises.

17.3.5.2 Des déchets issus d'outils employés au travail du minéral

Cette année encore, une chute a livré une abrasion minérale intense sur son talon. Elle rejoint donc une autre chute et un micro-éclat identifiés les années précédentes et issus d'outils employés contre une matière minérale. Le caractère fragmentaire des informations technologiques et tracéologiques rend la reconstitution du fonctionnement des outils desquels sont issus ces déchets délicate. Si le micro-éclat livre une usure assez différente (abondance de stries additives, arrachements moins fréquents), les usures observées sur les talons des chutes ne diffèrent pas sensiblement de celles observées sur les potentiels briquets dont il a été question dans le chapitre précédent. Ajoutons que l'une d'elle a également livré un résidu orangé piégé dans l'éroussé fonctionnel. Il est donc probable qu'une part au moins de ces déchets se rattache au groupe fonctionnel précédent. Reste également à savoir si ces déchets ont été produits volontairement à l'occasion d'un recyclage de l'outil en burin ou involontairement lors de l'usage contre la matière minérale. Le remontage de ces pièces sur les outils originels serait d'une grande aide.

² Des expérimentations ont montré qu'une fois les gestes bien maîtrisés, un feu peu être allumé en moins de 100, voire moins de 10 coups contre une pyrite ou marcassite (Sorensen et al. 2014).

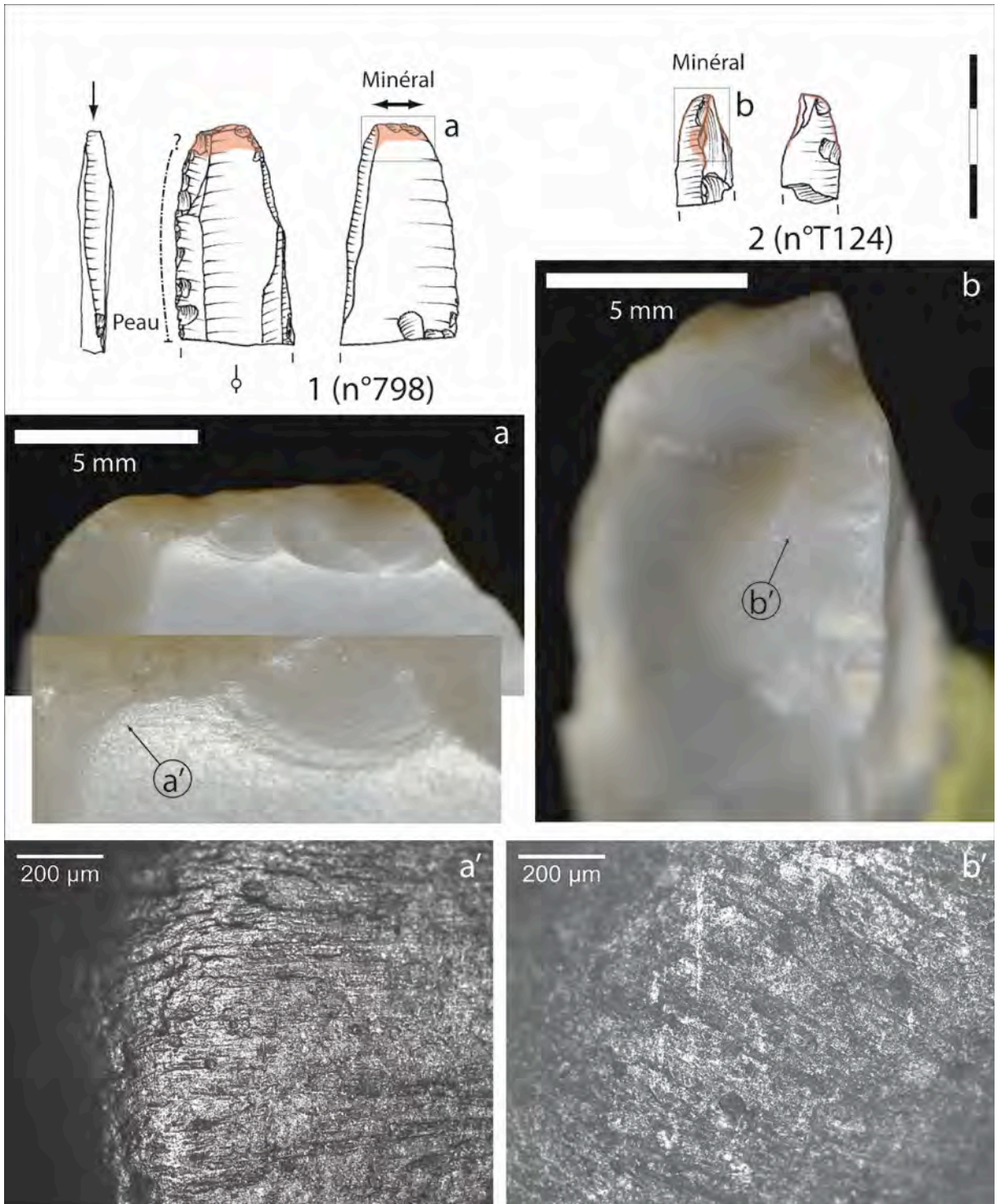


Figure 56 - Potentiels briquets (étude 2016).

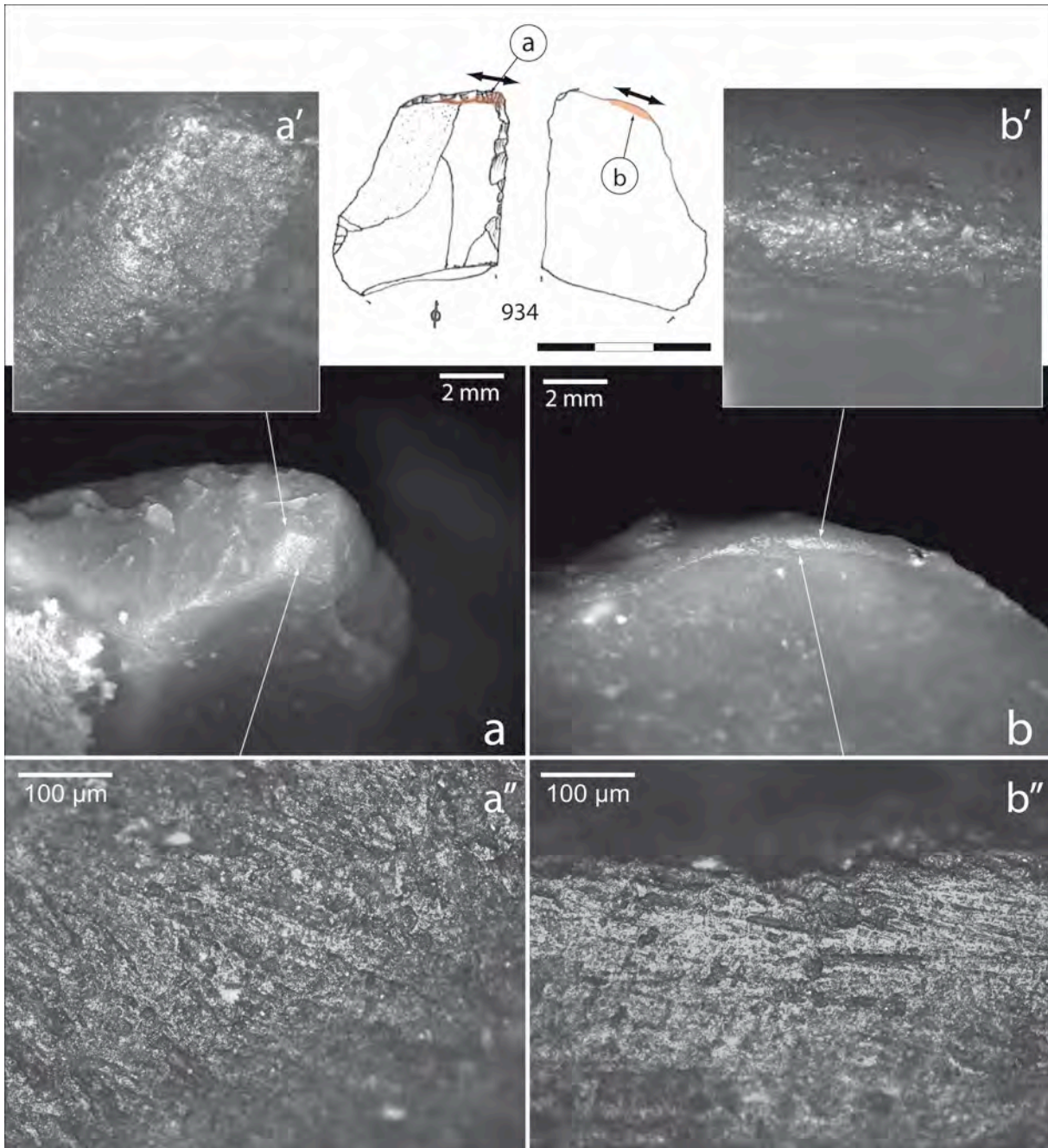
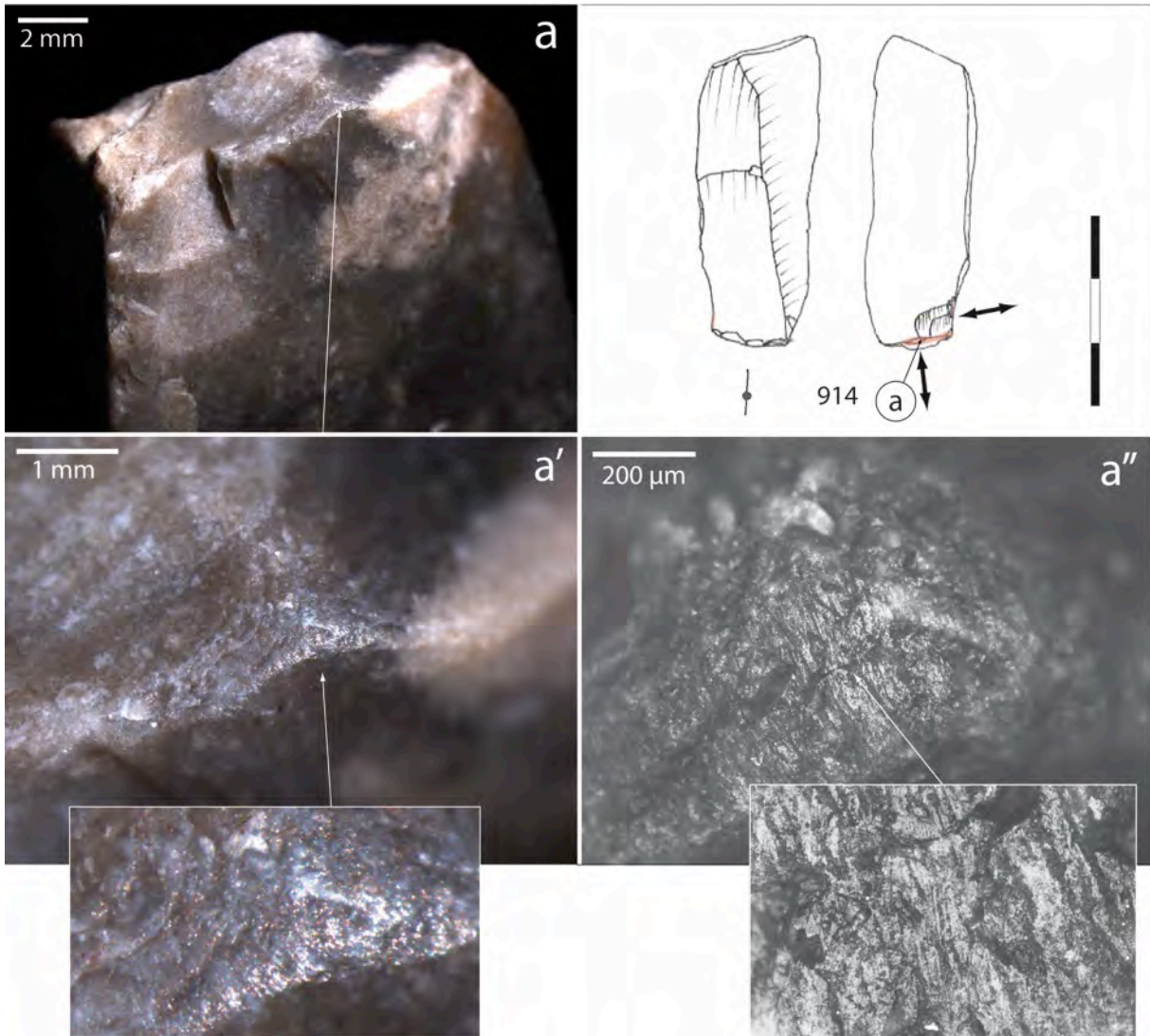


Figure 57 - Potentiel briquet (étude 2018). Le cliché [a] montre la répartition ample de l'usure le long des arêtes des retouches de la troncature.



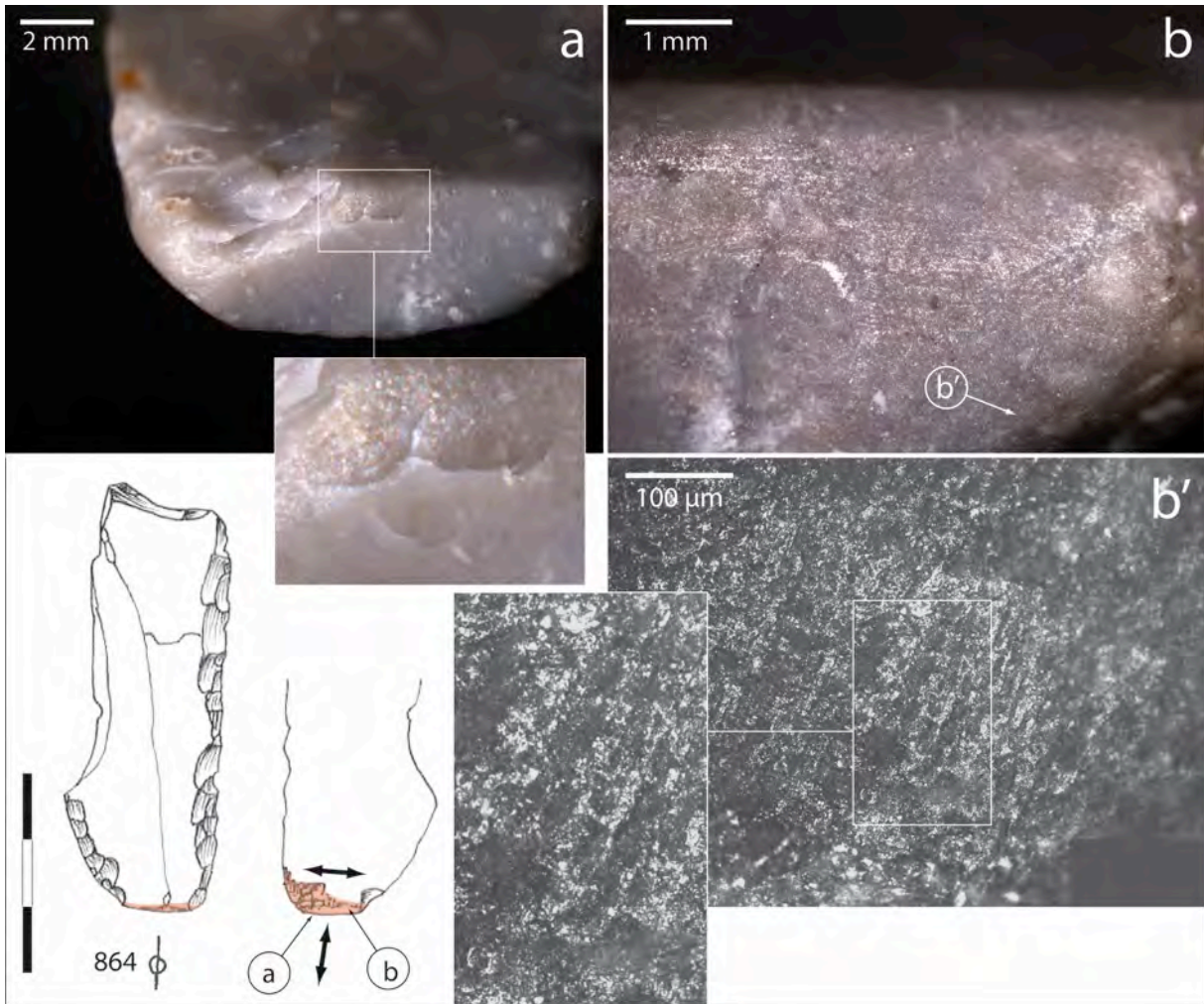


Figure 59 - Potentiel briquet (étude 2018). Les cônes incipients sur la cassure témoignent de contacts en percussion.

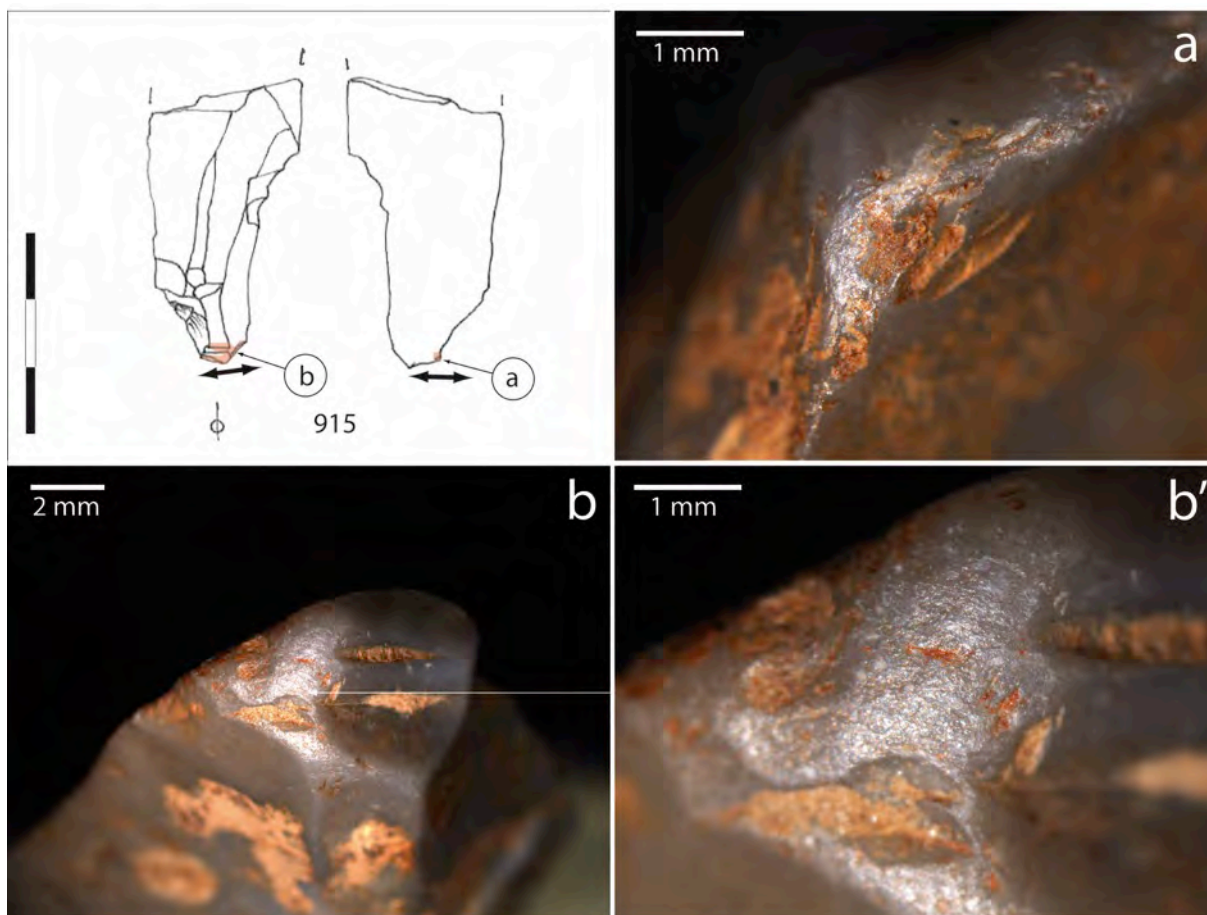


Figure 60 - Potentiel briquet (étude 2018). Ebréchures, abrasion intense et potentiels résidus orangés piégés dans les anfractuosités de l'abrasion. La pièce n'a pas été nettoyée afin de préserver le résidu ce qui explique la présence de sédiments (plus clairs et d'un aspect différent du résidu) dans les concavités les plus marquées.

17.3.5.3 Une usure discrète avec dépôt orangé...

Une dernière pièce a livré un résidu orangé associé à une usure minérale (fig. 61). Il s'agit d'un fragment proximal de lame. L'usure se situe sur les deux tranchants latéraux et se limite à quelques ébréchures inverses avec abrasion minérale peu intense à leur base. A l'échelle microscopique cette usure est tout à fait cohérente avec celle relevée sur les outils du premier groupe (aspect excorié, arrachements de matière organisés en lignes selon la cinématique de l'outil, fig. 42, n°a3). S'il s'agit d'un briquet, celui-ci a sans doute été utilisé qu'une seule fois. Compte tenu de sa cinématique transversale, cet outil ne peut en tout cas avoir été utilisé à la réalisation des gravures sur plaquettes. Un emploi à la modification du relief des plaquettes par raclage ou à la réduction de pigments minéraux en poudre restent d'autres possibilités. L'analyse du dépôt orangé permettra peut-être de préciser sa fonction.

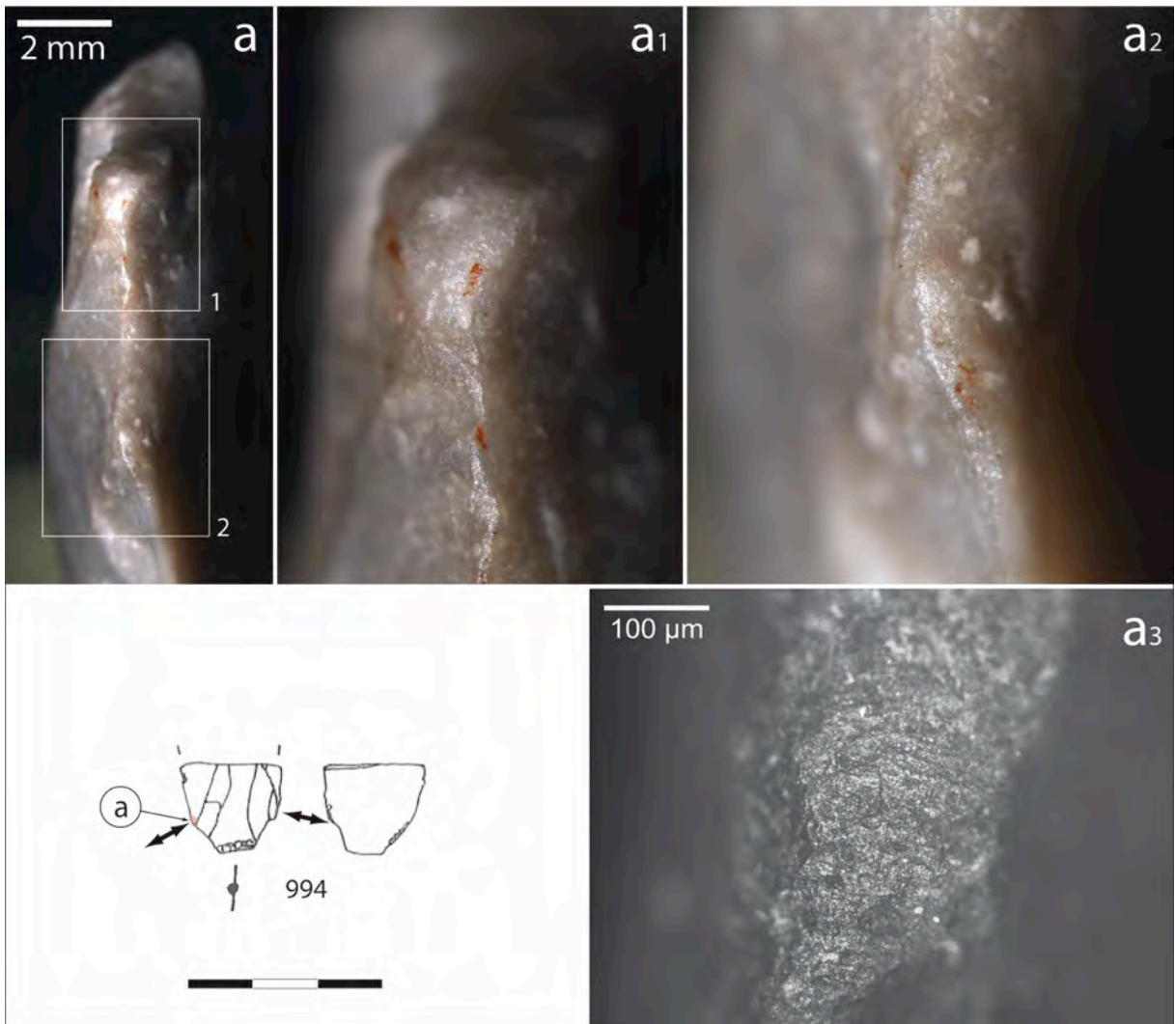


Figure 61 - Fragment proximal de lame présentant une usure minérale ainsi qu'un résidu orangé sur chacun des bords. L'usure se limite à quelques ébréchures inverses associées à une abrasion dont la surface apparaît, à l'échelle microscopique (cliché a3), criblée de cratères et de stries orientées perpendiculairement au bord (légère obliquité).

17.3.5.4 Quels outils pour la gravure des plaquettes ?

Les outils de gravure les plus convaincants demeurent selon nous les deux pièces à bord actif anguleux reconnus lors de la première saison d'analyse (fig. 62).

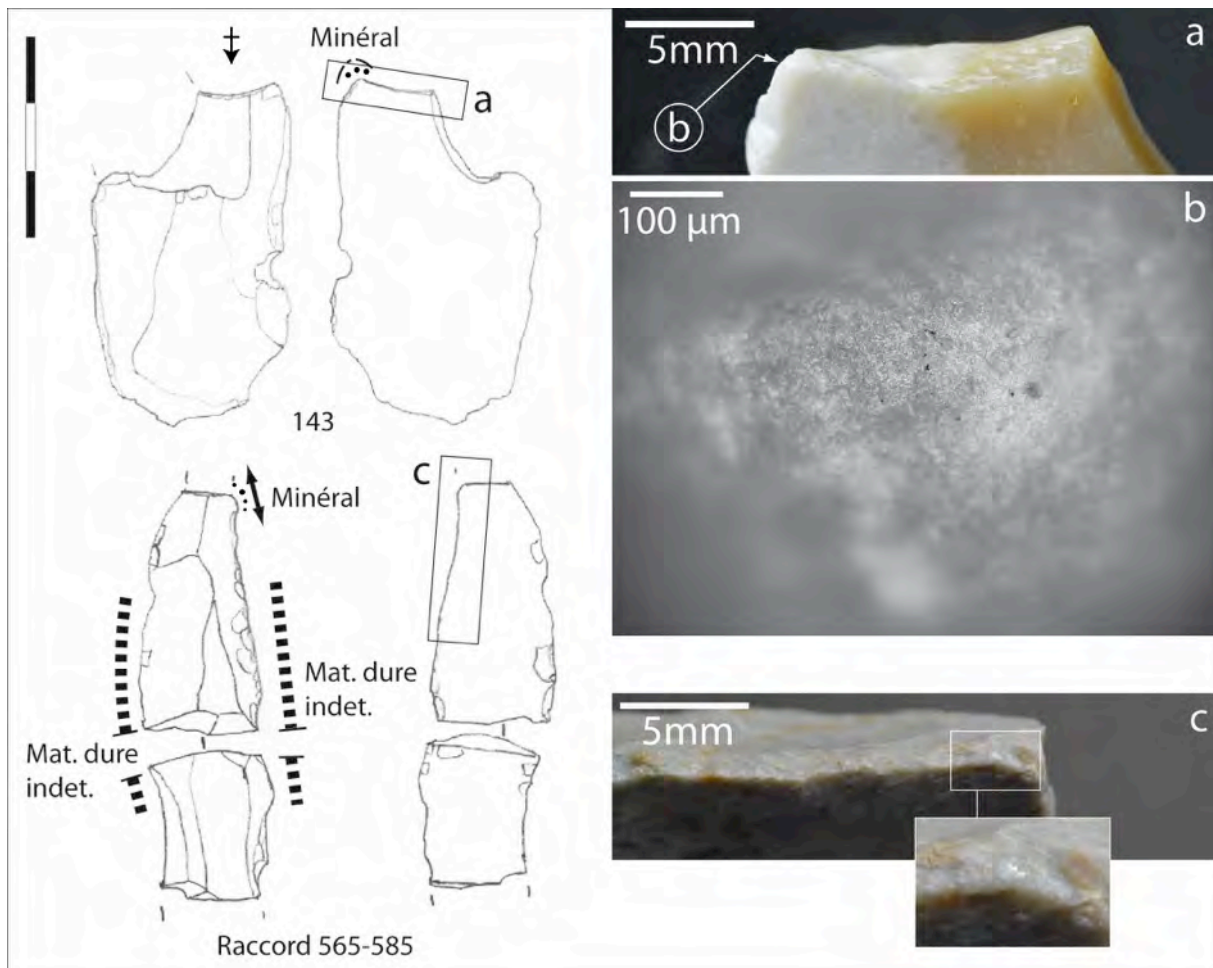


Figure 62 - Potentiels outils de gravure (étude 2015).

Ils restent bien peu nombreux par rapport à ce que l'on pourrait attendre au vu du nombre de gravures réalisées. Cela soulève deux questions : les interprétations fonctionnelles sont-elles bonnes ? Les doutes ne concernent pas tant notre capacité à reconnaître des usures minérales puisqu'elles font partie des plus faciles à identifier. La question est plutôt de savoir si les arguments mobilisés (nature des bords actifs, intensité et répartition des usures) pour attribuer les usures minérales à telle ou telle activité (obtention du feu, gravure...) sont pertinents. Seule l'expérimentation sera à même de répondre à cette question d'ordre technique.

17.3.5.5 Un éclat employé en percussion

Enfin, une dernière pièce employée contre une matière minérale a été identifiée cette année. L'outil en question a été interprété durant l'étude techno-typologique comme un large grattoir sur éclat. Il reste peu de chose de la probable retouche du front puisqu'en grande partie transformée par l'usage de l'instrument en percussion contre une matière minérale. Un outil de ce type peut se rapporter à bien des chaînes opératoires (façonnage d'un produit en grès, schiste, etc., réduction de colorants en poudre, etc.) et nous ne disposons pour l'instant d'aucun moyen de déterminer sa fonction plus précisément.

17.4. Conclusion

Le corpus actuellement analysé comprend 528 pièces issues de l'ensemble des campagnes jusqu'à celle de 2016 incluse. Parmi ces pièces, 99 ont livré des usures

fonctionnelles pour un total de 142 ZU. Ce large corpus donne une vision globale de la série tant en matière de taphonomie que dans les perspectives d'ordre techno-économique dans lesquelles ces études s'inscrivent. Toutefois, l'étalement de ces travaux sur trois saisons et quatre années (2015 à 2018) rend les synthèses thématiques (fonctionnement des couteaux, rôle des outils employés contre les matières minérales, *etc.*) délicates. Il conviendrait à terme de reprendre certains lots de pièces afin d'homogénéiser les interprétations et de sérier plus finement les outils et leurs usures.

En attendant, cette nouvelle saison d'analyse n'a pas profondément changé les tendances dégagées par les études précédentes. Elle a en revanche permis de clarifier certains points et notamment d'apporter des arguments en faveur de l'implication des couteaux, bruts et à retouches latérales, dans les activités de boucherie. L'identification de résidus orangés sur quelques émoussés fonctionnels générés par le travail du minéral constitue une autre avancée importante car l'analyse des éléments constitutifs de cette substance permettra sans doute de préciser la fonction de ces outils, qui, d'un point de vue morpho-technique et tracéologique feraient de convaincants briquets.

18. GRAVURE EXPERIMENTALE SUR PLAQUETTES DE SCHISTE : DES RESULTATS QUI CONFORTENT LES HYPOTHESES PROPOSEES SUITE A L'ETUDE FONCTIONNELLE (J.J)

18.1. Introduction

Des tests expérimentaux ont été réalisés cet été sur des fragments de plaquettes d'un schiste comparable à celui employé pour la réalisation des gravures aziliennes et issues des prospections mises en œuvre pour déterminer les gîtes d'approvisionnement. L'outillage employé consiste en un lot de lames brutes ou tronquées, débitées par M. Biard dans un silex secondaire récolté dans la vallée de la Seine, à proximité de Rouen. Des talons, des extrémités brutes ainsi que des angles aménagés par cassure transversale ont été employés pour graver, modifier des surfaces (régularisation par raclage) ou des volumes (champlevé). L'objectif de ces expérimentations était de tirer des enseignements quant à l'effet de certains gestes techniques sur les outils comme sur les plaquettes. Nous en présentons ici très brièvement les modalités et les enseignements.

18.2. Les actions longitudinales de gravure (expérimentateur J. Jacquier)

Trois outils ont été employés selon la même cinématique sur des durées de 5, 10 et 20 minutes. Dans les trois cas, la zone active consiste en un angle dégagé par la rencontre entre un tranchant brut et une cassure intensionnelle générée par flexion. Les trois outils ont été manipulés à mains nues. L'objectif a été de reproduire grossièrement les gravures aziliennes, composées d'incisions plus ou moins profondes. Les angles des outils ont été employés selon une cinématique longitudinale, en tirant dans un premier temps (premiers tracés de guidage), puis en aller-retour lorsqu'il s'agissait d'approfondir les tracés (fig. 63).

18.2.1 Quels effets sur les plaquettes ?

Les outils, employés selon cette cinématique se sont révélés tout à fait efficaces à nos yeux. Le schiste, plutôt tendre, n'a nécessité qu'un nombre de passages limité, même dans le cas des tracés d'une profondeur équivalente à ceux des rayons de l'Auroch rayonnant. On peut

donc estimer que la gravure d'une plaquette est réalisable en quelques minutes seulement (de véritable action sur la matière), laissant peu de temps à des traces distinctives de se former sur les zones actives.

18.2.2 Tracéologie des outils

Les outils utilisés 5 et 10 minutes ne livrent que des usures très ténues et caractérisées par des ébréchures seulement, localisées à l'extrémité du tranchant ou sur le pan de la cassure (fig. 63, b et c). Le dernier outil, utilisé 20 minutes, présente en sus de l'esquille du bord, une abrasion discrète de la zone en contact, c'est à dire l'extrémité du tranchant adjacent à la cassure (fig. 63, c et d). Cette abrasion, très marginale (elle n'enveloppe pas le bord et reste très localisée le long du fil) se traduit, à l'échelle microscopique, par des arrachements de matière associés à quelques rares stries courtes et larges à fond plat, orientées dans l'axe du tranchant (fig. 63, d).

18.3. Les actions transversales de gravure (expérimentateur L. Baron)

Trois outils ont été employés pour la gravure du schiste selon une cinématique transversale (fig. 64). Les bords actifs sont des angles constitués par la rencontre d'un tranchant brut et d'une cassure, ou d'un tranchant brut et d'une troncature. Comme les précédents, ces derniers étaient supposés être utilisés 5, 10 et 20 minutes. Nous avons toutefois été contraint de changer le protocole au cours de travail (*cf. infra*). Ils ont été employés "en tirant", c'est à dire en coupe négative, la face inférieure en attaque (fig. 64).

18.3.1 Efficacités de l'outil et effets sur les plaquettes

Contrairement aux précédents outils, cette cinématique ne s'est pas révélée très adaptée à la gravure des plaquettes de schiste. Les outils se sont en effet montrés moins incisifs. Il en résulte une difficulté à générer des sillons profonds et bien délimités par des bords francs (fig. 64, a).

La difficulté à inciser franchement les plaquettes résulte d'une fragilité des bords actifs selon cette cinématique. En effet, les premières ébréchures générées à l'usage se traduisent, dès les premiers mouvements, par l'écrasement de l'angle actif, l'élargissement de la zone en contact avec la matière, et par une perte d'efficacité ; à tel point qu'il a été vain de vouloir poursuivre cette modalité de gravure. Malgré l'inefficacité de la cinématique, nous avons décidé de pousser l'emploi du premier et du second outil respectivement jusqu'à 5 et 10 minutes afin d'obtenir un certain degré d'usures des zones actives. Le troisième a été affûté au bout de 8 minutes.

18.3.2 Tracéologie des outils

D'un point de vue tracéologique, les usures se distinguent de celles obtenues selon la cinématique précédente essentiellement par l'organisation de l'usure. Les mêmes attributs sont en revanche présents (ébréchures, abrasion ténue et très marginale). L'aspect de l'abrasion à l'échelle microscopique diffère toutefois sensiblement de l'abrasion générée sur les outils utilisés selon une cinématique longitudinale (comparer fig. 63, d et fig. 64, d). Des facteurs extrinsèques à la cinématique sont peut être en cause : variabilité du schiste, force appliquée par l'expérimentateur, etc.

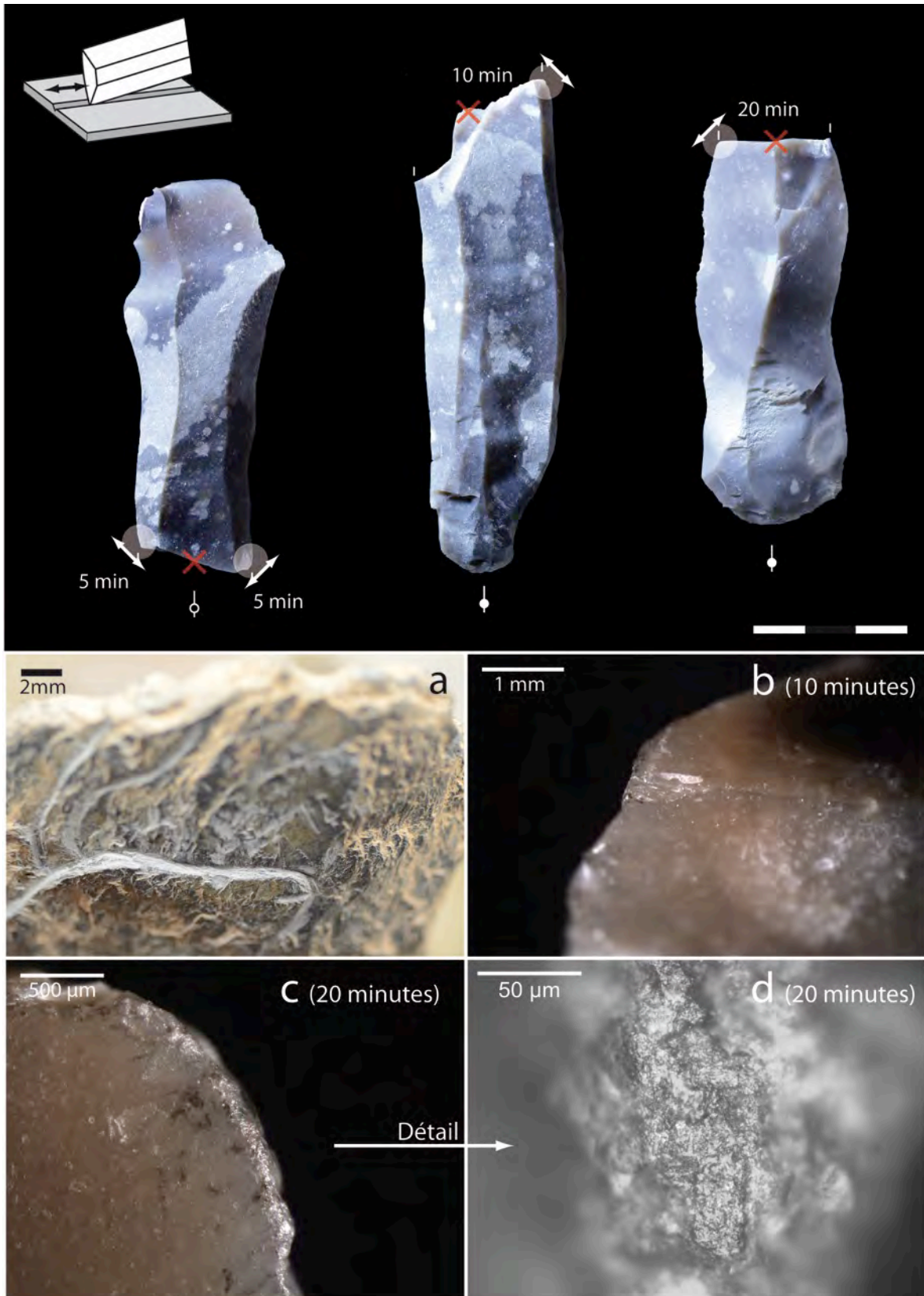


Figure 63 - Gravure expérimentale des plaquettes selon une cinématique longitudinale. a : aperçu de l'aspect des sillons gravés ; b : ébréchures discrètes sur l'angle actif après 10 minutes d'utilisation ; c : ébréchures et abrasion visibles après 20 minutes d'utilisation ; d : aspect microscopique de l'abrasion.

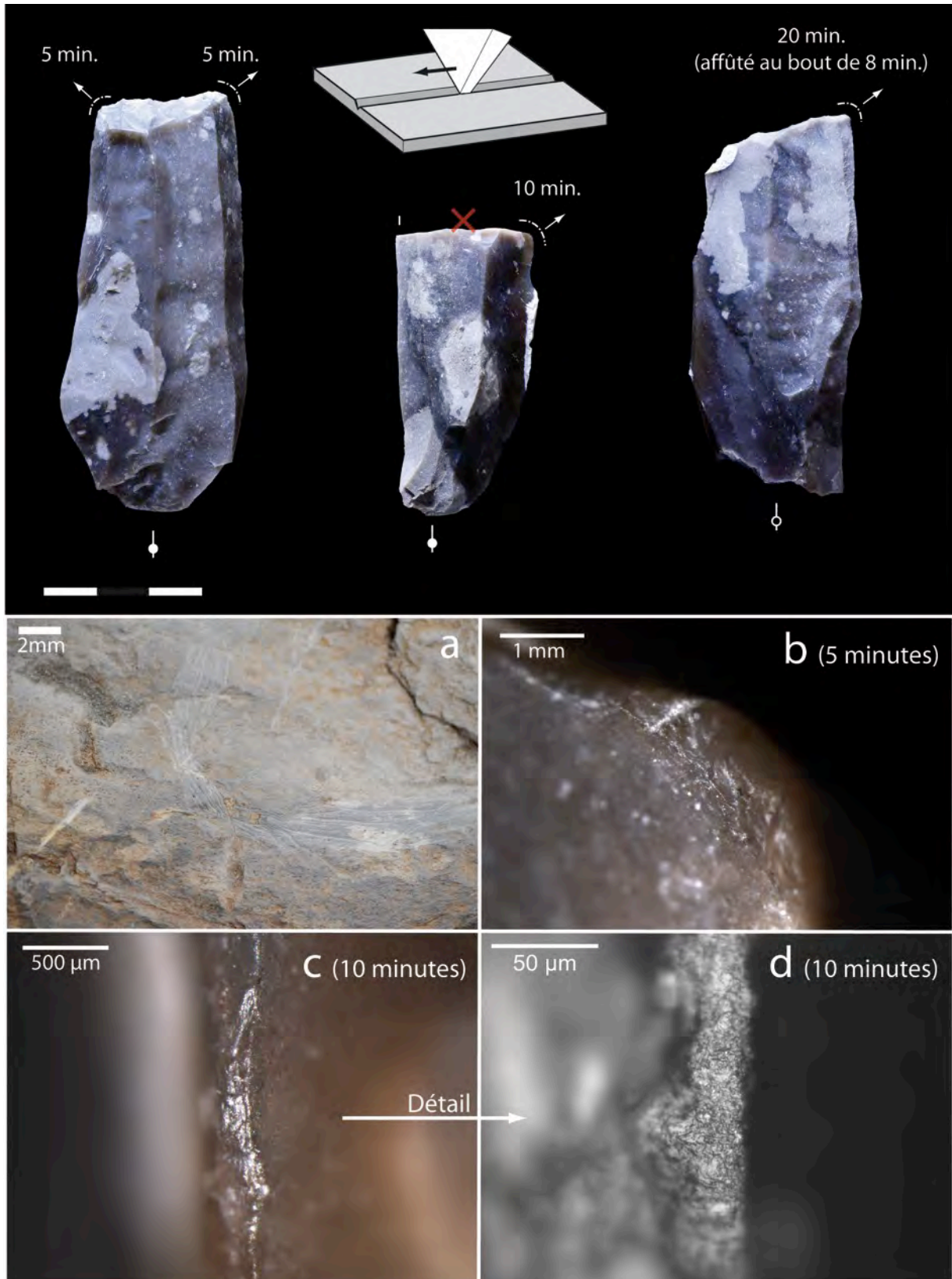


Figure 64 - Gravure expérimentale des plaquettes selon une cinématique transversale. a : aperçu de l'aspect des gravures obtenues ; b : ébréchures (directes) de l'angle actif au bout de 5 minutes d'utilisation. Notez la dégradation de l'angle actif, devenu rapidement arrondi par les ébréchures ; c et d : ébréchures et abrasion décelables à l'échelle macro (c) et microscopique (d).

18.4. Modifications des surfaces et des volumes (expérimentateur J. Jacquier)

Au Rocher de l'Impératrice, les gravures semblent parfois, et en des endroits très limités, s'appuyer sur des reliefs des plaquettes pour faire ressortir certains traits anatomiques des animaux gravés. La question se pose toutefois de savoir si les reliefs employés sont naturels ou s'ils résultent d'une modification du support. L'étude technologique des plaquettes permettra sans doute d'y voir plus clair mais pour l'instant, l'hypothèse d'une modification de la topographie des plaquettes ne semble étayée par aucune trace claire de raclage. On peut toutefois supposer que d'autres techniques plus discrètes ont été employées. Nous pensons au détachement de feuillets. L'expérimentation que nous avons menée, très exploratoire, visait surtout à appréhender la complexité technique de ces pratiques supposées, et à obtenir des informations relatives aux traces susceptibles d'être engendrées sur les plaquettes comme sur les outils. Deux outils ont donc été utilisés dans cette perspective (fig. 65). Ils ont servi à retirer des feuillets de schiste en faisant "levier" à une extrémité, ou à racler la matière à l'aplomb d'une gravure afin de faire ressortir, en volume, l'animal gravé.

18.4.1 Efficacité de l'outil et effets sur les plaquettes

Les outils sont apparus plutôt efficaces, que ce soit pour retirer de la matière par raclage ou en faisant levier et en décollant des feuillets. Ce dernier procédé demeure, selon nous, délicat à mettre en œuvre sur une grande surface ; les feuillets étant très solidaires par endroits. En outre, il paraît difficile, pour les deux techniques, de ne pas laisser de traces technologiques évidentes. Le raclage avec un bord d'outil en silex génère des faisceaux très nets de stries (fig. 65, c, d et f). Le retrait de feuillets quant à lui a laissé des traces ponctuelles profondes sous forme de stries aux endroits où une pression a été exercée (fig. 65, c et d). Ajoutons quand même que des feuillets se détachent naturellement en marge des gravures profondes dans les zones où les feuillets ne sont pas très solidaires (schiste altéré?). Il est même possible d'anticiper ces détachements et peut être de les contrôler pour abaisser le relief d'un côté de la gravure (fig. 65, e). Lorsque le détachement se fait de cette manière, alors le caractère volontaire de la modification ne laisse aucune trace.

Les opérations de régularisation des surfaces par raclage ont, quant à elles, laissé sur les plaquettes, des traces très nettes sous forme de faisceaux d'abondantes stries fines mais décelables à l'œil nu (fig. 65, f). Cet état de surface se rapproche peut-être de celui observé sur certaines zones de la plaquette aux chevaux, sur laquelle des faisceaux de stries simuleraient peut-être un pelage.

18.4.2 Tracéologie des outils

Nous n'avons eu aucune surprise à la lecture des outils expérimentaux. Les traces s'expriment sous la forme d'ébréchures organisées naturellement en cohérence avec la cinématique des outils. Pour peu que l'utilisation dure assez longtemps, une abrasion se forme une fois le bord stabilisé (fig. 65, a et b). Un "poli" apparaît sur certaines zones actives (fig. 65, b). D'aspect bombé et luisant, cet attribut tient plus, selon nous, d'un résidu compacté que d'un réel poli. Il apparaît toutefois résistant au nettoyage (1 à 2 heures dans un bain à ultrasons). Nous sommes convaincu que cet attribut disparaît presque toujours en contexte archéologique. Il faut donc certainement en faire abstraction pour comparer les pièces expérimentales et archéologiques.



Figure 65 - Travail expérimental du volume et des surfaces. a et b : ébréchures, abrasion et "poli" documentés sur le bord proximal droit de l'outil n°1 après 10 minutes de raclage. Cette zone active a servi à abaisser le relief autour de la tête de cheval qui apparaît sur les clichés c et d ainsi qu'à régulariser la surface par un raclage plus délicat (cliché f) ; c et d : tête de cheval gravée et dégagée du volume par le retrait de matière sur son pourtour (détachement de feuillets et raclage). Le cliché d donne un aperçu des stries générées lors de cette opération. S'il demeure assurément possible d'obtenir un rendu plus "propre", il est peu probable qu'un tel travail ne laisse pas de traces technologiques claires ; e : différence de relief obtenue de part et d'autre d'une rainure du fait du détachement accidentel de feuillets au cours du rainurage ; f : surface finement striée obtenue par raclage avec l'outil n°1.

18.5. Conclusions

Les tests expérimentaux réalisés sont clairement le fruit d'une approche exploratoire et ne sauraient à ce titre avoir une vocation démonstrative. Toutefois, certains enseignements peuvent certainement en être tirés. D'abord, la gravure des plaquettes aziliennes du Rocher de l'Impératrice a très vraisemblablement été réalisée selon une cinématique longitudinale, et non transversale. En effet, les angles utilisés selon une cinématique transversale sont apparus trop fragiles et cette technique mal adaptée à la réalisation de tracés profonds et aux bords francs. D'autre part, les usures développées sur les outils demeurent discrètes et très marginales quelque soit la cinématique et l'objectif, se distinguant ainsi très nettement de la plupart des usures archéologiques. Cette dernière observation conforte l'hypothèse proposée dans le cadre de l'étude fonctionnelle de l'industrie azilienne, consistant à exclure de l'équipement de gravure la plupart des outils archéologiques livrant des usures minérales, et à y voir plutôt des briquets (*cf.* étude tracéologique dans ce rapport). Du fait du caractère tendre du schiste, il faut selon nous s'attendre à ce que les outils archéologiques de gravure arborent des usures peu développées, caractérisées par un faible esquillement de la zone active et une abrasion nulle ou très discrète. Il est très probable que les outils de gravure soient difficiles à pister par l'analyse tracéologique, d'autant plus à travers le filtre taphonomique. Un cas demeure cependant convainquant (*fig.* 62).

Enfin, concernant les modifications de surface et de volume, il est à noter que toute intervention avec des outils en silex semble laisser, sur les plaquettes, des traces très nettes. Si bien qu'il est peu probable qu'une transformation par retrait de feuillets ou par raclage passe inaperçue à l'étude technologique des plaquettes gravées.

19. NOUVELLES DONNÉES SUR LES SUPPORTS LITHIQUES GRAVÉS (E.P, P.P avec la collaboration de NN)

Le riche corpus d'art mobilier du Rocher de l'Impératrice a fait l'objet d'une première étude générale conduite par Camille Bourdier (Université de Toulouse Jean-Jaurès, UMR TRACES) et Nicolas Naudinot qui a permis de mettre en lumière les principales caractéristiques thématiques, stylistiques et morpho-techniques de cette série de plaquettes de schiste gravées et qui a conduit à de nombreux remontages (Naudinot *et al.*, 2016, 2017ab).

Camille Bourdier n'ayant pas souhaité poursuivre sa collaboration, nous avons été sollicités fin 2017 pour reprendre l'étude de cette série et la prolonger dans le cadre de l'opération archéologique dirigée par Nicolas Naudinot.

Nos objectifs fixés pour l'année 2018 étaient les suivants (*cf.* Naudinot *et al.*, 2017b):

1. – *Effectuer les relevés exhaustifs des éléments gravés ;*
2. – *Poursuivre les remontages des fragments de plaquettes gravées afin d'estimer le taux de fragmentation, le nombre de supports initialement gravés et de bénéficier ainsi d'une vision plus complète du corpus ;*
3. – *Etudier les zones de cassures/fractures des plaquettes afin d'interroger les différents processus taphonomiques mis en œuvre (naturels et/ou anthropiques) ;*
4. – *Observer précisément les bords des plaquettes afin de déceler d'éventuels procédés de mise en forme des supports ;*
5. – *Etudier sous binoculaire la totalité des fragments de schiste récoltés lors de la fouille et du tamisage afin d'identifier d'éventuels nouveaux éléments gravés ;*

6. – *Alimenter une réflexion collective sur le rythme des transformations des sociétés aziliennes en apportant de nouvelles données sur le système graphique.*

Nous avons consacré en 2018 deux sessions d'étude du matériel (février et mai) en collaboration avec Nicolas Naudinot. Elles ont été complétées par plusieurs journées dédiées aux relevés (particulièrement exigeants et chronophages) et à l'analyse des « décors ». Au total, ce sont environ 30 jours/homme consommés sur l'année pour ce travail.

D'un point de vue méthodologique nous avons porté en priorité nos efforts sur l'inventaire de la série, afin d'asseoir une vision plus fine du corpus, et sur l'étude des pièces dites « majeures » qui offrent des représentations figuratives. Ce « catalogue » est présenté ci-après, en l'état de nos travaux. Certaines pièces ont en effet été entièrement étudiées et relevées, d'autres ne le seront qu'en 2019.

Au fur et à mesure de cette étude et notamment des opérations de relevés, dont la méthode est présentée plus loin, nous avons également interrogé la taphonomie des supports (fractures, percussions, usures, polis, préparations éventuelles des surfaces à graver, etc.). Ces observations seront systématisées à l'ensemble des pièces dès 2019, avec la contribution de spécialistes de la tracéologie et de la tribologie, car ces objets relèvent bien d'une sphère fonctionnelle. Nous tenterons de proposer un ou plusieurs modèles d'utilisation des objets ornés dont le rôle semble complexe, car ces objets ont en effet une « vie », et de les replacer dans une chaîne opératoire dédiée dont les différentes étapes sont encore à préciser. La qualité et l'exemplarité des fouilles donnent à l'art mobilier un contexte archéostratigraphique d'une rare précision et la nature des supports, ainsi que les précautions prises à leur manipulation, autorisent des observations fines des états de surface.

19.1. Présentation générale du corpus

Le corpus d'art mobilier du Rocher de l'Impératrice compte 85 fragments gravés recueillis à la fouille ou lors du tamisage. En regroupant les fragments remontés (*cf. infra*) et en mettant de côté les gravures douteuses (il n'est pas toujours possible par l'observation à l'œil nu, voire sous loupe binoculaire, de préciser le caractère intentionnel et préhistorique d'une « gravure »), le nombre de supports ornés réel s'élève à 58. Ces supports, nommés « **surfaces ornées** » dans le catalogue ci-après, ont été numérotés pour l'étude de 1 à n. Chaque fragment remonté, le cas échéant, conserve également son numéro d'identification archéologique, donné à la fouille ou lors du tri des refus de tamis. Ces numéros d'étude sont donc des outils de travail provisoires et ne se substituent pas aux numéros d'inventaire.

Le taux de fragmentation des supports est très élevé. Il s'agit là d'un caractère assez général de l'art mobilier paléolithique (« art de fragment »), accentué ici par la schistosité des supports (feuillet rocheux).

La taille des fragments varie de moins d'1cm à plus de 27 cm, pour une dimension moyenne de 5,4 cm.

Nous avons dénombré 15 surfaces ornées portant des représentations figuratives (animaux) ou géométriques élaborées. Sur les autres supports, les gravures sont trop lacunaires ou trop isolées pour assurer une détermination et un statut graphique.

A ce jour, il n'existe que deux objets gravés sur les deux faces (plaquette aux aurochs et dalle aux chevaux). Ils correspondent aux surfaces ornées n°1 et 2 (plaquette aux aurochs) et n°3 et 4 (dalle aux chevaux).

19.2. Méthodologie d'étude

L'ensemble des pièces considérées comme gravées a été reconditionné et est aujourd'hui conservé de manière sécurisée.

D'un point de vue méthodologique l'analyse de la série a suivi l'habituel protocole documentaire d'étude de l'art mobilier. L'ensemble des 58 pièces a été d'abord observé à l'œil nu, puis à la loupe binoculaire. Nous avons effectué des séries de photos d'étude, en lumière rasante, permettant de visualiser la totalité des traits gravés et de mieux mettre en valeur les ensembles de gravures. L'analyse fine de chaque pièce (support, représentations, traces, etc.) se situe lors de la phase du relevé graphique, réalisé sur calque transparent à partir d'ortho-photographies sélectionnées et disposées sur table lumineuse. Chaque opération d'enregistrement fait l'objet d'un contrôle sur l'original dont les sources d'éclairages sont optimisées autant que de besoin. L'original n'est manipulé que si cela est nécessaire afin d'en respecter l'intégrité et assurer sa conservation. Le relevé graphique doit être aussi objectif et analytique que possible car il représente la première étape, l'étape déterminante de l'étude de l'art. Il constitue un document de travail aussi complet que possible qui prend en compte, dans leur interaction, les multiples paramètres du champ-support (volume, forme, texture, caractéristiques structurelles, etc.) et des représentations (morphologie, chronologie, profondeur des traits, etc.). Ce n'est pas un document unique. Il se démultiplie par des points de vue différents, fait appel à des techniques complémentaires, et est constitué d'une série de dessins, cartes, photographies, relevés 3D, etc. Il tire un grand bénéfice du croisement des différentes techniques d'enregistrement analogique et numérique. On l'a compris, le relevé n'est pas une simple copie de l'existant, ni une simple illustration. Il constitue une lecture scientifique des images et de leurs contextes. C'est un déchiffrement qui intègre l'analyse interne des supports et des techniques d'exécution. Même s'il n'est pas totalement débarrassé d'une part de déformation, d'arbitraire ou de subjectivité, celle qui provient du cerveau, de l'œil et de la main du responsable de l'étude, le relevé tend aujourd'hui méthodologiquement à plus d'objectivité et de précision. Les relevés que nous présentons dans ce rapport d'étape sont le produit de cette chaîne opératoire exigeante où l'observation et la transcription sont mises sans cesse en relation dialectique. Le lecteur trouvera sur ces relevés, de manière plus ou moins codifiée, l'ensemble des observations que nous réalisons (tracés gravés plus ou moins épais, cassures ou éléments d'ordre taphonomique, etc.). En complément, des observations à la loupe binoculaire ou au microscope numérique portable (*Dinolite*) permettent d'analyser l'ordre des réalisations des tracés ou de mettre en évidence d'éventuelles traces anthropiques particulièrement discrètes.

L'intense fragmentation des objets, comme nous l'avons souligné plus haut, est due pour partie à la nature propre des supports schisteux et peut-être aussi aux détériorations subies par le site avant la fouille. Nous avons consacré une large part de nos travaux à la recherche des remontages, en complément des éléments déjà mis en évidence les années précédentes (fig. 66). Ce travail complexe, rendu difficile par le feuilletage des supports et l'abrasion des bords, a naturellement permis de compléter les supports (notamment la plaquette à l'« aurochs rayonnant ») et d'affiner nos analyses, confirmant ainsi certaines propositions du rapport de 2017.



Figure 66. Séance de remontages en cours, février 2018 (cliché E. et P. Paillet).

Parallèlement à l'étude des représentations, qu'il faudra amplifier en 2019 en les mettant en comparaison avec des corpus du Magdalénien supérieur et final et de l'Azilien ancien du grand Sud-Ouest, l'observation des supports eux-mêmes nous a beaucoup occupés.

Le rôle des processus taphonomiques d'origine naturelle ou anthropique qui affectent la plupart des supports gravés est déterminant. Il doit être maîtrisé par tous les moyens possibles. Notre premier regard porté sur les plaquettes du Rocher de l'Impératrice montre l'importance des traces qui affectent les pièces (fig. 67) et nous permet déjà, presque intuitivement, d'appréhender les tracés avec un regard plus exigeant et sélectif et de distinguer ce qui a été volontairement gravé de ce qui pourrait être le fruit d'éléments naturels ou de destructions involontaires. Cette lecture fine des surfaces nous a également permis de mettre en évidence les indices d'un travail soigneux de préparation ou de modification des surfaces et des reliefs qui complètent de manière subtile certains motifs gravés. Nous avons rendu compte de ces observations par un traitement conventionnel et cartographique des reliefs sur les relevés (fig. 68).



Figure 67. Exemple de traitement de l'information d'ordre taphonomique sur le relevé : ici, la présence de sédiment résiduel est indiquée par la couleur jaune (« plaque aux chevaux », n° étude n°3) - (relevé et cartographie E. et P. Paillet).

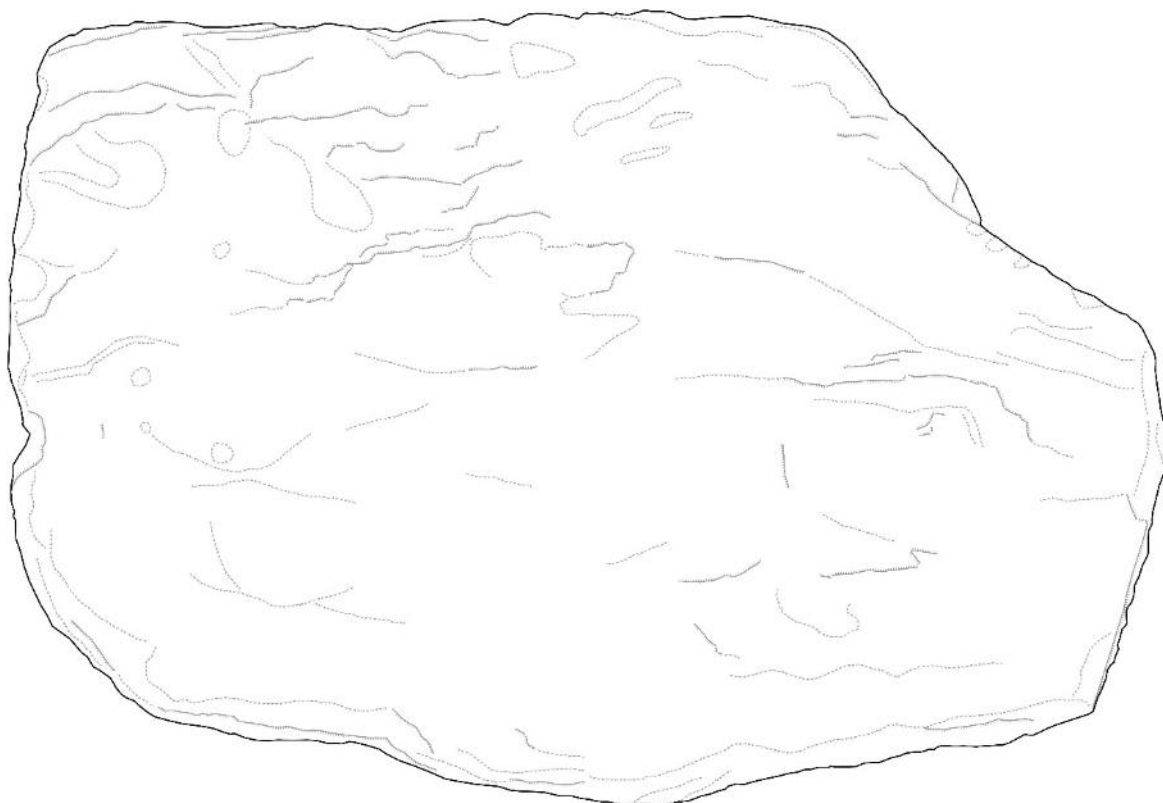


Figure 68. Exemple de traitement "cartographique" des reliefs, avec utilisation de formes conventionnelles pour les cassures ou écailles (n° étude 3 ; cartographie E. et P. Paillet).

Nous avons également identifié des traces de possibles matières colorantes sur certaines surfaces. Des analyses sont en cours sur les fragments GRA20, 22 et 27. Il s'agit là d'observations inédites qui nous questionnent sur l'usage d'une pareille pratique et sur l'intention de l'artiste. Cet axe de recherche prometteur sera poursuivi l'an prochain.

Enfin, nous nous sommes également interrogés sur les procédés techniques des principales représentations. Nous débutons notamment des observations sur la chaîne opératoire de réalisation des gravures. Mais au-delà de ces regards posés sur les images gravées du Rocher de l'Impératrice, il nous semble fondamental de replacer ces objets d'art sur le temps de leur vie propre, long ou éphémère, depuis la sélection des roches supports à leur abandon ou leur destruction. Voilà autant de questions et d'éléments qui touchent à la sphère sociale et culturelle que nous aborderons en 2019 en nous adossant peut-être à un programme d'expérimentation, certainement à l'analyse géologique, géomorphologique, pétrographique et enfin tracéologique.

19.3. Présentation des pièces étudiées en 2018

N° étude	N° matériel archéologique	Dimensions (L x H/l x ép., en mm)	Provenance
1- « aurochs rayonnant »	317A (recto)	108x102x16	N12
	45	ignorées	L11
	64	51x28x5	M11 O
	70	42x33x5	M11
	673	55x56x5	N13
	678	86x35x6	N13



Figure 69. Surface ornée n°1, « aurochs rayonnant ». Version remontée en 2016-2017 (cliché C. Fresillon).

Il s'agit de l'objet le plus connu de la série, gravé sur les deux faces. Le recto, auquel nous avons attribué le n° étude 1, a été surnommé l'« aurochs rayonnant » (*Gourejen skedus*). Les remontages déjà réalisés en 2017 (Naudinot *et al.*, 2017b ; fig. 69) ont été complétés en 2018 par l'ajout d'un fragment (n°64 de l'inventaire archéologique, fig. 70). Cette association est importante car le fragment en question, comme le fragment 45 déjà remonté, était jusqu'à présent considéré comme porteur d'un motif géométrique, en l'occurrence un zigzag constitué d'angles aigus. Ce motif doit être à présent interprété comme une partie du pelage de l'animal, dont le caractère géométrique mérite d'être souligné.

Tourné à gauche, l'aurochs est limité à un protomé, du moins en l'état actuel des remontages. Ses deux cornes sont projetées vers l'avant ; elles présentent plusieurs courbures (cornage primigène) et les extrémités sont divergentes. L'œil est indiqué par l'utilisation d'un relief bien marqué, perpendiculaire à la ligne naso-frontale. Il évoque naturellement l'orbite osseuse de l'animal. Une série de raclages fins complète et remodèle légèrement ce relief. La bouche est notée par un trait profond et on aperçoit les traces discrètes d'un naseau. Quelques tracés fins à l'avant pourraient évoquer un souffle de l'animal ou encore des poils au niveau du mufle.

Le corps est couvert d'un abondant pelage alors que la tête en est dépourvue. Il est traité de manière géométrique par des séries de tracés linéaires entrecroisés, formant des zigzags, des croix ou des triangles. Bien qu'il ne soit pas parfaitement lisible partout, pour des questions de conservation différentielle des surfaces, on peut remarquer le grand soin et la rigueur qui ont été apportés à sa réalisation.



n°étude 1 - "aurochs rayonnant"

Figure 70. Surface ornée n°1, « aurochs rayonnant ». Version complétée en 2018. Les numéros indiqués en blanc correspondent au numéro des fragments dans l'inventaire archéologique (cliché N. Naudinot).

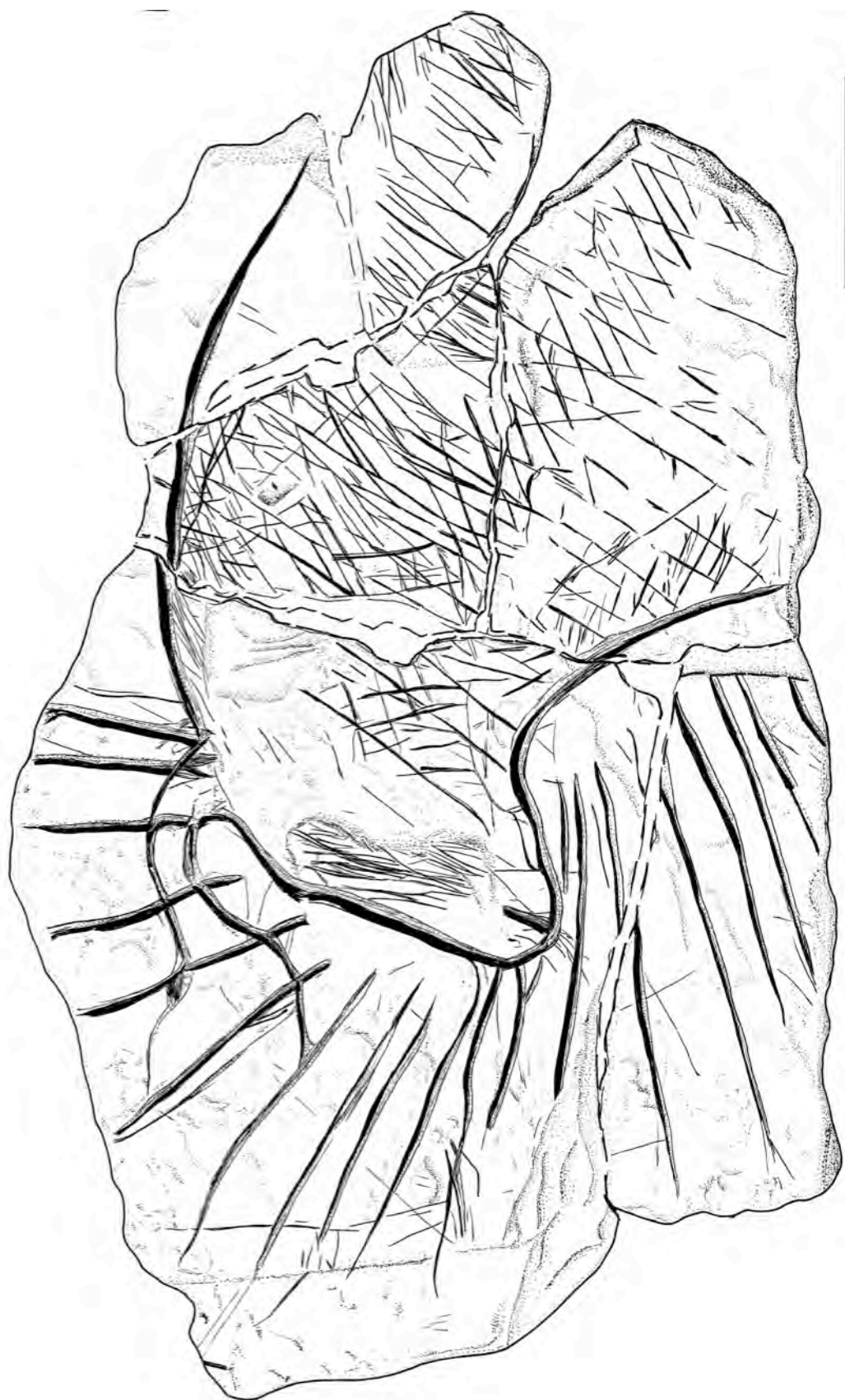


Figure 71. Relevé de la surface ornée n°1 avec traitement réaliste des reliefs (relevé E. et P. Paillet).

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
2	317B (verso)	128x102x16	N12
	GRA22	27x24x4	N12
	GRA27 ?	26.5x23.8x4.3	O13 O
	GRA21 ?	21x13x4	N12



Figure 72. Surface ornée n°2 (cliché N. Naudinot).



Figure 73. Surface ornée n° 2 - remontage avec le fragment GRA22 (cliché C. Fresillon).



Figure 74. Relevé de la surface ornée n°2 (sans les remontages qui sont encore en cours d'analyse ; relevé E. et P. Paillet).

La surface ornée n°2 correspond à la pièce 317B, c'est-à-dire le verso de la surface gravée de l'« aurochs rayonnant ».

De nombreux remontages ont été testés pour tenter de compléter les représentations sur la surface ornée n°2. Seul le fragment GRA22 nous semble assuré (fig. 73). Les autres éléments (GRA21 ou GRA27 notamment) doivent être à nouveau testés, sous loupe binoculaire, car les états de surface empêchent de confirmer à l'œil la continuité de l'ensemble des traits. Précisons par ailleurs qu'aucun des fragments remontés avec la face n°1 de l'objet ne comprend de représentation sur sa face opposée, car il ne s'agit que de feuilletages fins du schiste.

La surface ornée n°2 présente plusieurs figures animales superposées. Il s'agit d'un cas unique dans l'art du Rocher de l'Impératrice (fig. 75). Outre la tête d'aurochs, réalisée en dernier, nous avons identifié deux chevaux limités à des membres ainsi qu'un animal indéterminé représenté par des tracés linéaires qui évoquent des lignes dorsale et ventrale. Après une première phase de raclages fins, qui pourrait correspondre à une préparation de la surface, un premier cheval a été gravé (en bleu sur la fig. 75 ; fig. 76). Cet animal, déjà identifié lors des études de N. Naudinot, S. Beyries et L. Baron (Naudinot *et al.*, 2015, 2016, 2017b) est disposé en profil droit. Il est possible d'en lire la ligne de ventre subhorizontale, deux membres postérieurs présentant un léger mouvement et la queue. Sur la patte arrière gauche on note un pelage abondant.

Le second cheval, tout à fait inédit, est également disposé en profil droit, a été réalisé à la suite. Il est figuré par un unique membre postérieur pour lequel on identifie parfaitement la

pliure au niveau de la pointe du jarret qui nous donne l'orientation de l'animal. Les dimensions de ce segment anatomique permettent d'imaginer la taille de la figure d'origine. Nous avons d'ailleurs superposé cette pièce à la dalle n°3, la plus grande de notre corpus, en respectant les tailles. Ce cheval incomplet de la face n°2 semble plus grand encore que son congénère de la dalle n°3 (fig. 77) et l'objet gravé d'origine devait avoir des dimensions équivalentes.

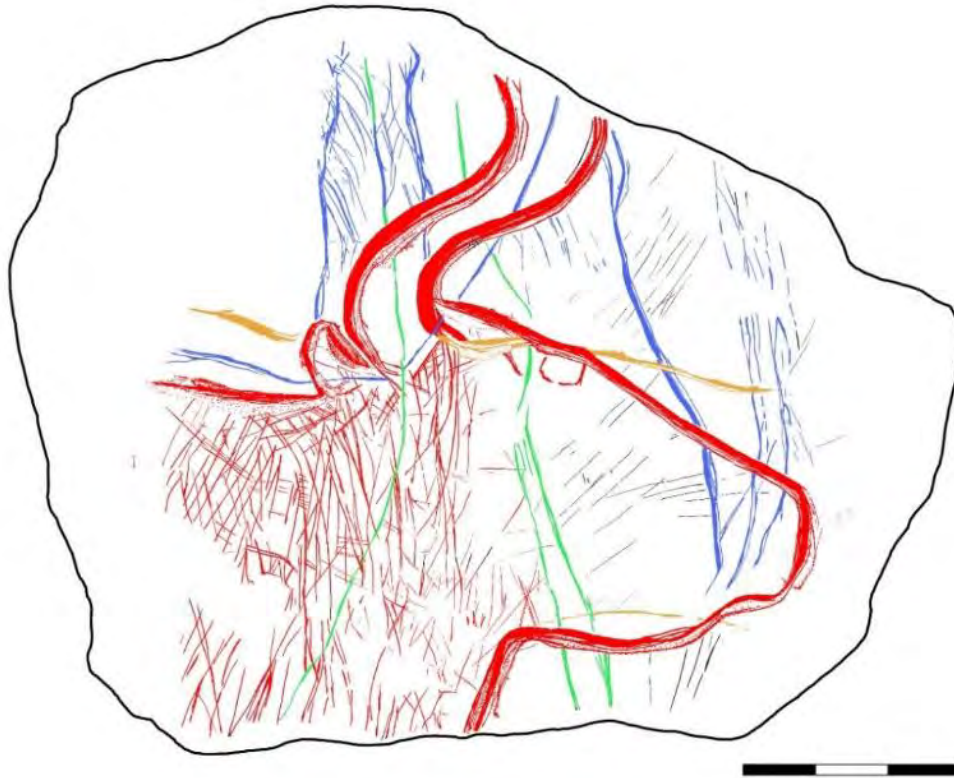


Figure 75. Les différentes figures identifiées sur la surface ornée n°2

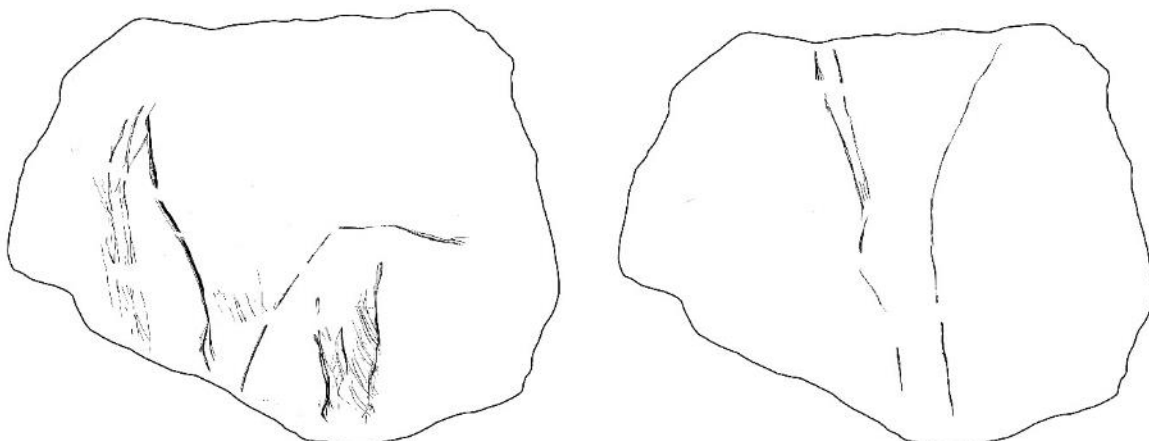


Figure 76. Relevés sélectifs des chevaux 1 et 2 (surface ornée n°2 ; relevé E. et P. Paillet).

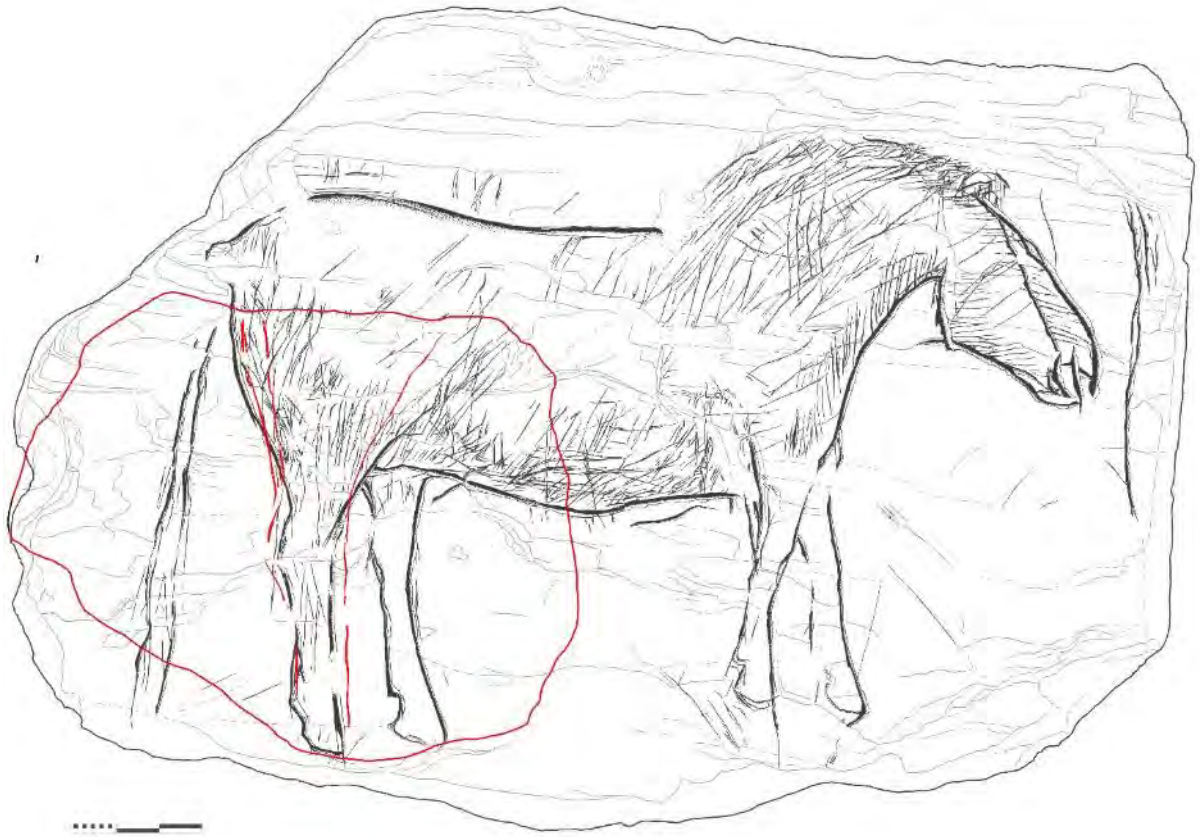


Figure 77. Superposition du cheval 2 de la surface ornée n°2 et du cheval isolé de la dalle aux chevaux (surface ornée n°3, cf. ci-dessous ; relevé E. et P. Paillet).

Après l'exécution des chevaux n°1 et n°2, un troisième animal de nature indéterminée est gravé. Il apparaît en trait de couleur orange sur la figure 75.

Enfin, le support retourné à 180°, un protomé d'aurochs est réalisé. Le tracé de contour est très profond, délimitant parfaitement l'animal. Il en va de même pour les deux cornes, présentant une double courbure et présentée en très légère perspective. L'oreille est placée en arrière de la seconde corne, de manière assez réaliste. L'œil est par contre logé le long de la ligne naso-frontale et est peu détaillé. Il n'y a pas de naseau ni de bouche indiquée. Le pelage est abondamment souligné sur toute l'encolure de l'animal alors que la tête est totalement glabre, à l'instar de l'aurochs rayonnant de la surface n°1.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
3	741A (recto)	272x189x36	O12



Figure 78. Surface ornée n°3 : grand cheval isolé (cliché N. Naudinot).

La dalle « aux chevaux » (*Keseg brav*), qui porte le numéro d'inventaire archéologique 741A et 741B est gravée sur ses deux faces principales (surface ornée n°3 et surface ornée n°4).

La surface ornée n°3, au recto de la dalle, présente un cheval complet disposé en profil droit et parfaitement cadré dans les limites du support (fig.78 et fig. 79). Ce cadrage contraint suggère une certaine intégrité du support. Il y a même fort à parier que cette épaisse plaque de schiste est dans son état d'origine. De la pointe du museau à l'attache de la queue l'animal mesure 20,4 cm et du sommet de la crinière à la pointe du sabot avant gauche, 13,3 cm.

Il semble figuré dans l'allure du pas avec le postérieur gauche et l'antérieur gauche légèrement portés vers l'avant. Ce sont les deux pieds en appui sur le sol. Le corps est soutenu par ce bipède latéral gauche. La séquence représentée montre le postérieur droit qui amorce un balancement vers l'avant et l'antérieur droit, légèrement raccourci, qui décolle du sol. Ainsi, les 4 temps du pas sont évoqués avec beaucoup de précision. Pour autant l'animal donne plutôt l'impression d'être campé sur ses appuis. Raideur et souci d'objectivité caractérise cette représentation très achevée et presque dépourvue de repentirs, si ce n'est la ligne du chanfrein dont le contour et l'orientation ont été fermement rectifiés.

Ce qui frappe d'emblée, dès le premier regard porté sur cette face, est le trait qui cerne l'animal, son trait de contour, large, épais et profond, dont le profil est souvent en U. Cette représentation illustre mieux que toute autre la puissance de l'art de la ligne et les effets de sa fonction limitatrice. L'artiste azilien nous donne ici à appréhender l'animal par ses bords et ses limites, souples ou anguleuses. Il nous donne à voir la structure générale de l'animal, sa plastique et sa silhouette, tout en insistant presque paradoxalement sur quelques rares détails corporels comme les naseaux, la bouche et ses deux lèvres. Il néglige l'œil ou le réserve.

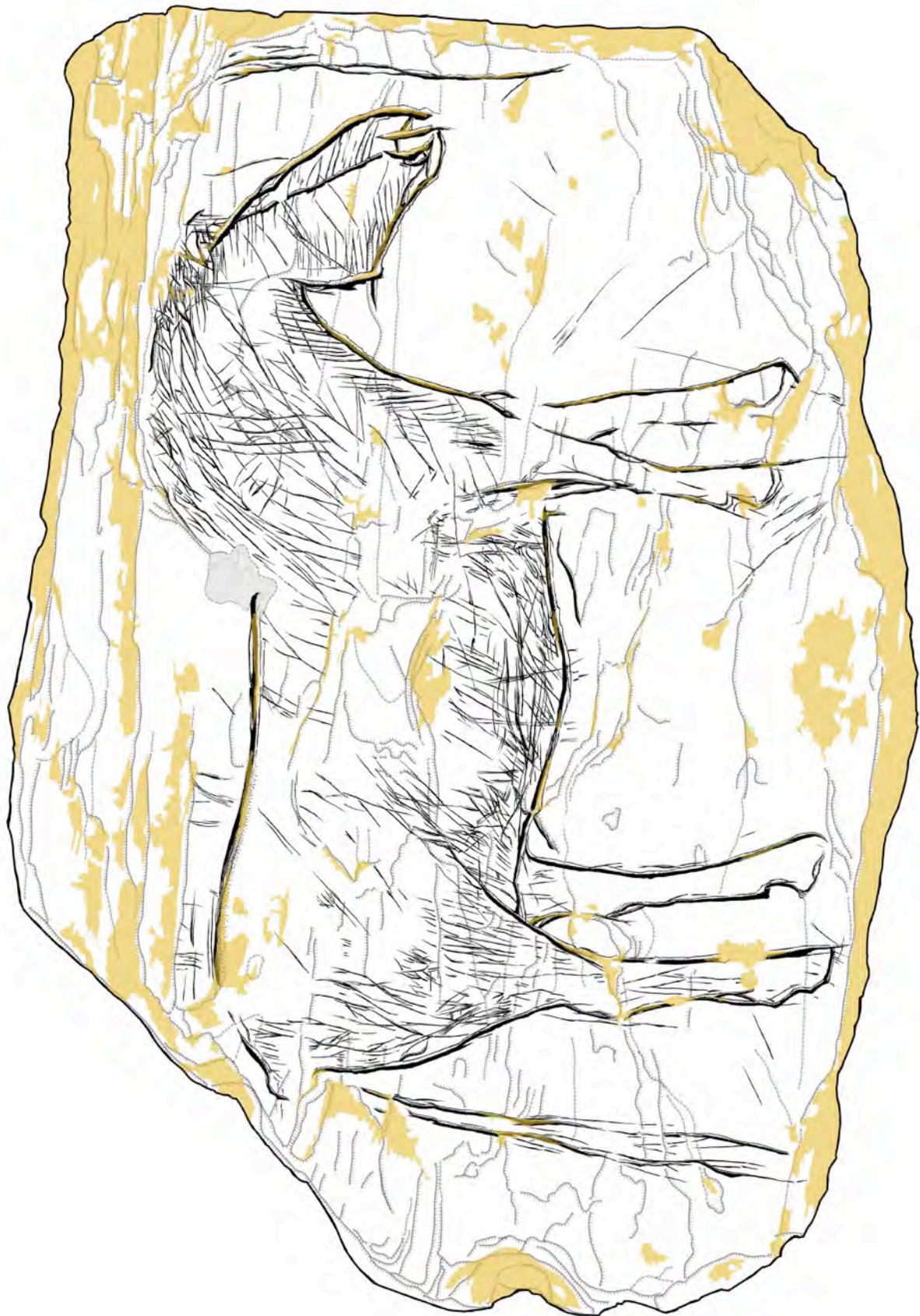


Figure 79. Surface ornée n°3 (relevé E. et P. Paillet).

Il signale également les limites du champ opératoire par plusieurs incisions profondes marquées devant la tête de l'animal, en écho et en symétrie en miroir de la longue queue raide tirée obliquement jusqu'au sol. L'artiste détourne presque notre attention des masses corporelles qu'il confie d'une certaine manière aux reliefs du support, discrets mais efficaces. Quant au pelage et autres éléments de phanère il en confie la traduction aux traits fins et plus ou moins désordonnés sur le ventre et la cuisse, aux traits plus fermes, disposés en séquence parallèle régulièrement espacée et collée au contour, de l'épaule à la gorge, ainsi que sur la tête et enfin aux longues incisions fines entrecroisées et dirigées vers le haut et l'avant sur l'encolure et la crinière. Cette dernière donne l'impression d'échapper au style linéaire général de la figure. Son traitement graphique rend son aspect presque vaporeux, mais c'est oublier qu'elle s'enracine, qu'elle appartient au support lui-même, irrémédiablement, puisque sa délimitation sommitale suggérée par les alignements obliques des fines lignes s'achève matériellement sur un rebord d'un feuilletage naturel du support, régularisé et approfondi par la main de l'artiste. Ce décor a cela d'exceptionnel qu'il s'adosse fréquemment aux reliefs et microreliefs naturels du support.

On notera enfin, mais nous aurons l'occasion d'y revenir et d'en approfondir la dimension en 2019 lors des analyses tracéologiques, que plusieurs zones du corps ont subis des impacts se traduisant par des écrasements de la surface dont la localisation nous semble suggérer une intention. C'est notamment le cas à la limite entre le garrot et la crinière et au niveau du thorax, au-dessus de l'épaule, dans une partie du corps qui est plutôt vulnérable pour l'animal. Dans ce dernier cas ces écrasements superficiels, qui ont dégagés de fines feuilles de schiste, sont curieusement associés à des séquences de paires de traits plus ou moins courts, disposées en nappes et différentes des traits de pelage. Par ailleurs, la surface de la plaque montre un aspect poli ou lustré qui pourrait, s'il n'est pas naturel, tirer son origine de longues ou fréquentes manipulations.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
4	741B	272x192x47	O12
	163a		P13 O
	163b		P13 O
	163c		P13 O
	163d		P13 O
	163e		P13 O
	163f		P13 O



Figure 80. Surface ornée n°4 (cliché N. Naudinot).

Sur cette surface ornée n°4 tout se passe différemment de la face opposée, hormis la thématique figurative, le cheval, qui constitue le seul lien évident de parenté. Autre face, autre décor. Sur ce support (épaisse dalle de schiste), en forme de « Janus », les 3 chevaux figurés sur la surface n°4 représenteraient le passé, celui Magdalénien, dont le style et la composition tirent naturellement leur inspiration, et le cheval solitaire de l'autre face, le présent ou l'avenir, celui de l'Azilien et de ses nouvelles manières de traiter le réel peu à peu introduites à la fin du Tardiglaciaire.

Ce sont bien 3 chevaux qui sont représentés et non deux comme un rapide coup d'œil pourrait le suggérer. Un petit animal discret de 4 cm de long et de 3,2 cm de haut, finement incisé, se devine au bas et à droite du support (fig.80-83). Il s'agit d'un foal (animal de moins d'un an) ou d'un poulain plus âgé, réduit au protomé et à l'amorce d'une ligne de dos. Exécuté au trait fin, à profil en V, il possède une tête anguleuse et raide, portée sur une encolure grêle. La ganache est aplatie. La tête est détaillée d'un petit œil, sous la saillie orbitaire qui marque la ligne du chanfrein, d'un naseau, d'une bouche un peu confuse et d'une oreille. La crinière est figurée à l'économie par une série oblique et parallèle de petites incisions. Une fine ligne de dos, qui dessine l'éminence du garrot, s'achève dans la patte postérieure droite du 1^{er} grand cheval. L'animal est logé plus précisément sous le ventre du cheval (cheval 1, fig. 83). Nous verrons, qu'en plus de la composition générale du dispositif gravé sur cette face, le dessin et certaines particularités anatomiques des animaux, ainsi que la nature de leur relation spatiale, suggèrent que nous avons à faire à une composition narrative associant un étalon, une jument et un poulain. Il n'est pas si fréquent dans l'art préhistorique de rencontrer pareilles compositions, pareilles scènes, qui renvoient à la vie des animaux, à leur comportement social, et en particulier sexuel. Les associations thématiques se présentent selon de nombreuses combinaisons. Certaines sont de nature totalement symbolique ou imaginaire (associations d'animaux composites et/ou fantastiques).



Figure 81. Surface ornée n°4 (relevé E. et P. Paillet).

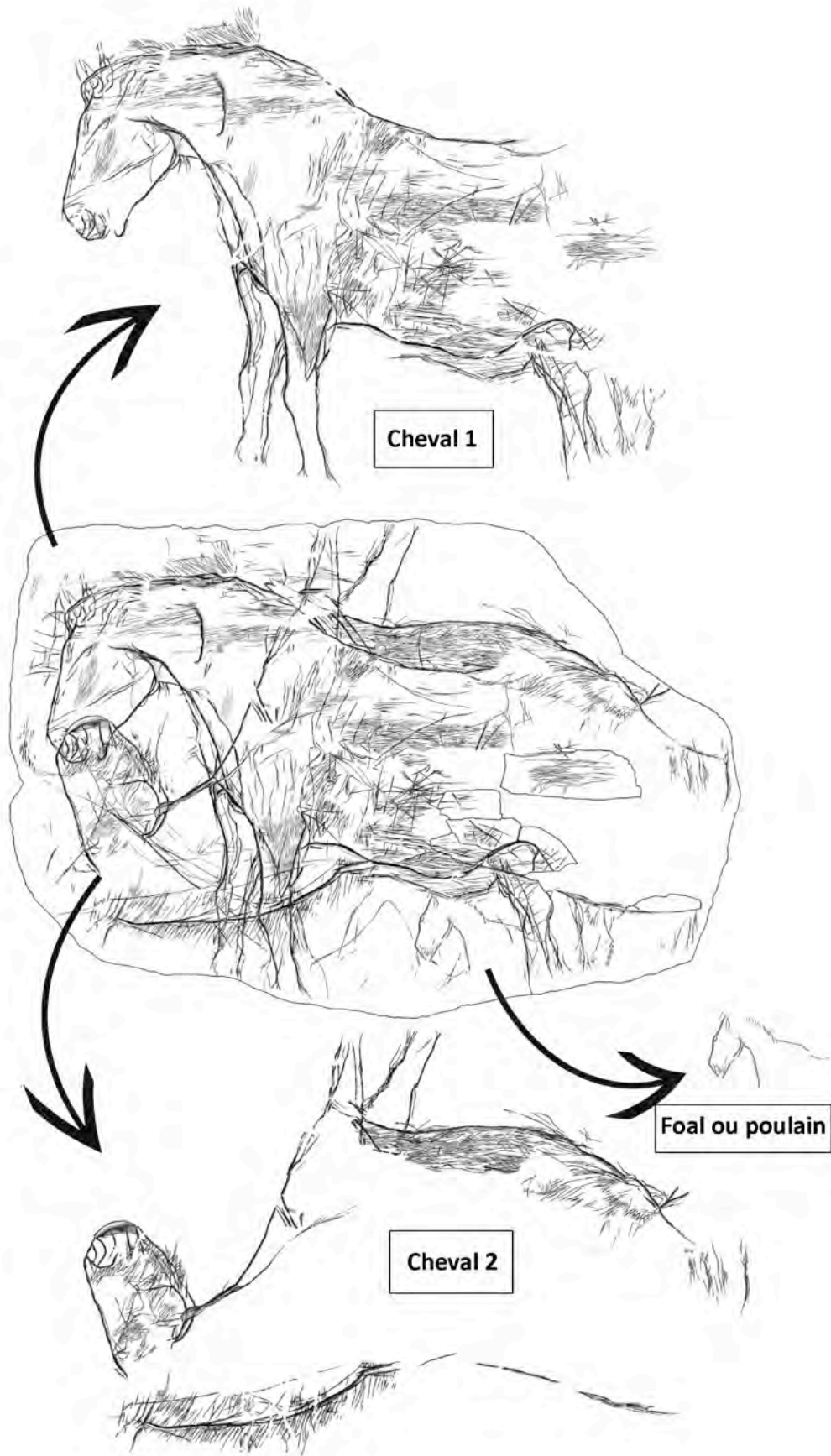


Figure 82. Surface ornée n°4 (relevés sélectifs E. et P. Paillet).

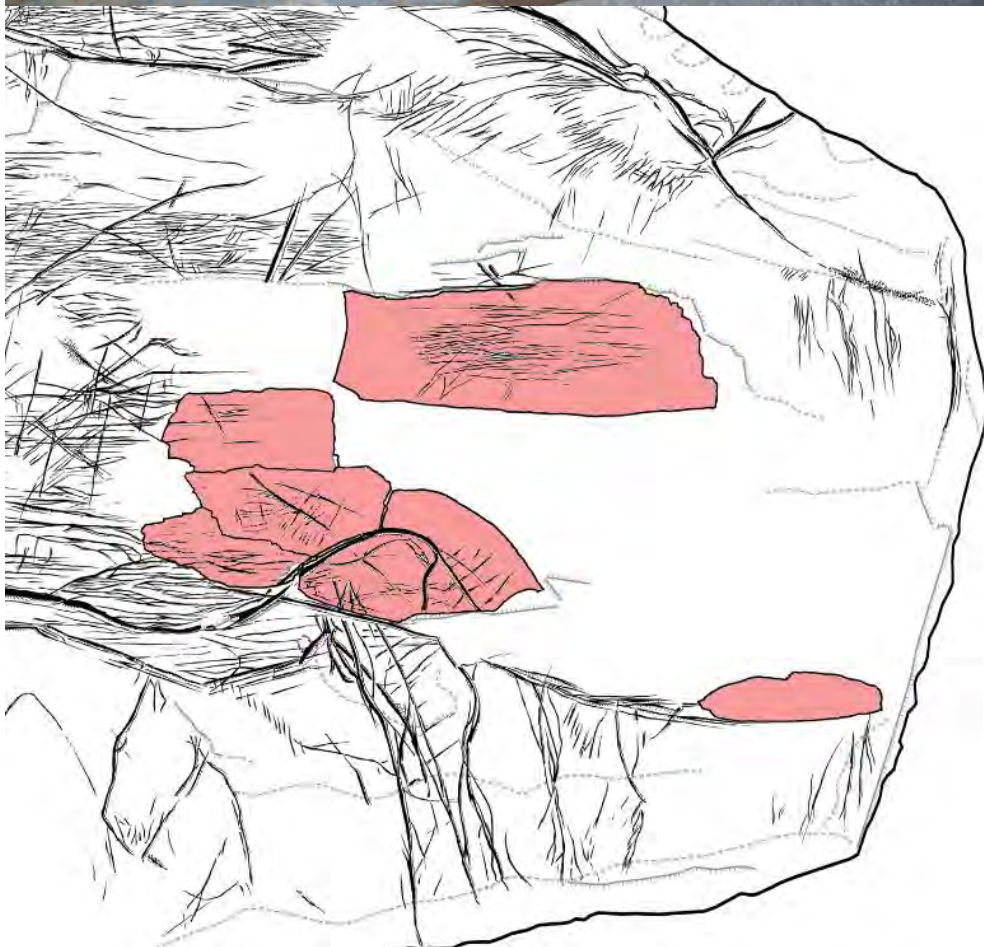


Figure 83. Surface ornée n°4 : remontages avec les fragments 163a à f (cliché et relevé E. et P. Paillet).

D'autres lient des mondes zoologiques différents (poissons et cervidés par exemple). Les humains, absents de notre corpus, s'associent également à des animaux de manière parfois très animée et narratives (humains + chevaux, bisons, ovibos, ours, saumons, etc.). Enfin, des sujets de même espèce forment parfois des groupes, des troupeaux alignés (rennes sur os de rapace de la grotte de la Mairie, Dordogne), des hardes de cerfs, biches et faons (Limeuil, Dordogne) et des troupeaux de chevaux (Limeuil). Le thème de l'affrontement plus ou moins paisible tire son origine des jeux et des joutes sexuelles. Il oppose souvent les mégamammifères que sont les mammoths et les bisons. Enfin, il faut ajouter à ce registre expressif de la biologie et de l'éthologie du vivant, celui des comportements plus intimes, plus discrets aussi, en tous cas moins tapageurs, que sont les scènes prénuptiales, d'accouplements ou familiales. Elles ne sont connues dans l'art pariétal et mobilier que dans de rares cas explicites (rennes de Font-de-Gaume ou de Laugerie-Basse, Dordogne ; rennes de la Vache et de Massat, Ariège ; ours et oursons de la Vache ; renne et faon, et enfin aurochs de la Mairie, Dordogne). La surface ornée n°4 du Rocher de l'Impératrice s'ajoute à cette courte liste. Le cheval 1, sous lequel est logé (protégé) le foal, est, selon nous, une jument, avec son ventre encore ballonné, signe d'une récente gravidité. A l'inverse, disposé en symétrie verticale (symétrie miroir ou plane), le cheval n°2, orienté vers la droite, est sensiblement plus massif. Il offre toutes les apparences d'un étalon, appréciation générique argumentée et confortée par la présence du fourreau en avant du grasset. Ce couple étalon/jument et leur foal racontent donc une histoire de famille, très banale dans la nature, mais exceptionnelle dans l'art quand elle est traitée avec autant de délicatesse et de sensibilité. On aura noté le croisement des museaux qui constitue la marque la plus forte des interactions non agonistiques. Le système olfactif est extrêmement sensible chez le cheval autour de la bouche, du bout du nez et du menton et grâce aux longs poils raides très innervés qui couvrent cette partie de la tête. Le contact naso-nasal est un moment fondamental dans la phase de flairage et de reconnaissance des individus. Il explicite quelque chose des comportements reproducteurs ou intra-spécifiques et prend sur cet objet une exceptionnelle dimension plastique et esthétique. En effet, les deux animaux, étroitement cadrés dans les limites du support et dont les contours, interrompus au niveau de l'arrière-main, se superposent selon des séquences chronologiques erratiques qui ne permettent pas de juger de l'antériorité d'une figure par rapport à l'autre, sont indissolublement liés par leur museau autour d'un relief naturel du support. Les deux individus ont finalement en commun leur système olfactif, c'est-à-dire le naseau, la bouche et les lèvres. Nous pensons que ce cas est unique, ou en tous cas tout à fait exceptionnel, mais nous en rechercherons dans l'abondante iconographie paléolithique (notamment magdalénienne) les éventuelles occurrences. Nous développerons également en 2019 une analyse techno-stylistique et technologique approfondie de ces deux représentations dont la facture magdalénienne est prégnante. Les lignes de contours sont plus fines, plus souples et plus déliées que celles du cheval de la surface ornée n°3. Si l'artiste ne s'affranchit pas totalement des contraintes de l'art de la ligne, il exprime sur cette face des modulations subtiles des corps et de leur perspective inconnues sur le cheval isolé. Le traitement des masses corporelles et du pelage est également, dans une certaine mesure, beaucoup plus soigné et plus fidèle au modèle vivant. On remarquera notamment l'extrême soin apporté au rendu du fin pelage localisé sur le ventre de l'étalon (cheval n°2) et sur l'épaule, le genou, le flanc et le ventre de la jument (cheval n°1).

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
5	167	22x13x3.6	M12 E
	168	18x10x4	M12 E



Figure 84. Ensemble n°5 (cliché N. Naudinot).

Il s'agit de deux petits fragments remontés. Le dessin évoque du pelage animal, sans qu'il soit possible d'aller plus loin dans une détermination éventuelle, en l'état actuel de fragmentation de la pièce.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
6	268 (deux fragments)	64x37x13 (deux fragments)	O13 N
	GRA19	76x58x13	L15



Figure 85. Ensemble n°6 (cliché C. Fresillon).

Il s'agit de l'un des rares ensembles portant un motif assurément géométrique. Nous pouvons y lire plusieurs lignes entrecroisées. Certaines cassures nettes laissent présager de possibles remontages à l'avenir.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
7	442	42x28x3	L14 O
	443	30x20x3	L14 O

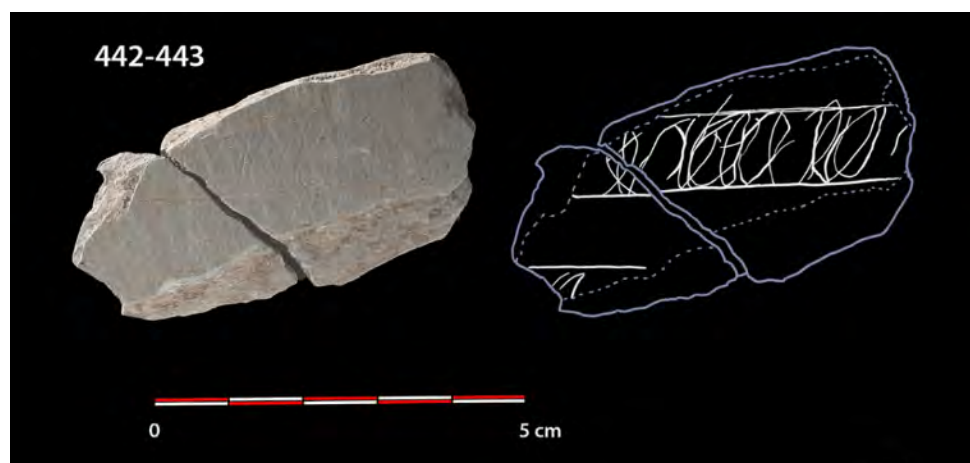


Figure 86. Ensemble n°8 (cliché N. Naudinot).

Cette surface ornée présente un motif géométrique complexe qui a été gravé de manière très fine.

Le motif est constitué par une double ligne encadrant une série d'ovales. Il est interrompu de part et d'autre, mais un second dessin similaire se lit de manière très lacunaire dans la partie inférieure de la surface.

On pourrait facilement le qualifier de « signe », à l'instar de ce qui est connu de manière générale dans l'art préhistorique. Des comparaisons bibliographiques nous ont permis d'en dresser le parallèle avec quelques entités graphiques connues dans l'art mobilier du Magdalénien supérieur mais ces comparaisons doivent être précisées en retravaillant sur les objets originaux.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
8	607	79x51x13	N13 E



Figure 87. Surface ornée n°8 (cliché N. Naudinot).

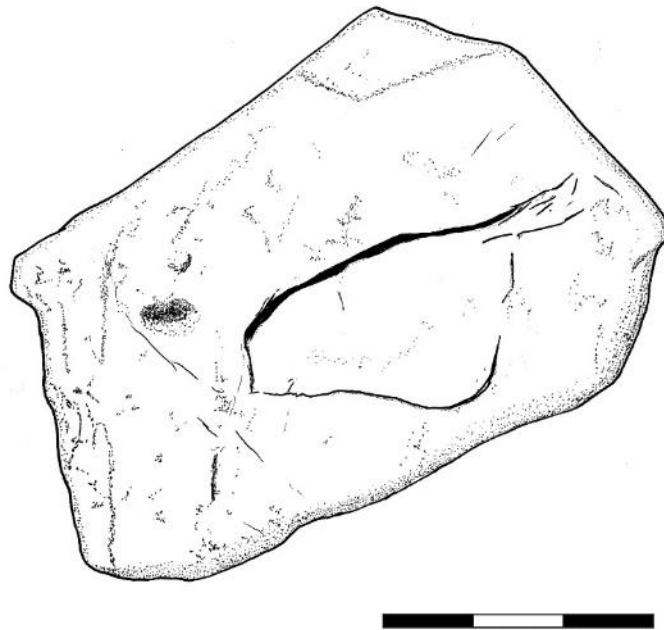


Figure 88. Ensemble n°8 (relevé E. et P. Paillet).

La surface ornée n°8 (fig. 87-88) porte une représentation très stylisée de tête de cheval tournée à gauche. On reconnaît la forme générale de la tête, avec son chanfrein allongé, son museau arrondi et sa forte ganache. L'oreille, rejetée en arrière comme chez l'animal agressif, est longue, pointue à son extrémité et probablement complétée d'un discret pavillon interne. Toutefois il n'y a pas d'œil ou d'autre élément anatomique. Cette représentation est sciemment incomplète. Aucune amorce d'encolure, de crinière ou de poitrail n'est indiquée.

Il convient donc de prendre en compte une autre dimension du corpus des représentations, celui de la complétude des images et de leur degré d'achèvement. Ce constat, qui vaut notamment pour les représentations de chevaux, montre une dichotomie au sein du corpus.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
9	695	63x42x7	N13



Figure 89. Surface ornée n°9 (cliché N. Naudinot).

Cette pièce (fig. 89) combine des tracés linéaires et un motif que l'on peut aisément lire comme une patte avant d'animal (équidé ?). Il s'agit de l'une des rares pièces qui montre de manière plutôt convaincante une telle association thématique. Le relevé en sera effectué en 2019.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
10	1121	67x53x10	J14 O



Figure 90. Surface ornée n°10 (cliché C. Fresillon).

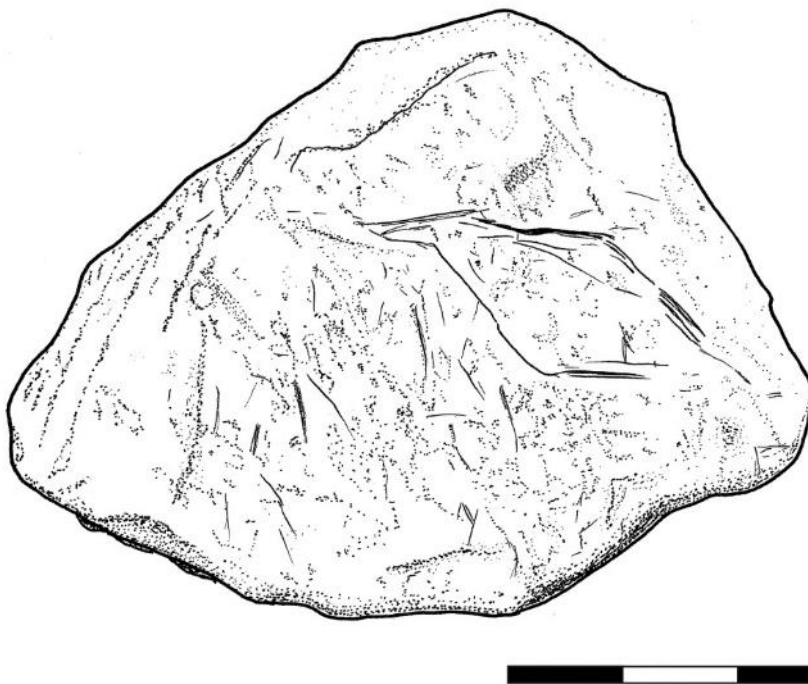


Figure 91. Surface ornée n°10 (relevé E. et P. Paillet).

Cette pièce (fig. 90-91) peut être comparée avec l'objet n°8 présenté plus haut (fig. 87-88). Il semble s'agir d'une tête de cheval très stylisée, cette fois tournée à droite. Comme la représentation n°8, il n'y a aucun détail anatomique sur la tête, mise à part une possible oreille tendue vers l'arrière. Le museau n'est pas indiqué. L'artiste suggère plus qu'il ne décrit. Ce type de représentation cursive s'inscrit en contrepoint des autres chevaux plus réalistes de la série. Au-delà des variations techniques et formelles évidentes, ce dépouillement graphique et expressif suggère aussi des transpositions sémantiques.

Il s'agit là d'un axe de réflexion particulièrement intéressant, que nous détaillons un peu plus à la fin de ce chapitre et qui continuera d'être au cœur de notre étude pour les années à venir.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
11	696A	97x75x14	N13
	GRA3 ?	24x22x2	N13
	GRA6 ?	41x24x5	N13
	GRA7 ?	35x25x2	N13



Figure 92. Surface n°11, photo de travail lors de la session de remontage (696A, GRA3, GRA7 ; cliché E. et P. Paillet).

La surface ornée n°11 (fig. 92-93) fait partie de ces ensembles largement questionnés lors de nos séances de remontage. La présence de plusieurs bords nets laisse entrevoir la possibilité de rendre au support une partie de son intégrité. Des propositions de raccords avaient été faites lors des années précédentes (association de 696A + GRA 3, GRA 6 et GRA 7). Nous avons largement retravaillé sur cette hypothèse. En définitive, dans l'attente d'éventuels nouveaux fragments, les pièces semblent pouvoir être associées, mais la continuité des tracés gravés n'est pas toujours assurée. De plus, un autre remontage associant GRA2/GRA3/GRA7/GRA9 semble également pouvoir être proposé (*cf. infra*). Nous avons donc choisi pour le moment de n'étudier que le fragment principal (n° archéologique 696A).



Figure 93. Surface ornée n°11 (uniquement le fragment 696A ; relevé E. et P. Paillet).

La représentation est celle d'un animal en profil droit, réduit à son arrière-train interrompu par les fractures du support. La forme du corps, de la queue (réduite à son attache) et des membres postérieurs (sectionnés haut) évoquent un grand herbivore (boviné ou équidé). La comparaison avec le reste du corpus nous permet de formuler l'hypothèse d'un cheval.

La croupe est réalisée au trait large et repassé à plusieurs reprises, avec une attaque et une profondeur très variables. On ne retrouve pas ici le soin apporté à d'autres représentations aux contours appuyés et précis. Le trait de contour est superposé à une série de stries obliques le long de la fesse. Ils évoquent un pelage (fig. 94). Le contour a été réalisé dans un second temps. Dans la partie haute de la croupe, à hauteur de la hanche, on aperçoit un léger repentir. Le pelage est représenté de différentes manières. Sur le flanc il est traité par des séries de chevrons en angle aigu, assez serrés. Sur la cuisse, il est figuré par des raclages superficiels entrecroisés. Sur les pattes postérieures de fins raclages donnent une sorte de poli à la surface (fig. 95).



Figure 94. Détail du tracé de la croupe et du pelage (?), grossissement x19 (cliché E. et P. Paillet).



Figure 95. Détail des raclages superficiels sur le flanc évoquant un poli de surface, grossissement x19 (cliché E. et P. Paillet)

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
12	696B	88x51x4	N13
	GRA8	52x30x6	N13
	GRA10	22x19x4	N13



Figure 96. Surface ornée n°12 (cliché C. Fresillon).

Plusieurs lignes courbes fermement incisées forment un motif indéterminable, provisoirement classé parmi les motifs géométriques/abstraites (fig. 96).

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
13	GRA4	45x42x10	N13 N
	GRA5	42x34x8	N13 N
	GRA20	35x21x4	N13 N



Figure 97. Surface ornée n°13 (cliché N. Naudinot).

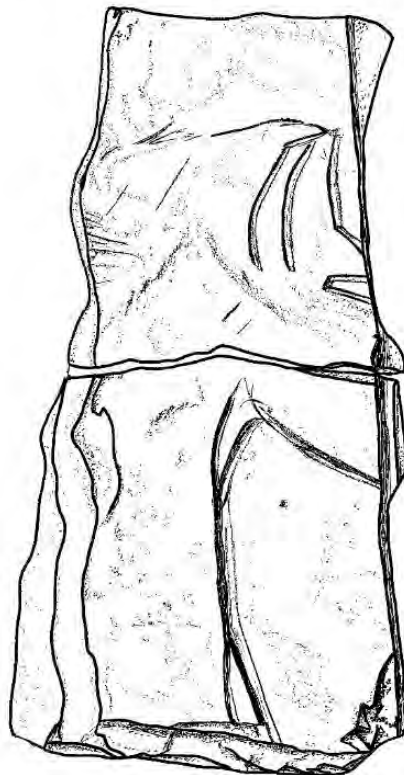


Figure 98. Surface ornée n°13 (sans GRA20 ; relevé E. et P. Paillet).

La surface ornée n°13 est formée par trois fragments. La pièce GRA20 a été remontée lors d'une session de travail au cours de l'année 2018 (fig. 97), ce qui explique son absence sur le premier relevé (fig. 98).

La plaquette ainsi complétée représente un protomé de cheval tourné vers la droite. On reconnaît son poitrail, dédoublé au niveau de la gorge et au-dessus de l'épaule, et la tête, complétée d'un œil rectangulaire et d'une oreille dressée. En arrière, la crinière est gravée discrètement sur le fragment GRA5 et plus nettement sur GRA20.

L'utilisation des micro-reliefs du support doit être soulignée. On observe une concavité dans la zone de la crinière (peut-être complétée de couleur rouge très résiduelle sur le fragment GRA20³), mais aussi au niveau de la joue et sous l'œil, marquant ainsi l'orbite (fig. 99).

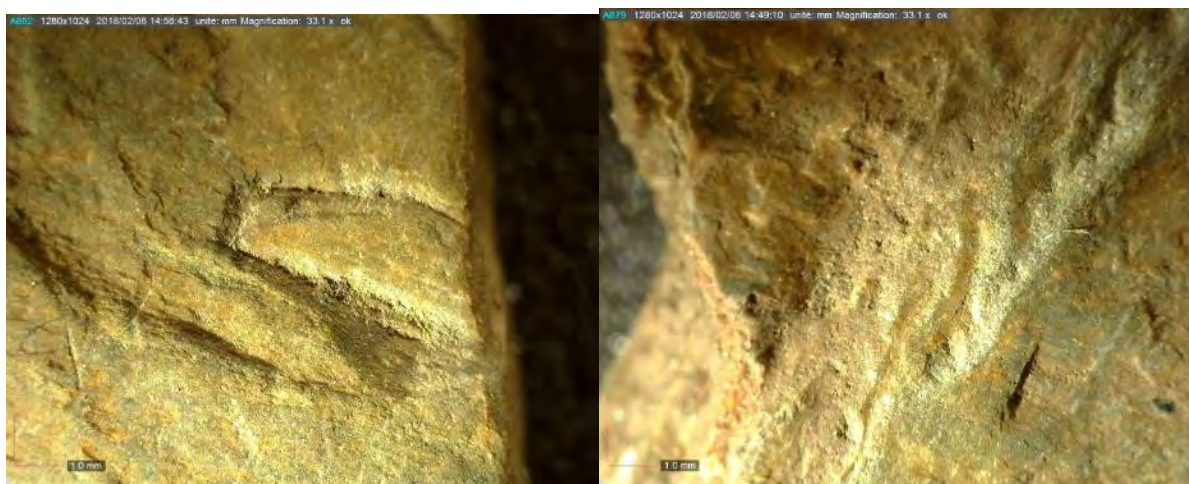


Figure 99. Ensemble n°13 : travail des reliefs : exemple de l'œil et de la crinière (observations réalisées à un grossissement X30 ; cliché E. et P. Paillet).

La ligne de poitrail dédoublée, de profil en U, est également intéressante car le retraçage fait naturellement penser à un repentir. La présence de repentirs ou d'accidents de tracés est généralement associée à la notion d'apprentissage, d'artistes peu expérimentés et maîtrisant moins les techniques de gravures (travaux O. Rivero notamment). Cette hypothèse doit être ici discutée, mais elle est en adéquation avec cette représentation de cheval, au dessin bien plus simple et plus raide que les individus de la dalle aux chevaux (surface ornée n°3 et 4). Un test de remontage avec le fragment GRA16 a été effectué mais il n'est pas concluant (fig. 100).

³ Une analyse du pigment éventuel est en cours.



Figure 100. Ensemble n°13, test de remontage avec GRA16 (cliché E. et P. Paillet).

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
14	44	66x44x10	L11 S



Figure 101. Surface ornée n°14 (cliché N. Naudinot).

Il s'agit d'une pièce présentant une ligne courbe (fig. 101). Elle pourrait évoquer une ligne de contour animal mais résiste pour l'instant à toute tentative de remontage.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
15	164	69x64x5	

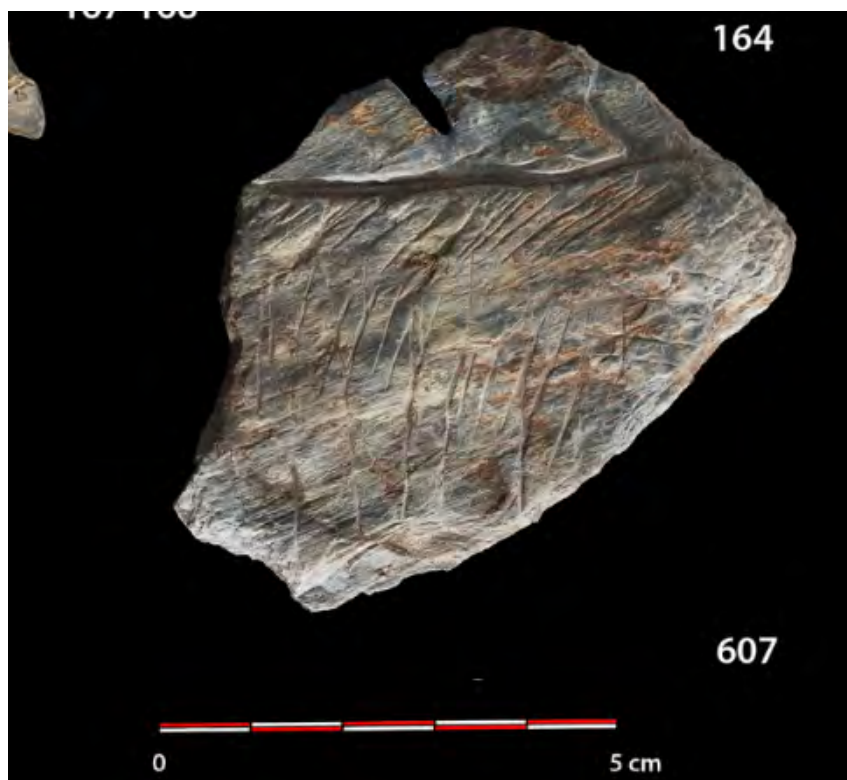


Figure 102. Ensemble n°15 (cliché N. Naudinot).

Cet objet (fig. 102), dont le relevé sera effectué en 2019, présente un dessin que l'on peut légitimement lire comme un fragment de pelage et de ligne de contour (dos, ventre, encolure ?). Il évoque en tous points le traitement graphique des aurochs, notamment celui de la surface ornée n°1 (l'« aurochs rayonnant »). Toutefois, les tentatives de remontages avec les ensembles 19 et 21 ne sont pas concluantes.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
16	262	49x15x3	M12



Figure 103. Surface ornée n°16 (cliché N. Naudinot).

Ce fragment de schiste (fig. 103), qui sera relevée en 2019, porte un dessin élaboré. Les traits parallèles placés au centre de la pièce font penser à un élément de motif géométrique. Quant à la forme du trait courbe situé au-dessus elle évoque une partie d'un contour animal. En l'état et sans remontages ce menu fragment est totalement muet.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
17	1038	133x83x9	K13 S



Figure 104. Surface ornée n°17 (cliché C. Fresillon).

Sur cette surface (fig. 104), à relever en 2019, nous avons identifié deux tracés linéaires évoquant les traits rayonnants connus sur les fragments 673 et 678 qui ont été remontés avec l'aurochs (surface ornée n°1). Il n'a pas été possible d'effectuer de raccord avec cette pièce.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
18	GRA11	20x9x2	L15 N
	GRA12	19x11x2	L15 N
	GRA18	20x25x2	L15 N



Figure 105. Surface ornée n°18 (cliché C. Fresillon).

Il s'agit à nouveau d'une surface ornée dont le décor, qui sera relevé en 2019, évoque très largement des éléments de pelage. On pourrait éventuellement lire une partie de membre dans

le faisceau de traits en partie droite de la pièce. La faible taille des fragments, même remontés, rend complexe la détermination plus précise des motifs (fig. 105).

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
19	GRA25	89x22	L12 E



Figure 106. Surface ornée n°19 (cliché N. Naudinot).

Cette surface ornée (fig. 106), qui sera relevée en 2019, présente également des faisceaux de traits qui font penser à un pelage. La densité des traits et leur entremêlement sont semblables au pelage de l'aurochs de la surface ornée n°2. Mais aucun remontage de permet de corroborer cette proximité.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
20	91	44x28x4	L11 S



Figure 107. Surface ornée n°20 (cliché N. Naudinot).

Cette surface, à relever, présente une ligne nettement gravée et légèrement sinueuse (fig. 107).

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
21	210	55x41x6	O13 N



Figure 108. Surface ornée n°21 (cliché N. Naudinot).

Ce fragment (fig. 108), dont le relevé sera effectué en 2019, offre une surface très érodée et différente de la plupart des autres supports, suggérant une autre histoire taphonomique que nous devons mieux comprendre. Une tentative de remontage avec les objets GRA25 (n° étude 19) et 164 (n° étude 15) a été effectuée sans succès.

Il nous semble possible d'y lire un tracé de contour animal (ligne dorsale ?) associé à un remplissage de pelage en hachures subparallèle et en zigzags formés d'angles aigus.

19.4. Matériel collecté lors de la dernière campagne de fouille 2018

Le matériel découvert lors de la dernière campagne de fouille 2018 relève d'une importance capitale pour la compréhension du corpus gravé du Rocher de l'Impératrice et plus largement de l'art de l'Azilien ancien. Contrairement aux pièces mises au jour jusqu'alors sur ce site, la plupart des fragments de cette année ont été découverts directement dans l'US azilienne en place et souvent même sous les blocs d'effondrement 2016 et 2017,

zone qui, comme cela a été mentionné plus haut, semble témoigner d'une bonne conservation des niveaux d'occupation aziliens. Si, du fait de la présence d'une seule composante paléolithique sur le site, l'attribution du corpus gravé du Rocher de l'Impératrice à l'Azilien ancien ne laissait que très peu de place au doute, la découverte de ces nouveaux éléments permet de définitivement clore le débat.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
22	1464	42.8x24.4x6.2	K11s (US102)



Figure 109. Surface ornée n°22 (cliché de travail N. Naudinot).

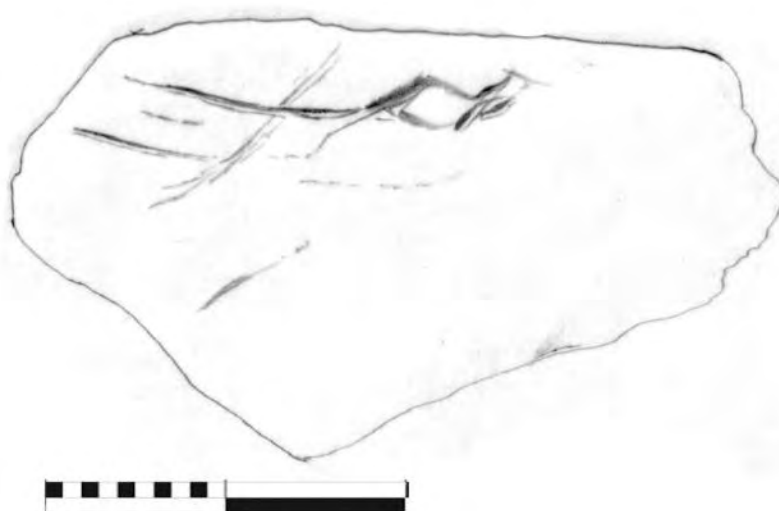


Figure 110. Surface ornée n°22 (relevé E. et P. Paillet).

Cette petite pièce a fait l'objet d'un premier relevé, non mis au propre, que nous présentons ci-dessus (fig. 109-110).

Cette pièce est assez troublante. Nous suggérons de la rapprocher de la catégorie des « têtes animales en contour naturel » connues dans l'art mobilier magdalénien, notamment des Pyrénées (Bèdeilhac, Mas d'Azil, Enlène). L'utilisation des particularités morphologiques du support est un phénomène bien documenté dans l'art préhistorique, aussi bien dans l'art pariétal que dans l'art mobilier. Cette dernière catégorie nous a livré de très nombreux objets sur supports osseux, notamment les os de l'appareil hyoïdien (os lingual) du cheval, fréquemment modifiés en tête d'herbivores (cheval, bouquetin, isard, bison). Ce sont les « contours découpés » dont la forme tire ses principales caractéristiques d'une partie (stylohyoïde) de l'os naturel dont elle est issue. Les contours de têtes animales sur supports lithiques se chiffrent par dizaines, centaines mêmes, en contexte magdalénien. Cette pièce du Rocher de l'Impératrice, naturellement évocatrice et dans laquelle l'artiste a définitivement matérialisée un animal en profil droit par le dessin d'une corne ou d'un bois et surtout d'un œil prolongé par un larmier, apparaît donc exceptionnelle en contexte azilien, pour ne pas dire presque inédite, puisqu'elle rejoint une autre pièce (n° étude 34) qui nous semble être également une tête en contour naturel. Cet axe de lecture nouveau rend un peu plus complexe, et plus étonnant encore, l'art du Rocher de l'Impératrice.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
23	1405	26.6x18.3x4.5	L12 O 102 ss bloc 2017



Figure 111. Surface ornée n°23 (cliché de travail N. Naudinot).

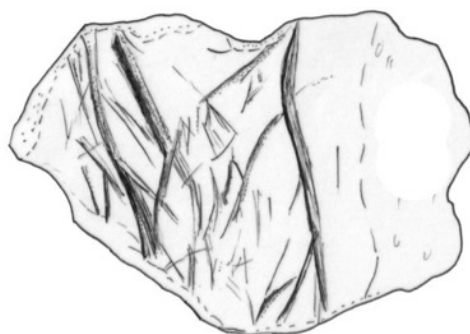


Figure 112. Surface ornée n°23 (relevé E. et P. Paillet).

Il s'agit d'une nouvelle pièce découverte en 2018. Elle évoque une partie de membre animal couvert de pelage (fig. 112). Son décor et sa taille sont proches de celui de la surface ornée n°18. Les remontages tentés n'ont toutefois pas été concluants.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
24	1407		US 101



Figure 113. Surface ornée n°24 – cliché N. Naudinot.

Cette pièce, découverte également en 2018, porte quelques tracés gravés ininterprétables (fig. 113).

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
25	1418	23x10.5x3	L12 O 102 ss bloc 2017



Figure 114. Surface ornée n°25 – cliché N. Naudinot.

Ce petit fragment gravé, également découvert en 2018, montre quelques incisions difficilement interprétables (fig. 114).

19.5. Autres pièces encore non investies en détail par l'étude

Les pièces suivantes (n°26 à 58) ont été identifiées comme « gravées » mais n'ont pas encore fait l'objet de clichés et d'observations précises. Elles sont signalées ci-dessous pour mémoire.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
26	1048		O16 O

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
27	1058	68.4x38.2x7.5	J14E

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
28	1110	39x24.9x4.3	O14 E

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
29	GRA01	40x23x9	L14 N

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
30	GRA02	37x35x7	N13 N
	GRA03 ?	24x22x2	N13
	GRA07 ?	35x25x2	N13
	GRA09 ?	30x13x2	N13

Les remontages envisagés sous le numéro d'étude 30 sont en contradiction avec le remontage possible autour de l'arrière-train animal, enregistré sous le numéro d'étude 11 (*cf. supra*). Ces fragments doivent être à nouveau testés lors d'une prochaine session d'étude.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
31	GRA09	30x13x2	N13

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
32	GRA13	17x15x3	L15 O

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
33	GRA14	19x11x3	L16 S

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
34	GRA15	21x15x4	L16 E

Il s'agit de l'autre pièce évoquant une possible tête animale en contour naturel.

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
35	GRA16	22x15x6	L16 S

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
36	GRA17	17x13x5	L15 O

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
37	GRA21 (deux fragments)	21x13x4	N12

Il s'agit de l'une des pièces possiblement associées avec la surface gravée n°2 (le verso de l' « aurochs rayonnant »).

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
38	GRA23	20x10x4	M11 S

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
39	GRA24	24x11x2	O12 O

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
40	GRA26	25.3x14x2.7	L14 N

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
41	GRA28	19.6x16x5.8	O13 N

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
42	GRA29	30x17x3.5	M12 S

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
43	GRA30	26.5x9.6x2.2	L12 S

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
44	GRA31	23x22x5.9	

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
45	GRA32	69.5x30.4x12.9	L15 E

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
46	GRA33	30.8x16.5x3.4	N12 O

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
47	GRA34	49.4x42.3x	O12 S

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
48	GRA35	19.4x9.8x1.4	N12 N

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
49	GRA36	9.9x5.9x3.5	S15 E

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
50	GRA37	30.2x17.1x5	N12 E

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
51	GRA38	21.1x13.9x4.4	N12E

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
52	GRA39	96x51.2x9.7	L16 S

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
53	GRA40	63.4x40.4x10.6	L14 N

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
54	GRA41	79.3x41.6x14.5	M15 N

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
55	GRA42	95.4x53.7x23.2	N15 S

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
56	GRA43	84x46x9.6	N13 O

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
57	GRA44	16.8x10x3.1	S15 E

N° étude	N° matériel archéologique	dimensions	provenance
58	GRA45	19x6.8x1.9	M12 S

19.6. Vue d'ensemble et perspectives d'étude

Au terme de cette année 2018 (1^{ère} année de notre collaboration au programme de recherche dirigé par N. Naudinot) nous avons acquis une vision plus précise de l'ensemble du corpus gravé du Rocher de l'Impératrice. Ce sont 58 surfaces ornées qui ont été recensées pour un total de 85 supports distincts isolés ou remontés. Deux d'entre eux (aurochs et chevaux) sont gravés sur les deux faces.

Une première synthèse peut ainsi être proposée en termes d'inventaire des représentations. Nous avons dénombré 17 surfaces ornées d'entités graphiques figuratives ou abstraites bien identifiables. Parmi elles, 9 surfaces présentent 14 entités figuratives. Il s'agit de 10 chevaux, 2 aurochs et 2 animaux indéterminés. A ce corpus s'ajoutent 5 objets portant des motifs qui pourraient évoquer du pelage, parfois associé à une ligne de contour (dos, ventre, encolure, etc.). Considérés isolément et distingués des représentations figuratives, ces motifs ont pu être à l'occasion considérés comme des figures géométriques. C'est pour cette raison qu'ils figurent dans le tableau de synthèse ci-dessous dans une catégorie mixte.

Si l'art géométrique existe bien dans l'Azilien ancien du Rocher de l'Impératrice, il n'est attesté avec certitude que sur 3 objets. L'un d'entre eux (n°7) présente un motif géométrique construit très différent du reste du corpus et pour tout dire assez curieux dans l'iconographie paléolithique. On soulignera aussi la particularité de son support schisteux de type ardoisier. Pour les autres pièces, les motifs sont lacunaires et il est donc difficile de se prononcer sur leur véritable nature.

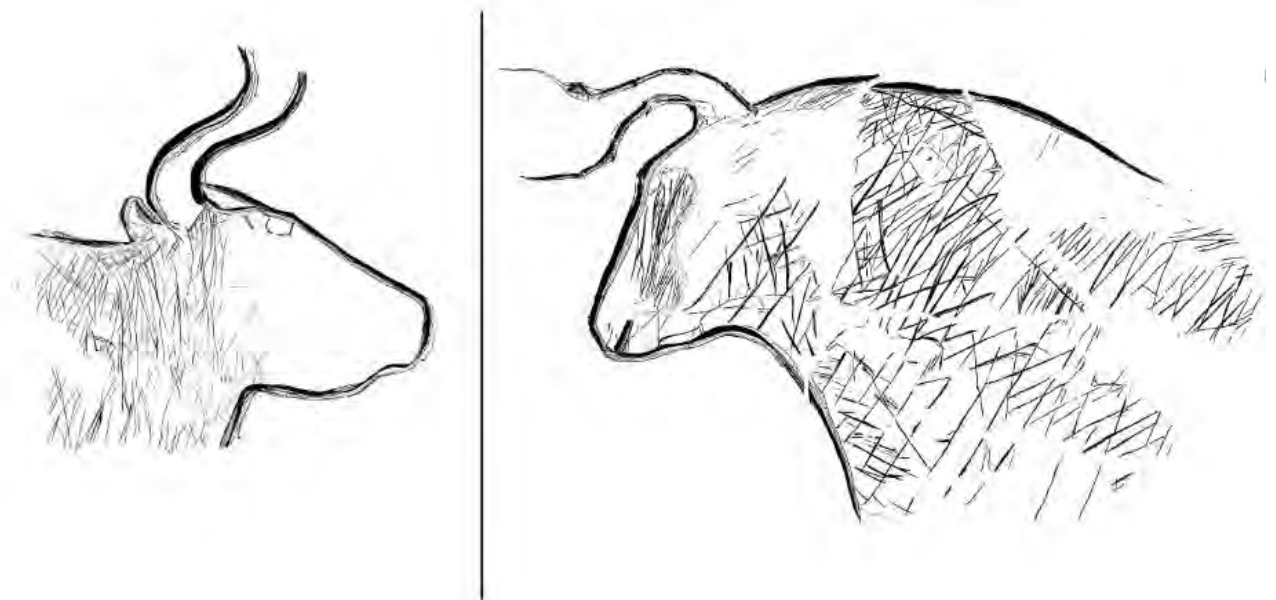


Figure 115. Les aurochs du Rocher de l'Impératrice.

Numéro d'étude	Représentation figurative	Représentation géométrique/abstraite
1	Aurochs	Rayons
2	Aurochs	
2	Cheval 1	
2	Cheval 2	
2	Animal indéterminé	
3	Cheval	Ligne verticale
4	Cheval 1	
4	Cheval 2	
4	Cheval 3 - Poulain	
5	<i>Pelage</i>	
6		Lignes entrecroisées
7		Double ligne complétée de motifs circulaires
8	Cheval – tête isolée	
9	Animal indéterminé – patte	Autres tracés linéaires
10	Cheval - tête	
11	Cheval – arrière-train	
12		Lignes en arc-de-cercle
13	Cheval - protomé	
15	<i>Pelage et ligne de contour</i>	
18	<i>Pelage</i>	
19	<i>Pelage</i>	
21	<i>Pelage et ligne de contour</i>	

Synthèse des entités graphiques figuratives et géométriques/abstraites

Si le corpus des aurochs est trop indigent pour mettre en évidence des traits artistiques spécifiques (fig. 115), celui des chevaux nous permet quelques constations intéressantes. A l'issue de l'étude des principales pièces, il est possible de distinguer deux groupes (fig. 116). D'une part, plusieurs individus, complets ou non, peuvent être qualifiés de « réalistes ». Il s'agit notamment des chevaux de la grande dalle (n° étude 3-4), ou encore de l'arrière-train incomplet présents en superposition avec l'un des aurochs (n°2). A l'inverse, une autre série de chevaux montre un traitement formel beaucoup plus schématique, voire très dépouillé et « simpliste », en limite d'interprétation (n° étude 10). Ces représentations, au style exclusivement linéaire, sont réduites à la tête ou au protomé et débarrassées de la plupart de leurs détails anatomiques, hormis l'oreille et l'œil dans 2 cas. Autant que nous puissions en juger sur la base d'un aussi faible corpus, cette opposition de style pourrait trahir des auteurs ou des niveaux de qualification différents que les recherches futures, notamment en tracéologie et analyse microscopique des techniques de gravures, devront discuter et éclaircir. Il est par ailleurs important de rappeler que les remontages réalisés en 2017 et 2018 ont permis de remettre en question la dualité entre figuratif et géométrique qui était évoquée auparavant. En effet, certaines pièces portant des décors géométriques (n°45 ou 64 dans l'inventaire archéologique) ont été réassociées à l'aurochs, comme éléments constitutifs du pelage. La conception graphique de l'animal est donc pensée dans une forme d'opposition et

à la fois de complémentarité entre registre expressif naturaliste, certainement hérité du Magdalénien classique, celui des contours notamment, c'est-à-dire de la ligne limitatrice, mais aussi de certains détails anatomiques (naseaux, bouche, etc.), et registre beaucoup plus géométrique, affranchi de tout souci de *mimesis*, dans le traitement des surfaces, des masses corporelles et du pelage. Il s'agit là d'une conception de la représentation figurative que l'on voit apparaître dans les moments les plus récents du Magdalénien, notamment en Périgord. Elle se retrouve également, sous une forme encore plus explicite, dans l'art laborien du bassin Aquitain et notamment du Périgord (corpus établi autour du site du Pont-d'Ambon). Cela nous incite une fois de plus à étudier les liens stylistiques et formels entre toutes ces séries, attribuées à des chrono-cultures distinctes et parfois légèrement éloignées dans le temps, mais dont les liens au niveau du style et de la conception des images figuratives sont étonnants.

Nous poursuivrons également en 2019 les comparaisons avec les autres séries artistiques de l'Azilien ancien et récent, notamment celle de Murat qui est assez bien contextualisées (fouilles M. Lorblanchet et collection A. Lemozi)⁴.

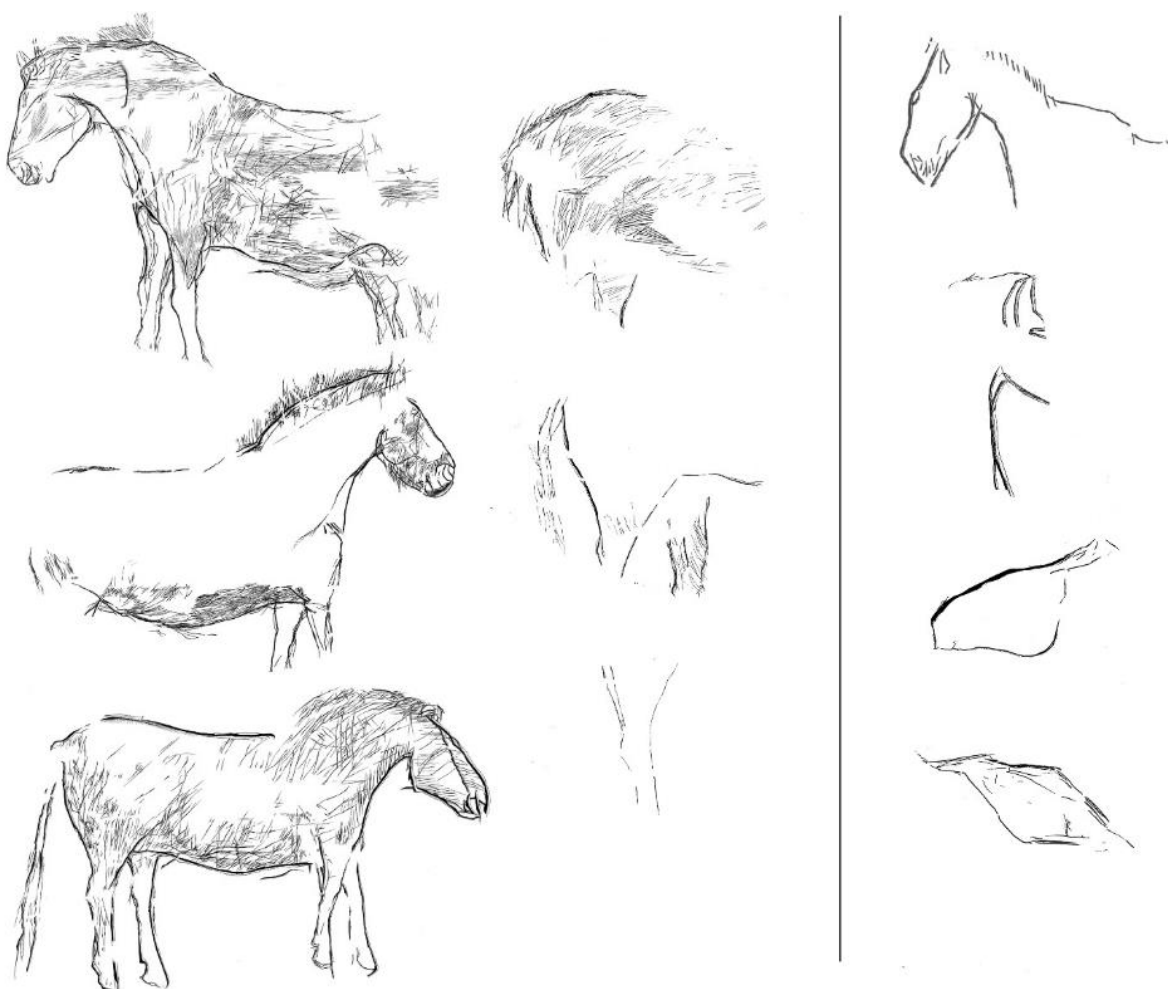


Figure 116. Les chevaux du Rocher de l'Impératrice

⁴ Cette étude est menée par E. et P. Paillet, en collaboration avec C. Bourdier, dans le cadre d'un programme de révision des séries de l'abri Murat (S. Costamagno et M. Langlais, dir.)

20. RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES DES ANALYSES PAR SPECTROMÉTRIE RAMAN DES RÉSIDUS DE PIGMENTS (C.P et L.B.-G)

Ce court texte présente les tout premiers résultats des analyses effectuées la plaquette GRA-27. Celles-ci ont été effectuées pour évaluer la possibilité d'obtenir des signatures par spectroscopie Raman sur ces nouveaux artefacts. Elles doivent être poursuivies pour confirmer les identifications sur d'autres zones des objets afin d'assurer la représentativité et la pertinence des interprétations.

Ces analyses ont été effectuées de façon totalement non invasive, directement sur l'objet sans prélèvement ou préparation spécifique de l'échantillon. Elles ont été réalisées par spectroscopie Raman qui permet des analyses sans contact avec l'objet en utilisant une excitation contrôlée de la matière par un faisceau laser via une optique focalisée d'un microscope optique. Cette technique effectue des analyses à l'échelle microscopique, ce qui permet d'obtenir des signaux issus de matières présentes à l'état de résidus en surface des objets.

20.1. Instrumentation

Les analyses par spectrométrie Raman ont été conduites sur un spectromètre Labram HR800 (Horiba Jobin Yvon) utilisant une longueur d'onde d'excitation à 458 nm fournie par un laser à gaz argon (Innova 90C, Cohérent). Le laser est amené à l'échantillon via un microscope équipé d'objectifs. Les analyses sont effectuées en plaçant l'échantillon sous l'objectif du microscope, une visualisation par vidéo permet de sélectionner le point analysé. L'objectif utilisé est un x100 qui permet une zone d'analyse d'environ 1 μm de diamètre. Cet objectif possède également une longue distance de travail (distance objectif/surface de l'échantillon de 3,4 mm), permettant de rester à distance de l'échantillon et d'accéder aux différentes zones de son relief. Le signal de diffusion Raman est collecté par la même optique avant d'être analysé par le spectromètre. La puissance d'excitation laser sur l'échantillon est adaptée pour écarter toutes possibilités de modification de l'échantillon et ajustée ici à 100 μW .

20.2. Résultats

Ces premières analyses ont été réalisées dans une zone du fond d'une gravure où le dégagement partiel des sédiments a permis le repérage de colorations noires (fig. 66). L'objectif étant de pointer celles-ci pour en obtenir la signature spectroscopique.



Figure 117. Photographie sous microscope optique de la zone analysée montrant une gravure sur laquelle le dégagement partiel du sédiment permet d'observer des résidus de couleur noire (plaquette GRA-27).

La figure 67 présente l'exemple de deux spectres représentatifs obtenus sur les résidus noirs visibles sur le sillon de la plaquette GRA-27.

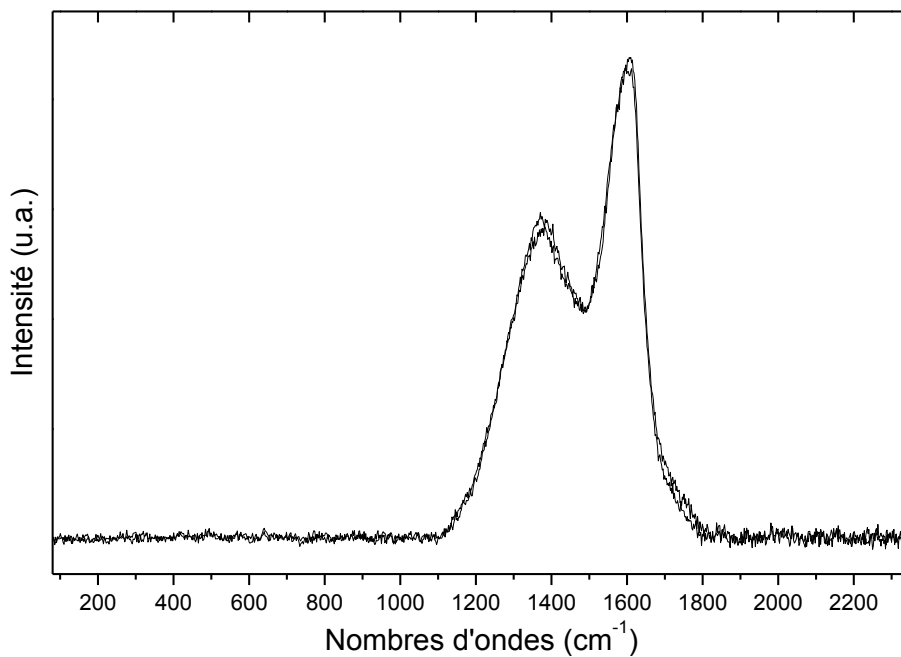


Figure 118. Spectres obtenus sur la plaquette GRA27 GRA27_01 et GRA27_02 (temps de comptage 45s x3 accumulations).

Ceci souligne une signature correspondant à du carbone amorphe ou « noir de carbone ». Ce matériau, même faiblement ordonné, produit une diffusion Raman intense, facilement mesurable avec la longueur d'onde du laser utilisée. La bande centrée vers 1367 cm^{-1} est attribuée aux modes de vibrations symétriques des liaisons C-C et est caractéristique de l'état de désordre de la structure du noir de carbone. La bande centrée vers 1597 cm^{-1} est caractéristique du carbone sous sa forme graphite.

Ce pigment noir est donc identifié comme du carbone, les oxydes métalliques sont à écarter.

Les analyses vont être poursuivies afin d'identifier les résidus noirs en de multiples points des échantillons afin d'assurer la représentativité des résultats obtenus. De même des analyses seront effectuées sur le support lithique afin d'assurer que les signatures obtenues sur les résidus noirs des sillons ne peuvent être confondus avec d'autres éléments issus du support.

21. PROSPECTION GÉOLOGIQUE AUTOUR DU SITE DU ROCHER DE L'IMPÉRATRICE –PROVENANCE DES PLAQUETTES DE SCHISTES GRAVÉES (G.Q, M.G, M.L.-G et N.N)

Un travail de terrain et d'échantillonnage a été mené le 11 juillet 2018 dont l'objectif était d'apporter des éléments permettant de déterminer la provenance des plaquettes ayant été utilisées par les préhistoriques pour leurs gravures.

Notons que les plaquettes gravées, même si elles présentent quelques variations d'aspects, semblent provenir probablement d'une seule formation géologique, c'est-à-dire un schiste de couleur noire à grise.

21.1. Contexte géologique et localisation des prélèvements.

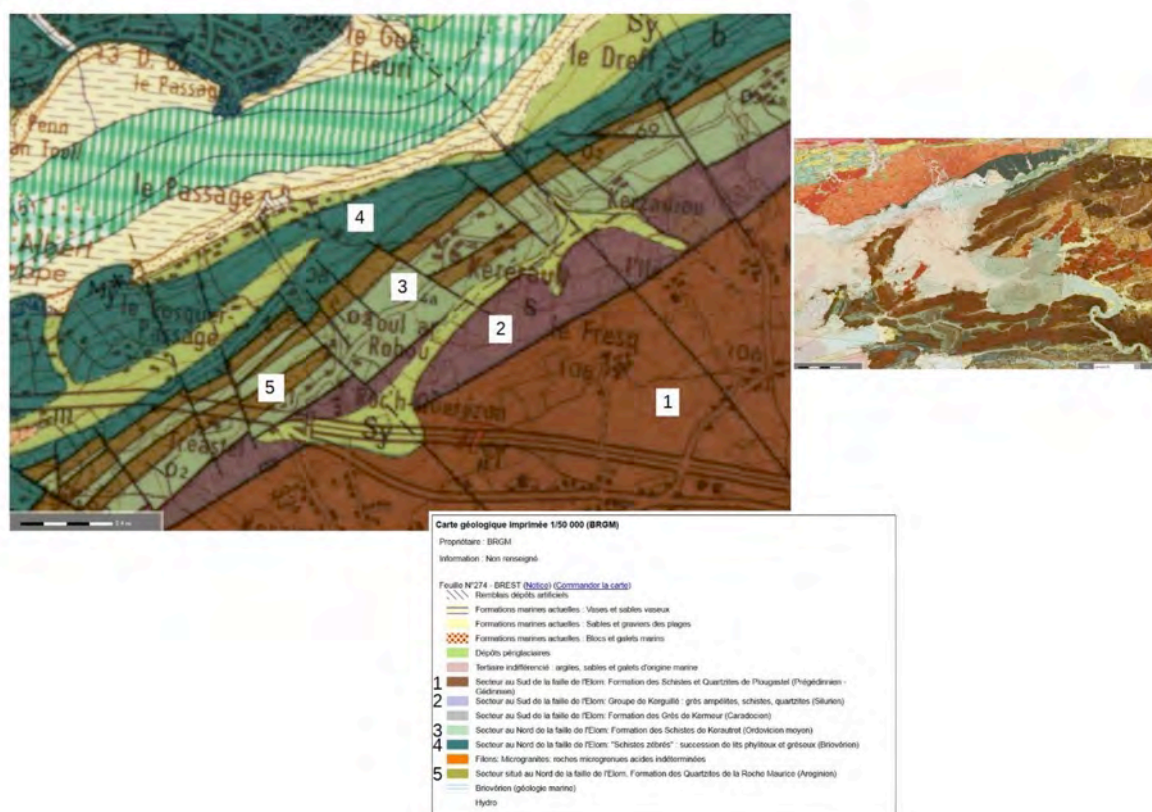


Figure 119. Extrait de la carte géologique au 1/50.000 feuille 0274N de Brest.

Les formations affleurant à proximité du site sont essentielles précambriennes et paléozoïques (fig. 119).

- 1- formation des schistes et quartzite de Plougastel (Prégédinnien, Gédinnien),
- 2 - groupe de Kerguillé (grès, ampélites, schistes et quartzites) (Silurien),
- 3 - schistes de Kerautret (Ordovicien moyen),
- 4 - schistes zébrés (Briovérien),
- 5 - quartzites de la Roche-Maurice (Areginien).

6 séries de prélèvement ont été effectuées correspondant aux différents schistes affleurant à proximité du site (fig. 120).

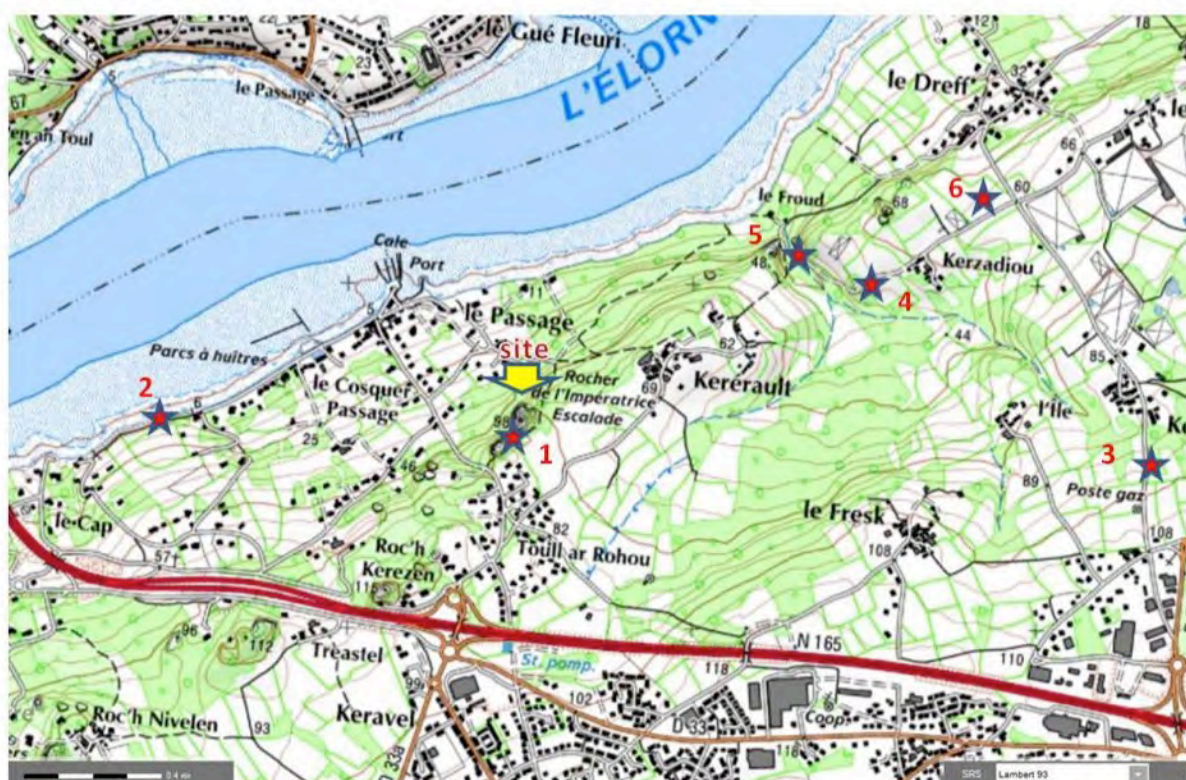


Figure 120. Carte de localisation des prélèvements de schistes autour du site du Rocher de l'Impératrice

21.2. Prélèvements N°1

Les premiers prélèvements correspondent aux plaquettes de schistes se trouvant dans le pierrier qui s'étend du haut des affleurements surplombant l'occupation préhistorique jusqu'au pied de falaise, juste à l'ouest du site. Ce cône d'éboulis s'est formé au profit d'une faille N-S entaillant les quartzites de la Roche-Maurice. Il est composé entre autres, de fragments issus de la formation des schistes de Kerautret. Des blocs décimétriques à pluridécimétriques sont disséminés dans le pierrier. Ces blocs ont la particularité d'être fortement émoussés et presque polis sur les surfaces planes (fig. 121)



Figure 121. Pierrier situés à proximité du site du Rocher de l'Impératrice : photo 1 : cône d'éboulis ; photo 2 : détail des blocs de schistes trouvés dans le pierrier

Du point de vue macroscopique, les blocs sont très proches des plaquettes gravées. La roche est un schiste gris-bleu avec des filonnets de quartz. La schistosité est bien marquée. Les blocs présentent des faces lissées, leurs bordures sont arrondies du fait d'un transport (fig. 122).



Figure 122. Blocs de schistes prélevés dans le pierrier contigu au site archéologique.

21.3. Prélèvements N°2

Ils correspondent aux formations briovériennes qui affleurent en particulier le long de l'Elorn (fig. 120). Ils se présentent principalement sous la forme de schistes zébrés que l'on observe dans ces formations (fig. 123).



Figure 123. Schistes zébrés briovériens de long de l'Élorn

Les schistes sont beaucoup plus gris et ont une tendance à être pulvérulents. De part ces caractéristiques, ils ne correspondent pas aux fragments de schistes gravés. De plus, ils ne devaient pas être accessibles à l'époque azilienne, car recouverts par une coulée de solifluxion aujourd'hui grandement évacuée par le relèvement du niveau de la mer et la constitution de la ria de l'Elorn.

21.4. Prélèvements N°3

L'affleurement de schistes est visible à proximité du hameau du Kervern, à environ 2 km à l'est du site (fig. 120, n°3). Ces schistes appartiennent à la formation des schistes et quartzites de Plougastel. La roche de couleur grise se débite en plaquettes anguleuses et tenaces (fig. 124 et 125). Ces roches ne correspondent pas aux plaquettes gravées aziliennes.



Figure 124. Affleurement de schistes appartenant à la formation de Plougastel (Kervern n°3)



Figure 125. Fragments de schistes appartenant à la formation de Plougastel (Kervern n°3)

21.5. Prélèvements N°4

Cet affleurement situé à environ 1 km à l'est du site, entre Kerzadiou et le Froud correspond à une zone faillée N-S dans les schistes de Kerautret et les quartzites de la Roche-Maurice. Les schistes attribués à la formation de Kerautret sont de couleur très variable, avec des alternances de niveaux très noirs à très clairs ainsi que des passées ferrifères (fig. 126).



Figure 126. Fragments de schistes de Kerautret à proximité du hameau de Kerzadiou (N°4, figure 2). On notera la variété des couleurs et la forme très anguleuse des fragments.

21.6. Prélèvements N°5

A proximité du Froud, on se trouve au niveau du contact des formations de Kerautret et de la Roche-Maurice (fig. 120, n°5).

Le schiste plutôt de couleur noire est beaucoup plus massif (fig. 127). Il est peu probable que les aziliens aient choisi ce type de faciès particulier pour graver des plaquettes.

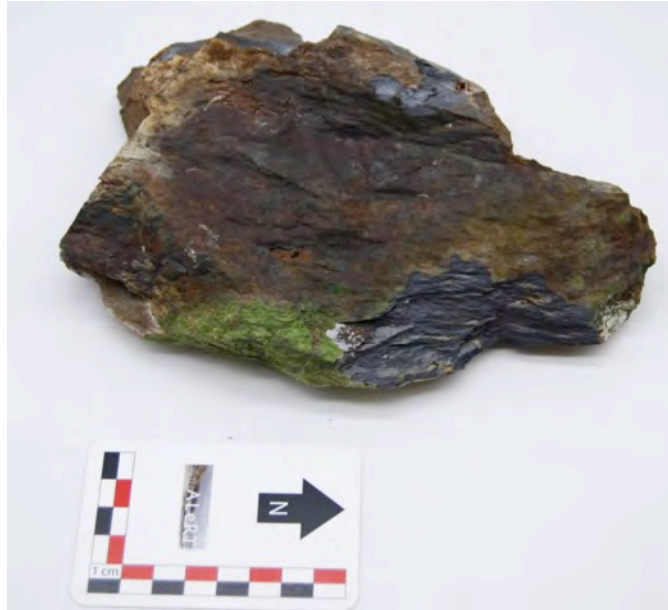


Figure 127. Fragment de schiste de la formation de Kerautret au contact des quartzites de la Roche-Maurice dans la vallée en amont du Froud.

21.7. Prélèvements N°6

Les derniers prélèvements ont été faits au niveau d'un champ entre le Dreff et Kerzadiou à environ 1,5 km à l'est du site archéologique (fig. 120). Des blocs sont éparpillés dans le labour (fig. 128).

Cette zone géologique correspond à nouveau à la formation de Kerautret. La roche visible sous la forme de blocs volants, est un schiste ardoisier noir-bleuté à gris clair avec localement des petits filons de quartz (fig. 129). Les blocs sont proches en aspect de ceux du premier site de prélèvement avec une usure moindre des blocs et des surfaces légèrement polies tout de même. Bien que bon candidat comme source de matière première pour les plaquettes gravées, la question de l'accessibilité de ces blocs durant la Préhistoire est toutefois posée.



Figure 128. Blocs épars de schistes du type Kerautret dans un champ situé entre le Dreff et Kerzadiou



Figure 129. Aspect macroscopique de blocs de schistes du type Kerautret provenant d'un champ situé entre le Dreff et Kerzadiou

21.8. Conclusion

Il est fort probable que les préhistoriques ont utilisé des blocs de schistes érodés prélevés dans le pierrier situé juste à côté du site azilien. Les plaquettes gravées sont fort probablement en schiste issu de la formation de Kerautret. Ces schistes situés au dessus du site se sont altérés, fragmentés et érodés dans un cône d'éboulis qui s'est formé au niveau d'une faille N-S dans les grès arenigien qui surplombent le site.

Une étude pétrographique et géochimique des plaquettes gravées devrait confirmer ou non cette hypothèse en les comparant avec les échantillons géologiques prélevés.

22. ANTHRACOLOGIE (I.T.-P)

L'analyse anthracologique des charbons de bois de l'abri du Rocher de l'Impératrice se poursuit. Elle a déjà permis cette année d'étudier la plupart des échantillons issus des dernières campagnes de fouille. Le travail se focalisera dans les mois à venir sur les unités cendreuses, pouvant potentiellement livrer des assemblages plus cohérents que dans d'autres secteurs du site et ainsi apporter des informations capitales notamment pour la compréhension des modalités d'occupation du site. Comme pour la technologie lithique, ces données seront donc développées en détail lors du prochain rapport de synthèse de 2019.

23. ORIENTATIONS SCIENTIFIQUES POUR LA PROCHAINE CAMPAGNE (N.N)

La dernière campagne de ce programme pluriannuel devra bien sûr continuer à s'interroger sur les modalités d'occupation de ce gisement et son statut afin d'enquêter sur les transformations des stratégies de gestion des territoires et plus généralement sur l'évolution du système socio-économique de ces groupes en Europe. Elles permettront également, à partir du matériel lithique taillé, mais également des témoignages symboliques découverts, de poursuivre notre enquête sur les processus d'azilianisation des sociétés au cours du

Tardiglaciaire en Europe en s'efforçant de mettre en évidence les différents transferts et ruptures entre l'Azilien ancien et les périodes qui l'encadrent.

La découverte de niveaux qui semblent particulièrement bien conservés sous la grande dalle extraite en 2017 ouvre de nombreuses perspectives. Ce secteur, sur lequel la fouille de 2018 s'est essentiellement concentrée, fera encore l'objet de toute notre attention en 2019. La fouille de cette zone, riche notamment en structures de combustion, parfois très discrètes et surtout se recoupant et se superposant, demande en effet une attention toute particulière impliquant une progression très lente. La poursuite de cette fouille visera à :

1. continuer de dégager ces structures afin de disposer de nouveau matériel tant taillé que gravé nécessaire à l'enquête sur les premiers temps de l'azilien,
2. mieux comprendre l'organisation de ces structures et leurs liens,
3. disposer de nouveaux prélèvements microstratigraphiques afin de préciser encore une stratigraphie particulièrement complexe et de chercher à identifier les différents niveaux d'installation sur le site.

Selon la répartition et la densité des vestiges dans le secteur, il sera peut être nécessaire d'étendre la fouille à des zones aujourd'hui recouvertes d'autres très grandes dalles de plusieurs dizaines de tonnes. Si ces blocs peuvent être extraits en 2019 la fouille des secteurs qu'ils protègent ne pourra être réalisée, ou tout du moins finalisée, que l'année suivante dans le cas de niveaux aussi intéressants que ceux découverts cette année.

Cette campagne 2019 investira également d'autres secteurs :

1. Le foyer à sole empierré fouillé entre 2017 et 2018 dans l'abri sud. Si la fouille du foyer a proprement parlé est aujourd'hui terminée, il reste essentiel de poursuivre le sondage de ce secteur dont le potentiel pour l'Azilien n'est pas encore clair,
2. Les sédiments remaniés de surface. Comme les dernières campagnes ont pu le montrer, les sédiments de surface remobilisent beaucoup de matériel azilien. Ceci est très certainement le résultat des creusements réalisés par les grimpeurs dans les années 1980. Il convient donc, notamment dans un contexte où le risque de pillage est omniprésent, de fouiller ces niveaux afin de récolter, étudier et préserver un maximum de vestiges. Cette fouille sera notamment destinée à alimenter le protocole de remontage des plaquettes gravées.

La poursuite des opérations et des différentes analyses déjà engagées permettra de préciser les conclusions déjà obtenues. L'objectif reste le même : contribuer à la compréhension du phénomène d'azilianisation, et mieux définir le rythme de ces transformations ; enquêter sur le statut du site du Rocher de l'Impératrice afin de définir les changements plus globaux touchant l'organisation socio-économique des groupes tardiglaciaires. En amont, il conviendra de poursuivre la délicate enquête sur les processus taphonomiques en jeu sur le site.

24. MOYENS MATÉRIELS MIS EN ŒUVRE POUR LA CAMPAGNE DE 2019 (N.N)

Le protocole de fouille qui sera mis en place lors de la campagne de 2019 sera très similaire à celui des campagnes précédentes. La fouille sera menée à la main du début à la fin de la fouille. Aucun engin mécanique ne sera mis à contribution. Une installation électrique sur le site permettra de travailler dans de bonnes conditions et avec les outils adéquats.

1) Les niveaux remaniés seront fouillés à la truelle, par passes de 20 cm. L'emploi d'outils lourds, de type pioche, sera évité afin de ne pas dégrader le mobilier présent dans ces couches, certes remaniées, mais riches en matériel, y compris en plaquettes gravées. Lors de la fouille de cette surcouche, seuls les blocs de plus de 50 cm seront relevés sur papier millimétré afin de mieux comprendre les aménagements mis en place au cours de l'histoire. Les sédiments extraits seront systématiquement tamisés à l'eau, comme les années précédentes, à quelques centaines de mètres du site sur le port du Passage. Le tri des refus de tamis concernera la totalité du matériel hormis les charbons de bois, très nombreux, et dont l'apport pour la compréhension du site est très limité du fait de leur position remaniée.

2) La fouille des niveaux en place (y compris la couche 108) suivra un protocole assez semblable. Les passes seront cependant plus précises dans ces couches avec des décapages de 5 cm dans la couche 108 et 2 cm en 102. L'usage de piochons pourra se révéler indispensable dans certains secteurs encroustés par des concentrations d'oxydes ferro-manganiques. La totalité des pierres de plus 20 cm seront relevées sur papier millimétré, en précisant la nature des matériaux et leur éventuel altération thermique, afin de chercher à mettre en évidence d'éventuels aménagements de l'espace par les aziliens. De la même manière, les concentrations charbonneuses et autres faits archéologiques seront relevés. Un fichier Excel sur lequel figure différentes informations pour chaque sous-carré et passe (épaisseur des passes, US, pédologie, n° du relevé, etc.), sera de nouveau utilisé. En parallèle, les niveaux seront, lorsqu'ils présentent une structure ou une particularité, relevés par photogrammétrie, en prenant soin de relever plusieurs points de référence en 3D afin de géoréférencer la modélisation. Les coupes, y compris provisoires, seront également relevées par photogrammétrie en parallèle d'un relevé classique, tout comme l'état du site à la fin de l'opération. La totalité des sédiments seront tamisés à l'eau et triés hormis dans les structures cendreuses où, comme en 2018, la totalité des sédiments seront récoltés et conservés en vue d'un tamisage très fin en laboratoire.

Quelle que soit la couche, remaniée ou en place, la totalité des vestiges découverts à la fouille seront enregistrés en trois dimensions à l'aide d'une station totale Leica afin de pouvoir mettre en place une analyse spatiale en utilisant les relevés photogramétriques en MNT.

25. ÉTUDES SCIENTIFIQUES ENVISAGÉES POUR LES ANNÉES À VENIR (N.N)

Le matériel collecté lors de la fouille fera l'objet de différentes analyses :

Le matériel lithique taillé sera étudié par Nicolas Naudinot (UMR 7264 CEPAM). Cette étude technologique visera à :

- déterminer les différentes phases d'occupation du site
- déterminer les objectifs et les méthodes de production des groupes de l'Azilien ancien
- enquêter sur les transformations du système lithique au cours de cette période
- contribuer à déterminer sur le statut du gisement

Le même matériel sera confié à Jérémie Jacquier afin de mettre en place une analyse fonctionnelle dont les objectifs seront de :

- déterminer le taux d'utilisation des supports et les stratégies de gestions mises en place
- déterminer les différentes activités réalisées sur le site
- contribuer à déterminer sur le statut du gisement

Le matériel gravé sera quant à lui relevé et étudié par Elena Man-Estier (UMR 6566 CREAHAH), Patrick Paillet (UMR 7194) et Nicolas Naudinot (UMR 7264 CEPAM). Ces analyses viseront à :

- établir des relevés des plaquettes
- comprendre l'organisation et la chronologie des différents traits afin de reconstituer les étapes de gravure
- déterminer les outils utilisés par les artisans par l'observation microscopique des traces et la mise en place d'expérimentations
- enquêter sur le rythme des transformations du système symbolique magdalénien/azilien

Les traces de résidus observées sur les plaquettes feront l'objet d'une analyse par spectrométrie RAMAN à l'UMR7075 LADIR à l'Université de Paris 6 par Ludovic Bellot-Gurlet.

Les charbons de bois seront analysés par Isabelle Thery-Parisot (UMR 7264 CEPAM). Cette analyse anthracologique permettra de :

- participer à la compréhension de la stratigraphie et des perturbations taphonomiques qui l'affectent
- reconstituer l'environnement végétal tardiglaciaire dans le secteur
- développer une réflexion économique sur la gestion du bois par les différents occupants de l'abri
- sélectionner des échantillons pour les datations radiocarbones

Des analyses microstratigraphiques et géomorphologiques seront également menées par Marine Laforge (EVEHA) et Richard Macphail (University College of London). Ces analyses sont indispensables pour :

- déterminer l'origine des différents dépôts
- comprendre les différents problèmes taphonomiques du site
- déterminer les différentes phases d'occupation de l'abri

Des échantillons de charbons seront envoyés au laboratoire *Beta Analytic*, et en parallèle à d'autres laboratoires (notamment à travers le programme ARTEMIS ou à l'Université de

Potsdam) afin de pouvoir disposer de nouvelles datations absolues les plus objectives possibles. Ces dates contribueront à :

- déterminer la présence de différentes phases d'occupation de l'abri
- comparer la situation de l'Ouest de la France aux régions voisines
- enquêter sur le rythme du processus d'azilianisation en Europe

Des datations OSL sont également envisagées avec l'IRAMAT pour dater les dépôts loessiques.

26. DIFFUSION SCIENTIFIQUE ET VALORISATION (N.N)

Après avoir été volontairement limitée du fait de graves problèmes de pillages sur le site (pour rappel fig. 66), la publication et la médiation scientifique à différentes échelles a été très largement ouverte en 2017 grâce à la mise en sécurité du site par la DRAC-SRA Bretagne et le Conseil départemental du Finistère. Cette année a également été l'occasion de poursuivre ce travail de valorisation du site.



Figure 130. Exemples de perturbations lors des pillages du site.

L'opération a ainsi fait l'objet de plusieurs publications parues ou soumises :

– Naudinot N. Marchand G. (sous presse) – Take shelter !: Short-term occupations of the Late Paleolithic and the Mesolithic in the French far West, in : *Short-term occupations in Paleolithic Archaeology: definition and interpretation*, Springer

– Naudinot N. et Le Goffic M. 2018 – Les premières traces d'activité symbolique en Bretagne : L'abri du Rocher de l'Impératrice à Plougastel-Daoulas (Finistère), in Aubin G., Le Roux C.-T., Marcigny C. (dir), *Sur le terrain avec les archéologues. 30 ans de découvertes dans l'Ouest de la France*. Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 298 p.

– Naudinot N., Le Goffic M., Beyries S., Bellot-Gurlet L., Bourdier C., Jacquier J., Laforge M. 2018 – Du nouveau à l'Ouest : résultats préliminaires sur l'Azilien ancien de l'abri sous

roche du Rocher de l'Impératrice (Plougastel-Daoulas, Finistère) », in AVERBOUH A., BONNET-JACQUEMENT P., CLEYET-MERLE J.-J. (dir.), *L'Aquitaine à la fin des temps glaciaires : les sociétés de la transition du Paléolithique final au début du Mésolithique dans l'espace Nord aquitain*, actes de la table organisée en hommage à Guy Célérier, Les Eyzies-de-Tayac (24-26 juin 2015), *Paléo (numéro spécial)*, p. 181-191.

– Naudinot N., Bourdier C., Laforge M., Paris C., Bellot-Gurlet L., Beyries S., Théry-Parisot I., Le Goffic M. 2017 – Divergence in the evolution of Paleolithic symbolic and technological systems: The shining bull and engraved tablets of Rocher de l'Impératrice, *PlosOne*, 12(3).

– Marchand G., Naudinot N. (2015) – Tous aux abris ! Les cavités naturelles occupées au Paléolithique final et au Mésolithique sur le Massif armoricain, *Bulletin de la société préhistorique française*, 3, p. 517-543.

De plusieurs communications à des colloques internationaux :

– Naudinot N. Le Goffic M., Man Estier E., Paillet P. *New data about the emergence of Azilian art from the Rocher de l'Impératrice rock shelter (Plougastel-Daoulas, Finistère)*, By by figuratism, Hanovre, 26 septembre 2018.

– Naudinot N. Le Goffic M., Man Estier E., Pailler P., Bourdier C., Baron L., Beyries S ;, Laforge M. *To each its own pace : A divergence in the evolution of technical and symbolic systems at the beginning of the Azilian?* Congrès UISPP, Paris, 4-9 juin 2018.

– Naudinot N. – En Finistère on a pas d'os, mais on a des idées ! Le « tout lithique » au service de la compréhension des processus de changements socio-économiques au cours du Tardiglaciaire, Table ronde « Le Paléolithique en Finistère : actualité de la recherche », A.-L. Ravon (dir.), 24 mai 2018, Plouhinec.

– Marchand G., Naudinot N. – The emergence of Azilian on the edge of the world: technical systems and mobility in the northwest of France, *XVII Mundial Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences 2014*, Burgos, 1-7 septembre 2014.

– Naudinot N., Marchand G. – Take shelter!!!! The contributions of rock-shelter archaeology to understanding the socio-economic organization of Final Paleolithic/Mesolithic societies in Western France, Kelly R.L. et Naudinot N. (dir.), *SAA Congress, "Archaeology and Geoarchaeology of rock shelters and caves"*, 15-19 avril 2015, San Francisco, CA, USA.

– Naudinot N., Le Goffic M., Beyries S., Bellot-Gurlet L., Bourdier C., Jacquier J., Laforge M. – Du nouveau à l'Ouest : l'abri-sous-roche du Rocher de l'Impératrice (Plougastel-Daoulas, Finistère) et les premiers temps de l'Azilien sur le Massif armoricain, *Table-ronde en hommage à Guy Célérier : « Préhistoire du Périgord : les sociétés de la transition du Paléolithique final au début du Mésolithique »*, Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil, 23-26 juin 2015.

De plusieurs conférences et séminaires :

– Naudinot N. et Le Goffic M. – Que sont venus faire des chasseur-collecteurs paléolithiques au Rocher de l'Impératrice il y a 14000 ans ?, 30 novembre 2018, Plougastel-Daoulas

- Naudinot N. – 10000 ans avant les alignements de Carnac : L’abri sous roche du Rocher de l’Impératrice à Plougastel-Daoulas, 4 juillet 2018, Carnac
- Naudinot N. et Le Goffic M. – Il y a 14500 en rade de Brest : l’abri du Rocher de l’Impératrice à Plougastel-Daoulas, 27 avril 2018, Crozon
- Naudinot N. – Le site du Rocher de l’Impératrice (Plougastel-Daoulas, Finistère) et les sociétés tardiglaciaires européennes, 26 avril 2018, Université du temps libre, Saint-Malo
- Naudinot N. et Le Goffic M. – 14500 avant la Gariguettes : une occupation paléolithique à Plougastel-Daoulas, 30 mars 2018, Plougastel-Daoulas
- Naudinot N. et Le Goffic M. – Découvertes archéologiques au Rocher de l’Impératrice, 21 février 2018, Café Dialogues, Brest
- Naudinot N. – L’Impératrice en principauté : il y a 14500 ans dans l’abri du Rocher de l’Impératrice à Plougastel-Daoulas, 18 janvier 2018, Principauté de Monaco
- Naudinot N. et Le Goffic M. – Des gravures d’aurochs en Bretagne, 7 décembre 2017, Café de l’Espace des Sciences, Rennes
- Naudinot N. – Entre Magdalénien et Azilien : il y a 14500 ans dans l’abri-sous-roche du Rocher de l’Impératrice à Plougastel-Daoulas, CNRA, 1^{er} décembre 2017, Paris.
- Naudinot N. – 150 ans après la découverte de Roc’h Toul : quoi de neuf pour les derniers temps du Paléolithique dans le Nord-Ouest de la France, Séminaire de Master-Doctorat de l’Université de Rennes 2, 29 novembre 2017, Rennes.
- Naudinot N. – Entre Magdalénien et Azilien : il y a 14500 ans dans l’abri-sous-roche du Rocher de l’Impératrice à Plougastel-Daoulas, Conférence pour la société nantaise de Préhistoire, 19 novembre, Nantes.
- Bourdier C., Bellot-Gurlet L., Laforge M., Le Goffic M., Naudinot N. – Du nouveau à l’Ouest : les gravures de l’Azilien ancien du Rocher de l’Impératrice (Plougastel-Daoulas, Finistère), Séminaire de recherche Université de Toulouse Jean-Jaurès, 28 novembre 2017, Toulouse.
- Naudinot N. – 150 ans après Roc’h Toul : État des recherches et perspectives pour le Paléolithique supérieur récent du Grand-Ouest de la France, Table ronde « Le Paléolithique et le Mésolithique du Massif armoricain », SRA Bretagne, 10 mars 2017, Rennes.
- Naudinot N. – From a transition to the other: new insights about the Lateglacial in North-Western France, séminaire de l’Université de Ferrare, Italy, 31 may 2017, Ferrare.
- Naudinot N. – Plougastel-Daoulas 14 000 ans avant la Gariguettes..., *Journée de l’UMR 6566 CReAAH*, 2 avril 2016, Rennes.
- Naudinot N. et Marchand G. – Tous aux abris !!!! Contribution de l’Archéologie des abris-sous-roche pour la compréhension des organisations socio-économiques du Paléolithique

final et du Mésolithique dans l'Ouest de la France, *Workshop « Tardiglaciaire et Mésolithique atlantique »*, Rennes, 20 mars 2015.

– Naudinot N. – Le Tardiglaciaire dans l'Ouest de la France : 15 ans après les Chaloignes..., *Workshop « Tardiglaciaire et Mésolithique atlantique »*, Rennes, 20 mars 2015.

– Naudinot N. – Oh la vache... ! Y'a du reuz à Plougastel !, *Conf'midi de l'UMR 6566 CReAAH*, 7 février 2014, Rennes.

La diffusion vers le grand public a également été très importante avec notamment l'organisation de **journées portes ouvertes**, organisées en collaboration avec le Conseil départemental du Finistère et le Musée de la fraise de Plougastel-Daoulas, une fois par semaine en fin de journée (fig. 68). Les places étant limitées pour ces visites, nous avons également produit plusieurs **grands posters** sur différentes thématiques qui ont été affichés sur la clôture autour du site. Ce travail de diffusion sera maintenu lors de la prochaine campagne et pourra peut-être être développé à destination des scolaires de la commune.



Figure 131. Journée portes ouvertes sur le site.

Cette diffusion a également pris la forme d'une importante diffusion dans les médias régionaux, nationaux et internationaux dont voici une liste non exhaustive :

Presse internationale : *National Geographic*, *La Vanguardia*, *Rzeczpospolita*.

Presse nationale : *Le Monde*, *Le Figaro*, *Paris Match*, *Le Point*, *Libération*.

Presse régionale : *Ar Men*, plusieurs articles dans *Le Télégramme* et *Ouest France*, *La Garigette*, *Penn ar Bed*, *Science Ouest*, *Bretagne-Bretons*, *Nice Matin*.

Presse de vulgarisation scientifique : *Science & Vie, Science et Avenir, Ouest France/Historia*

Presse spécialisée : *L'Histoire, Historia, Archaeology Magazine (USA), Minerva (GB), Archäologie in Deutschland (GER).*

Plusieurs interviews ont également été données à la radio (Radio Classique, France Inter, RMN, Radio Évasion, Oufipo), **ainsi que des reportages télévisés** (France 3 Bretagne, LCI, TEBEO (L'instant T et Chemins de traverse)).



Figure 132. Interview de Michel le Goffic par une équipe de France 3.

Quatre documentaires ont enfin été tournés durant la campagne de fouille 2017 :

- Émission « Chemins de traverse » diffusée sur Tébéo : <http://www.tebeo.bzh/replay/349-chemin-de-traverse-septembre-2017/10052007> ;
- Un film réalisé par Nicolas Le Borgne qui vient d'être vendu à France 3 pour l'émission « Littoral » et qui sera diffusée prochainement ;
- Un film du CNRS, « Le Puzzle Azilien », réalisé par l'agence « Animal pensant » : <https://lejournel.cnrs.fr/videos/ce-que-nous-disent-les-tablettes-de-plougastel>
- Un long métrage réalisé par Benjamin Durieux. Le film est aujourd'hui en cours de montage.



Figure 133. Graffiti sur le mur d'une maison du quartier du Pilier-Rouge à Brest montrant l'appropriation par le public des recherches menées au Rocher de l'Impératrice (cliché A. Daniel).

BIBLIOGRAPHIE

ANGELUCCI D. E., BOSCHIAN G., FONTANALS M., PEDROTTI A., VERGÈS J. M. (2009) – Shepherds and karst: the use of caves and rock shelters in the Mediterranean region during the Neolithic, *World Archaeology*, t. 41, 2, p. 191-214.

AUDOUZE F., CAHEN D., KEELEY L.H., SCHMIDER B. (1981) – Le site magdalénien du Buisson Campin à Verberie (Oise), *Gallia préhistoire*, 24, 1, p. 99-143.

BAFFIER D. (1996) – « Le cheval gravé. » In : Gaucher G. (dir.). *Fouilles de Pincevent II. Le site et ses occupations récentes*. Paris : Société Préhistorique Française, p 82-85.

BERTRAN P. (sous la dir. de), CLÉMENT B., COURBOULEIX S., COUSSOT P., COUTARD J.-P., JOMELLI V., HÉTU B., FABRE R., FRANCOU B., LE BISSONNAIS Y., MEUNIER M. et TEXIER J.-P. (coll.) (2004) - Dépôts de pente continentaux. Dynamique et faciès. *Quaternaire*, hors-série n°1.

BERTRAN P., LENOBLE A., (2010) – Fabriques des niveaux archéologiques : méthode et premier bilan des apports à l'étude taphonomique des sites paléolithiques. *Paleo*, t. 14, 24 p.

BINDER D., BROCHIER J. E., DUDAY H., HELMER D., MARINVAL P., THIEBAULT S., WATTEZ J. (1993) – L'abri Pendimoun à Castellar (Alpes-Maritimes) : nouvelles données sur le complexe culturel de la imprimée dans son contexte stratigraphique: *Gallia Préhistoire*, t. 35, p. 177-251.

BODU P., ORLIAC M., BAFFIER D. (1996) – « L'Épimagdalenien », In : Gaucher G. (dir.) *Fouilles de Pincevent II. Le site et ses occupations récentes. (L'environnement, l'Épimagdalenien et les niveaux post-glaciaires)*, Mémoire de la Société Préhistorique Française, t. 23, p. 69-94.

BODU P. et VALENTIN B. (1997) – Groupes à *Federmesser* ou aziliens dans le Sud et l'Ouest du Bassin parisien. Proposition pour un nouveau modèle d'évolution, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 94, 3, p. 341-347.

BORDES F., GRAINDOR M.-J., MARTIN Y., MARTIN P. (1974) – L'industrie de la grotte ornée de Gouy (Seine-Maritime), *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 71, 4, p. 115-118.

BREUIL H. (1912) – *Les subdivisions du Paléolithique supérieur et leur signification*, Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistorique, compte rendu de la XIV^e session, Genève, 78 p.

BRÖNNIMANN D., ISMAIL-MEYER K., RENTZEL P., PÜMPIN C., LISA L. (2017) – Excrements of herbivores, in Nicosia, C., and Stoops, G., eds., *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Chichester, Wiley Blackwell, p. 55-65.

BULLOCK P., FEDOROFF N., JONGERIUS A., STOOPS G., TURSINA T. (1985) – *Handbook for Soil Thin Section Description*, Wolverhampton, Waine Research Publications, 152 p.

CATT J. A. (1986) – *Soils and Quaternary Geology. A Handbook for Field Scientists*, Oxford, Clarendon Press.

CATTIN M.-I. (2006) – Parcours de burins, de la fabrication au rejet : exemples issus des sites magdaléniens de Champréveyres et Monruz (Suisse), in Araujo Igreja, M., Bracco J.-P. et Le Brun-Ricalens F. (coord.), *Burins préhistoriques : formes, fonctionnements, fonctions, Actes de la table ronde internationale d'Aix-en-Provence, 3-5 mars 2003*, Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme / Musée National d'Histoire et d'Art (Archéologiques 2), Luxembourg, p. 241-252.

CELERIER G. (1998) – L'abri-sous-roche du Pont d'Ambon à Bourdeilles (Dordogne, France). Perspectives synthétiques, *Paléo*, t. 10, p. 233-264.

CHAURIS L. *et al.* (1979) – Notice de la carte géologique de la France au 1/50 000, Brest, IV -17, 52 p.

CLARK C.-D., GIBBARD P., ROSE J. (2004) – Pleistocene glacial limits in England, Scotland and Wales. In: Ehlers J., Gibbard P.-L. (dir.), *Quaternary Glaciations: Extent and Chronology*, Vol. 1, Europe Developments in Quaternary Science. Elsevier, Oxford, p. 47-82.

CÉLÉRIER G. dir. (1993) – L'abri-sous-roche du Pont d'Ambon à Bourdeilles (Dordogne). I : Technologie de l'outillage lithique taillé ; II : Inventaire et typométrie des pointes aziliennes, *Gallia Préhistoire*, t. 35, p. 1-98.

COURTY M. A. (2001) – Microfacies analysis assisting archaeological stratigraphy, in P. Goldberg, Holliday, V. T., and Ferring, C. R., eds., *Earth Sciences and Archaeology*: New York, Kluwer, p. 205-239.

COURTY M. A., GOLDBERG P., MACPHAIL R. I. (1989) – *Soils and Micromorphology in Archaeology* (1st Edition), Cambridge, Cambridge University Press, Cambridge Manuals in Archaeology, 344 p.

DE CONNINCK F. (1980) – Major mechanisms in formation of spodic horizons: *Geoderma*, 24, p. 101-128.

FAT CHEUNG C., CHEVALLIER A., BONNET-JACQUEMENT P., LANGLAIS M., FERRIÉ J.-G., COSTAMAGNO S., KUNTZ D., LAROULANDIE V., MALLYE J.-B., VALDEYRON N., BALLISTA S. (2014) – Comparaison des séquences aziliennes entre Dordogne et Pyrénées : état des travaux en cours, In : Langlais M., Naudinot N., Peresani M. (dir.). *Les groupes culturels de la transition Pléistocène-Holocène entre Atlantique et Adriatique. Actes de la Séance de la Société Préhistorique Française, Bordeaux 24-25 mai 2012*, Paris, Société Préhistorique Française, p. 17-44.

FEDOROFF N., COURTY M. A., GUO Z. (2010) – Palaeosols and Relict Soils, in Stoops, G., Marcelino, V., and Mees, F., eds., *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*: Amsterdam, Elsevier, p. 623-662.

FU Q., POSTH C., HAJDINJAK M., PETR M., MALLICK S., FERNADNES D., FURTWÄNGLER A., HAAK W., MEYE M., MITTNIK A., NICKEL B., PELTZER A., ROHLAND N., SLON V., TALAMO S., LAZARIDIS I., LIPSON M., MATHIESON I., SCHIFFELS S., SKOGLUND P., DEREVIANKO A.-P., DROZDOV N., SLAVINSKY V., TSYBANKOV A., CREMONESI R.-G., MALLEGNI F., GÉLY B., VACA E., MORALES M.-R., STRAUS L.-G., NEUGEBAUER-MARESCH C., TESCHLER-NICOLA M., CONSTANTIN S., MOLDOVAN O.-T., BENAZZI S., PERESANI M., COPPOLA D., LARI M., RICCI S., RONCHITELLI A., VALENTIN F., THEVENET C., WEHRBERGER K., GRIGORESCU D., ROUGIER H., CREVECOEUR I., FLAS D., SEMAL P., MANNINO M.-A., CUPILLARD C., BOCHERENS H., CONARD N.J., HARVATI K., MOISEYEV V., DRUCKER D.-G., SVOBODA J., RICHARDS M.-P., CARAMELLI D., PINHASI R., KELSO J., PATTERSON N., KRAUSE J., PÄÄBO S., REICH D. (2016) – The genetic history of Ice Age Europe, *Nature*, t. 534, p. 200-205.

CLAUD E. (2008) – *Le statut fonctionnel des bifaces au Paléolithique moyen récent dans le sud-ouest de la France. Étude tracéologique intégrée des outillages des sites de La Graulet, La Conne de Bergerac, Combe Brune 2, Fonseigner et Chez-Pinaud/Jonzac*, Thèse de doctorat, Université Sciences et Technologies-Bordeaux I, 546 p.

DE BIE M. (2006) – La dynamique des burins dans les industries à Federmesser (Aziliennes) : observations sur le site de Rekem (Belgique), in Araujo Igreja, M., Bracco J.-P. et Le Brun-Ricalens F. (coord.), *Burins préhistoriques : formes, fonctionnements, fonctions, Actes de la table ronde internationale d'Aix-en-Provence, 3-5 mars 2003*, Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme / Musée National d'Histoire et d'Art (Archéologiques 2), Luxembourg, p. 277-295.

DE BIE M., CASPAR J.-P. (1997) - La signification des outillages lithiques dans les industries à Federmesser, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 94, p. 361-372

DE BIE M., CASPAR J.-P. (2000) – *Rekem : a Federmesser camp on the Meuse River bank*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 3, Acta Archaeologica Lovaniensia (Monographie, 10), Leuven University Press, 2 vol., 596 p.

GASSIN B. (1996) – *Évolution socio-économique dans le Chasséen de la grotte de l'Église supérieure (Var) : apport de l'analyse fonctionnelle des industries lithiques*, Paris, Éditions du CNRS, (Monographie du CRA 17), 328 p.

GENIEUX G. (2015) – *L'Azilien Récent de l'Anse de Landroannec (Mûr-de-Bretagne, Côtes-d'Armor) : entre choix techniques et adaptabilités*, mémoire de Master 1, université de Nice Sophia-Antipolis.

GIBBARD P., COHEN K.-M. (2008) – Global chronostratigraphical correlation table for the last 2.7 million years. *Episodes*, t. 31, 2, p. 243-247.

GOLDBERG P., MILLER C. E., SCHIEGL S., LIGOUIS B., BERNA F., CONARD N. J., WADLEY L. (2009) – Bedding, hearths, and site maintenance in the Middle Stone Age of Sibudu Cave, KwaZulu-Natal, South Africa, *Archaeol Anthropol Sci*, t. 1, p. 95–122.

GUÉRET C. (2013b) – *L'outillage du Premier Mésolithique dans le Nord de la France et en Belgique. Eclairages fonctionnels*, Thèse de doctorat, Université de Paris 1, 473 p.

HALLEGOUËT B., (1994) – Formation de la rade de Brest. *In* : Corlaix J.-P. (dir.), *Atlas permanent du littoral*, Editmar, France, 22 p.

ISMAIL-MEYER K. (2017) – Plant remains, *in* Nicosia, C., and Stoops, G., eds., *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Chichester, Wiley Blackwell, p. 131-136.

JACQUIER J., (2015) - *Approche fonctionnelle de l'outillage lithique à l'aube de l'Holocène dans le nord-ouest de la France*, thèse de doctorat de l'Université de Rennes 1, 450 p.

KARKANAS K., GOLDBERG P. (2019) – *Reconstructing Archaeological Sites. Understanding the Geoarchaeological Matrix.*, Chichester, WILEY Blackwell, 279 p.

KUHN S.-L. (1995) – *Mousterian lithic technology: an economic perspective*. Princeton University Press, Princeton, NJ, 208 p.

LANGLAIS M., JACQUIER J., CHALARD P. (en préparation) - Les équipements lithiques du Magdalénien de Peyrazet approche croisée litho-techno- fonctionnelle, *in* M. Langlais et V. Laroulandie (dir.), *Le Magdalénien supérieur de Peyrazet (Creysse, Lot, France)*, Gallia Préhistoire.

LEBATARD A.-E. et BOURLÈS D. (2015) - Quantification des processus superficiels et datation par les radionucléides cosmogéniques ¹⁰Be, ²⁶Al et ³⁶Cl. *Quaternaire*, t. 26, 3, 193-211.

LEKMINE G. 2011 – Quantification des paramètres de transport des solutes en milieux poreux par tomographie de résistivité électrique : développement méthodologiques et expérimentaux. Université de Paris Sud-Paris XI

LENOBLE A., 2003 – *Le rôle du ruissellement dans la formation des sites préhistoriques : approche expérimentale*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux 1, 306 p.

LIGOUIS B. (2017) – Reflected light, *in* Nicosia, C., and Stoops, G., eds., *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Chichester, Wiley Blackwell, p. 461-470.

LORBLANCHET M. et WELTE A.-C. (1987) – L'art mobilier paléolithique du Quercy. Chronologie et thèmes, *In* : Clottes J. (dir), *L'art des objets au Paléolithique -1- L'art et son contexte*, Actes du colloque de Foix-Le Mas d'Azil, 16 au 21 novembre 1987, Ministère de la Culture, p. 31-64.

MACPHAIL R. I., CRUISE G. M. (2001) –The soil micromorphologist as team player: a multianalytical approach to the study of European microstratigraphy, *in* Goldberg, P., Holliday, V., and Ferring, R., eds., *Earth Science and Archaeology*, New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, p. 241-267.

MACPHAIL R. I., GOLDBERG P. (2017) – *Applied Soils and Micromorphology in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press.

MALLOL C., MENTZER S. M., MILLER C. E. (2017) – Combustion features, in Nicosia, C., and Stoops, G., eds., *Archaeological soil and sediment micromorphology*, Chichester, Wiley, p. 299-330.

MARCHAND G., BLANCHET S., CHEVALIER G., GALLAIS J.-Y., LE GOFFIC M., NAUDINOT N., YVEN E. (2004) – La fin du Tardiglaciaire sur le Massif armoricain : territoires et cultures matérielles. *Paléo*, t. 16, p. 137-170.

MARCHAND G., ARTHUIS R., PHILIBERT S., SELAMI F., SICARD S. (2009) – Un habitat azilien en Anjou : Les Chaloignes à Mozé-sur-Louet (Maine-et-Loire), *Gallia Préhistoire*, t. 51, p. 1-110.

MARCHAND G., MONNIER J.-L., PUSTOC'H F., QUESNEL L. (2014) – Un visage original du Tardiglaciaire en Bretagne : les occupations aziliennes dans l'abri-sous-roche de Kerbizien à Huelgoat, *Paléo*, t. 25, p. 125-168.

MARTIN Y. (1973) – *L'art paléolithique de Gouy*, éd., Yves Martin, Gouy, 156 pages.

MEVEL L. (2013) – Les premières sociétés aziliennes : nouvelle lecture de la genèse du phénomène d'azilianisation dans les Alpes du Nord, *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 110, 4, p. 657-689.

MEVEL L. (2017) – *Des sociétés en mouvement. Évolution des sociétés magdaléniennes et aziliennes des Alpes du Nord françaises*, Paris, CTHS (Documents préhistoriques, 34), 336 p.

MÜCHER H. J. (1974) – Micromorphology of slope deposits: the necessity of a classification, in Rutherford, G. K., ed., *Soil Microscopy*: Kingston, Ontario, The Limestone Press, p. 553-556.

MÜCHER H. J., VAN STEIJN H., KWAAD F. J. P. M. (2010) – Colluvial and mass wasting deposits, in Stoops, G., Marcelino, V., and Mees, F., eds., *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, Amsterdam, Elsevier, p. 37-48.

NAUDINOT N. (2008) – Les armatures lithiques tardiglaciaires dans l'Ouest de la France (Régions Bretagne et Pays-de-la-Loire) : proposition d'organisation chrono-culturelle et chaîne opératoire de fabrication, In : Pétilon J.-M., Dias-Meirinho M.-H., Cattelain P., Honegger M., Normand C., Valdeyron N. (dir.), *Recherches sur les armatures de projectiles du Paléolithique supérieur au Néolithique (actes du colloque C83, XV^e congrès de l'UISPP, Lisbonne, 4-9 septembre 2006)*, *Palethnologie*, t. 1, p. 250-277.

NAUDINOT N. (2010) – *Dynamiques techno-économiques et de peuplement au Tardiglaciaire dans le Grand-Ouest de la France*, Thèse de doctorat de l'Université de Rennes 1, 731 p.

NAUDINOT N. (2012) – Anticiper ou s'adapter : évolution des stratégies d'acquisition en matériaux lithiques durant le Tardiglaciaire dans l'Ouest de la France, *Roches et sociétés de la Préhistoire : Entre massifs cristallins et bassins sédimentaires*, Marchand G. et Quéré G. (dir.), Rennes, 29-30 Avril 2010, Presses Universitaires de Rennes, Rennes, p. 93-108.

NAUDINOT N. (2013) – Le Tardiglaciaire du Grand-Ouest de la France, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 110, 2, p. 233-255.

NAUDINOT N., coord. (2015) - *Le Rocher de l'Impératrice (Plougastel-Daoulas, Finistère)*, Rapport intermédiaire de fouille pluriannuelle, SRA Bretagne, 245 p.

NAUDINOT N., BOURDIER C., LAFORGE M., PARIS C., BELLOT-GURLET L., BEYRIES S., THÉRY-PARISOT I., LE GOFFIC M. (2017a) – Divergence in the evolution of Paleolithic symbolic and technological systems: The shining bull and engraved tablets of Rocher de l'Impératrice, *PLOS ONE*, t. 12, 3.

NAUDINOT N., LE GOFFIC M., BOURDIER C., GORCZYNSKA A., GRÉGOIRE G., LAFORGE M., JACQUIER J., SORIN S. (2017b) – Le Rocher de l'Impératrice, Plougastel-Daoulas (Finistère), Rapport intermédiaire 2017, 123p.

NAUDINOT N., BARON L., BELLOT-GURLET L., BEYRIES S., BLANCHET F., BOURDIER C., DONNART K., FLAGEUL A., GREGOIRE G., LAFORGE M., JACQUIER J., MACPHAIL R., MESSENGER E., PARIS C., SORIN S., THÉRY-PARISOT I. – *Le Rocher de l'Impératrice, Plougastel-Daoulas (Finistère)*, Rapport de synthèse, opération pluriannuelle 2014-2016, SRA Bretagne, 195 p.

PLISSON H. (1985) – *Etude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures: recherche méthodologique et archéologique*, Thèse de doctorat, Université de Paris I, 357 p.

PLISSON H., VAUGHAN P. (2002) – Tracéologie, in Cattin M.-I. (dir.), *Hauterive-Champréveyres. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel : exploitation du silex (Secteur 1)*, Archéologie Neuchâteloise, 26, p. 90–105.

RASMUSSEN S.-O., BIGLER M., BLOCKLEY S.-P., BLUNIER T., BUCHARDT S.-L., CLAUSEN H.-B., CVIJANOVIC I., DAHL-JENSEN D., JOHNSEN S.-J., FISCHER H., GKINIS V., GUILLEVIC M., HOEK W.-Z., LOWE J.-J., PEDRO J.-B., POPP T., SEIERSTAD I.-K., STEFFENSEN J.-P., SVENSSON A.-M., VALLELONGA P., VINTHER B.-M., WALKER M.-J., WHEATLEY J.-J., WINSTRUP M., (2014) – A stratigraphic framework for abrupt climatic changes during the Last Glacial period based on three synchronized Greenland ice-core records: refining and extending the INTIMATE event stratigraphy, *Quaternary Science Reviews*, t. 106, 14-28.

SORENSEN A., ROEBROEKS W, VAN GIJN A. (2014) - Fire production in the deep past? The expedient strike-a-light model, *Journal of Archaeological Science*, 42, p. 476-486.

STAPERT D., JOHANSEN L. (1999) - Flint and pyrite: making fire in the Stone Age. *Antiquity*, 73, p. 765-777.

STOOPS G. (2003) – *Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections*, Madison, Wisconsin, Soil Science Society of America, Inc., 184 p.

STOOPS G., MARCELINO V., MEES F. (2010) – Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths, Amsterdam, Elsevier, p. 720.

SVENSSON A., ANDERSEN K.-K., BIGLER M., CLAUSEN H.-B., DAHL-JENSEN D., DAVIES S.-M., JOHNSEN S.-J., MUSCHELER R., RASMUSSEN S.-O., ROTHLISBERGER R., STEFFENSEN J.-P., VINTHER B.-M., (2006) – The Greenland Ice Core Chronology, 2005, 15-42 ka. Part 2: comparison to other records. *Quaternary Science Reviews*, t. 25, p. 3258-3267.

SYMENS N. (1986) – A functional analysis of selected stone artifacts from the Magdalenian site at Verberie, France, *Journal of Field archaeology*, 13, 2, p. 213–222.

VALENTIN B. (2005) – Transformations de l'industrie lithique pendant l'Azilien. Étude des niveaux 3 et 4 du Bois-Ragot, *In* : Chollet A. et Dujardin V. (dir.), *La Grotte du Bois-Ragot à Gouex (Vienne) – Magdalénien et Azilien – Essais sur les hommes et leur environnement*, Mémoires de la Société Préhistorique Française, t. 38, p. 89-182.

VALENTIN B. (2008) – *Jalons pour une paléohistoire des derniers chasseurs, (XIV-VI^e millénaire avant J.-C.)*, Paris, publications de la Sorbonne, 325 p.

VAN GIJN A.L. (1990) – *The wear and tear of flint: principles of functional analysis applied to Dutch Neolithic assemblages*, Thèse de doctorat de l'Université de Leiden (Analecta praehistorica Leidensia, 22), 181 p.

VAN VLIET-LANOË B. (1985) – Frost effects in soils, *in* Boardman, J., ed., *Soils and Quaternary Landscape Evolution*, Chichester, John Wiley & Sons, p. 117-158.

VAN VLIET-LANOË B., FAGNART J.-P., LANGHOR R. & MUNAUT A. (1992) – Importance de la succession des phases écologiques anciennes et actuelles dans la différenciation des sols lessivés de la couverture lœssique d'Europe occidentale : argumentation stratigraphique et archéologique. *Science du Sol*, t. 30, 2, 75-93.

VAN VLIET-LANOË B. (1998) – Frost and soils: implications for paleosols, paleoclimates and stratigraphy, *Catena*, v. 34, p. 157-183.

VAN VLIET-LANOË B. (2010) – Frost action, *in* Stoops, G., Marcelino, V., and Mees, F., eds., *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, Amsterdam, Elsevier, p. 81-108.

WATTEZ J., COURTY M. A., MACPHAIL R. I. (1990) – Burnt organo-mineral deposits related to animal and human activities in prehistoric caves, *in* Douglas, L. A., ed., *Soil Micromorphology: a Basic and Applied Science*, Developments in Soil Science 19, Amsterdam, Elsevier, p. 431-439.

WILSON M. A., RIGHI D. (2010) – Spodic materials, *in* Stoops, G., Marcelino, V., and Mees, F., eds., *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, Amsterdam, Elsevier, p. 251-273.

WOODROFFE S.-A., HORTON B.-P. (2005) – Holocene sea-level changes, *In* : The Indo-Pacific. *Journal of Asian Earth Sciences*, t. 25, 1, p. 29-43.

Table des figures

Figure 1. Nouvelle organisation chrono-culturelle du Tardiglaciaire du Nord-Ouest de la France (Naudinot, 2013).	13
Figure 2. Position du site sur le cadastre de Plougastel-Daoulas (parcelle 171).	15
Figure 3. Position topographique du gisement (DAO L. Quesnel et N. Naudinot).	16
Figure 4. Le passage du bac entre le Relecq-Kerhuon et la cale du Passage à Plougastel-Daoulas avec le Rocher de l'Impératrice en arrière plan.	16
Figure 5. L'abri du Rocher de l'Impératrice.	17
Figure 6. Carte géologique du nord de la Presqu'île de Plougastel-Daoulas et de l'estuaire de l'Elorn (www.infoterre.brgm.fr).	18
Figure 7. (a) Courbe du niveau marin relatif depuis le dernier maximum glaciaire (d'après Woodroff et Horton, 2005). (b) Interprétation de la morphologie de la rade de Brest au cours de la période azilienne d'après la bathymétrie du substratum (fond rocheux soustrait des sédiments) (brun) et l'altimétrie actuelle (gris).	19
Figure 8. Vue longitudinale et coupes de l'abri (S. Sorin).	20
Figure 9. Datations radiocarbone (Beta analytic).	21
Figure 10. Datations radiocarbone du niveau 102 du Rocher de l'Impératrice.	22
Figure 11. Plaquettes gravées du Rocher de l'Impératrice (N. Naudinot).	27
Figure 12. Remontage de la face A de la plaquette (cliché N. Naudinot, inédit).	27
Figure 13. Vue d'artiste de l'occupation de l'abri du Rocher de l'Impératrice au cours de l'Azilien ancien par Lionel Duigou. On note l'importance des pointements rocheux du secteur dans le paysage.	28
Figure 14. Comparaison des protocoles de prises de mesures des inclinaisons des pièces.	30
Figure 15. Tamisage des sédiments et tri dans les algecos.	31
Figure 16. Type de schéma « 3D » utilisé pour figurer l'extension des zones cendreuses à la fois en plan et en coupe.	33
Figure 17. Vu de la zone sous bloc 2017 le 20 juillet (colonne micro-morphologique visible au centre).	34
Figure 18. Large lame à plat illustrant le pendage de la couche 102 dans le K12/L12 sous bloc.	35
Figure 19. Un des éléments de schiste gravés découverts dans l'US 102, sous le bloc de 2017, en association avec du matériel lithique gravé azilien.	36
Figure 20. Fouille de la berme « sous bloc 2016 » en N13-S (à noter la présence d'une plaquette de schiste potentiellement gravée).	37
Figure 21. Fouille jusqu'à l'US 108 des carrés K15 et K16.	38
Figure 22. Fouille du foyer des carrés V13, V14 et W13 avec les différentes couches de la structure (pierres reposant sur la sole, base de la sole et coupe sous le foyer).	39
Figure 23. Log stratigraphique synthétique.	40
Figure 24. Coupes L14-L13 Ouest-Est, L13 Nord-Sud et L13-L12 Ouest-Est.	41
Figure 25. Coupes I-J13 Sud-Nord/Nord-Sud.	42
Figure 26. Coupes N13 Sud-Nord et N14 Est.	43
Figure 27. Coupe Est-Ouest en K11-K12 : état d'avancement au début de la campagne 2018.	44
Figure 28. Position du prélèvement PRE en N-O13.	45
Figure 29. Localisation du prélèvement micromorphologique en coupe L16-L14 (PRE2017-2-L15).	46
Figure 30. Localisation du prélèvement micromorphologique en coupe L13-L12 (PRE2017-3-L12sud).	46
Figure 31. Localisation du prélèvement micromorphologique en coupe O14 (PRE2017-5-O14sud).	47
Figure 32. Localisation du prélèvement micromorphologique en coupe Q-R (PRE2017-1-Q15).	48
Figure 33. Orientations des éléments lithiques allongés enregistrés dans l'US 102 du secteur sous bloc 2017.	49
Figure 34. Inclinaisons des pièces allongées découverte sous bloc 2017 par rapport au niveau archéologique.	50
Figure 35. Deux éléments raccordant sur place à la fouille.	51
Figure 36. Schéma synthétique du secteur des cuvettes cendreuses 102F _A à 102F _K . Vues en coupe et en plan.	53
Figure 37. Relevé de coupe en K12 est.	53
Figure 38. 102F _D et 102F _E au centre de la photo, 102F _D à droite et 102F _K en bas à gauche.	54
Figure 39. Premier relevé du 19 juillet (DAO L. Quesnel).	55
Figure 40. Second relevé du 19 juillet (DAO L. Quesnel).	56
Figure 41. Relevé du 23 juillet (DAO L. Quesnel).	57
Figure 42. Premier relevé du 24 juillet (DAO L. Quesnel).	58
Figure 43. Second relevé du 24 juillet (DAO L. Quesnel).	59

Figure 44. Premier relevé du 25 juillet (DAO L. Quesnel).....	60
Figure 45. Second relevé du 25 juillet (DAO L. Quesnel).....	61
Figure 46. Premier relevé du 26 juillet (DAO L. Quesnel).....	62
Figure 47. Second relevé du 26 juillet (DAO L. Quesnel).....	63
Figure 48. Positions des prélèvements.	65
Figure 49. Vue panoramique de l'instrument national spectromètre de masse par accélérateur ASTER (Accélérateur pour les Sciences de la Terre, Environnement, Risques).....	66
Figure 50 - Echantillon analysé et résultats synthétiques (entre parenthèses, les usures ténues et sujettes à caution).	67
Figure 51 - Aperçu des usures d'origine taphonomique affectant les vestiges de l'US 102. a, a', a'' : doucissage visible le long de l'arête d'une fracture thermique. Les clichés illustrent également le revêtement marron et brillant qui couvre la plupart des surfaces et qui a nécessité la mise en place d'un protocole de nettoyage. b : spot de poli très plat et aux limites nettes. c : surface couverte de stries additives (brillantes) et profondes (à fond noir) en tous sens. Ces stries ont été générées par des processus d'origine mécanique.	70
Figure 52 - Variabilité des grattoirs du Rocher de l'Impératrice. 1,2,5 et 6 : grattoirs en bout de lame ; 3,4 et 7 : grattoirs en bout d'éclat ; 8 et 9 : grattoirs circulaires. L'intentionnalité de la retouche des pièces 10 et 11 est quant à elle douteuse selon nous.	72
Figure 53 - Bord brut présentant des ébréchures compatibles avec une utilisation à la découpe de carcasses animales. Les microtraces (doucissage du fil, poli grenu, arrachements linéaires discrets parallèles au bord) sont comparables aux usures de découpe de MTA (matière tendre animale) observées sur de nombreux bords bruts et à retouches latérales depuis 2015.....	74
Figure 54 - Chute de burin secondaire témoignant d'une utilisation de l'outil d'origine (lame à retouche latérale) à la découpe bouchère. La retouche directe recoupe des ébréchures fonctionnelles. Les microtraces (doucissage des arêtes, poli mat et grenu, arrachements linéaires parallèles au bord) sont comparables à celles attribuées à la découpe de MTA depuis 2015.....	75
Figure 55 - Potentiels briquets (étude 2015).	77
Figure 56 - Potentiels briquets (étude 2016).	78
Figure 57 - Potentiel briquet (étude 2018). Le cliché [a] montre la répartition ample de l'usure le long des arêtes des retouches de la troncature.....	79
Figure 58 - Potentiel briquet (étude 2018). Ebréchures, abrasion et stries témoignent de deux cinématiques différentes mettant en jeu la ligne antérieure du talon ainsi que l'extrémité proximale du bord gauche.	80
Figure 59 - Potentiel briquet (étude 2018). Les cônes incipients sur la cassure témoignent de contacts en percussion.....	81
Figure 60 - Potentiel briquet (étude 2018). Ebréchures, abrasion intense et potentiels résidus orangés piégés dans les anfractuosités de l'abrasion. La pièce n'a pas été nettoyée afin de préserver le résidu ce qui explique la présence de sédiments (plus clairs et d'un aspect différent du résidu) dans les concavités les plus marquées. ..	82
Figure 61 - Fragment proximal de lame présentant une usure minérale ainsi qu'un résidu orangé sur chacun des bords. L'usure se limite à quelques ébréchures inverses associées à une abrasion dont la surface apparaît, à l'échelle microscopique (cliché a3), criblée de cratères et de stries orientées perpendiculairement au bord (légère obliquité).	83
Figure 62 - Potentiels outils de gravure (étude 2015).	84
Figure 63 - Gravure expérimentale des plaquettes selon une cinématique longitudinale. a : aperçu de l'aspect des sillons gravés ; b : ébréchures discrètes sur l'angle actif après 10 minutes d'utilisation ; c : ébréchures et abrasion visibles après 20 minutes d'utilisation ; d : aspect microscopique de l'abrasion.	87
Figure 64 - Gravure expérimentale des plaquettes selon une cinématique transversale. a : aperçu de l'aspect des gravures obtenues ; b : ébréchures (directes) de l'angle actif au bout de 5 minutes d'utilisation. Notez la dégradation de l'angle actif, devenu rapidement arrondi par les ébréchures ; c et d : ébréchures et abrasion décelables à l'échelle macro (c) et microscopique (d).	88
Figure 65 - Travail expérimental du volume et des surfaces. a et b : ébréchures, abrasion et "poli" documentés sur le bord proximal droit de l'outil n°1 après 10 minutes de raclage. Cette zone active a servi à abaisser le relief autour de la tête de cheval qui apparaît sur les clichés c et d ainsi qu'à régulariser la surface par un raclage plus délicat (cliché f) ; c et d : tête de cheval gravée et dégagée du volume par le retrait de matière sur son pourtour (détachement de feuillet et raclage). Le cliché d donne un aperçu des stries générées lors de cette opération. S'il demeure assurément possible d'obtenir un rendu plus "propre", il est peu probable qu'un tel travail ne laisse pas de traces technologiques claires ; e : différence de relief obtenue de part et d'autre d'une rainure du fait du détachement accidentel de feuillet au cours du rainurage ; f : surface finement striée obtenue par raclage avec l'outil n°1.	90

Figure 66. Séance de remontages en cours, février 2018 (cliché E. et P. Paillet).....	94
Figure 67. Exemple de traitement de l'information d'ordre taphonomique sur le relevé : ici, la présence de sédiment résiduel est indiquée par la couleur jaune (« plaque aux chevaux », n° étude n°3) - (relevé et cartographie E. et P. Paillet).....	95
Figure 68. Exemple de traitement "cartographique" des reliefs, avec utilisation de formes conventionnelles pour les cassures ou écaillés (n° étude 3 ; cartographie E. et P. Paillet).	96
Figure 69. Surface ornée n°1, « aurochs rayonnant ». Version remontée en 2016-2017 (cliché C. Fresillon).	97
Figure 70. Surface ornée n°1, « aurochs rayonnant ». Version complétée en 2018. Les numéros indiqués en blanc correspondent au numéro des fragments dans l'inventaire archéologique (cliché N. Naudinot).....	98
Figure 71. Relevé de la surface ornée n°1 avec traitement réaliste des reliefs (relevé E. et P. Paillet).....	99
Figure 72. Surface ornée n°2 (cliché N. Naudinot).....	100
Figure 73. Surface ornée n° 2 - remontage avec le fragment GRA22 (cliché C. Fresillon).....	100
Figure 74. Relevé de la surface ornée n°2 (sans les remontages qui sont encore en cours d'analyse ; relevé E. et P. Paillet).	101
Figure 75. Les différentes figures identifiées sur la surface ornée n°2	102
Figure 76. Relevés sélectifs des chevaux 1 et 2 (surface ornée n°2 ; relevé E. et P. Paillet).....	102
Figure 77. Superposition du cheval 2 de la surface ornée n°2 et du cheval isolé de la dalle aux chevaux (surface ornée n°3, cf. ci-dessous ; relevé E. et P. Paillet).	103
Figure 78. Surface ornée n°3 : grand cheval isolé (cliché N. Naudinot).	104
Figure 79. Surface ornée n°3 (relevé E. et P. Paillet).....	105
Figure 80. Surface ornée n°4 (cliché N. Naudinot).....	107
Figure 81. Surface ornée n°4 (relevé E. et P. Paillet).....	108
Figure 82. Surface ornée n°4 (relevés sélectifs E. et P. Paillet).	109
Figure 83. Surface ornée n°4 : remontages avec les fragments 163a à f (cliché et relevé E. et P. Paillet).	110
Figure 84. Ensemble n°5 (cliché N. Naudinot).	112
Figure 85. Ensemble n°6 (cliché C. Fresillon).	112
Figure 86. Ensemble n°8 (cliché N. Naudinot).....	113
Figure 87. Surface ornée n°8 (cliché N. Naudinot).....	114
Figure 88. Ensemble n°8 (relevé E. et P. Paillet).	114
Figure 89. Surface ornée n°9 (cliché N. Naudinot).....	115
Figure 90. Surface ornée n°10 (cliché C. Fresillon).....	116
Figure 91. Surface ornée n°10 (relevé E. et P. Paillet).....	116
Figure 92. Surface n°11, photo de travail lors de la session de remontage (696A, GRA3, GRA7 ; cliché E. et P. Paillet).	117
Figure 93. Surface ornée n°11 (uniquement le fragment 696A ; relevé E. et P. Paillet).....	118
Figure 94. Détail du tracé de la croupe et du pelage (?), grossissement x19 (cliché E. et P. Paillet).	119
Figure 95. Détail des raclages superficiels sur le flanc évoquant un poli de surface, grossissement x19 (cliché E. et P. Paillet)	119
Figure 96. Surface ornée n°12 (cliché C. Fresillon).....	120
Figure 97. Surface ornée n°13 (cliché N. Naudinot).....	121
Figure 98. Surface ornée n°13 (sans GRA20 ; relevé E. et P. Paillet).....	121
Figure 99. Ensemble n°13 : travail des reliefs : exemple de l'œil et de la crinière (observations réalisées à un grossissement X30 ; cliché E. et P. Paillet).	122
Figure 100. Ensemble n°13, test de remontage avec GRA16 (cliché E. et P. Paillet).	123
Figure 101. Surface ornée n°14 (cliché N. Naudinot).....	123
Figure 102. Ensemble n°15 (cliché N. Naudinot).	124
Figure 103. Surface ornée n°16 (cliché N. Naudinot).....	125
Figure 104. Surface ornée n°17 (cliché C. Fresillon).....	126
Figure 105. Surface ornée n°18 (cliché C. Fresillon).....	126
Figure 106. Surface ornée n°19 (cliché N. Naudinot).....	127
Figure 107. Surface ornée n°20 (cliché N. Naudinot).....	127
Figure 108. Surface ornée n°21 (cliché N. Naudinot).....	128
Figure 109. Surface ornée n°22 (cliché de travail N. Naudinot).....	129
Figure 110. Surface ornée n°22 (relevé E. et P. Paillet).....	129
Figure 111. Surface ornée n°23 (cliché de travail N. Naudinot).....	130
Figure 112. Surface ornée n°23 (relevé E. et P. Paillet).....	130
Figure 113. Surface ornée n°24 – cliché N. Naudinot.	131

Figure 114. Surface ornée n°25 – cliché N. Naudinot.	131
Figure 115. Les aurochs du Rocher de l'Impératrice.	135
Figure 116. Les chevaux du Rocher de l'Impératrice.	137
Figure 117. Photographie sous microscope optique de la zone analysée montrant une gravure sur laquelle le dégagement partiel du sédiment permet d'observer des résidus de couleur noire (plaquette GRA-27).	139
Figure 118. Spectres obtenus sur la plaquette GRA27 GRA27_01 et GRA27_02 (temps de comptage 45s x3 accumulations).	139
Figure 119. Extrait de la carte géologique au 1/50.000 feuille 0274N de Brest.	140
Figure 120. Carte de localisation des prélèvements de schistes autour du site du Rocher de l'Impératrice.	141
Figure 121. Pierrier situés à proximité du site du Rocher de l'Impératrice : photo 1 : cône d'éboulis ; photo 2 : détail des blocs de schistes trouvés dans le pierrier.	142
Figure 122. Blocs de schistes prélevés dans le pierrier contigu au site archéologique.	142
Figure 123. Schistes zébrés briovériens de long de l'Élorn.	143
Figure 124. Affleurement de schistes appartenant à la formation de Plougastel (Kervern n°3)	143
Figure 125. Fragments de schistes appartenant à la formation de Plougastel (Kervern n°3)	144
Figure 126. Fragments de schistes de Kerautret à proximité du hameau de Kerzadiou (N°4, figure 2). On notera la variété des couleurs et la forme très anguleuse des fragments.	144
Figure 127. Fragment de schiste de la formation de Kerautret au contact des quartzites de la Roche-Maurice dans la vallée en amont du Froud.	145
Figure 128. Blocs épars de schistes du type Kerautret dans un champ situé entre le Dreff et Kerzadiou.	145
Figure 129. Aspect macroscopique de blocs de schistes du type Kerautret provenant d'un champ situé entre le Dreff et Kerzadiou.	146
Figure 130. Exemples de perturbations lors des pillages du site.	150
Figure 131. Journée portes ouvertes sur le site.	153
Figure 132. Interview de Michel le Goffic par une équipe de France 3.	154
Figure 133. Graffiti sur le mur d'une maison du quartier du Pilier-Rouge à Brest montrant l'appropriation par le public des recherches menées au Rocher de l'Impératrice (cliché A. Daniel).	155

ANNEXES

Annexe 1 : Rapport de Richard Macphail

Extended summary

Four large (130x65mm) thin sections were analysed employing soil micromorphology in order to understand better the soil-sediments at the Rocher de l'Impératrice, Plougastel-Daoulas, Finistère, Brittany, France in respect of the Azilian artefacts found there. These thin sections record a 'control profile'. The lowermost sample (013-M4) records a gently sloping mass-movement solifluction deposit, with (meltwater) water-saturation slaking effects. This deposit was subsequently affected by frost action, forming sub-horizontal fissures. This lower deposit includes small amounts of fine charcoal and trace amounts of burnt mineral material implying that contemporary combustion zones could have been present upslope. Upwards, (013-M3), these solifluction sediments, are also associated slaked fine fabrics, although a thin probably once-rooted layer includes anomalous Bh horizon microfabrics. Fine charcoal (including possible hazel nut?) and likely burnt mineral grains may again indicate reworked combustion zone material is present. In addition, a possible 2.5 mm example of charred herbivore (goat-like?) pellet composed of fine plant tissues occurs within a seemingly burrowed area of the deposit. This charred herbivore pellet, probably possibly more likely dates to Neolithic-Bronze Age shepherd use of the rock shelter, and unlikely to be from the Azilian Age because of its relatively much greater intactness, compared to other charred inclusions. Sample 013-M2 is much more strongly affected by woody rooting (associated with fungal sclerotia) and linked burrowing and other small disturbances. Nevertheless the dominantly preserved soliflucted stony sediments are characterised by seemingly sub-vertically oriented (imbricated) gravel and small quartzitic rock fragments. Upwards, the sediments, which include small amounts of charcoal and possible burnt mineral material, show evidence of being increasingly waterlaid (see sample M1, above). Frost lensing is also evident – as in 013-M1. Upwards, in the last of the 013 sample series (M1), there is a decline in stoniness, and perhaps as low ground became infilled with solifluction deposits and slope angle diminished, the sediments seem to be formed as a waterlaid muddy colluvium (cf. mud flow). These are muddy water-saturated sediments – hence all stones occur as embedded grains as they sank into the slaked sediment. The deposits were also seemingly regularly affected by frost, forming sub-horizontal thin fissures (cf. laminar fabric). It is possible that silt loam and stone deposition could have been governed by seasonality – frost followed by melt. Of particular note is the major increase in very fine and fine charcoal present, along with probable burnt mineral grains – all indicative of nearby combustion zones. A single occurrence of a small fragment of char (and probably associate micro-fragments of char), if not simply an example of conifer wood resin melting formed by a wild fire or moderately high temperature domestic hearth, could conceivably be of cooking origin.

Introduction

Four large thin sections (135 x 65 mm) from a full profile at the Tardiglacial (Lateglacial) site of Rocher de l'Impératrice, Plougastel-Daoulas, Finistère, Brittany, France were collected from Marine Laforge (Éveha, Brest Géomer), on-site at the rock shelter (18th July 2018). The 14,000 bp dated rock shelter deposits contain Azilian artefacts (Marine Laforge, Eveha, and Nicolas Naudinot, CEPAM, pers. comm.). The four thin sections were studied employing standard soil micromorphology techniques (see below).

Methods

Soil micromorphology

The thin sections (Table 1) were analysed using a petrological microscope under plane polarised light (PPL), crossed polarised light (XPL), oblique incident light (OIL) and using fluorescence microscopy (blue light – BL), at magnifications ranging from x1 to x200/400. Thin sections were described, ascribed soil microfabric types (MFTs) and microfacies types (MFTs) (see Tables 1-2), and counted according to established methods; frost action and mass-movement features, rooting and minor podzolisation effects were of particular interest along with combusted remains of organic materials (Bullock et al., 1985; Courty, 2001; Courty et al., 1989; De Coninck, 1980; Fedoroff et al., 2010; Karkanis and Goldberg, 2019; Macphail and Cruise, 2001; Macphail and Goldberg, 2017; Mùcher, 1974; Mùcher et al., 2010; Stoops, 2003; Stoops et al., 2010; Van Vliet-Lanoë, 2010; Van Vliet-Lanoë, 1985, 1998; Wilson and Righi, 2010).

Results

Soil micromorphology

Soil micromorphology results are presented in Tables 1-2, illustrated in Figs 1-33, and supported by material on the accompanying CD-Rom. 21 characteristics and micro-inclusions were identified and counted from the 7 layers in the 4 thin sections analysed.

Sample 013-4: The lowermost sampled layer is a brown to dark brown stony coarse silt loam, composed of coarse silt and fine silty clayey textural pedofeature-dominated matrix-supported stones, composed of very poorly sorted fine, coarse silts, with fine to coarse sands, and with very dominant angular to sub-rounded gravel and small stones (max 13mm). Rare fine charcoal (max 600 µm) and, trace amounts of iron-stained root residues, possible fungal sclerotia, and likely root remains in channels, and possible trace of fine burnt mineral material, were found (Figs 1-3). This basal layer is characterised by very abundant matrix intercalations associated with elutriated coarse silts, and sometimes forming channel and vugh hypocoatings (and very abundant embedded grains), and occasional examples of moderately thick (c. 250 µm) weakly humic stained impure clay channel coatings characterised by rare very fine charcoal (Figs 1, 8-9), abundant mainly very thin (c. 50µm) iron void hypocoatings, and very abundant sloping moderately well-imbricated fabric, with linked fissuring and secondary iron staining forming a banded fabric.

This is a gently sloping mass-movement solifluction deposit, with (meltwater) water-saturation slaking effects (Catt, 1986; Karkanis and Goldberg, 2019, 40-42, table 2.6; Mùcher et al., 2010). This deposit was subsequently affected by frost action, forming fissures (Van Vliet-Lanoë, 2010); minor channel formation also occurred. The deposit was also influenced by the overlying elutriated deposits in this sample (and/or later deposition). Iron was concentrated along these channels and fissures, forming a probable moderately well-developed ‘pseudo-banded fabric’ – the iron likely mainly results from later podzolisation at the location. This lower deposit includes small amounts of fine charcoal and trace amounts of burnt mineral material implying that contemporary combustion zones could have been present upslope. Much later structural formation and rooting allowed weakly humic soil to wash in; trace amounts of recent very fine rooting were also observed.

Sample 013-4: Upwards, there is a pale greyish brown stony coarse silt loam, with moderately imbricated dominant coarse gravel (max 8mm) (Figs 1, 4-5). A rare trace of fine charcoal (rare very fine charcoal), with possible example of heated gravel (Figs 1, 6-7), very abundant matrix intercalations associated with elutriated coarse silts, producing compact link capping features and characterised by rare very fine charcoal forming abundant embedded grains, was recorded. There is a diffuse lower boundary.

The soil micromorphology study found a mass-movement solifluction slope deposit which was water-saturated. Sediment became slaked and elutriated with iron and clay becoming mobilised and deposited down-profile. Deposit includes fine charcoal and possible burnt gravel, possibly of fire installation origin.

Sample 013-3: At the base of this sample there is a brown to dark brown stony coarse silt loam, composed of coarse silt and fine silty clayey textural pedofeature-dominated matrix-supported stones, with pale brown lenses producing a form of banded fabric (Fig 10). Very dominant mainly angular gravel and small stones (max 15mm), patches of abundant very fine to fine (0.25-0.50 mm) woody roots – sometimes partially ferruginised, with rare trace of fungal sclerotia, rare fine charcoal (max 1.5mm; possible charred hazel nut/conifer bark?), and possibly occasional burned sand and gravel (rubefied iron-stained rock fragments [e.g. 3mm], and heated affected quartzite fragments?), occur (Figs 11-14). Abundant matrix intercalations sometimes associated with closed vughs and rare very thin (~100µm) matrix void coatings, rare secondary iron staining of roots and forming void hypocoatings, and rare organo-mineral sesquioxidic void coatings and infills (~300µm; some pellety/polymorphic), very abundant moderately steeply sloping moderately well-imbricated fabric, and patches of occasional thin burrows, and a rare trace of very thin organo-mineral excrements, were recorded.

As below (013-M3), these are solifluction sediments, with associated slaked fine fabrics. Fine charcoal (including possible hazel nut?; Ismail-Meyer, 2017, fig 13.9; Macphail and Goldberg, 2017, fig 3.2, plates IVa-b) and likely burnt mineral material may indicate reworked combustion zone material is present. More recent fine woody rooting, burrowing and trace of podzolisation are evident.

Sample 013-3: In the middle of this sample there is a heterogeneous sloping band of pale greyish brown stony coarse silt loam and reddish brown pellety silt loam, with dominant fine gravel, which shows minor sloping imbrication (Fig 10). Rare fungal sclerotia, rare trace of roots, burnt sand and charcoal (max <0.5mm), occur. Patchy abundant matrix intercalations sometimes associated with closed vughs and rare very thin matrix void coatings, many thin secondary iron (organo-mineral sesquioxides?) void coatings, and very abundant pellety/polymorphic organo-mineral sesquioxidic microfabric (De Coninck, 1980; Wilson and Righi, 2010), abundant moderately steeply sloping moderately well-imbricated fabric, and many thin burrows, and very abundant very thin organo-mineral excrements, are present (Figs 10, 15-17).

This was originally an elutriated solifluction stony silt loam, with trace amounts of charcoal, has been affected by layers (relict root channel fills?) of organo-mineral polymorphic sesquioxides – Bh horizon material of podzolisation origin.

Sample 013-3: In the upper part of this sample there is a brown to dark brown stony coarse silt loam as below, which is massive with moderately well oriented sloping very dominant

gravel and small stones (max 25mm), showing imbrication and embedded grains. Rare fine charcoal with possible 2.5 mm example of charred herbivore (goat-like?) pellet composed of fine plant tissues in burrowed area of the deposit (Brönnimann et al., 2017, figs 6.4-6.5; Macphail and Goldberg, 2017, 247, table 7.5, fig 7.11) (Figs 18-21). Rare fine roots and rubefied (burnt?) fine gravel also present. Abundant matrix intercalations producing both link cappings and embedded grains, rare organo-mineral sesquioxidic void coatings, areas of occasional thin and broad burrows, were noted.

This is a water-saturated solifluction sediment, containing very little charcoal and some likely burnt gravels, with very minor effects of later rooting and podzolisation. One burrowed area includes a charred herbivore pellet – possibly more likely dating to Neolithic-Bronze Age shepherd use of the rock shelter (Angelucci et al., 2009; Binder et al., 1993; Wattez et al., 1990), and unlikely to be from the Azillian Age because of its intactness, compared to other charred inclusions.

Sample 013-2: The whole sediment here is heterogeneous with very dominant stony brown silt loam characterised by very fine charcoal, few root channel-associated humic dark brown silt loam in ~5mm broad channels, and at the base mixed pale brown and brown stony silt loam (Fig 22). Very dominant sub-vertically oriented coarse gravel and small stones (max 20mm), channels with abundant very fine, fine and medium woody roots (max 4mm) woody roots often associated with many fine and coarse fungal sclerotia (max 1mm) (Figs 22-24); rare fine charcoal (max ~1mm) and possible fine char fragments, and rubefied (burnt?) mineral grains. The layer is characterised by abundant matrix intercalations, with panning, occasional relict embedded grains, and occasional impure clay void infills (burrow and root disturbed areas), areas of abundant thin and occasional broad burrows, and many relict sub-horizontal fissures/laminar fabric, and possible relict very abundant sub-vertical stone imbrication (Figs 22, 25-26), and root channel associated many very thin and thin organo-mineral excrements.

Despite much woody rooting (associated with fungal sclerotia) and linked burrowing and other small disturbances, the soliflucted stony sediments are characterised by seemingly sub-vertically oriented (imbricated) gravel and small quartzitic rock fragments (Karkanias and Goldberg, 2019, fig 2.36, table 2.6). Upwards, the sediments, which include small amounts of charcoal and possible burnt mineral material, show evidence of being increasingly waterlaid (see sample M1, above). Frost lensing is also evident – as in M1.

Sample 013-1: Essentially here there is a homogeneous moderately gravelly silt loam characterised by very fine charcoal, with sub-horizontal very thin (~50µm) fissures and fine channels, and containing common fine to coarse gravel (max ~10mm) (Fig 27). Many fine woody roots often associated with occasional fungal sclerotia were noted; an example of 4mm-size vesicular char and many fine charcoal (max 2mm), including and possible fine char fragments, and occasional rubefied (burnt?) mineral grains, were also found (Figs 28-33). There are very abundant matrix panning associated sub-horizontal fissures, also forming intercalations and linked to embedded grains and matrix void coatings and infills, rare trace of thin burrows and very abundant sub-horizontal fissures, and rare very thin organo-mineral excrements in root channels.

Upwards in the 013 sample series, there is a decline in stoniness and perhaps as low ground has become infilled with solifluction deposits and slope angle has diminished, the current sediments seem to be more colluvial/mud flow-like in character (Fedoroff et al., 2010;

Karkanias and Goldberg, 2019, table 2.6; Mùcher et al., 2010). These are low slope sediments still formed under muddy water-saturated conditions – hence all stones occur as embedded grains as they sank into the slaked sediment. The deposits were also seemingly regularly affected by frost, forming sub-horizontal thin fissures (cf. laminar fabric) (Van Vliet-Lanoë, 2010). The silt loam and stone deposition could have been governed by seasonality – frost followed by melt. Of particular note is the major increase in very fine and fine charcoal present, along with probable burnt mineral grains – all indicative of nearby combustion zones. A single small fragment of char (and possible micro-fragments of char) if not of wild fire resin melting, could conceivably be of cooking origin (Ligouis, 2017; Mallol et al., 2017). Recent tree rooting and associated fungal activity also occurred.

Discussion and Conclusions

The lowermost sample (013-M4) records a gently sloping mass-movement solifluction deposit, with (meltwater) water-saturation slaking effects (Catt, 1986; Karkanias and Goldberg, 2019, 40-42, table 2.6; Mùcher et al., 2010)). This deposit was subsequently affected by frost action, forming sub-horizontal fissures (Van Vliet-Lanoë, 2010). This lower deposit includes small amounts of fine charcoal and trace amounts of burnt mineral material implying that contemporary combustion zones could have been present upslope. Upwards, (013-M3), these solifluction sediments, are also associated slaked fine fabrics, although a thin probably once-rooted layer includes anomalous Bh horizon microfabrics (De Coninck, 1980; Wilson and Righi, 2010). Fine charcoal (including possible hazel nut?; Ismail-Meyer, 2017, fig 13.9; Macphail and Goldberg, 2017, fig 3.2, plates IVa-b) and likely burnt mineral grains may again indicate reworked combustion zone material is present. In addition, a possible 2.5 mm example of charred herbivore (goat-like?) pellet composed of fine plant tissues occurs within a seemingly burrowed area of the deposit (Brönnimann et al., 2017, figs 6.4-6.5; Macphail and Goldberg, 2017, 247, table 7.5, fig 7.11). This charred herbivore pellet, probably possibly more likely dates to Neolithic-Bronze Age shepherd use of the rock shelter (Angelucci et al., 2009; Binder et al., 1993; Watzet et al., 1990), and unlikely to be from the Azilian Age because of its relatively much greater intactness, compared to other charred inclusions. Sample 013-M2 is much more strongly affected by woody rooting (associated with fungal sclerotia) and linked burrowing and other small disturbances. Nevertheless the dominantly preserved soliflucted stony sediments are characterised by seemingly sub-vertically oriented (imbricated) gravel and small quartzitic rock fragments (Karkanias and Goldberg, 2019, fig 2.36, table 2.6). Upwards, the sediments, which include small amounts of charcoal and possible burnt mineral material, show evidence of being increasingly waterlaid (see sample M1, above). Frost lensing is also evident – as in 013-M1. Upwards, in the last of the 013 sample series (M1), there is a decline in stoniness, and perhaps as low ground became infilled with solifluction deposits and slope angle diminished, the sediments seem to be formed as a waterlaid muddy colluvium (cf. mud flow, Fedoroff et al., 2010; Karkanias and Goldberg, 2019, table 2.6; Mùcher et al., 2010). These are muddy water-saturated sediments – hence all stones occur as embedded grains as they sank into the slaked sediment. The deposits were also seemingly regularly affected by frost, forming sub-horizontal thin fissures (cf. laminar fabric) (Van Vliet-Lanoë, 2010). It is possible that silt loam and stone deposition could have been governed by seasonality – frost followed by melt. Of particular note is the major increase in very fine and fine charcoal present, along with probable burnt mineral grains – all indicative of nearby combustion zones. A single occurrence of a small fragment of char (and probably associate micro-fragments of char), if not simply an example of conifer wood resin melting formed by a wild fire or moderately high temperature domestic hearth,

could conceivably be of cooking origin (cf. Goldberg et al., 2009; Ligouis, 2017; Mallol et al., 2017).

Table 1: Plougastel-Daoulas, Finistère, Brittany: soil micromorphology samples and counts

Thin section	Unit	Relative depth	MFT	SMT	%Voids	Stones	Roots	Root residues	Fungal materials	Charcoal	Charred dung?	Char
13-1		0-120 mm	A4	1c	25%	fff	aaa		aa	aaa		a-1(a*)
13-2		0-120 mm	A3	1c-2b/1a,1b-2b		ffff	(aaaa)		(aaa)	a		?
13-3		0-54 mm	A1	1a	20%	ffff	a*			a	a-1	
13-3		54-66 mm	A2-B1	1b-2a	20%-35%	ffff	a*		a	a*		
13-3		66-120 mm	A1	1a	35%-40%	ffff	(aaaa)		a*	a		
13-4		0-35 mm	A2	1b	0-15%	ffff				a*		
13-4		35-75 mm	A1	1a	35%	ffff	a*	a*		a		
<i>Table 1, cont.</i>												
Thin section	Unit	Relative depth	Burnt mineral	Impure clay coat	Dusty clay coats etc	Fabric intercal	Link capping	Embedded grains	2ndary Fe	Amorph OM-Sesq	Imbricate fabric	Thin burrows
13-1		0-120 mm	aa		aa	pans(aaaaa)		aaaaa			(fissures)	a
13-2		0-120 mm	a?	aa	aa	aaaa(pans)		aa	a*	a*	aaaaa	(aaaa)
13-3		0-54 mm	aa?		a	aaaa	aaaaa	aaaaa		a	aaaaa	aa
13-3		54-66 mm	a*		(a)	(aaaa)		aaa	aaa	aaaa	aaaa	(aaa)
13-3		66-120 mm	aa?		a	aaaa		aaaa	a	a	aaaaa	(aa)
13-4		0-35 mm	a-1?			aaaaa	aaaaa	aaaa			aaa	
13-4		35-75 mm	a*	(aa)		aaaaa	?	aaaaa	aaaa		aaaaa	
<i>Table 1, cont.</i>												
Thin section	Unit	Relative depth	broad burrows	V. thin O-M excr.	Thin O-M excr							

13-3		54-66 mm		(aaaaa)								
13-3		66-120 mm		(aa)								
13-4		0-35 mm										
13-4		35-75 mm										

* - very few 0-5%, f - few 5-15%, ff - frequent 15-30%, fff - common 30-50%, ffff - dominant 50-70%, fffff - very dominant >70%;

a - rare <2% (a*1%; a-1, single occurrence), aa - occasional 2-5%, aaa - many 5-10%, aaaa - abundant 10-20%, aaaaa - very abundant >20%

Table 2: Plougastel-Daoulas, Finistère, Brittany: soil micromorphology descriptions and preliminary interpretations

Microfacies type (MFT)/Soil microfabric type (SMT)	Sample No.	Depth (relative depth) Soil Micromorphology (SM)	Preliminary Interpretation and Comments
MFT A3/SMT 1c	13-1	<p>0-120 mm SM: essentially homogeneous moderately gravelly silt loam characterised by very fine charcoal (SMT 1c); <i>Microstructure</i>: massive with diffuse layers and laminae, and very thinly horizontally fissured, compact 25%, sub-horizontal very thin (~50µm) fissures with fine channels; <i>Coarse Mineral</i>: as SMT 1a, with common fine to coarse gravel (max ~10mm); <i>Organic and Anthropogenic</i>: many fine woody roots often associated with occasional fungal sclerotia; example of 4mm-size vesicular char and many fine charcoal (max 2mm) and possible fine char fragments, and occasional rubefied (burnt?) mineral grains; <i>Fine Fabric</i>: SMT 1c: dusty brown (PPL), XPL as SMT 1a, with few granostriate b-fabric, pale yellowish brown (OIL), many very fine charred organic matter and trace amounts of organs; <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: very abundant matrix panning associated sub-horizontal fissures, also forming intercalations and linked to embedded grains and matrix void coatings and infills; <i>Fabric</i>: rare trace of thin burrows and very abundant sub-horizontal fissures; <i>Excrements</i>: rare very thin organo-mineral excrements in root channels.</p>	<p>Essentially a homogeneous moderately gravelly silt loam characterised by very fine charcoal, with sub-horizontal very thin (~50µm) fissures and fine channels, and containing common fine to coarse gravel (max ~10mm). Many fine woody roots often associated with occasional fungal sclerotia were noted; an example of 4mm-size vesicular char and many fine charcoal (max 2mm), including and possible fine char fragments, and occasional rubefied (burnt?) mineral grains, were also found. There are very abundant matrix panning associated sub-horizontal fissures, also forming intercalations and linked to embedded grains and matrix void coatings and infills, rare trace of thin burrows and very abundant sub-horizontal fissures, and rare very thin organo-mineral excrements in root channels. <i>Upwards, there is a decline in stoniness and perhaps as low ground has become infilled with solifluction deposits and slope angle has diminished, the current sediments seem to be more colluvial in character. These are low slope waterlain</i></p>

			<p><i>sediments with still formed under muddy water-saturated conditions – hence all stones occur as embedded grains as they sank into the slaked sediment. The deposits were also seemingly regularly affected by frost, forming sub-horizontal thin fissures (cf. laminar fabric). The silt loam and stone deposition could have been governed by seasonality – frost followed by melt. Of particular note is the major increase in very fine and fine charcoal present, along with probable burnt mineral grains – all indicative of nearby combustion zones. A single small fragment of char (and possible micro-fragments of char) if not of wild fire resin melting, could conceivably be of cooking origin. Recent tree rooting and associated fungal activity also occurred.</i></p>
MFT A3/SMT1c, 2b-1a,1b-2b	13-2	<p>0-120mm SM: Heterogeneous with very dominant stony brown silt loam characterised by very fine charcoal (SMT 1c), few root channel-associated humic dark brown silt loam in ~5mm broad channels (SMT 2b), and at the base mixed pale brown and brown stony silt loam (SMT 1a and 1b); <i>Microstructure</i>: massive with some diffuse layers and laminae, and very thinly horizontally fissured, with broad fissures and medium, areas of compact 25%, and channel rich (45% voids); <i>Coarse Mineral</i>: as SMT 1a, with very dominant sub-vertically oriented coarse gravel and small</p>	<p>Heterogeneous with very dominant stony brown silt loam characterised by very fine charcoal, few root channel-associated humic dark brown silt loam in ~5mm broad channels, and at the base mixed pale brown and brown stony silt loam. Very dominant sub-vertically oriented coarse gravel and small stones (max 20mm), channels with abundant very fine, fine and medium woody roots (max 4mm) woody roots often associated with many fine and coarse fungal sclerotia (max 1mm); rare fine</p>

		<p>stones (max 20mm); <i>Organic and Anthropogenic</i>: channels with abundant very fine, fine and medium woody roots (max 4mm) woody roots often associated with many fine and coarse fungal sclerotia (max 1mm); rare fine charcoal (max ~1mm) and possible fine char fragments, and rubefied (burnt?) mineral grains; <i>Fine Fabric</i>: SMT 2b: dotted darkish brown (PPL), very low interference colours (close porphyric, stipple speckled b-fabric, XPL), blackish brown (OIL), humic stained, very abundant very fine amorphous organic matter and occasional very fine charred organic matter; <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: abundant matrix intercalations, with panning, occasional relict embedded grains, and occasional impure clay void infills (burrow and root disturbed areas); <i>Amorphous</i>: trace of iron – sesquioxidic – staining/ hypocoatings; <i>Fabric</i>: areas of abundant thin and occasional broad burrows, and many relict sub-horizontal fissures/laminar fabric, and possible relict very abundant sub-vertical stone imbrication; <i>Excrements</i>: root channel associated many very thin and thin organo-mineral excrements.</p>	<p>charcoal (max ~1mm) and possible fine char fragments, and rubefied (burnt?) mineral grains. The layer is characterised by abundant matrix intercalations, with panning, occasional relict embedded grains, and occasional impure clay void infills (burrow and root disturbed areas), areas of abundant thin and occasional broad burrows, and many relict sub-horizontal fissures/laminar fabric, and possible relict very abundant sub-vertical stone imbrication, and root channel associated many very thin and thin organo-mineral excrements. <i>Despite much woody rooting (associated with fungal sclerotia) and linked burrowing and other small disturbances, the soliflucted stony sediments are characterised by seemingly sub-vertically oriented (imbricated) gravel and small quartzitic rock fragments. Upwards, the sediments, which include small amounts of charcoal and possible burnt mineral material, show evidence of being increasingly waterlaid (see sample M1, above). Frost lensing is also evident – as in M1.</i></p>
MFT A1/SMT 1a	13-3	<p>0-54 mm SM: brown to dark brown stony coarse silt loam (SMT 1a), as below, and massive (20% voids, with fissures and fine channels) with moderately well oriented sloping very dominant gravel and</p>	<p>Brown to dark brown stony coarse silt loam as below, which is massive with moderately well oriented sloping very dominant gravel and small stones (max 25mm), showing imbrication and</p>

<p>MFT A2-B1/SMT 1b-2a</p>		<p>small stones (max 25mm), showing imbrication and embedded grains. Rare fine charcoal with possible 2.5 mm example of charred herbivore (goat-like?) pellet composed of fine plant tissues in burrowed area of the deposit. Rare fine roots and rubefied (burnt?) fine gravel also present. Abundant matrix intercalations producing both link cappings and embedded grains, rare organo-mineral sesquioxidic void coatings, areas of occasional thin and broad burrows.</p> <p>54-66 mm SM: heterogeneous sloping band of pale greyish brown stony coarse silt loam (SMT 1b) and reddish brown pellety silt loam (SMT 2a); <i>Microstructure</i>: mixed compact massive (20% voids, fine channels) and channel and fissure, with pellety, 35% voids, channel and complex packing voids; <i>Coarse Mineral</i>: C:F of SMT 2a=50:50, silt loam as SMT 1a, with dominant fine gravel, showing minor sloping imbrication; <i>Organic and Anthropogenic</i>: rare fungal sclerotia, rare trace of</p>	<p>embedded grains. Rare fine charcoal with possible 2.5 mm example of charred herbivore (goat-like?) pellet composed of fine plant tissues in burrowed area of the deposit. Rare fine roots and rubefied (burnt?) fine gravel also present. Abundant matrix intercalations producing both link cappings and embedded grains, rare organo-mineral sesquioxidic void coatings, areas of occasional thin and broad burrows, were noted. <i>A water-saturated solifluction sediment, containing very little charcoal and some likely burnt gravels, with very minor effects of later rooting and podzolisation. One burrowed area includes a charred herbivore pellet – possibly more likely dating to Neolithic-Bronze Age shepherd use of the rock shelter.</i></p> <p>Heterogeneous sloping band of pale greyish brown stony coarse silt loam and reddish brown pellety silt loam, with dominant fine gravel, showing minor sloping imbrication. Rare fungal sclerotia, rare trace of roots, burnt sand and charcoal (max <0.5mm), occur. Patchy abundant matrix intercalations sometimes associated with closed vughs and rare very thin matrix void coatings, many thin secondary iron (organo-</p>
--------------------------------	--	--	--

MFT A1/SMT1a		<p>roots, burnt sand and charcoal (max <0.5mm); <i>Fine Fabric</i>: SMT 2a: reddish brown (PPL), isotropic (intergrain aggregate to porphyric, undifferentiated b-fabric, XPL), dull dark brown (OIL), humic organo-mineral polymorphic (pellety) sesquioxides <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: patchy abundant matrix intercalations sometimes associated with closed vughs and rare very thin matrix void coatings; <i>Amorphous</i>: many thin secondary iron (organo-mineral sesquioxides?) void coatings, and very abundant pellety/polymorphic organo-mineral sesquioxidic microfabric; <i>Fabric</i>: abundant moderately steeply sloping moderately well-imbricated fabric, and many thin burrows; <i>Excrements</i>: very abundant very thin organo-mineral excrements.</p> <p>66-120 mm</p> <p>SM: brown to dark brown stony coarse silt loam (SMT 1a), composed of coarse silt and fine silty clayey textural pedofeature-dominated matrix-supported stones, with pale brown lenses producing a form of banded fabric;</p> <p><i>Microstructure</i>: massive with poorly oriented moderately steeply sloping stones and sloping fissures, 35% voids, due to sloping fissures and probably later-formed fine channels and vughs, with few areas of 40% voids (fine channels and chambers); <i>Coarse Mineral</i>: C:F as SMT 1a, with very dominant mainly angular gravel and small stones (max 15mm); <i>Organic and Anthropogenic</i>: patches of abundant very fine to fine (0.25-0.50 mm) woody roots – sometimes partially</p>	<p>mineral sesquioxides?) void coatings, and very abundant pellety/polymorphic organo-mineral sesquioxidic microfabric, abundant moderately steeply sloping moderately well-imbricated fabric, and many thin burrows, and very abundant very thin organo-mineral excrements, are present. <i>Original elutriated solifluction stony silt loam, with trace amounts of charcoal, has been affected by layers (relict root channel fills?) of organo-mineral polymorphic sesquioxides – Bh horizon material of podzolisation origin.</i></p> <p>Brown to dark brown stony coarse silt loam, composed of coarse silt and fine silty clayey textural pedofeature-dominated matrix-supported stones, with pale brown lenses producing a form of banded fabric. Very dominant mainly angular gravel and small stones (max 15mm), patches of abundant very fine to fine (0.25-0.50 mm) woody roots – sometimes partially ferruginised, with rare trace of fungal sclerotia, rare fine charcoal (max 1.5mm; possible charred hazel nut/conifer bark?), and possibly occasional burned sand and gravel (rubefied iron-stained rock fragments [e.g. 3mm], and heated affected quartzite</p>
--------------	--	---	--

		<p>ferruginised, with rare trace of fungal sclerotia, rare fine charcoal (max 1.5mm; possible charred hazel nut/conifer bark?), and possibly occasional burned sand and gravel (rubefied iron-stained rock fragments [e.g. 3mm], and heated affected quartzite fragments?); <i>Fine Fabric</i>: as SMT 1a; <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: abundant matrix intercalations sometimes associated with closed vughs and rare very thin (~100µm) matrix void coatings; <i>Amorphous</i>: rare secondary iron staining of roots and forming void hypocoatings, and rare organo-mineral sesquioxidic void coatings and infills (~300µm; some pelley/polymorphic); <i>Fabric</i>: very abundant moderately steeply sloping moderately well-imbricated fabric, and patches of occasional thin burrows; <i>Excrements</i>: rare trace of very thin organo-mineral excrements.</p>	<p>fragments?), occur. Abundant matrix intercalations sometimes associated with closed vughs and rare very thin (~100µm) matrix void coatings, rare secondary iron staining of roots and forming void hypocoatings, and rare organo-mineral sesquioxidic void coatings and infills (~300µm; some pelley/polymorphic), very abundant moderately steeply sloping moderately well-imbricated fabric, and patches of occasional thin burrows, and a rare trace of very thin organo-mineral excrements, were recorded. <i>As below, solifluction sediments, with associated slaked fine fabric. Fine charcoal (including possible hazel nut?) and likely burnt mineral material may indicate reworked combustion zone material is present. More recent fine woody rooting, burrowing and trace of podzolisation are evident.</i></p>
MFT A2/SMT 1b	13-4	<p>0-75 mm 0-35 mm SM: pale greyish brown stony coarse silt loam (SMT 1b); <i>Microstructure</i>: partially fragmented, but essentially compact massive, with possible sloping and vertical imbrication, 0-15% voids, channels; <i>Coarse Mineral</i>: as below, dominant coarse gravel (max 8mm); <i>Organic and Anthropogenic</i>: rare trace of fine charcoal (rare very fine charcoal), with possible example of</p>	<p>Pale greyish brown stony coarse silt loam, with moderately imbricated dominant coarse gravel (max 8mm). A rare trace of fine charcoal (rare very fine charcoal), with possible example of heated gravel, very abundant matrix intercalations associated with elutriated coarse silts, producing compact link capping features and characterised by rare very fine charcoal forming abundant</p>

MFT A1/SMT 1a	<p>heated gravel; <i>Fine Fabric</i>: SMT 1b: dusty pale to darkish greyish brown (PPL), low interference colours (close to open porphyric, stipple speckled b-fabric, XPL), very pale brown (OIL), rare very fine charcoal and possible organic particles;</p> <p><i>Pedofeatures: Textural</i>: very abundant matrix intercalations associated with elutriated coarse silts, producing compact link capping features and characterised by rare very fine charcoal, forming abundant embedded grains; <i>Fabric</i>: possible many sloping (and vertical?) moderately well-imbricated fabric.</p> <p>Diffuse boundary 35-75 mm</p> <p>SM: brown to dark brown stony coarse silt loam (SMT 1a), composed of coarse silt and fine silty clayey textural pedofeature-dominated matrix-supported stones; <i>Microstructure</i>: massive with poorly oriented gently sloping stones and sloping fissures, 35% voids, due to sloping fissures and some closed vughs, with one probable coarse fissure acting as a biochannel; <i>Coarse Mineral</i>: C:F (Coarse:Fine limit at c. 10µm), 95:05 to 70:30 – fine fabric separation; very poorly sorted fine, coarse silts, with fine to coarse sands, and with very dominant angular to sub-rounded gravel and small stones (max 13mm) – mainly siliceous metamorphic rocks (quartzites) and schists;</p> <p><i>Organic and Anthropogenic</i>: rare fine charcoal (max 600 µm) and, trace amounts of iron-stained root residues, possible fungal sclerotia, and likely root remains in channels, and possible trace of</p>	<p>embedded grains, was recorded. There is a diffuse lower boundary.</p> <p><i>Mass-movement solifluction slope deposit which was water-saturated. Sediment became slaked and elutriated with iron and clay becoming mobilised and deposited down-profile. Deposit includes fine charcoal and possible burnt gravel, possibly of fire installation origin.</i></p> <p>Brown to dark brown stony coarse silt loam, composed of coarse silt and fine silty clayey textural pedofeature-dominated matrix-supported stones, composed of very poorly sorted fine, coarse silts, with fine to coarse sands, and with very dominant angular to sub-rounded gravel and small stones (max 13mm). Rare fine charcoal (max 600 µm) and, trace amounts of iron-stained root residues, possible fungal sclerotia, and likely root remains in channels, and possible trace of fine burnt mineral material, were found. This basal layer is characterised by very abundant matrix intercalations associated with elutriated coarse silts, and sometimes forming channel and vugh hypocoatings (and very abundant embedded grains), and occasional examples of moderately thick</p>
---------------	---	---

		<p>fine burnt mineral material; <i>Fine Fabric</i>: SMT 1a: dusty pale to dark brown (PPL), low interference colours (close to open porphyric, stipple speckled b-fabric, XPL), pale brown (OIL), minerogenic with trace amounts of possible red-burnt fine mineral material, rare very fine charcoal and humifying amorphous organic matter/tissue fragments; <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: very abundant matrix intercalations associated with elutriated coarse silts, and sometimes forming channel and vugh hypocoatings (and very abundant embedded grains), and occasional examples of moderately thick (c. 250µm) weakly humic stained impure clay channel coatings characterised by rare very fine charcoal; <i>Amorphous</i>: abundant mainly very thin (c. 50µm) iron void hypocoatings; <i>Fabric</i>: very abundant sloping moderately well-imbricated fabric, with linked fissuring and secondary iron staining forming a banded fabric.</p>	<p>(c. 250µm) weakly humic stained impure clay channel coatings characterised by rare very fine charcoal, abundant mainly very thin (c. 50µm) iron void hypocoatings, and very abundant sloping moderately well-imbricated fabric, with linked fissuring and secondary iron staining forming a banded fabric. <i>Gently sloping mass-movement solifluction deposit, with (meltwater) water-saturation slaking effects. This deposit was subsequently affected by frost action, forming fissure; minor channel formation also occurred. The deposit was also influenced by the overlying elutriated deposits in this sample (and/or later deposition). Iron was concentrated along these channels and fissures, forming a probable moderately well-developed 'pseudo-banded fabric' – the iron likely mainly results from later podzolisation of the location. This lower deposit includes small amounts of fine charcoal and trace amounts of burnt mineral material implying that contemporary combustion zones could have been present. Much later structural formation and rooting allowed weakly humic soil to wash in; trace amounts of recent very fine rooting was also observed.</i></p>
--	--	--	--

Rocher_de_l-Imperatrice Soil Micromorphology Figures 1-33

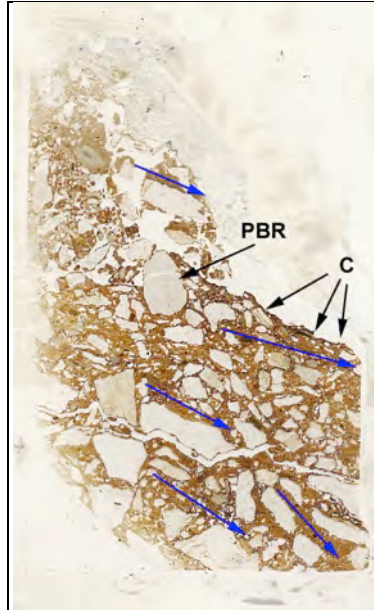


Fig. 1: Flatbed scan of 013-M4; gently sloping imbricated solifluction stony (arrows) silt loam deposit, and iron-stained fissures (Figs 2-3), with upwards more elutriated fine sediments and stone capping features (Figs 4-5; 'embedded grains'), and example of possible burnt rock (PBR; Figs 6-7). A later formed structural face/root channel(?) has been coated with a weakly humic impure clay coating (C). Frame width is ~50mm.

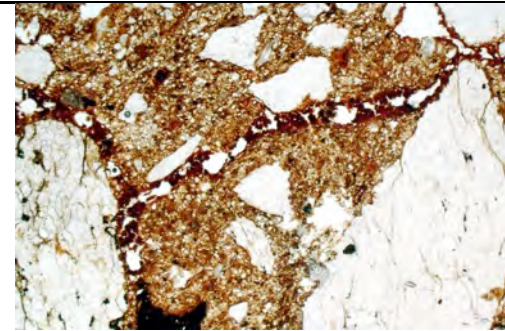


Fig. 2: Photomicrograph of 013-M4; example of iron stained (void hypocoating) and infilled fissures; note pale and dark brown microfabric – plasma separations due to sediment slaking and matrix intercalation formation. Plane polarised light (PPL), frame width is ~4.62mm.

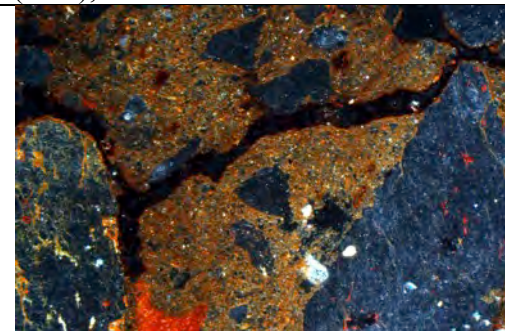


Fig. 3: As Fig 2, under oblique incident light (OIL).

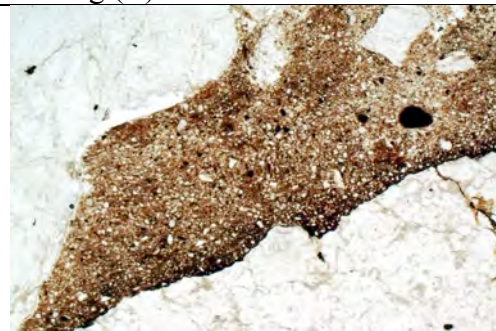


Fig. 4: Photomicrograph of 013-M4; elutriated stone capping feature associated with sediment slaking and 'embedded grain' formation. PPL, frame width is ~4.62mm.



Fig. 5: As Fig 4, under OIL. Pale colour result from elutriation of iron and clay.

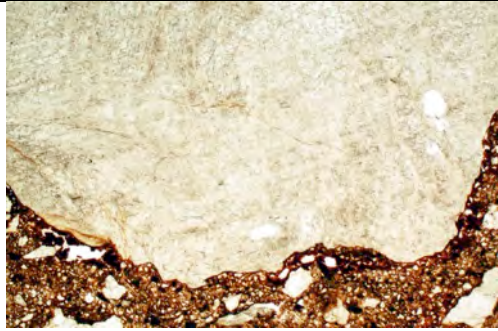


Fig. 6: Photomicrograph of 013-M4; embedded grain (possible burnt rock) sitting in sediment characterised by matrix intercalations. PPL, frame width is $\sim 4.62\text{mm}$.



Fig. 7: As Fig 6, under crossed polarised light (XPL). Birefringence may be slightly altered by heating.

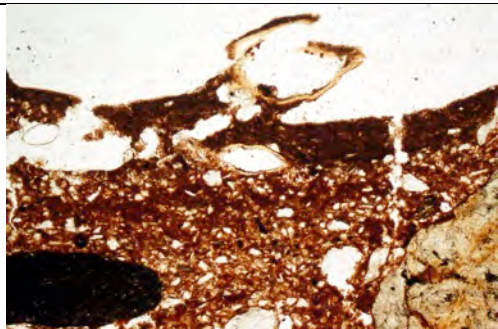


Fig. 8: Photomicrograph of 013-M4; post-depositional structural surface or root channel, fine root material, and weakly humic impure clay coating (Fig 1). PPL, frame width is $\sim 2.38\text{mm}$.

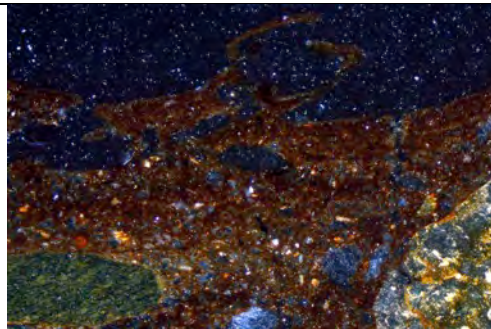


Fig. 9: As Fig 8, under OIL.

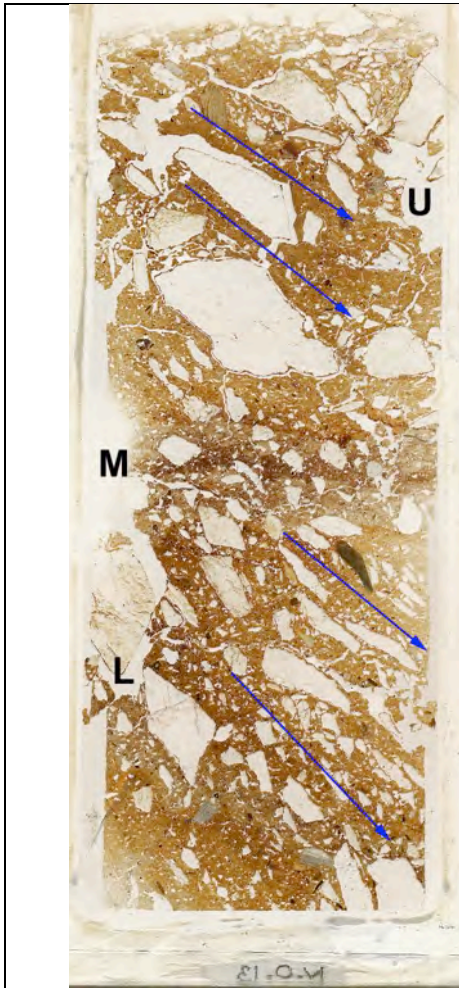


Fig. 10: Scan of 013-M3; solifluction deposit with imbricated small stones and gravel (arrows); sample records three sub-units – a lower (L), middle (M) and upper (U) unit. Frame width is ~50mm.

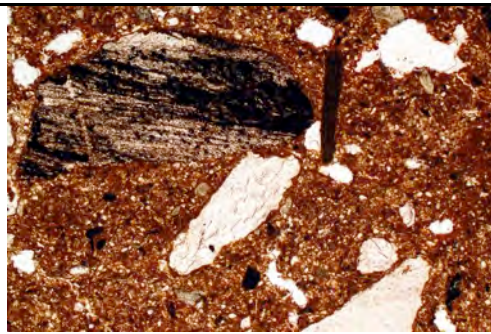


Fig. 11: Photomicrograph of 013-M3 - Lower; muddy textural intercalations with dark, possibly burnt fine gravel. PPL, frame width is ~4.62mm.

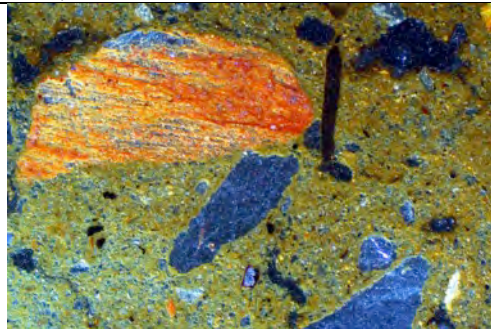


Fig. 12: As Fig 11, under OIL; possible rubefied mineral grain.

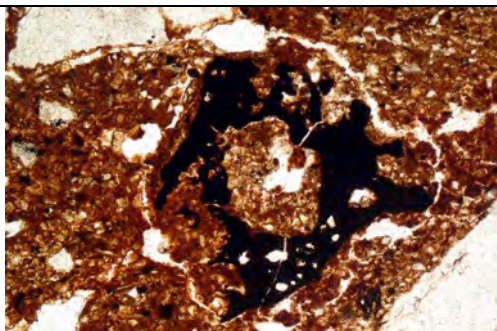


Fig. 13: Photomicrograph of 013-M3 - Lower; charcoal embedded in matrix textural intercalations. PPL, frame width is ~2.38mm.

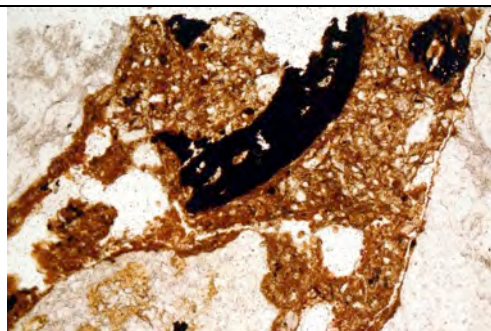


Fig. 14: Photomicrograph of 013-M3 - Lower; charcoal is a possible hazel nut shell fragment. (Another possibility is that it is a piece of bark) PPL, frame width is ~2.38mm.

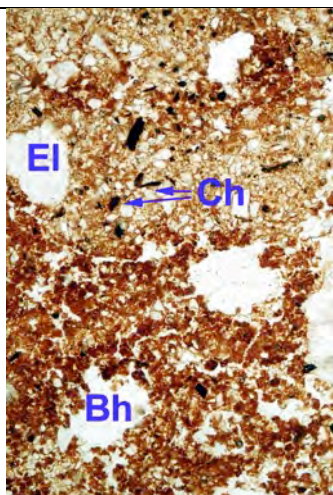


Fig. 15: Photomicrograph of 013-M3 – Middle (Fig 10); layer with both original elutriated (El) solifluction deposits containing fine charcoal (Ch), and root and burrow-mixed recent humic polymorphic Bh horizon soil material. PPL, frame height is ~4.62mm.

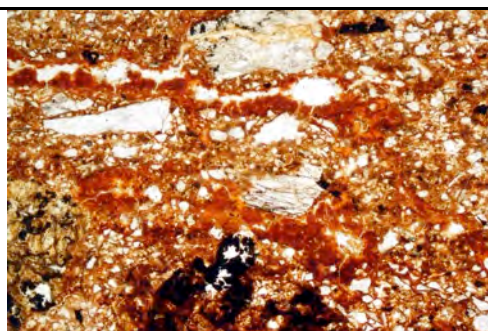


Fig. 16: Photomicrograph of 013-M3 – Middle (Fig 10); associated with intrusive Bh horizon soil formation are organo-mineral sesquioxides channel fills and void hypocoatings – sometimes more dominantly ferruginous. PPL, frame width is ~2.38mm.

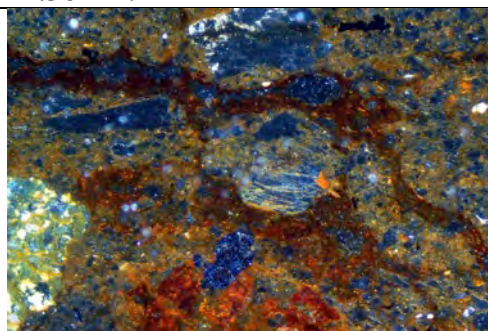


Fig. 17: As Fig 16, under OIL.

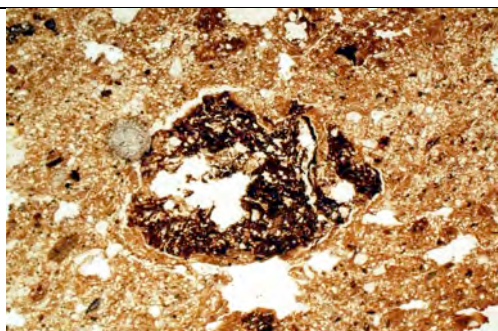


Fig. 18: Fig. 15: Photomicrograph of 013-M3 – Upper (Fig 10); anomalous, possibly burrow mixed, charred organic matter with a herbivore dung pellet structure. PPL, frame width is ~4.62mm.

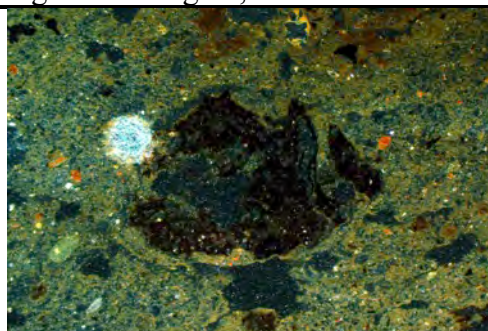


Fig. 19: As Fig 18, under OIL.

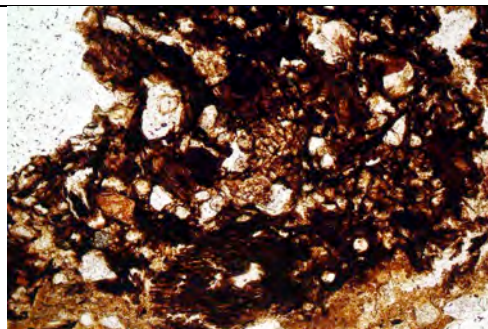
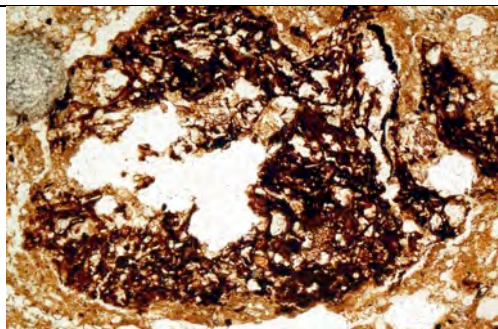


Fig. 20: As Fig 18, pellet within possible broad channel/burrow. PPL, frame width is ~2.38 mm.



Fig. 22: Digital scan of 013-M2; compact silt loam with subvertically oriented stones and gravel (Figs 25-26). Note dark root channels recording more recent plant activity (Figs 23-24). Frame width is ~50mm.

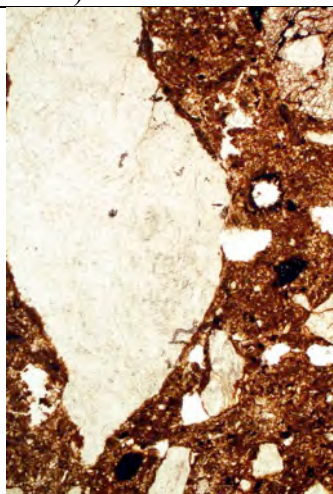


Fig. 21: Detail of Fig 18, showing pellet made up of poorly oriented short plant tissue fragments – possible suggesting that it is of sheep-goat or similar animal origin. PPL, frame width is ~0.90mm.

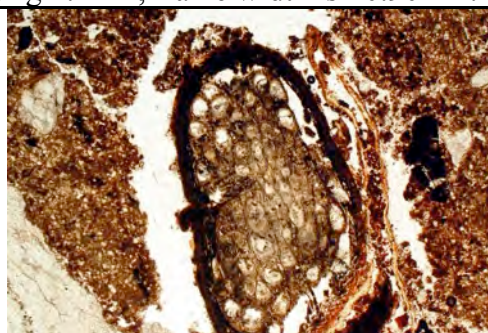


Fig. 23: Photomicrograph of 013-M2; woody root and root channel containing weakly humic recent soil. PPL, frame width is ~4.62mm.

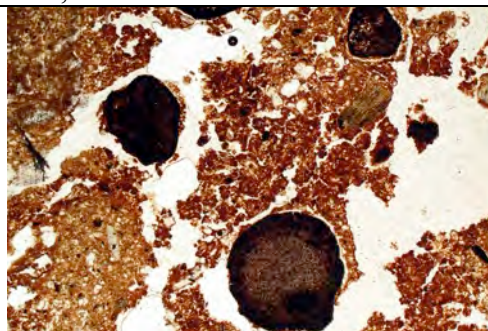


Fig. 24: Photomicrograph of 013-M2; woody root-associated fungal sclerotia. PPL, frame width is ~4.62mm.

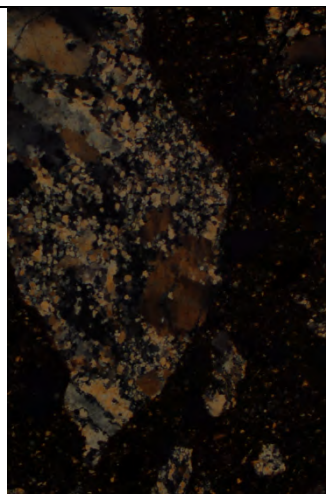


Fig. 25: Photomicrograph of 013-M2; subvertically oriented sharply angular quartzite rock fragment, within silt loam displaying matrix intercalations of muddy sediment formation origin. PPL, frame height is ~4.62mm.



Fig. 27: Digital flatbed scan of 013-M1; homogeneous silt loam with only fewer stones compared to the underlying deposits, and with no obvious sloping imbrication, and instead sub-horizontal orientation of embedded grains in places; very thin sub-horizontal fissures are present. Frame width is ~50mm.

Fig. 26: As Fig 25, under XPL.

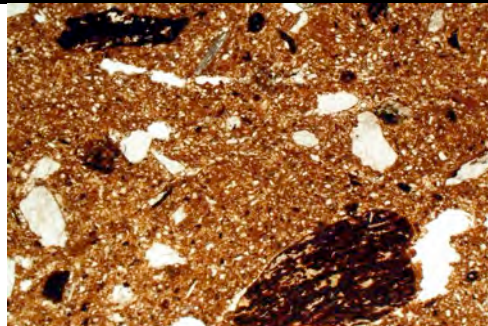


Fig. 28: Photomicrograph of 013-M1; slaked soil sediment with very thin sub-horizontal fissures (ice lensing?) and associated matrix void infills and coatings; dark coarse sands may have been burnt (rubefied; Fig 29).

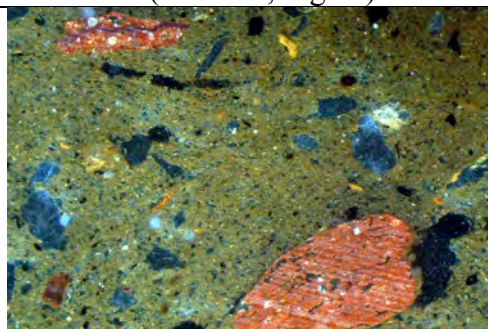


Fig. 29: As Fig 28, under OIL.

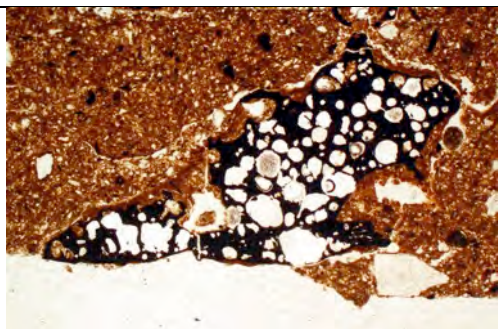


Fig. 30: Photomicrograph of 013-M1; vesicular char is embedded in the muddy sediment. PPL, frame width is ~4.62mm.

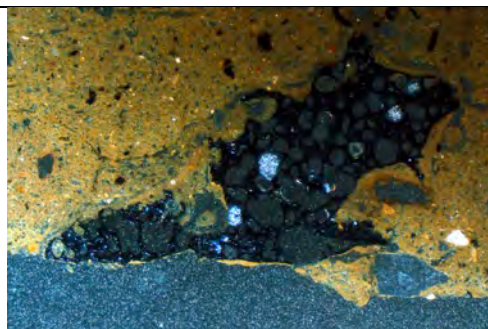


Fig. 31: As Fig 30, under OIL.

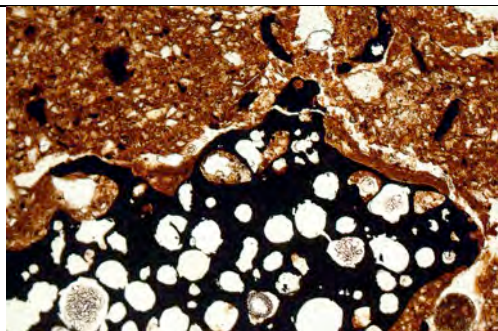


Fig. 32: Detail of Fig 30, showing likely fine char fragments in the surrounding muddy sediment characterised by matrix intercalations. PPL, frame width is ~2.38mm.

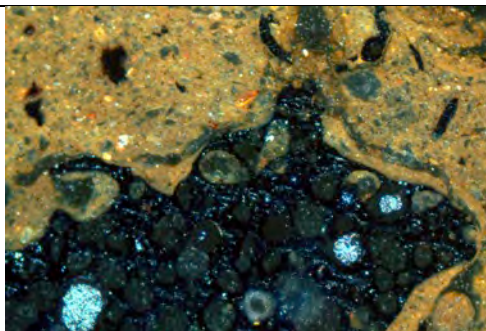


Fig. 33: As Fig 32, under OIL.