



HAL
open science

Fouille archéologique de la Haille de Pout, Cirque de Troumouse, Gèdre (Hautes-Pyrénées)

Guillaume Saint-Sever, Maxime Remicourt, Bernard Moulin

► **To cite this version:**

Guillaume Saint-Sever, Maxime Remicourt, Bernard Moulin. Fouille archéologique de la Haille de Pout, Cirque de Troumouse, Gèdre (Hautes-Pyrénées). [Rapport de recherche] Sra Occitanie; Traces. 2020. hal-03189346

HAL Id: hal-03189346

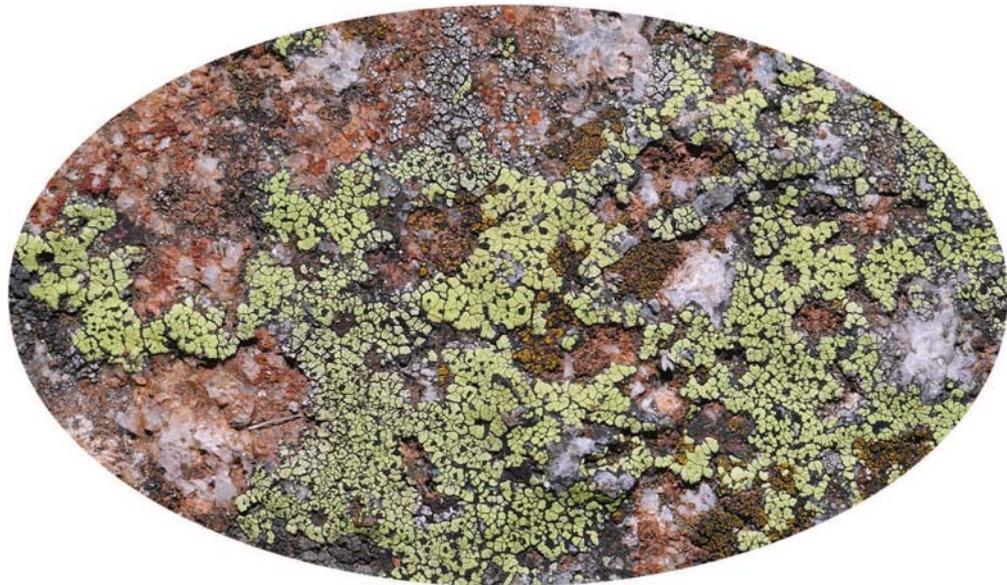
<https://hal.science/hal-03189346>

Submitted on 3 Apr 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

*Fouille Archéologique de la Haille de Pout,
Cirque de Troumouse,
Gèdre (Hautes-Pyrénées)*



Rapport de fouille programmée
triennale 2017-2019

Guillaume Saint-Sever
Maxime Remicourt
Bernard Moulin



*« L'homme n'est que poussière,
c'est dire l'importance du plumeau »*
A. Vialatte

*« Des institutions comme l'Etat, le capitalisme, le racisme
et la domination masculine ne sont pas inévitables ;
il serait possible de vivre dans un monde dans lequel ces choses
n'existeraient pas et nous nous en porterions tous mieux »*
D. Graeber

à Momotte, la marmotte

Couverture : Microlichen « crustacé », du genre *Rhizocarpon*, sur un granite pyrénéen aux abords du Cirque de Troumouse (Cliché : M. Remicourt)

Mise en page du rapport : M. Remicourt

Saint-Sever G., Remicourt M., Moulin B. 2020 - *Fouille archéologique de la Haille de Pout, Cirque de Troumouse, Gèdre (Hautes-Pyrénées)*, Rapport de fouille programmée triennale 2017-2019, Bessèges, Service Régional d'Archéologie d'Occitanie, inédit, 188 p., 93 fig.

PARC NATIONAL DES PYRÉNÉES
SERVICE RÉGIONAL DE L'ARCHÉOLOGIE
DÉPARTEMENT DES HAUTES-PYRÉNÉES
LA RÉGION OCCITANIE

UMR 5608 TRACES
PRBM-Rhadamante-UT2J
OHM-HAUT-VICDESSOS

Fouille Archéologique
de la Haille de Pout,
Cirque de Troumouse,
Gèdre (Hautes-Pyrénées)

Rapport de fouille programmée
triennale 2017-2019

Guillaume Saint-Sever
Maxime Remicourt
Bernard Moulin

Décembre 2020
Bessèges

Remerciements

Nous remercions toute l'équipe de fouille qui par son travail et son enthousiasme a permis de réaliser et de mener à bien l'opération de terrain. Sans le don d'une partie du matériel de la fouille de La Perte du Cros, par Karim Gernigon, et de La Grande Rivoire, par Pierre-Yves Nicod, ainsi que les prêts de l'équipe du PRBM UMR5608 TRACES, nous n'aurions pu mener à bien les différents travaux qui ont permis d'obtenir les résultats fournis dans ce présent rapport, qu'ils en soient remerciés. Nous tenons également à remercier le Service Régional d'Archéologie d'Occitanie qui soutient notre projet. Sur place, nous sommes également reconnaissants envers la mairie de Gèdre et la CSVB pour nous avoir laissé l'accès libre et gratuit au Cirque de Troumouse. Le Parc National des Pyrénées est aussi redevable de notre gratitude, pour nous avoir permis la poursuite de nos travaux au sein d'un espace protégé. Nous remercions également le département des Hautes-Pyrénées et la région Occitanie qui a soutenu notre entreprise. Nous tenons également à

exprimer toute notre reconnaissance amicale à Florian Soula et Thomas Briand pour leur travail sur la photogrammétrie des structures du gisement. Nous remercions également les visiteurs, officiels ou curieux, qui ont fait le trajet jusqu'à nous, parfois les bras chargés de friandises, pour nous rencontrer au sein du cirque. Notre gratitude va également aux propriétaires du gîte pour leur accueil, leur broutard et pour le bois qu'ils nous ont fournis pour nous prémunir du froid et de l'humidité, après les journées de travail. Les animaux, sauvages ou domestiques, qui ont rythmé notre quotidien durant ce mois de fouille archéologique, sont également redevables de notre gratitude pour les instants parfois poétiques qu'ils nous ont procurés, au même titre que la montagne, son ciel et ses caprices météorologiques. Pour finir, nous remercions une fois encore les services de Pôle emploi, pour le mécénat financier, toujours à l'insu de son plein gré, qui pendant toute la durée de la fouille et de la post-fouille nous permet de nous investir sur ce projet.

Résumé

Suite à la campagne de sondages conduite par T. Perrin et son équipe en 2015 dans le Cirque de Troumouse, et à la découverte dans le sondage n° 65 dans un empierrement de forme oblongue, de tessons attribuables à l'âge du Bronze ancien dans un niveau sous-jacent, ce que devait confirmer ultérieurement une datation radiométrique, une opération de terrain a été entreprise dans le courant de l'année 2016, pour permettre de mieux définir la nature de ces vestiges. Cet aménagement est localisé dans le Cirque de Troumouse, sur la commune de Gèdre (Hautes-Pyrénées), au lieu-dit La Haille de Pout, en bordure du ravin du Gave de Touyères, sur un replat bordé d'un ruisseau, à 2000 mètres d'altitude.

La campagne de 2016 a permis la découverte d'une habitation matérialisée par un mur effondré, réalisé avec un double parement et un fourrage de terre et de pierres. La fouille des niveaux intérieurs a livré plusieurs niveaux d'occupations successives dont l'extension laissait envisager d'autres structures d'habitat sous-jacentes. En parallèle, trois sondages ont été entrepris, permettant de mettre au jour deux autres habitations, dont une très bien conservée, et une zone d'activité extérieure qui se matérialise par la présence d'un radier de pierres et des fosses rubéfiées. Toutes

ces structures se rattachent à une période comprise entre la fin du Campaniforme et la première phase du Bronze ancien. Ces découvertes nous ont permis de mettre en place une première campagne triennale entre 2017 et 2019, dans l'optique de documenter plusieurs secteurs d'occupation. Les opérations de terrain, conduites durant les campagnes de 2017 à 2019, ont consisté en la poursuite de la fouille du Secteur 1, autour du sondage n° 65, et à l'ouverture d'une fouille extensive sur l'empierrement autour du Sondage 2.

Les habitations de la dernière phase d'occupation des Secteurs 1 et 2, partagent des plans et des modes de construction très proches. Les bâtiments les plus récents, d'orientation est-ouest, sont des petites constructions trapézoïdales à parements en pierres sèches, d'une taille de 3 à 4 mètres sur 5, qui présentent au centre, les restes d'un foyer. Accolé aux parements sud de ces ensembles, on observe une petite construction sub-circulaire, issue d'une phase plus ancienne, mais dont l'alignement de certains blocs et des traces de foyers au centre laissent supposer leur possible réutilisation.

Des différences apparaissent dans les modes de construction des habitations des deux secteurs, celle du Secteur 1 est bâtie sur un mur à double parement

et comblement interne, avec une architecture interne sur poteaux peu implantés, alors que celle du Secteur 2 ne présente qu'un seul parement de gros blocs et de pierres, sans aménagements de poteaux internes.

La fouille plus avancée dans le Secteur 1, a permis d'identifier deux autres occupations successives incendiées qui se matérialisent par la présence d'unités d'habitation attribuables à la fin du Campaniforme et au début du Bronze ancien, qui apparaissent également dans le Secteur 2, à la lecture de la stratigraphie du sondage de 2016.

Sous les restes architecturaux et les niveaux de destruction de l'habitation du Secteur 1, on identifie la présence d'un second bâtiment probablement d'une forme proche, mais qui ne possède plus qu'un seul parement du fait de remaniements lors de la construction du dernier bâtiment qui s'est implanté à partir de ses limites externes. Les parements sont installés sur un remblai d'une dizaine de centimètres d'épaisseur et large d'une soixantaine qui matérialisent le pourtour de l'habitation également trapézoïdale, mais d'orientation sud-ouest/nord-est et sans poteaux internes.

Sous cet ensemble, une structure d'habitat datant de la fin du Campaniforme, dont les niveaux de sol et de destruction illustrent une forme ovalaire, d'une orientation nord-est/sud-ouest et d'une surface légèrement supérieure à la précédente. Elle présente des modalités architecturales différentes de celles reconnues dans les phases du Bronze ancien, avec une architecture sur poteaux porteurs implantés profondément, avec des lambeaux de murs en pierres sèches. L'implantation de ce bâtiment fait suite à un nivellement du lieu dans la partie ouest.

Ces diverses structures d'habitats, qui ont été systématiquement incendiées, livrent de nombreux restes de parois effondrées, dont une partie est fortement rubéfiée et a conservé les restes de nombreux bois carbonisés (brindilles, branches, piquets, planchettes) montrant la constitution interne des murs en clayonnage. De nombreux tessons de céramiques écrasées, de l'industrie lithique taillée et des restes de matériel de mouture, ont été découverts dans les niveaux de destruction et sur les sols de circulation.

Les premières études anthracologiques permettent de proposer une mise en œuvre des essences locales, subalpine, comme le pin et le bouleau, pour la construction des superstructures architecturales (poteaux porteurs et éléments de charpente). La présence de branchages de saule, de genévrier et de sorbier, est probablement à mettre en lien avec un clayonnage sur des piquets porteurs pour servir de maintien à la terre crue. Des brindilles de noisetiers et cornouillers, espèces des étages inférieurs, pourraient provenir de vanneries issues des vallées.

L'expertise du mobilier céramique et lithique, conjuguée aux datations radiocarbones, permettent d'attribuer ces ensembles à au moins trois phases distinctes, qui s'échelonnent de la fin du Campaniforme au début du Bronze ancien ; entre le 23^{ème} et le 21^{ème} siècle avant notre ère. La céramique permet de documenter et d'établir un premier référentiel typologique pour les Pyrénées centrales. Les premières comparaisons stylistiques plaident pour des accointances avec les traditions des piémonts et des hautes vallées des Pyrénées de Catalogne espagnole, ainsi que vers l'est des Pyrénées septentrionales. Alors que la céramique présente des affinités avec les productions ibériques du piémont pyrénéen central et oriental, l'industrie lithique taillée montre pour sa part des liens, au niveau de l'approvisionnement en matières premières, avec le sud des Landes et la vallée du Gave de Pau. Ce constat, impliquant une ambiance septentrionale, s'applique également au niveau des productions d'éclats et de pièces transformées qui rappellent plus les produits présents dans le sud de la France que ceux illustrés au nord de l'Espagne.

Les premiers indices concernant la fonction de cet habitat d'altitude, à travers la présence d'un probable creuset et d'un enclos, peut-être à vocation pastorale, nous oriente vers des activités multiples d'exploitation du milieu ; mixant économie de subsistance, contrôle des cols, voire exploitation métallurgique. Aspect qui a été abordé à travers la prospection et l'étude de filons de minerais dans les environs immédiats du site.

Première partie

Rapport administratif

1. Références

Nom du site : Haille de Pout - Cirque de Troumouse
Numéro du site : non communiqué
Lieu-dit : Haille de Pout
Commune : Gèdre-Gavarnie
Département : Hautes-Pyrénées (65)
Région : Occitanie-Midi-Pyrénées
Coordonnées Lambert : E = 462701 ; N = 6185907
(Lambert 93)
Coordonnées WGS84 : Long. = 459070354,354 ;
Lat. = 9821212,343
Altitude NGF : 2003 m
Parcelle cadastrale : Section F2, parcelle 14 (Badette)
Propriétaire : C.S.V.B (Commission Syndicale de la
Vallée du Barège)
Code opération n° Patriarche : 10335
Autorisation annuelle : 2019/
Titulaire de l'Autorisation : Guillaume Saint-Sever
(Docteur associé, UMR 5608, TRACES-Rhadamante)
Direction scientifique : Guillaume Saint-Sever et
Maxime Remicourt

2. Partenaires administratifs

Les fouilles archéologiques de la Haille de Pout dans le Cirque de Troumouse sont conduites sous l'autorité du Ministère de la culture et de la communication (Direction régionale des affaires culturelles Occitanie-Midi-Pyrénées, Service régional de l'archéologie). L'autorisation de prélèvement au sein d'un espace protégé a été fournie par le Parc National des Pyrénées. La gestion logistique est orchestrée par l'Association Grottes et Archéologies (Mas d'Azil, Ariège). Le suivi scientifique est géré par D. Delhoume, Conservateur régional de l'Archéologie, par M. Barrère, Conservateur régional adjoint de l'Archéologie, et par A. Berdoy, chargée de l'Archéologie des territoires en Hautes-Pyrénées.

3. Partenaires financiers

Nos recherches de terrain, 5 semaines en 2019, bénéficient de subventions du Ministère de la Culture et de la Communication, DRAC Occitanie-Midi-Pyrénées-SRA (7000 €), de la région Occitanie (3000

€) et du département des Hautes-Pyrénées (2000 €). La mairie de Gèdre-Gavarnie nous a gracieusement offerte la gratuité d'accès au parking de Troumouse et le trajet en navette depuis le Maillet (de 5 €/jour/véhicule).

Pour l'année 2019, 3507 € ont été destinés à la première tranche de l'étude géomorphologique de B. Moulin, 960 € ont été versés à l'association GAAMA en contrepartie de la gestion des financements. Les frais de fonctionnements et de logistiques se sont élevés cette année à 5553 € et pour finir 1980€ ont été destinés à la réalisation des datations radiocarbone par le laboratoire Beta Analytic.

4. Activités

4.1. Recherches documentaires

Au cours de l'année, une recherche bibliographique sur l'inventaire des découvertes de la fin du Néolithique à l'âge du Bronze dans les Pyrénées et sur l'occupation en haute-montagne durant la Pré et la Protohistoire a été poursuivie, à la fois sur les versants français et espagnols et dans les contextes alpins pour remettre en contexte le fruit de nos fouilles. Ce travail a concerné tant les vestiges mobiliers (céramiques, lithiques, métallurgiques, ...) que les vestiges immobiliers (implantations, habitats en pierre sèche, enclos, grottes...). Dans cette optique, nous avons intégré le PCR (Programme Commun de Recherche) « *Mégolithisme et territoires dans les Pyrénées nord-occidentales (40, 64, 65)* », dirigé par P. Marticorena.

4.2. Fouille et post-fouille

24 personnes ont participé à la campagne de fouille et/ou de post-fouille qui s'est déroulée du 26 août au 28 septembre. 27 journées de travail ont été effectuées, avec une moyenne de 10 personnes par jour sur le terrain ou à la base de fouilles. Les participants bénévoles à ces travaux (fouille, relevés, ...), pour une durée variant de quelques jours à la totalité de la campagne, sont : Marie-Amélie Borgne, Thomas Briand, Nicolas Chassan, Charlotte Chaumaz, Lorenzo Coma, Laure Cometti, Elsa Desplanques, Alice Faure, Nolwenn

Germa, Léa Laurent, Mathieu Lejay, Alexandra Maouch, Emilia Molina, Bernard Moulin, Pierre Papaix, Claire Peret, Maxime Remicourt, Thomas Reau, Clémentine Rime, Marine Rodé, Guillaume Saint-Sever, Majda Tazi, David Weber et Christelle. Nous les remercions ici de leur chaleureuse participation et de leur fervent engagement, nullement entamés par quelques conditions météorologiques difficiles et qui ont concouru au bon déroulement de la campagne. Celles-ci ont d'ailleurs été plus humides que les années précédentes, avec cinq jours d'averses de pluie, parfois intenses, en milieu d'après-midi et qui ont parfois interrompues le travail, ainsi qu'une journée où une averse de neige n'a pas permis la poursuite de la fouille.

Le matériel archéologique a été lavé et conditionné par l'équipe de fouille pendant et après l'opération de terrain. A la suite de celle-ci, les auteurs de ce rapport ont consacré 59 jours/homme financés par Pôle emploi, entre le mois d'octobre et le mois de décembre 2020, à la mise au propre des relevés et des inventaires, à l'infographie, à l'étude de certains mobiliers et à la rédaction et à la mise en page de ce rapport.

4.3. Equipe scientifique

- Anthracologie : Vanessa Py-Saragaglia (CNRS, GEODE), Corentin Pochart (Master, GEODE)
- Archéozoologie : Isabelle Carrère (EHES-CNRS, UMR5608-TRACES-PRBM)
- Carpologie : Frédérique Durand (Inrap, UMR5608-TRACES-Rhadamante)
- Déterminations des matériaux lithiques :
 - Silex : Paul Fernandes (Paléotime, UMR5199-PA-CEA)
 - Minerai : Gabriel Munteanu et Emmanuelle Meunier (doctorants, UMR5608-TRACES-Métal)
- Détermination des pâtes céramiques : Fabien Convertini (Inrap, UMR7269-LAMPEA)
- Industrie lithique taillée : Maxime Remicourt (UMR5608-TRACES-PRBM)
- Géologie et géomorphologie : Bernard Moulin
- Matériel de mouture : Caroline Hamon (CNRS, UMR8215-Trajectoires)
- Production céramique : Guillaume Saint-Sever (UMR5608-TRACES-Rhadamante)

- Photogrammétrie : Florian Soula (UMR7269-LAMPEA), Thomas Briand.
- Terre crue cuite : Nina Parisot (Université Lumière-Lyon 2).
- Topographie : Arthur Tramon (UMR5608-TRACES-Rhadamante), Sylvain Madère (Docteurant, UMR5608-TRACES-Rhadamante), et Mathieu Lejay (UMR 5608-SMP3C)

4.4. Diffusion scientifique

En 2017, une notice d'actualité dans le Bulletin de la SPF a été publiée afin d'informer la communauté sur la découverte et ces enjeux :

- Saint-Sever G., Remicourt M. 2017, « Des occupations d'altitude du Bronze ancien à la Haille de Pout dans le cirque de Troumouse (Gèdre, Hautes-Pyrénées) », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114, 2, p. 376-379, 3 fig.

La participation au colloque du 142^{ème} Congrès du CTHS de Pau « *Circulations montagnardes, circulations européennes* » a été l'occasion de présenter une communication sur les premières réflexions autour des occupations de montagne de la Protohistoire ancienne, qui s'est avérée être une des rares communications à aborder la période de l'âge du Bronze. Cette présentation a donné lieu à une publication en 2019, sur les questionnements et conclusions de la campagne de 2016 (Annexe 4).

- Saint-Sever G., Remicourt M. 2019, « Des structures d'habitat de haute-montagne de la fin du Campaniforme et du Bronze ancien (2300-2000 av. n. è.) au Cirque de Troumouse (La Haille de Pout, Gèdre, Hautes-Pyrénées): premiers résultats », *in* : Deschamps M., Costamagno S., Milcent P.-Y., Pétilion J.-M., Renard C. et Valdeyron N. (dir.), *La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu*, Actes du 142^e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Pau 2017. Paris, CTHS.

<https://books.openedition.org/cths/6867?lang=fr#authors>

En juin 2019, deux communications, qui s'appuient sur des données issues de la Haille de Pout,

ont été présentées lors du « *Colloque international anniversaire de l'APRAB, 20 ans de recherches* », du 19 au 22 juin, à Bayeux, dans le Calvados. L'une avait pour sujet les données architecturales de la Haille de Pout, comparées à leurs pendants pour le Campaniforme et le Bronze ancien sur le versant septentrional des Pyrénées (Saint-Sever G., Remicourt M. à paraître en 2021, « Les occupations d'altitude de la fin du Campaniforme et de l'âge du Bronze dans les Pyrénées : l'exemple de la Haille de Pout dans le cirque de Troumouse (Gèdre, Hautes-Pyrénées) »). La seconde s'est attachée à présenter une synthèse de l'industrie lithique taillée du Bronze ancien en France méridionale (Remicourt M., Furestier R., à paraître en 2021, « L'industrie lithique taillée au Bronze ancien dans le sud de la France. Un état de la question, ... »).

En 2019, nous avons également participé à la création de panneaux sur l'histoire du Cirque de Troumouse, dont un sur l'archéologie, destiné aux visiteurs du lieu, et qui a été financé par le Département des Hautes-Pyrénées et le Parc National des Pyrénées. Dans le même esprit, en collaboration avec Christine Rendu, nous avons apporté notre concours à une exposition réalisée par le Centre de Ressources sur le Pastoralisme et la Gestion de l'Espace, lors du salon agricole de Pau de 2020, destinée à informer le public sur l'histoire et l'évolution du pastoralisme dans la haute montagne Pyrénéenne.

Une page internet est en cours de réactualisation sur le site de l'association Grottes et Archéologies :

<https://grottesarcheologies.com/archeologies/et-dautres/cirque-de-troumouse-gedre-65/>

et la page de restitution en photogrammétrie 3D réalisée par Florian Soula (LAMPEA) de l'habitation du Secteur 1 est toujours en activité et devra s'étendre à l'habitation du Secteur 2 :

<http://hailledepout2016.archeotech.net/examples/HailleDePout2016C1.html>

<http://hailledepout2016.archeotech.net/Cabane1/Cabane1FullTXT.html>

4.5. Accueil des collègues et du public

Le 20 septembre, une visite d'Anne Berdoy et de Mireille Leduc du SRA et de Thibaut de Rouvray représentant du département des Hautes-Pyrénées, a été l'occasion de présenter l'avancée des travaux et d'illustrer la complexité de lecture de certaines unités sédimentaires.

Cette année, plusieurs groupes de promeneurs

et randonneurs se sont aventurés jusqu'au site, pour observer et se renseigner sur les travaux en cours. Par rapport à l'année passée, on constate une légère décline, avec seulement une quinzaine de personnes. Ils étaient, pour la plupart, au courant de nos recherches et étaient originaires de la région. Ces visites moins fréquentes peuvent être dues à l'accès moins aisé au cirque, du fait de la mise en place d'une navette, et à une météo plus maussade.

Deuxième partie

Rapport scientifique

5. Contexte de découverte, environnement végétal et physique du gisement

5.1. Historique des recherches et cadre environnemental

Le gisement de la Haille de Pout (fig. 1 à 3) a été découvert en octobre 2015, lors d'une campagne de sondages effectués par Thomas Perrin, dans le cadre du programme PRIMAP : *Premiers impacts anthropiques dans les Pyrénées centrales : approche multi-proxy (archéologie, paléoenvironnement)*. A cette occasion, le sondage n° 65 a permis la mise au jour d'un niveau rubéfié, en arrière d'un muret effondré. Le niveau de sol associé livre alors plusieurs céramiques écrasées attribuables au Bronze ancien (Perrin 2015).

Le programme PRIMAP a été motivé suite aux analyses paléo-environnementales menées par Didier Galop, dans les Pyrénées centrales et particulièrement dans la tourbière du Cirque de Troumouze, qui permettent de documenter l'évolution du milieu et les impacts anthropiques tout au long de l'Ho-

locène. Les indices polliniques du Néolithique ancien, marquant déjà des indices d'ouverture du milieu et de passages de troupeaux, ont en grande partie motivés les vérifications archéologiques sur le terrain conduites par Thomas Perrin et son équipe en 2015. Par ailleurs, les données paléo-environnementales montrent des variations dans les processus d'anthropisation, d'exploitation et d'occupation du milieu tout au long du Néolithique et une pression humaine s'intensifiant durant la transition entre la fin du Néolithique et le début de l'âge du Bronze, avec des indices de mise en culture et d'élevage des piémonts aux sommets Pyrénéens.

Des marqueurs environnementaux de déboisements et d'occupations agropastorales de ces milieux montagnards sont illustrés dès le Chalcolithique sur l'ensemble du territoire pyrénéen, avant deux phases majeures de pressions sur le milieu montagnard, au début et à la fin de l'âge du Bronze. L'augmentation des indices polliniques et des datations plus précises permettent de documenter les milieux à différentes altitudes et dans plusieurs vallées pyrénéennes et enrichissent ce constat global (Carozza *et al.* 2005). Pour

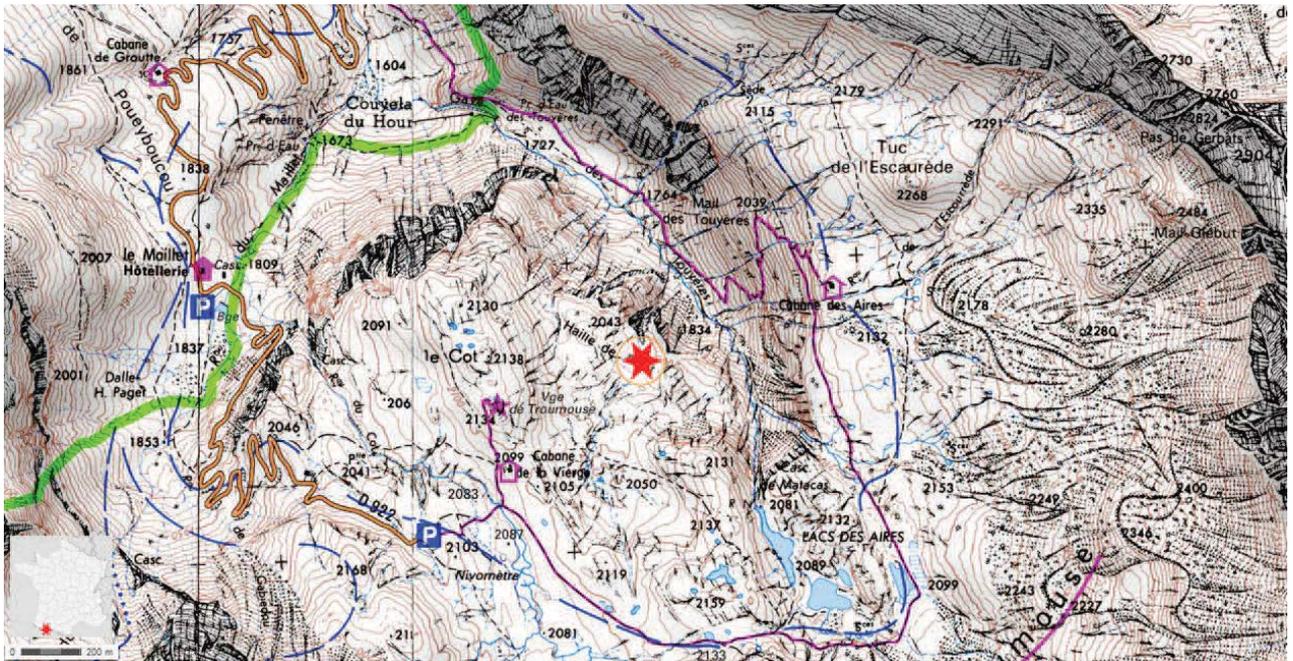


Figure 1 : Carte de localisation du gisement de la Haille de Pout, Cirque de Troumouse, à Gèdre (Hautes-Pyrénées) sur la carte IGN au 1/25000ème (Source : géoportail.gouv.fr ; Infographie : G. Saint-Sever et M. Remicourt).

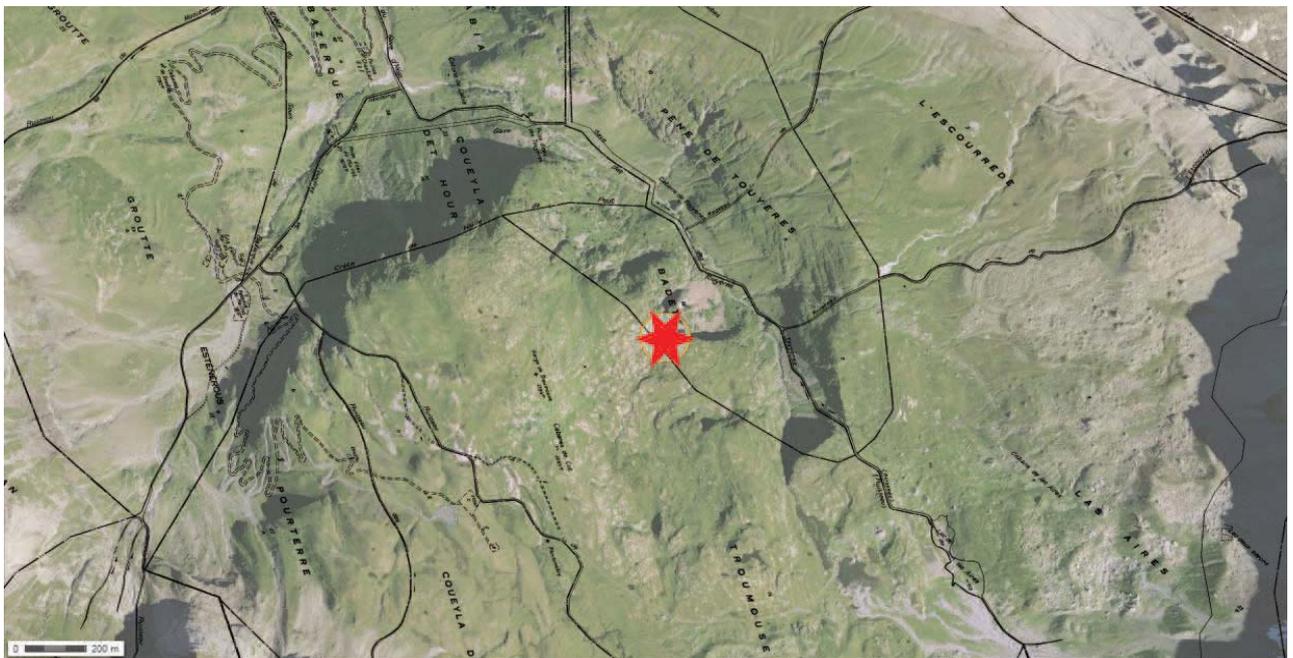


Figure 2 : Carte de localisation du gisement de la Haille de Pout, Cirque de Troumouse, à Gèdre (Hautes-Pyrénées) par rapport au cadastre sur la vue aérienne (Source : géoportail.gouv.fr ; Infographie : G. Saint-Sever et M. Remicourt).

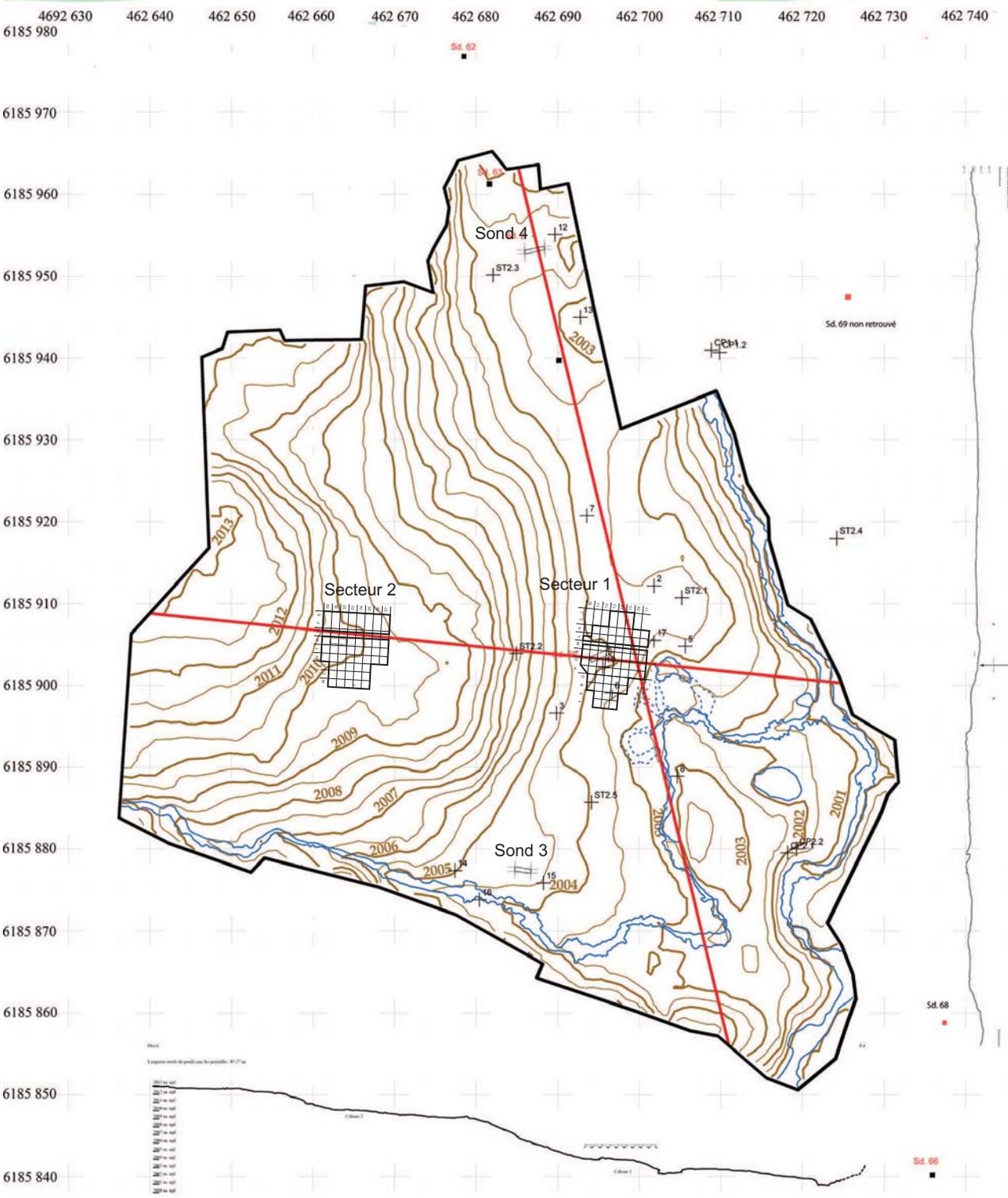


Figure 3 : Relevé général de la topographie des environs du gisement (courbes de niveau 50 cm) avec la localisation des secteurs de fouille et des sondages (Relevé et infographie : F. Soula).



Figure 4 : Localisation du gisement de la Haille de Pout, Cirque de Troumouze, à Gèdre (Hautes-Pyrénées) dans la Vallée d'Hèas, vue vers le sud (Source : Google Earth ; Infographie : G. Saint-Sever).

les Pyrénées occidentales par exemple, des variations dans les pratiques agropastorales sont attestées tout au long de l'âge du Bronze. L'exploitation du milieu passe de pratiques supposées agroforestières à l'âge du Bronze ancien, à des pratiques plus pastorales au cours du Bronze moyen qui se traduisent par une diminution de l'espace boisé. Suite à une pression anthropique moins marquée à la transition Bronze moyen/Bronze final, on observe durant le Bronze final un retour à des pratiques agricoles plus présentes dans ces milieux, puis à une extension des déforestations. La précision des données polliniques permet également d'intégrer des variations locales du milieu selon les lieux de prélèvements et témoigne de la complexité de l'exploitation du milieu montagnard qui varie d'une vallée à l'autre. A cela s'ajoute des traces d'exploitations minières et d'activités métallurgiques dès le Chalcolithique dans plusieurs lieux, comme la vallée d'Aspe (mine de cuivre de Causiat) ou dans la montagne Basque, avec la vallée de Baïgorry (aux alentours de la mine de cuivre de Banca) par la reconnaissance d'isotope du plomb dans les carottages paléoenvironnementaux (Galop *et al.* 2001).

Pour le Cirque de Troumouze, les études polliniques des carottages de la tourbière environnante

attestent d'une phase de pression importante de l'homme sur le milieu entre le Néolithique final et le Bronze ancien à une altitude variant de 1600 m pour les vallées, à 2200 m pour les plateaux. Les déforestations de la pinède et des bosquets de feuillus sont attestées dès le début du Bronze ancien. Le passage au Bronze moyen voit une accentuation de la pression avec une diminution des espaces boisés et la mise en place d'une prairie plus conséquente. Le passage de troupeaux est attesté par une augmentation des spores de champignons coprophiles, alors que quelques indices de céréales indiquent des mises en culture de la vallée proche. La fin de l'âge du Bronze voit une lente remontée de la forêt avec des indices similaires d'exploitation du milieu (Galop 2007 et communication orale). Les variations climatiques et le contexte environnemental direct sont donc en mesure d'être connus et datés, montrant déjà une exploitation de cette zone d'altitude, mais les indices archéologiques et la nature des occupations humaines durant le Néolithique et la Protohistoire sont peu documentés pour ces zones de haute montagne et les vallées attenantes.

D'un point de vue archéologique, la culture matérielle et les interprétations des sphères d'affinités culturelles sont renseignées à partir de la fin du Bronze ancien



Figure 5 : Localisation du gisement de la Haille de Pout, Cirque de Troumouse, à Gèdre (Hautes-Pyrénées) dans le cirque, vue vers le nord (Source : Google Earth ; Infographie : G. Saint-Sever).

pour le versant nord des Pyrénées ; le Bronze ancien, à proprement parler, étant connu le plus souvent à partir de travaux anciens au contexte peu assuré pour les Pyrénées centrales (Rouquerol 2004). Ce sont généralement des découvertes dans des contextes à vocation funéraire qui documentent le paysage protohistorique de la montagne pyrénéenne, en ignorant les processus d'occupation du sol et leur implication dans l'organisation sociétale de ces populations. Pour les Hautes-Pyrénées, les sites de l'âge du Bronze ancien-moyen sont essentiellement illustrés par des grottes ou abris sépulcraux (Gourgue d'Asque : Clot *et al.* 1978 ; Artigaou à Esparros : Omnès 1980 ; Fréchet-Aure Peyrère 3 : Le Guillou 2000 ; ...). Des sépultures multiples en coffre ont également été fouillées et sont attribuables au Bronze moyen. L'une est localisée dans la vallée limitrophe, à l'ouest du Cirque de Troumouse (Aragouet : Giraud *et al.* 1985), la seconde a été découverte à Lourdes, place Peyramale (Boccacino 1997). Ces sépultures sont contemporaines des riches tumulus et dolmens du plateau de Ger, au débouché des vallées (Pothier 1900). Par contre, les indices et données concernant les occupations domestiques de vallée ou d'altitude sont encore peu connues ; hormis ceux fournis par les indications paléo-environnementales de pressions anthropiques

fournies par les carottages.

Les travaux menés sur les estives des montagnes d'Anéou et de Cerdagne ont documentés certains systèmes d'occupations protohistoriques en altitude (Rendu *et al.* 2003, 2006, 2016). Plusieurs sondages sur la montagne d'Anéou ont permis de reconnaître une quinzaine de gisements attribuables à la protohistoire, dont sept ont pu être datés de l'âge du Bronze ou du Néolithique par datations radiocarbone (entre 1700 et 2000 mètres) et une fouille a pu être menée sur la cabane 88 de la montagne d'Enveigt en Cerdagne, à 2000 m d'altitude dont les deux phases d'occupation sont datées de la fin du Bronze moyen et des débuts de l'âge du Bronze (Rendu 2010). Ces occupations considérées comme saisonnières, sont matérialisées par des bases de murs de pierre sèche, servant de support à l'édification de parois en matières périssables. Leur taille varie entre 5 et 8 mètres de long pour 4 à 6 mètres de large. Seule la cabane 88 d'Enveigt a pu être fouillée entièrement, le mobilier associé y est indigent et l'occupation est considérée comme une halte saisonnière en lien avec l'activité agropastorale d'altitude, qui se matérialise sur ce versant par un aménagement de la montagne en terrasse jusqu'à 1900 m, pour une mise en culture, attestée par l'étude des phytolithes présents dans les sédiments (Harfouche 2010).

Deux probables habitations de l'âge du Bronze ont également été reconnues dans les Pyrénées-Atlantiques à Béhastoy, à Larrau, sous une habitation antique à 1400 m d'altitude (Nacfer 1995) et au bord du lac de Roumassot à Laruns (Dorot, Blanc 1997) à 1900 m d'altitude. Ces découvertes, des années 90, ont permis de s'interroger sur les cercles de pierres pyrénéens et certains tertres, attribués systématiquement à la sphère funéraire.

5. 2. Contexte géographique

Le Cirque de Troumouse est le plus grand cirque glaciaire des Pyrénées (fig. 4 à 6 ; Moulin 2018). Sa genèse est à mettre en lien avec la présence du glacier de Troumouse, qui par son glissement lent vers la plaine a érodé le calcaire des parois, pour rejoindre le socle granitique. Il a un diamètre moyen d'environ 4 km et est ouvert dans sa partie nord sur la vallée d'Héas. L'assise du cirque oscille entre 2000 et 2200 m d'altitude et les pics culminent à une moyenne de 3000 m, entre 2800 et 3100 m. Le centre du cirque ne se présente pas sous la forme d'un plateau, mais comme une succession de collines et de combes formées par les érosions successives et les accumulations morainiques, à mesure que l'on se rapproche des flancs. Le cirque est éventré dans sa partie centrale, du nord au sud par le Gave des Touyères qui débute au nord avec la cascade de Matabas et dont le ruisseau prend naissance aux abords du lac des Aires. Les carottages paléo-environnementaux réalisés par D. Galop se situent dans la tourbière attenante.

Au nord du cirque, une autre entaille d'orientation est-ouest permet l'écoulement du ruisseau de Maillet, du Cot ou de Touyères-Maillet ; ces deux ruisseaux formant le Gave d'Héas, en amont de la vallée du même nom. Ce torrent suit ensuite les anciennes vallées glacières et rejoint les autres gaves issus du même bassin versant, des Cirques d'Estaubé et de Gavarnie, pour initier le Gave de Pau, à Gèdre.

Le passage à pied par les cols vers les vallées espagnoles, au sud du Cirque de Troumouse, est ardu, mais largement praticable. Ces vallées moins escarpées ont un accès plus direct aux piémonts méridionaux pyrénéens, que les vallées des Gaves qui peuvent être fortement encaissées en direction du piémont français. Le Port de la Canau, accessible par le chemin

« des contrebandiers » à l'ouest du cirque, débouche pour sa part sur la Vallée de Pineta (comme d'autres passages dans le cirque d'Estaubé s'ouvrant sur la même vallée), le Pas de Gerbat à l'est permet le passage vers le petit Cirque de Barroude, puis par le Port de Barrossa au sud, il conduit à la vallée de Bielsa. Le passage par le pic de la Munia, s'apparente pour sa part plus à de l'escalade qu'à une ballade champêtre, dans certains endroits.

Le gisement se situe au centre du cirque, au sud du lieu-dit Haille de Pout (Haille pouvant se traduire comme hâle, un vent sec et âpre ; Pout pouvant définir un trou dans le patois local ; communication orale F. Luc) en contrebas de la cabane de Cot ou de la Vierge, en bordure du ravin de la Touyères. Il est implanté dans une zone à plusieurs replats avec de petites combes sèches, en bordure du ruisseau. Cette étendue est légèrement plus basse que le bord du ravin et est abritée des vents thermiques dominants qui remontent de la vallée. De plus, sa position au centre du cirque lui confère un bon ensoleillement. Si l'on chemine le long du ravin en direction du sud, la falaise s'estompe et permet un accès au lit du Gave de Touyères, en contrebas de la cascade de Matabas. Ce passage devait constituer un des accès permettant d'atteindre le centre du cirque avant que la route actuelle ne soit construite.

6. Problématiques et objectifs de l'opération 2019

Les analyses géoarchéologiques de la campagne de 2018 ont permis une première étude des filons métallifères du Cirque de Troumouse qui devait être complétée cette année par une observation de la mine de Touyères, retrouvée en fin de campagne en bas de la falaise, à l'aplomb du site. Un panorama géomorphologique du bassin versant et des environs du gisement a pu être dressé et l'étude a été centrée cette année sur le Secteur 1, à travers l'analyse d'une tranchée réalisée entre le bas du Secteur 1 et le lit fossile du ruisseau, afin d'insérer le site dans les dynamiques sédimentaires observées.

Pour le Secteur 1, la campagne de 2018 avait permis de terminer la fouille des niveaux de sol et d'effondrement de l'intérieur de l'habitation 3, permettant de

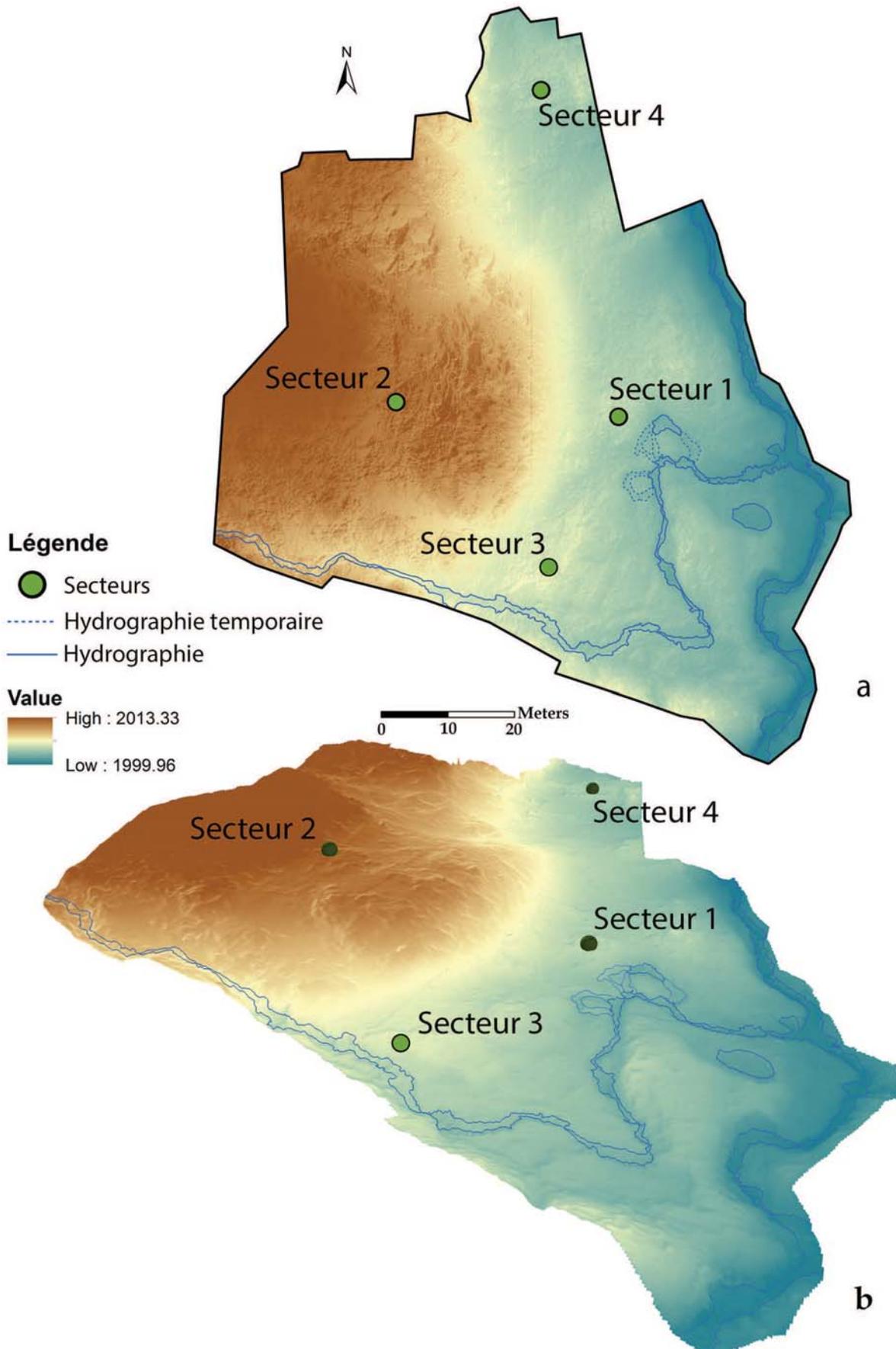


Figure 6 : Relevé topographique de la zone prospectée et emplacement des secteurs de fouille. a : DTM en 2D ; b : DTM en 3D (Relevé et infographie : F. Soula).

recupérer les derniers éléments mobiliers et de mettre au jour des parois effondrées en terre réalisées sur des treillis de *Juniperus*, et une autre contenant des piquets carbonisés, située entre les pierres du muret ouest (US176). Ces niveaux, une fois fouillés, ont permis d'identifier des structures en creux dans la partie est, dont un trou de poteau a pu être fouillé au centre l'habitation (US188). La campagne de 2019 avait donc pour objectifs l'identification et la fouille des structures en creux apparues en 2018 et de terminer celle des aménagements de pierres de la partie ouest, afin d'établir le plan et les techniques de construction de la première habitation.

Pour le Secteur 2, la partie centrale de l'unité d'habitation 1 a pu être fouillée intégralement en 2018, livrant de très nombreux restes charbonneux correspondant à divers éléments architecturaux (treillis, baguettes, piquets, planches) et des éléments mobiliers (tessons de céramiques, silex). Cette habitation ne paraissait pas fonctionner avec l'extension sud, dont les premiers niveaux avaient pu être dégagés sans qu'un lien stratigraphique ne puisse être établi entre les deux. Lors de la campagne 2019, la fouille des murs de l'unité d'habitation 1 et des niveaux de sols conservés dessous, ainsi que ceux de l'extension sud a été menée à bien, afin de vérifier les liens stratigraphiques entre ces deux espaces et de dégager un grand foyer. Des niveaux de colluvions adjacents ont également été traités.

7. Méthodologie de fouille et de prélèvement

La fouille en haute montagne nous a confronté à de multiples contraintes matérielles dont la principale est l'accès au site (fig. 7 et 8). Le gîte le plus proche et de prix abordable pour notre budget étant situé à plus d'une demi-heure, sur une route sinueuse, parfois encombrée. Le parcours à pied depuis le parking demande autant de temps sur une forte pente. Ces deux heures de trajet journalier ont été soustraites de notre travail quotidien. Les conditions météorologiques sont globalement restées favorables cette année, même si cette campagne fut la plus pluvieuse. Les après-midis ont été écourtés avec 5 journées où la remontée s'est effectuée entre 15 et 16 heures au lieu des 17h30 habituels. En revanche, les jours de brouillard ont été peu

nombreux, mais la neige a fait son apparition le matin du 10 septembre, recouvrant le cirque de 3 à 5 cm.

Le chantier se situant dans la réserve naturelle du Parc National des Pyrénées, la fouille doit être complètement manuelle. Le dépelousage qui a précédé la fouille, les années précédentes, a été réalisé par prélèvement en plaque du couvert végétal. En fin de campagne, le chantier a été entièrement aplani avec la remise en place des plaques végétales antérieurement prélevées, après avoir rebouché le site avec les blocs et sédiments issus de la fouille. La pelouse servant au recouvrement du Secteur 1 est très abîmée, nous n'avons pu recouvrir la zone que par l'humus que nous avons bloqué par des pierres dispersées en espérant que les animaux ne retournent pas tout. Ce travail de débouchage-rebouchage a mobilisé l'équipe de fouille, plus ou moins au complet pendant près de 5 jours (fig. 9).

Avant les premières excavations en 2016, l'ensemble de la zone avait fait l'objet d'un relevé photogrammétrique réalisé par Florian Soula. Ceci a permis de révéler les microreliefs de l'implantation générale, de réaliser des modèles numériques du terrain (courbes de niveaux, profils altitudinaux, modèle 3D), et de modéliser une ortho-photographie précise géoréférencée de toute l'emprise (fig. 3 et 6 ; Soula *in* Saint-Sever, Remicourt 2016). Un relevé altitudinal tous les 50 cm a également été réalisé à la lunette de chantier sur l'ensemble des emprises de fouille, en 2016 pour le Secteur 1, en 2017 pour le Secteur 2. Ce relevé précis sert notamment de base documentaire aux relevés de l'étude géomorphologique de 2018 et 2019.

Les emprises de fouille du Secteur 1 et 2 ont été carroyées par mètre carré et englobent les blocs qui étaient visibles et qui pouvaient avoir un lien avec l'empierrement initialement détecté. Une numérotation alphanumérique, les ordonnées (y) se déroulant de I à T et les abscisses (x) numérotées de 10 à 17 dans le Secteur 1. Pour le Secteur 2, les ordonnées (y) vont de D à M et les abscisses (x) sont numérotées de 30 à 37. Le point zéro est situé dans le coin Nord-Ouest de chaque carré. La surface dépelousée et traitée couvre 70 m² pour le secteur 1 et 74 m² pour le secteur 2 soit 144 m² au total, qui ont été diversement exploités.

En 2016, à partir d'une station intermédiaire, le gisement a pu être situé précisément dans l'espace et géoréférencé à l'aide d'un théodolite laser, depuis les



a : Base vie et montagne, vue depuis le Secteur 1.



b : Secteur 1, en cours de fouille.



c : Secteur 1, vue depuis le Secteur 2



d : La Haille de Pout, vue depuis le sud.



e : Base vie, juste avant la pause de midi.



f : La Haille de Pout, vue de la faune et flore.



g : Secteur 2, fouille dans la brume.



h : Secteur 1, vue depuis la base vie.

Figure 7 : Scènes de la vie quotidienne dans les secteurs 1 et 2 et vues du paysage environnant (Clichés : A. Faure, G. Saint-Sever et M. Remicourt).



a : Secteur 1, déblayage de la zone de fouille.



b : Secteur 2, mise en place de la bache pour la nuit.



c : Secteur 1, vue du tas de déblais et du mur en pierre sèche



d : Secteur 1, en cours de fouille.



e : Secteur 2, séance de photographies aériennes.



f : La Haille de Pout, le grand départ.



g : Secteur 1, poubelle de tamisage.



h : Parking de la Vierge, les premières neiges de septembre.

Figure 8 : Scènes de la vie quotidienne dans les secteurs 1 et 2 et vues du paysage environnant (Clichés : G. Saint-Sever et M. Remicourt).



a : Vue du Secteur 1 depuis l'ouest, à l'ouverture (Cliché : G. Saint-Sever).



b : Vue du Secteur 1 depuis l'ouest, après la fouille (Cliché : G. Saint-Sever).



c : Vue du Secteur 2 depuis l'ouest, avant la fouille (Cliché : G. Saint-Sever).



d : Vue du Secteur 2 depuis l'ouest, après la fouille (Cliché : G. Saint-Sever).

Figure 9 : Vue du Secteur 1 et du Secteur 2, avant l'ouverture et après la fermeture de la fouille.

points géodésiques du parking de la Vierge (bornes IGN-651962A-a, b, c). Cette année, Mathieu Lejay a complété les relevés topographiques au théodolite.

La fouille a été réalisée manuellement par passes sédimentaires pour les franges extérieures, peu épaisses et quasi sans mobilier. Pour l'intérieur de l'habitat, ces passes ont parfois été arbitraires en raison de la présence importante de mobilier, artefacts et écofacts, qui a été intégralement côté et inventorié par relevé photographique par m². De plus, les différences sédimentaires parfois peu discernables du fait de leur composition minérale proche, de la rubéfaction irrégulière de certains niveaux limoneux et de leur recoloration à la fouille par oxydo-réduction, ou de leur remobilisation par pédogenèse et autres perturbations naturelles, nous ont incités à procéder par passes plus fines (*cf.* Chapitre 8). Les altitudes supérieures et inférieures de chaque pierre et bloc ont été enregistrées, de même que le pendage de ces derniers, ainsi que la nature des

matériaux pour voir s'il existe une sélection de certaines catégories pour l'édification des constructions en pierre sèche.

Les relevés de la zone principale ont été réalisés par photographies métriques par unités ou par sous unités stratigraphiques pour le démontage des pierres et du mobilier. Les sondages ont été relevés manuellement au dixième sur papier millimétré, avec en sus une photographie de chaque niveau. Les mesures altitudinales ont été réalisées à la lunette de chantier à partir d'un point de référence implanté sur l'affleurement d'un dôme granitique (point ST2-1 du plan masse) qui a servi de référence pour le Secteur 1 et les sondages 3 et 4. Le Secteur 2 a été recalé à partir du point de référence du sondage 2 et géoréférencé (ST2-32). Le mobilier et les prélèvements sont ainsi tous intégralement relevés et côtés, et sont identifiés par secteur, unité stratigraphique, carré et avec un numéro individuel de prélèvement/inventaire de 1 à n.

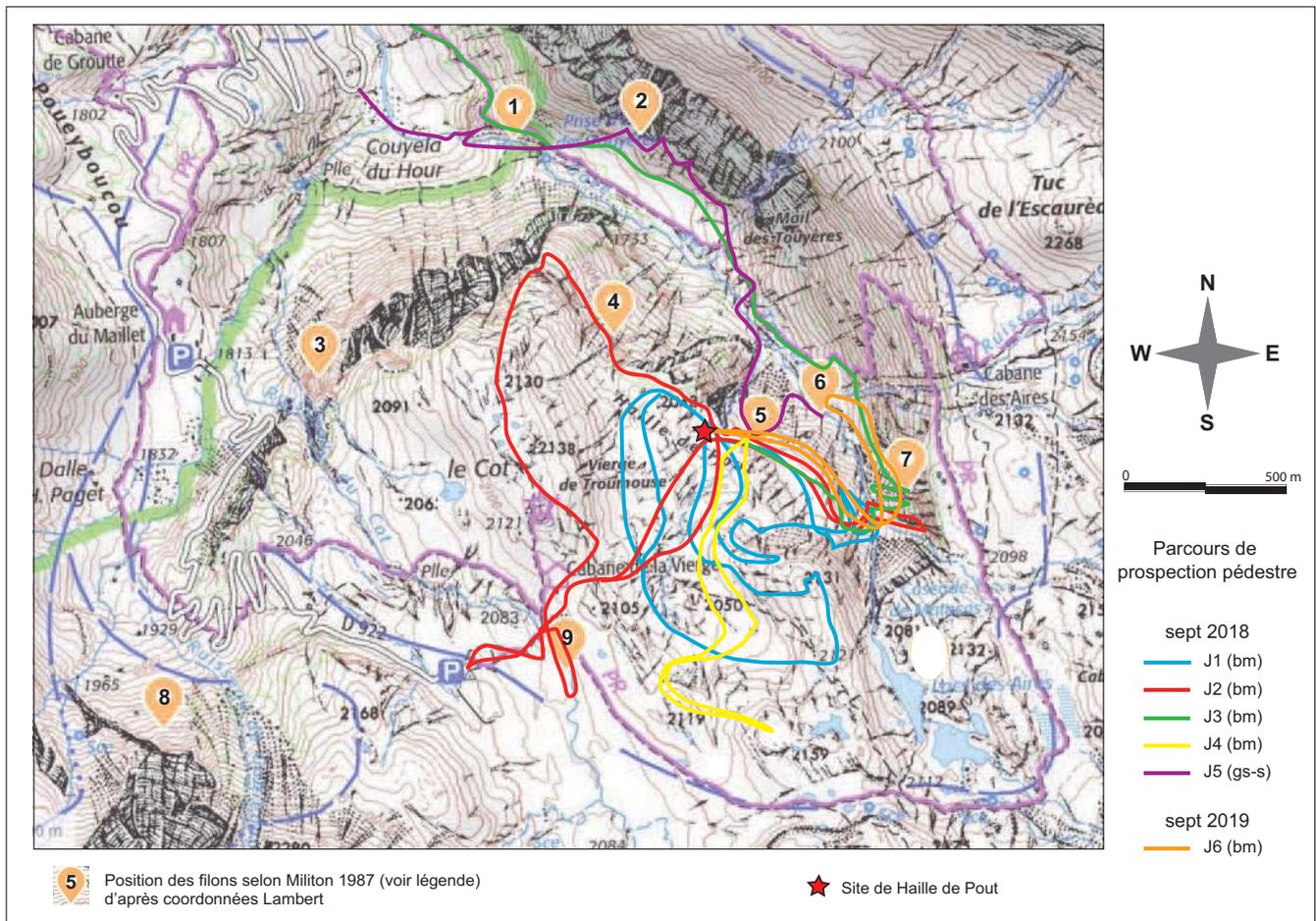


Figure 10 : Le secteur du cirque de Troumouse et du vallon des Touyères, report des emplacements de filons et indices métallifères mentionnés par Militon (1987), d'après ses données en coordonnées Lambert, et carte des cheminements de prospection. Numérotation des filons : 1 : prise d'eau des Touyères ; 2 : rive droite des Touyères ; 3 : filon du Cot ; 4 : Haille de Pout-2 ; 5 : Haille de Pout-1 ; 6 : mine des Touyères ; 7 : filon de Matacas ; 8 : filonnet de Troumouse ; 9 : pluviomètre. (Fond topographique : Géoportail ; Infographie : G. Saint-Sever et B. Moulin).

Les coupes stratigraphiques ont fait l'objet de relevés manuels et photogrammétriques lorsque le manque de recul empêchait de prendre une photographie perpendiculaire unique.

Afin de pouvoir récolter un maximum de biorestes carbonisés (bois, écorces, graines...), nous avons multiplié les prélèvements sédimentaires afin d'échantillonner chaque niveau. Le trajet de retour étant long et pentu, nous avons installé une station de tamisage à l'eau (maille de 0.5 mm) dont le but principal était d'éliminer la majeure partie du sédiment pour alléger les prélèvements ; ces derniers devront être à nouveau traités en laboratoire pour être exploitables. Le tamisage à l'eau systématique, des sédiments issus des niveaux anthropiques, a été réalisé avec des tamis de maille 0.25 cm et 0.5 cm afin de retrouver le mobilier archéologique de petite taille. Les années précédentes ce tamisage était réalisé à sec, mais des tests à l'eau en

fin de campagne 2017 avaient permis de récupérer des esquilles de silex, qui nous ont poussés à généraliser cette méthode.

8. Géoarchéologie (B. Moulin)

8.1. La problématique géologique et géoarchéologique

Avant notre intervention de 2018, deux bilans de campagne de fouille à la Haille de Pout avaient déjà eu lieu (Saint-Sever et Remicourt 2016, 2017), suite à la découverte du site lors de la prospection PRIMAP15 (Perrin 2015). Ces bilans avaient fait état de questionnements qui impliquaient l'intervention de la géologie, à différentes échelles spatiales, allant du contexte local (Cirque de Troumouse / vallon des Touyères) à celui du

site *sensu stricto* (coupes stratigraphiques des zones d'habitat et de leurs abords immédiats). Ce fut la raison de notre intervention sur le terrain durant les campagnes de 2018 et de 2019. Afin de répondre aux questions des mandataires, les travaux se sont orientés, durant ces deux campagnes, selon trois axes de recherche, correspondant par ailleurs à trois focales topographiques :

- **l'aspect métallogénique et minier** (focale large) : prospection et documentation des minéralisations et des filons métallifères dans leur contexte géologique à proximité immédiate du site (vallon des Touyères, Matacas, Cabane de la Vierge, la Haille de Pout), en se référant aux données bibliographiques (Militon 1987 ; Militon et Oudin 1987).

- **l'aspect géomorphologique** (site *sensu largo*) : documentation et cartographie des formes de relief et des formations superficielles à proximité du site : relief, ruptures de pente, lithologie, contexte hydrographique, proximité du bed-rock et nature de ce dernier, type de couverture sédimentaire, indices de dynamique gravitaire, pièges sédimentaires, etc.

- **l'aspect stratigraphique et sédimentologique** (site *sensu stricto*) : études des coupes à proximité et sur les secteurs en cours de fouille ; échantillonnages sédimentologiques le cas échéant.

Ces différents aspects sont complémentaires, tout du moins en ce qui concerne les deux derniers points : l'interprétation des stratigraphies dans les zones d'habitat et leurs abords immédiats ne peut être appréhendée sans la compréhension de la géomorphologie plus large ; à l'inverse, les faciès sédimentaires reconnus dans les coupes apportent un éclairage indispensable sur les processus qui ont façonné le paysage autour du site (alluvionnements, colluvionnements, érosions, pédogenèse, etc.).

Pour ce bilan de 2019, nous ne reviendrons pas en détail sur certains points de la focale large, à savoir -d'une part le contexte géologique et géomorphologique du cirque de Troumouse et des secteurs adjacents, -d'autre part la question des filons métallifères, deux points largement abordés dans le rapport annuel précédent

(Saint-Sever *et al.* 2018 ; Moulin 2018) et pour lesquels nous nous restreindrons uniquement à apporter quelques données complémentaires. Par contre, nous reviendrons sur les points dont la focale se rapproche du site *sensu stricto*, à savoir la compréhension du contexte géomorphologique environnant le site, ainsi que sa relation avec, -d'une part les faciès sédimentaires documentés en 2019 sur les coupes stratigraphiques et -d'autre part les faciès pédologiques documentés dans les coupes naturelles à proximité du site.

8.2. Prospection et minéralisations

En 2019, une seule journée a été consacrée à la prospection, celle-ci venant compléter les quatre journées effectuées en 2018 concernant cet axe de recherche (fig. 10).

Mine des Touyères

Les échantillons minéralogiques recueillis en septembre 2018 sur cette mine, visitée par Guillaume Saint-Sever après notre départ, avaient montré la présence de sulfures (Moulin 2018) : pyrite (FeS_2) automorphe et en masses granuleuses centimétriques et blende (ZnS) brun-rouge en masses centimétriques, ainsi que des minéraux d'altération : hydroxydes de fer (limonites) et sulfates (gypse). La visite effectuée cette année a permis d'en préciser le contexte : deux galeries s'ouvrent immédiatement au-dessus du ruisseau des Touyères, juste en aval d'un petit coude de ce dernier (fig. 11a-b). Une excavation rectangulaire de 4 m x 2 m s'ouvre 5 à 6 mètres plus haut et montre l'existence de deux systèmes filoniens quasi orthogonaux, bien illustrés dans la partie orientale de cette excavation (fig. 11c-e) :

- **filon est-ouest**, d'axe N 70° à N 80° E, subvertical, de 20 à 25 cm de puissance, avec barytine massive blanche en grandes lamelles, négatifs de cristaux automorphes de sulfures non déterminables, car totalement altérés, placages de blende noire à l'éponte sud du filon (fig. 11e).

- **filon nord-sud**, d'axe N 170° E, subvertical, de 15 à 20 cm de puissance, gangue de barytine massive blanche en grandes lamelles (fig. 11f), quartz

automorphe en cristaux centimétriques, minéraux d'altération (limonites).

Ces données sont tout à fait concordantes avec les observations de terrain de Militon (1987, p. 221). Il semble que cette petite excavation superficielle ait servi de test et que l'exploration n'ait pas été approfondie plus avant dans ce secteur du haut. Comme lors de l'observation à la loupe binoculaire des échantillons prélevés en 2018 par G. Saint-Sever, nous n'y avons reconnu aucune trace de minéraux cuprifères. Les deux galeries inférieures, difficiles d'accès dans la pente raide au-dessus du torrent, n'ont, par contre, pas été visitées.

Si l'on fait le bilan des divers filons métallifères accessibles dans les environs proches du site (Cirque de Troumouse, vallon des Touyères), il ressort que les indices métallifères ubiquistes se limitent au plomb, zinc, fer et baryum ; le cuivre n'est cité qu'à l'état d'élément très accessoire par Militon (1987) et nous n'avons nous-mêmes pas rencontré de minéraux en renfermant.

La question du creuset

Depuis notre intervention de 2018 et la prospection sur les filons métallifères des environs du site, des analyses ont été effectuées au microscope électronique à balayage (MEB) et en spectromètre à fluorescence X (XRF Portable) sur le contenu du creuset ainsi que sur son bord extérieur (*cf. Chapitre 12.1.2.3*). Ces analyses montrent que si l'on fait exception de certains éléments (silicium, aluminium, fer, potassium, calcium, titane¹), potentiellement constitutifs du matériau du creuset lui-même (argile et impuretés silicatées, dégraissant), le seul élément dont les teneurs dépassent 1000 ppm est l'antimoine (avec des teneurs de 3000-3500 ppm). Les teneurs en cuivre n'avoisinent que 50 ppm, ce qui est extrêmement faible.

Du point de vue chimique, l'antimoine est classé dans les métalloïdes ou semi-métaux, avec des propriétés intermédiaires entre les non-métaux (le soufre par exemple) et les métaux. Du point de vue minéralogique, le principal composé d'antimoine, rencontré habituellement dans les filons hydrothermaux de

basse température, est la stibine². Dans les contextes de filons hydrothermaux de moyenne température, l'antimoine et l'arsenic peuvent remplacer le soufre dans les sulfo-antimoniures et les sulfo-arséniures. La combinaison du soufre, de l'antimoine et de l'arsenic avec les métaux (cuivre, plomb, argent, etc.) donne alors lieu à un éventail extrêmement varié de minerais (dont : la bournonite, la boulangérite, certains « cuivres gris », etc. ; Fischesser 1977). Cependant, les très faibles taux en cuivre, plomb et argent dans les analyses du creuset permettent d'exclure le traitement de tels minerais dans le cas présent. Les minéraux d'altération secondaire de l'antimoine (oxydes) sont en général regroupés sous le nom générique d'antimonocres et se présentent sous forme d'enduits et d'encroûtements jaunes (Fischesser 1977).

À notre connaissance, aucun indice de présence de stibine n'a été mis en évidence à proximité du site. Les analyses sur les galènes (PbS) des filons de socle des environs de Troumouse n'ont pas mis en évidence de traces d'antimoine (Militon 1987, p. 264). À proximité du site, seules des traces infimes de cuivres gris et de boulangérite (sulfosels renfermant de l'antimoine en petites proportions) ont été mentionnées dans les minéralisations stratiformes du Dévonien de la montagne de Larrue, dans le vallon d'Estaubé (Militon 1987, p. 154), mais cela semble insuffisant pour les impuretés mesurées dans le creuset, d'autant plus que le cuivre et le plomb y sont quasi absents. L'inventaire des ressources minières françaises (Moyroud *et al.* 1979), qui mentionne de nombreux gîtes dans le Massif Central, le Massif Armoricain, le Cap Corse, les Maures et les Vosges, ne mentionne par ailleurs aucun gîte dans les Pyrénées (ni dans les Alpes).

La présence d'antimoine en quantité notable dans le creuset (soulignée par ailleurs par des encroûtements jaunes qui rappellent fortement les antimonocres naturels) reste de ce fait pour l'instant un fait difficile à expliquer (provenance, utilisation ? etc.). On peut tout de même rappeler, de façon anecdotique, en plus de son utilisation comme fard en cosmétique dans l'antiquité (ceci dès l'Égypte ancienne), ses vertus fébrifuges et vomitives (le « vin émétique ») qui l'ont fait utiliser en médecine (malgré sa forte toxi-

1 - Militon (1987, p. 127) mentionne des valeurs de TiO₂ autour de 1 % dans les pélites noires de la base du Dévonien.

2 - Sulfure d'antimoine (Sb₂S₃), minéral gris, de très faible dureté, fusible à la bougie, ressemblant au graphite.



Figure 11 : Mine des Touyères. a) vue générale : deux galeries s'ouvrent quelques mètres au-dessus du niveau du ruisseau ; une excavation rectangulaire (test sans galerie) a été aménagée environ 5 m plus haut ; b) vue des deux galeries inférieures ; c) excavation supérieure, vue des deux filons principaux, dans la partie est ; d) filon est, la masse principale du filon (gangue) est constituée de barytine blanche en grands cristaux lamellaires (Ba) à clivage franc, montrant quelques négatifs de cristaux automorphes centimétriques de sulfures (S), totalement altérés ; e) détail de la bordure sud-ouest du filon est : de la blende sombre (Bl) constitue des placages pluricentimétriques à l'éponte du filon ; f) détail du filon sud : la gangue est constituée de grandes lamelles de barytine beige (Ba) à droite, de quartz automorphe (Q) à gauche, avec des minéraux d'altération (limonites) des sulfures (S) en placages superficiels dans les négatifs de ces derniers (a et b : clichés Ch. Chaumaz, c à f : clichés B. Moulin).

cité) jusqu'à des périodes relativement récentes (Picot, non daté ; Larousserie 2019).

Les gabbros du massif des Gloriettes

Les gabbros affleurant en position primaire à proximité du barrage des Gloriettes ont été échantillonnés sur sa rive gauche, dans les affleurements libérés du fait du bas niveau actuel du lac. Il s'agit principalement d'un gabbro de teinte sombre : mélagabbro à hornblende et feldspaths plagioclases (Mirouse et Barrère 1993), roche dense et tenace. Les gabbros ont été abondamment utilisés comme percuteurs durant la protohistoire (Leuvrey 1999, Moulin, non publié) du fait de leur grande tenacité et de leur forte cohésivité. Cependant, aucun élément de ce type pétrographique ne semble avoir été reconnu à ce jour dans le macro-outillage du site.

8.3. Géomorphologie du site : cartographie des formations superficielles

Du général au particulier, nous décrivons la géomorphologie de l'aire environnant le site, puis celle correspondant à l'orthophotographie.

8.3.1. Le ruisseau de la Haille de Pout, son bassin-versant et la cartographie de l'aire environnant le site

Le bassin-versant du ruisseau de la Haille de Pout (environ 3,4 km²) draine la partie centrale du plancher de Troumouse, situé en totalité sur le socle métamorphique, entre le réseau des lacs des Aires / Matacas à l'est et celui du torrent du Cot à l'ouest. Le ruisseau est contraint, sur la partie amont de son parcours, par le réseau de linéations structurales du socle (fig. 12) : lignes de fractures d'orientation N 165° E. Avec, dans la deuxième moitié de son parcours, une pente générale orientée N 45° à 50° E, le ruisseau prend alors un parcours en baïonnette selon un ajustement permanent entre la pente du terrain et les contraintes de fracturation du substrat pour finalement rejoindre les à-pics du vallon des Touyères, à l'est du site, et rejoindre le Gave des Touyères en aval de la cascade de Matacas.

La documentation des formations alluviales et du réseau hydrographique actuel et fossile de l'aire située au sud et au sud-ouest du site a conduit à la réalisation de la figure 13, sur un fond établi à partir d'un montage d'images satellitaires extraites de Google Earth. L'aire prise en compte pour cette cartographie des formations superficielles (ces dernières étant en grande partie en relation avec le cours du ruisseau de la Haille de Pout) comprend, selon une diagonale sud-ouest / nord-est, un tronçon de parcours assez rectiligne du ruisseau, enclavé dans les roches moutonnées du substrat, puis, au sortir d'un ressaut rocheux : un bassin amont, un escarpement rocheux au pied duquel s'est formé un talus où se sont accumulés des dépôts gravitaires, enfin un bassin aval qui s'étend jusqu'au pied du secteur 1, le ruisseau recevant alors un petit affluent sur sa rive gauche. Au niveau de l'exutoire du bassin aval, le ruisseau change radicalement la direction de son cours, ce dernier étant capté par une grande fracture du substratum NNW/SSE liée à la tectonique (son cours est alors orthogonal à son tracé précédent), avant de plonger en cascade jusqu'au gave des Touyères.

Concernant les formations superficielles, il est possible de discriminer une **formation « haute »** (environ 1,50 m au-dessus du lit du ruisseau actuel) à sédimentation grossière, plutôt drainante, se caractérisant par un sol pauvre, à pelouse, et une **formation « basse »**, à sédimentation limono-sableuse, voire limono-argileuse, humifère, se caractérisant par un sol riche, cette dernière formation étant située environ 50 cm au-dessus du lit du ruisseau. Au niveau de l'escarpement rocheux, des formations gravitaires (talus, cône de débris) ont progressivement amorti cet escarpement.

L'examen du bassin amont et de l'escarpement rocheux intermédiaire montre que le ruisseau a dû emprunter, dans le passé, des cours sensiblement différents du cours actuel, ce que confirment les observations sur le bassin aval. Il est par contre pour l'instant difficile d'établir une chronologie de ces modifications de parcours. Au sud-est, un ancien cours, moins rectiligne que l'actuel, franchissait l'escarpement entre les deux bassins quelques mètres plus au sud qu'actuellement. Par ailleurs, des possibles divagations vers le

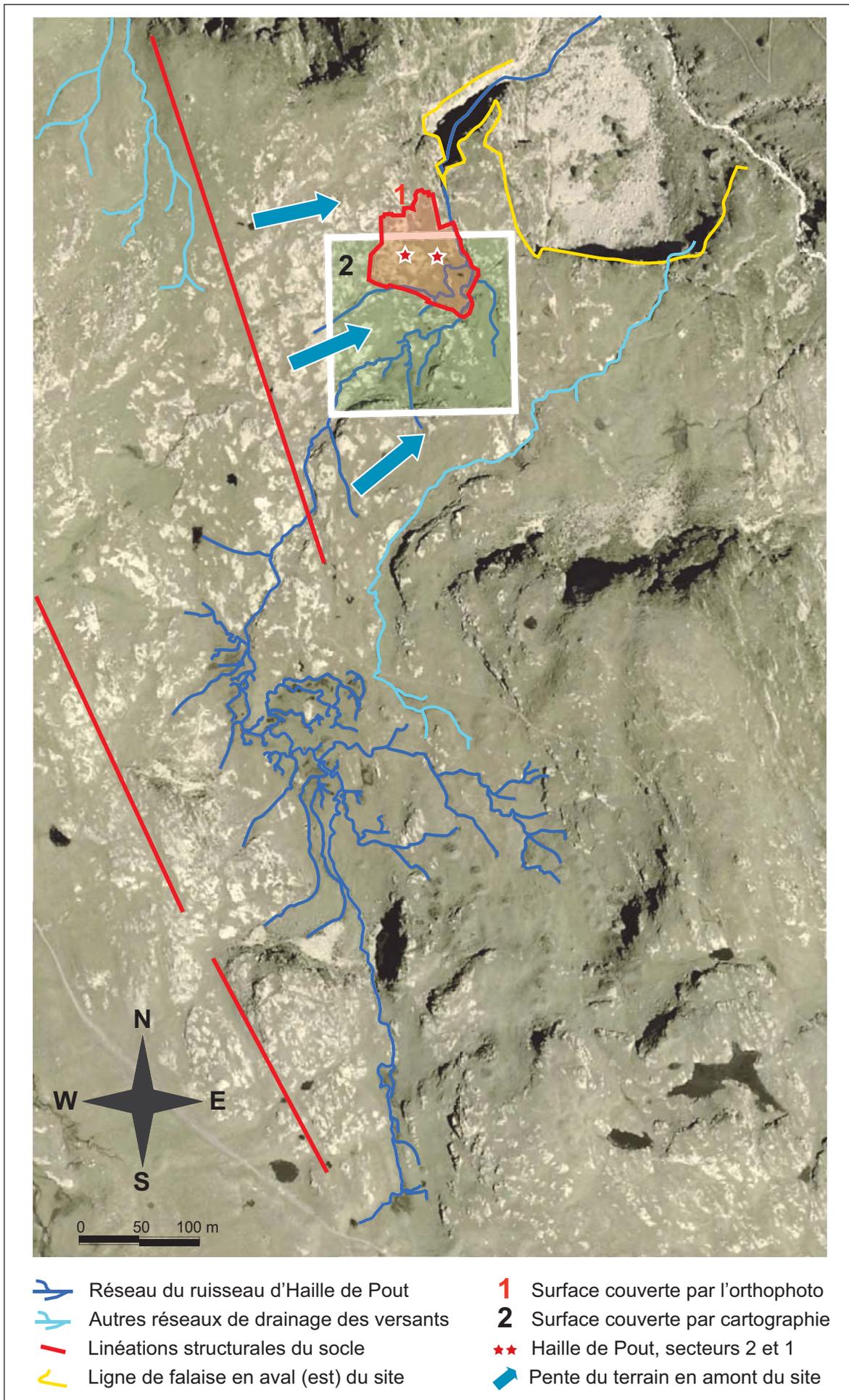


Figure 12 : Le réseau hydrographique du ruisseau de Haille de Pout (Image Géoportail, infographie B. Moulin).

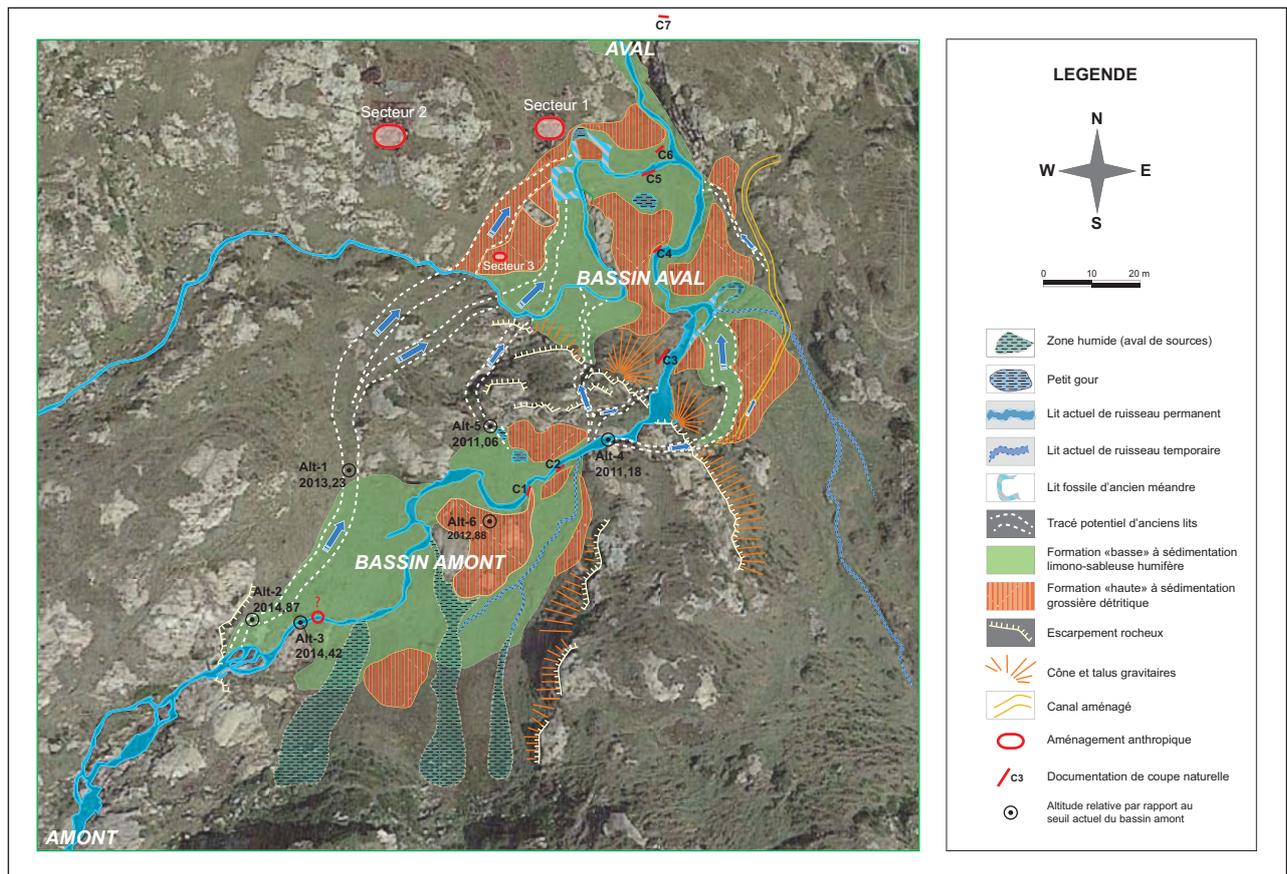


Figure 13 : Cartographie des formations alluviales du ruisseau de Haille de Pout, à proximité du site (Image Google Earth, relevés de terrain et infographie B. Moulin).

nord, depuis un seuil situé assez en amont du bassin amont, sont également à envisager : un des lits qui en résulteraient dans le bassin aval pourrait passer au nord-ouest et au nord du secteur 3. D'anciens petits méandres dans le bassin aval, aujourd'hui fossiles, témoignent d'une pente du cours du ruisseau moins accentuée qu'actuellement (antérieure à une érosion du seuil aval ?) ; deux d'entre eux passaient à proximité du secteur 2. Dans la partie sud du bassin aval, un aménagement anthropique (petit canal), non daté, paraît aujourd'hui caduque puisqu'il venait vraisemblablement s'alimenter en eau près d'un ancien cours de ce ruisseau. Dans la partie amont du bassin amont, un amas de gros blocs dans le lit du ruisseau pourrait aussi correspondre à un aménagement anthropique, de date inconnue.

8.3.2. La cartographie de l'aire de l'orthophotographie

La cartographie succincte de la couverture superficielle et de l'état de surface du substrat rocheux (fig. 14) sur l'aire correspondant à l'orthophotographie

présentée dans le rapport 2016 (Soula, *in* : Saint-Sever et Remicourt 2016, fig. 70c), permet de focaliser les observations au plus près du site, avant d'aborder, au chapitre suivant, la question des stratigraphies et de leurs liens avec la géomorphologie. Quatre principales entités morphologiques peuvent être reconnues :

a) - un « secteur » nord-ouest, le plus haut du point de vue topographique (2005 m – 2013 m), caractérisé par une succession de bosses (affleurement de roches moutonnées en « dos de baleine », polies par le passage du glacier, sur le socle de migmatites/granite d'anatexie) et de creux, en gradins successifs du nord-ouest vers le sud-est.

Une dynamique érosive caractérise les convexités : deux types de processus de dégradation (**chimiques** et **mécaniques**) de la roche en place interviennent ; ils sont eux-mêmes fortement dépendants de deux facteurs intrinsèques :

- **la pétrographie de détail des migmatites** : les lits sombres et les enclaves, riches en minéraux ferromagnésiens, biotite par exemple, seront plus facile-

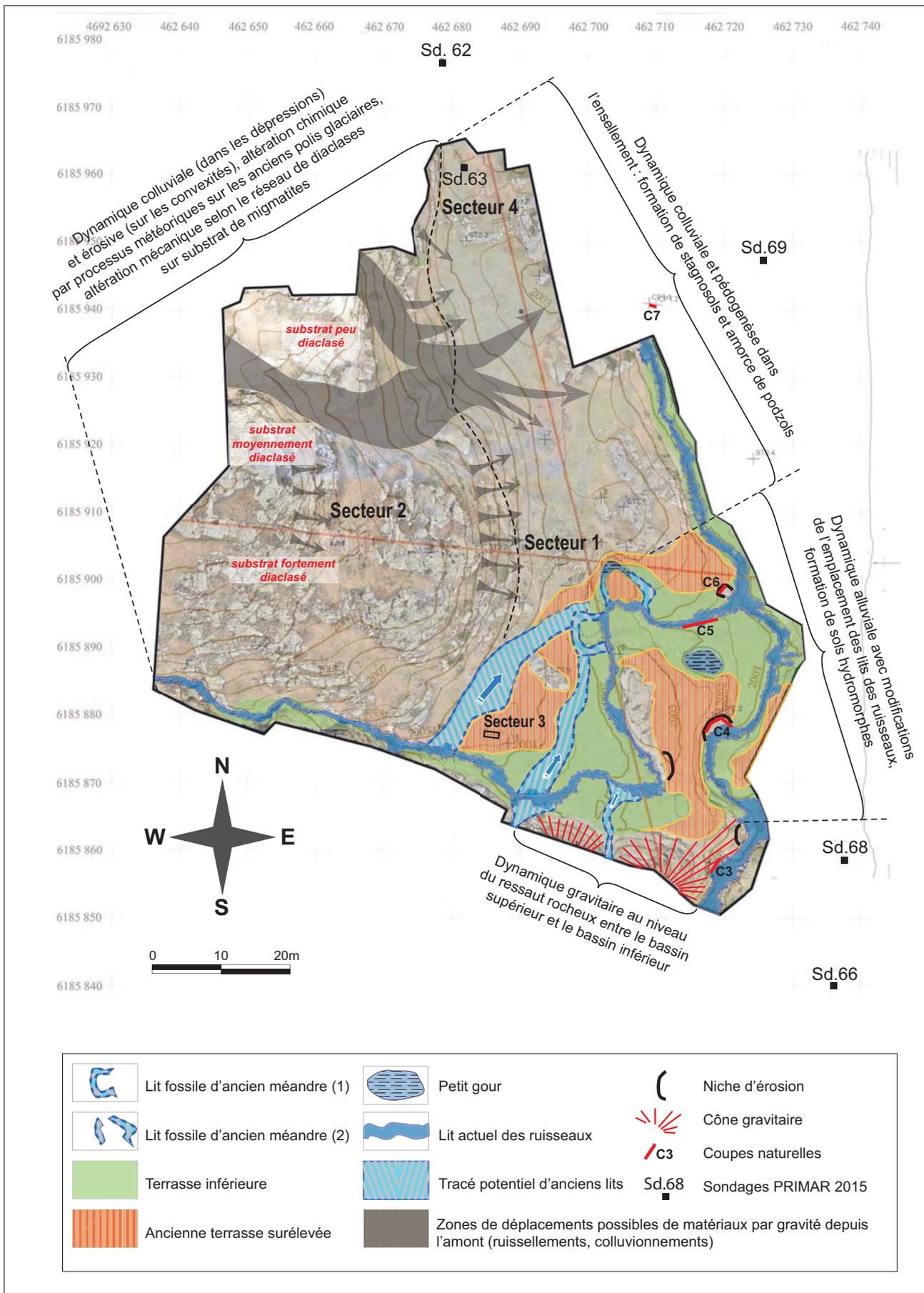


Figure 14 : Cartographie des formations superficielles à proximité du site de la Haille de Pout (orthophotographie et restitution des courbes de niveau F. Soula ; relevés de terrain et infographie B. Moulin).

ment sujets à l'altération chimique que les lits clairs, riches en quartz et feldspaths ;

- **le réseau de fracturation (diaclasses)**, non uniforme sur la surface considérée, entraîne au fil du temps le débit de la roche en blocs d'assez gros modules (plusieurs décimètres) à faces parallèles (orthogonales ou losangiques selon le réseau local de fracturation), puis leur déchaussement progressif et leur déplacement gravitaire ; des blocs de ce type ont été préférentiellement choisis comme matériaux de construction pour les bâtiments mis à jour.

Une dynamique colluviale caractérise les petites dépressions ; le matériau remobilisé correspond pour une large part à des débris de schistes siluriens broyés par le glacier, déposés sur les pentes et déplacés par gravité ; les coupes stratigraphiques des zones archéologiques nous montrent que d'autres matériaux, jaune moutarde à ocre (loess remaniés ?), dont l'origine reste à définir, sont aussi piégés dans ces petites dépressions ; l'habitat du secteur 2 s'insère dans une dépression de cette entité ;

b) - un « secteur » nord-centre, en forme de léger ensellement d'axe nord-sud, où les **dynamiques colluviales et pédogénétiques** dominent ; le secteur 1 se situe à l'extrémité sud de cette entité morphologique, en limite de la zone alluviale ; les sondages S.62 et S.63 (Perrin 2015) appartiennent à l'extrémité nord de cette entité ;

c) - un « secteur » qui englobe le tiers sud-est, où la **dynamique alluviale** domine ;

d) - une frange de dimension très réduite en limite sud-sud-ouest, qui correspond aux **dépôts gravitaires** liés à l'escarpement séparant le bassin amont du bassin aval.

8.4. La documentation de profils stratigraphiques

8.4.1. La documentation des stratigraphies du Secteur 1 : le sondage géologique PW14

Le sondage géologique PR14 avait été ouvert en 2016 et une première description en avait alors été effec-

tuée (Saint-Sever et Remicourt 2016). Les travaux de 2019 ont consisté en son prolongement vers le sud (TW14) et à une révision de la partie nord (PR14), afin de garantir une homogénéité de la documentation sur les deux tronçons. Une couverture photographique des coupes est et ouest des deux sections ainsi qu'un montage en orthophotographie ont été réalisés par Thomas Briand ; ces orthophotographies ont servi de base pour le pierre-à-pierre des relevés.

Nous ferons en préambule quelques rappels sur la pétrographie des éléments constitutifs des formations rencontrées, plus largement évoquée lors de la description du contexte géologique du site (Moulin 2018). Du point de vue pétrographique, lorsque nous emploierons le terme « granite », dans les descriptions lithologiques des formations sédimentaires, nous l'utiliserons dans le sens de « *granite d'anatexie à cordiérite / migmatite* », terme générique correspondant à la formation locale de socle du substratum affleurant sur toute l'aire de la Haille de Pout, sans tenir compte de ses très rapides variations locales. De même, lorsque nous utiliserons le terme de « schiste » ou de « schiste gris », ce terme recouvrira les formations lithologiques comprenant les ampélites noires, souvent graphiteuses, du Silurien, ayant été plus ou moins affectées par le métamorphisme (schistes à chistolite par exemple), mais aussi les pélites sombres du Dévonien inférieur, ces entités lithologiques constituant les termes de base de la série allochtone des falaises du cirque de Troumouse (Mirouse et Barrère 1993). Notons que ces formations « schisteuses » ont la particularité de ne pas affleurer en position primaire dans le bassin-versant du ruisseau qui alimente le secteur de la Haille de Pout : leur présence dans les sédiments résulte donc de remaniements, par gravité (coulées de débris, colluvionnements) ou par transport hydrodynamique (alluvions torrentielles, ruissellements), d'ancien matériel morainique ayant franchi la crête de la Cabane de la Vierge sous l'action de la poussée des glaciers würmiens. Hormis quelques exceptions (quelques schistes grésocalcaires gris clair, de la dolomie saccharoïde beige, rarement observée, s'altérant en sable dolomitique)³, les deux grands types décrits (granites et schistes) constituent la totalité du panel pétrographique rencontré dans lithoclastes des sédiments du site (blocs, cailloux, granules), le milieu

3 - Ces dolomies saccharoïdes sont présentes dans les assises de base des calcaires massifs à patine claire du Dévonien inférieur (« Dalle ») constituant une partie des falaises du cirque de Troumouse (Mirouse et Barrère 1993).

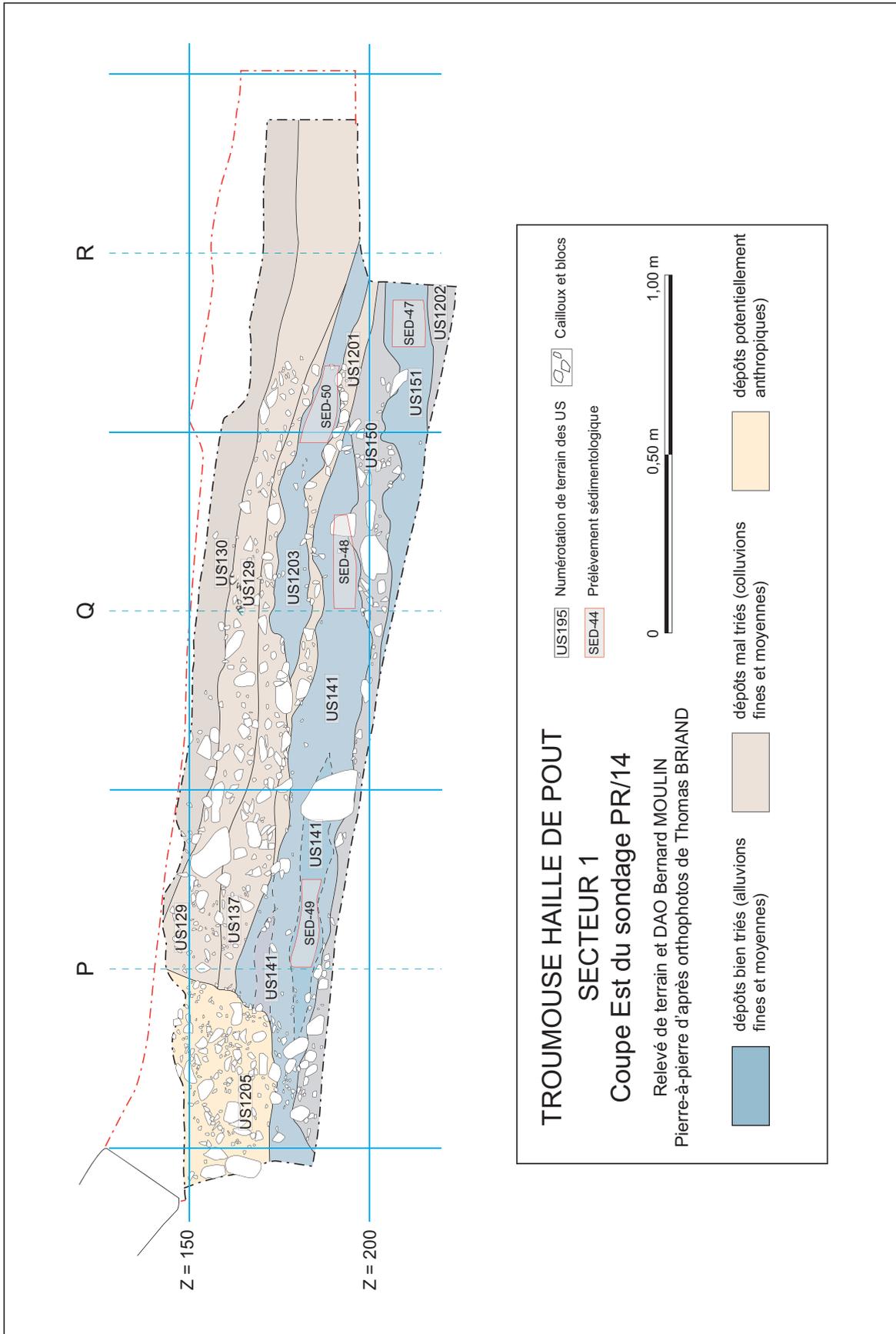


Figure 15 : Coupe est du sondage PR14 (Relevé de terrain et infographie B. Moulin, d'après orthophotographie Th. Briand).

très acide ayant vraisemblablement fait disparaître d'éventuels granules et cailloux calcaires, potentiellement présents à l'origine, au même titre d'ailleurs que d'éventuels ossements. Du point de vue de la granulométrie⁴, de l'éroussé et de l'état d'altération des composants des sédiments, on pourra faire quelques remarques d'ordre général : les blocs en granites sont rares dans les sédiments naturels. De même, les cailloux et granules granitiques sont peu abondants dans ces mêmes sédiments, à l'exception des couches sommitales (US101-102 du secteur 1, voire US172), dans lesquelles ils ont subi une forte altération. Les schistes sont par contre abondants et présentent généralement un éroussé glaciaire prononcé. Les stries glaciaires ont été dans de rares cas préservées, mais sont généralement absentes et une fracturation ultérieure, consécutive au transport, est fréquente. Les sédiments se répartissent, selon leur degré de classement (tri des particules) et leur granularité (taille de particules), de la façon suivante : on rencontre d'une part des sédiments mal ou très mal classés tels que les colluvions, les coulées de débris (diamictes ; Coussot 1996 ; Bardou 2002 ; Bertran et Coussot 2004), que l'on peut classer dans le type de dépôts à « *support matriciel* » (Bertran 2004 ; Bertran et Texier 2004), d'autre part des sédiments relativement bien classés : graviers à « *support clastique* » (Bertran et Texier 2004 ; Meunier et Bertran 2004), gravillons et sables de charriage torrentiel, voire dépôts de décantation, mais aussi des faciès intermédiaires (ruissellements, Bertran *et al.* 2004). Mentionnons que les données qui suivent sont issues uniquement de descriptions de terrain et non d'analyses de laboratoire et par conséquent soumises à une certaine part de subjectivité.

8.4.1.1. La partie nord du sondage (PR14)

La coupe est (fig. 15), plus lisible que la coupe ouest, de par ses limites de strates assez bien différenciées, a servi de référence pour la succession stratigraphique du tronçon PR14 ; la corrélation des deux coupes, difficile malgré une distance de seulement 50 cm, a permis de proposer une correspondance des US de la coupe ouest avec celles de la coupe est. Le substrat rocheux sert de soubassement à la série sédimentaire. Il est constitué de migmatites et a subi une forte abra-

sion glaciaire (poli et stries glaciaires encore visibles en aval et sur les zones les plus riches en quartz), puis, ultérieurement une altération différentielle qui a laissé en relief les lits quartzo-feldspathiques et corrodé les lits riches en biotites et feldspaths, libérant ainsi une arène fine au contact avec les premiers dépôts sédimentaires. La succession stratigraphique, établie sur la coupe est, est la suivante, de la base au sommet :

- **US1202 : gravillons gris-brun (alluvions).** Gravillons à matrice sablo-limoneuse et sables gravillonneux, présents uniquement en aval du sondage (coupes est, ouest et sud), du fait de la déclivité du substratum rocheux.

- **US151 : sables gris-bleu (alluvions fines).** Ces sables, moyens à grossiers, moyennement triés, à limite supérieure subhorizontale, ne se rencontrent également qu'en aval du sondage (prélèvement 47) ; ils se biseautent rapidement vers le nord du fait de la forte déclivité du substratum.

- **US150 : cailloux éroussés (colluvions).** Cailloux éroussés (3-8 cm, essentiellement schistes) et granules dans matrice argilo-sableuse grise à gris-brun. C'est un petit niveau de colluvions qui vient s'interstratifier dans les dépôts alluviaux.

- **US141 : sables moyens à grossiers, parfois gravillonneux (alluvions fines à moyennes).** Ces sables et gravillons sont bien différenciés dans la coupe est du sondage, avec des interstratifications lenticulaires plus gravillonneuses (mètre P, prélèvement 49) dans des sables triés (prélèvement 48). Les faciès sont nettement moins bien différenciés dans la coupe ouest.

- **US1201 : fin niveau de galets et graviers.** Ce petit niveau s'intercale entre les sables alluviaux des US141 et 1203 dans la coupe est ; la corrélation avec la coupe ouest est sujette à caution.

- **US1203 : sable fin à moyen, trié (alluvions).** Ce niveau correspond au dépôt alluvial le plus récent reconnu dans la coupe est, antérieur aux colluvionnements (129-130).

4 - Selon la nomenclature granulométrique généralement utilisée, les dimensions des lithoclastes (correspondant à leur plus grande largeur) est la suivante : blocs > 10 cm ; cailloux entre 1 cm et 10 cm ; granules entre 2 mm et 1 cm . Pour la matrice : sables entre 50 µm et 2 mm ; limons entre 2 µm et 50 µm ; argiles < 2 µm.

- **US137 : sable limoneux à cailloux (colluvions).**

Matrice sablo-limoneuse, nombreux cailloux émoussés et granules, mal calibrés. L'aspect panaché et tacheté du sédiment, particulièrement marqué dans la coupe ouest, tient à plusieurs phénomènes : d'une part l'altération de cailloux de schistes gris et vraisemblablement de dolomie saccharoïde, conduisant à la formation de taches pulvérulentes plus ou moins grandes, respectivement gris-noir et beige jaunâtre, d'autre part l'hydromorphie, donnant au sédiment des teintes d'oxydation rougeâtres et de réduction gris-bleu.

- **US129 : sable limoneux à cailloux (colluvions).**

Matrice sablo-limoneuse beige, un peu verdâtre.

- **US130 : limon sableux brun beige (colluvions).**

Matrice limono-sableuse brun beige, cailloux et granules.

- **US1205 : potentielle structure anthropique** (fosse comblée ?) renfermant un gros bloc de granite (calage de poteau ?).

La coupe ouest a, en outre, enregistré certaines US absentes dans la coupe est :

- **US136 : sable limoneux et limons sableux gris verdâtre** (extrémité sud, également présente dans la coupe frontale). Sable limoneux et limons sableux gris verdâtre renfermant quelques granules et comblant une dépression en aval du sondage ; renferme quelques charbons de bois ; semble pouvoir se corrélérer avec l'US192 de la partie sud du sondage (TW14).

- **US177 : limon sableux, sable limoneux jaune-ocre clair** (extrémité nord, carré P).

Depuis le premier relevé de la coupe, en 2016, les strates sommitales ont été décapées et certaines US ne sont plus présentes en 2019.

8.4.1.2. L'extension sud du sondage (TW14)

L'extension du sondage PR14 vers le sud (carrés T-U-W), sur une largeur de 50 cm, avait pour but de

préciser la succession des dépôts naturels, au-delà de ce qui avait été reconnu dans la partie nord (PR14), tout en sachant qu'un bloc de dimension métrique empêchait de faire la jonction stratigraphique directe. Le contexte géomorphologique des aires adjacentes au site archéologique, en contrebas vers le sud (points 3.1 et 3.2 ; fig. 13 et 14) avait mis en évidence un paléo-réseau hydrographique complexe en petits bassins étagés dans la pente, avec un système de terrasses emboîtées. Étant donnée sa position topographique, la coupe effectuée dans les carrés SW 14 devait ainsi permettre de documenter la séquence stratigraphique de la « formation haute » de ce système hydrographique fossile, considérée comme la plus ancienne.

La succession stratigraphique reconnue sur les coupes est et ouest (fig. 16 et 17), essentiellement constituée de formations naturelles, est la suivante, de la base au sommet :

- **US195 : gravillons sableux gris-bleu.** Sable gravillonneux, gravillons émoussés et petits graviers (1-1,5 cm) très pauvre en cailloux en aval, cailloux plus nombreux en amont, gris-bleu, lentilles sableuses à sablo-limoneuses au mètre W, poches plus caillouteuses au mètre V, schistes gris essentiellement ; quelques schistes carbonés altérés font des taches gris foncé/noires.

- **US194 : blocs et cailloux dans matrice limono-sableuse.** Blocs (jusqu'à 15-18 cm) à émoussé glaciaire (en « *fer à repasser* »), assez souvent refragmentés ultérieurement lors du transit, et cailloux, de toutes dimensions. Schistes gris très largement dominants. Formation à surface convexe (U-W), recréusée au mètre V par le charriage torrentiel (US197), déclinée au nord dans T-U, comblée par le nappage de l'US192, axe d'écoulement SW-NE (diagonal dans le sondage). Cette formation présente un faciès à « support matriciel » (Bertran *et al.* 2004) et est interprétée comme une coulée de débris (ou « lave torrentielle »).

- **US192 : sable limoneux gris vert.** Sable limoneux à limon sableux gris verdâtre, assez homogène, à rares granules (plus abondants à la base, dans les poches comblées), parfois altérés, ocre orangé, charbons épars

(< 1 mm), assez nombreux. Niveau comblant les irrégularités du relief, s'épaississant en poches. Ce dépôt présente une forte ressemblance de faciès avec la poche de limon vert présente au nord du bloc dans la coupe frontale sud et dans la coupe ouest (milieu du mètre R, US136). C'est une nappe colluvio-alluviale.

- **US197 : cailloux et graviers à matrice limono-sableuse.** Nombreux cailloux (2-4 cm), quelques cailloux (4-7 cm), large dominante de schistes gris, matrice sablo-limoneuse gris verdâtre à gris jaunâtre, peu abondante. Se termine au nord du sondage (T) en un fin lit de graviers, interstratifié entre l'US172 et l'US192. Cette formation surcreuse US194 dans la partie aval du sondage (VW). Elle présente un faciès à support clastique (Bertran, Texier 2004), caractéristique d'un dépôt de charriage torrentiel. Du fait de son axe d'écoulement SW-NE, cette formation n'apparaît pas dans la coupe ouest, mais seulement dans la coupe est et dans la coupe frontale sud.

- **US191 : limon sableux beige brunâtre, à cailloux assez nombreux.** Niveau présent aux mètres V-W, corrélation latérale avec l'US172. matrice limono-sableuse beige brunâtre, petits cailloux (1-3 cm) assez émoussés et granules, surtout schisteux, plus nombreux que dans l'US172. Ce sont des colluvions moyennes.

- **US172 : limon brun beige, pauvre en cailloux.** Niveau présent aux mètres T-U, surtout visible dans la coupe Est, corrélaté latéralement (passage progressif) à l'US191 documentée plus au sud (V-W). Limon sableux à sable limoneux beige brunâtre à rares petits cailloux émoussés (1-2 cm) et granules, certains à altération ocre-orangé. On notera une brunification légère et progressive vers le haut, correspondant vraisemblablement à l'amorce d'une légère pédogenèse sur substrat de colluvions fines à moyennes, antérieure à la pédogenèse actuelle. Le sommet de cet horizon est contemporain de l'habitat du secteur 1. La présence de ce niveau est vraisemblablement liée au très léger ensellement de l'ancienne topographie.

- **US102 : sable limoneux et limon sableux gris clair.** Niveau assez pulvérulent, de texture particulière, assez nombreux fragments (0,5 à 4 cm) de granites / migmatites altérés, désagrégés et arénisés, ocre-orangé.

Présent sur toute la longueur de la coupe, ce niveau s'épaissit au mètre U, au gré d'une très légère déclivité du terrain. Ce niveau correspond à l'horizon pédologique **A2g** : horizon grisé, décoloré, sous-jacent à l'horizon **A1** du sol de surface (stagnogley), formé sur un substrat de colluvions d'origine locale, à très faibles déplacements (démantèlement de l'amont : matériaux issus du ressaut du relief des pols glaciaires entre le Secteur 1 et le Secteur 2).

- **US101 : humus actuel.** Sol actuel sur pelouse alpine. Il comprend, successivement de haut en bas, les horizons pédologiques **A00**, **A0** (niveau brun, racinaire, peu dégradé) et **A1** (niveau gris-noir, humifère, plus dégradé, de texture grumeleuse).

Cette coupe retrace l'histoire de la « formation haute » mise en évidence par la cartographie géomorphologique, dans sa partie adjacente au secteur 1 et permet d'appréhender sa relation, d'une part avec les couches d'habitat situées à proximité, d'autre part avec le contexte géomorphologique précédemment abordé. Une séquence « ancienne » (antérieure à l'occupation Bronze ancien) peut ainsi être détaillée. Des dépôts de charriage torrentiels (US195), constitués essentiellement de matériel schisteux assez bien triés, sont les plus anciens sédiments documentés dans le sondage. Les données ne permettent pas de proposer une orientation de l'axe des dépôts, ni un âge. Ces dépôts sont surmontés par un dépôt de lave torrentielle (ou coulée de débris, US194,) matériaux très hétérométriques, formant initialement une surface bombée, l'axe d'écoulement de la coulée, SW-NE, correspondant au chenal d'écoulement situé le plus au nord-ouest du système fluvial de l'aire documentée (fig. 13). Les débris proviennent essentiellement du remaniement de matériaux (schistes gris divers = « ampélites » du Silurien, « pélites » du Dévonien) initialement présents sous forme d'anciens placages morainiques sur les pentes, entre la cabane de la Vierge et le site, arrachés plus à l'ouest par le glacier (ces formations n'affleurant pas dans le bassin-versant du ruisseau de la Haille de Pout, mais seulement dans le bassin du ruisseau du Cot) ; de rares fragments de granites/migmatites issus du socle y sont incorporés. La partie nord de cette coulée et la déclivité située au nord de cette dernière ont été colmatées par une nappe colluvio-alluviale (US192) de texture fine renfermant des charbons de

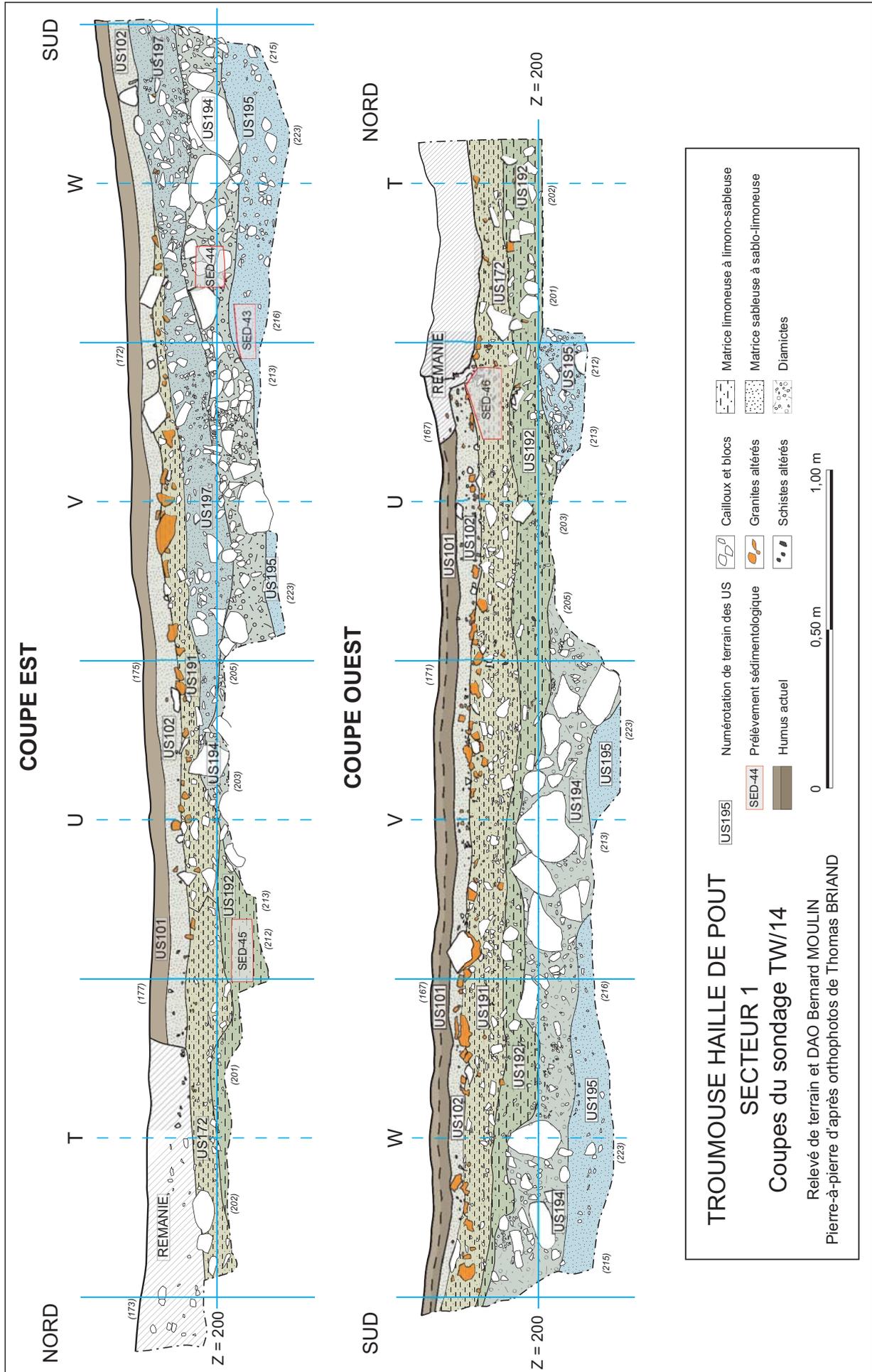


Figure 16 : Coupes du sondage TW14 (Relevé de terrain et infographie B. Moulin, d'après orthophotographie Th. Briand) 37

bois (prélèvements pour datation). Sa datation devrait permettre de proposer un jalon chronologique pour le milieu de cette séquence. Une nouvelle phase de charriage torrentiel (US197) marque le dernier épisode de dynamique alluviale active enregistré dans cette coupe avant la mise en place des colluvions représentées par les US172-191, contemporaines du substrat des occupations Bronze, dénotant une dynamique plus calme, avec amorce de pédogenèse dans le petit ensemement. La phase de pédogenèse terminale (US102-US101) marque un épisode de stabilité probablement assez généralisée (ce même type de sol ayant été reconnu dans différents sondages de la prospection (Perrin *et al.* 2015 ; Moulin 2018) et vraisemblablement de longue durée, ainsi qu'une « fossilisation » de la « formation haute » du réseau hydrographique, alors que la topographie des deux bassins superposés montre un encaissement, en plusieurs épisodes, de ce système, postérieur à la « formation haute » (méandres fossiles, « formation basse », etc.). Aucune trace d'activité torrentielle contemporaine ou postérieure aux occupations n'est mise en évidence dans cette coupe et l'on peut supposer que durant l'occupation du site le réseau hydrographique s'était déjà sensiblement encaissé. Notons que l'encaissement du système hydrographique, probablement assez récent, semble être une constante à l'échelle du cirque de Troumouse si l'on prend en considération le ruisseau du Cot, le gave des Touyères et le torrent du Maillet.

8.4.1.3. L'échantillonnage sédimentologique (sondage géologique PW14)

Une série restreinte d'échantillons sédimentologique « en vrac » a été prélevée dans la coupe P-W14 : ce sont les prélèvements 43 à 51 :

- **Prélèvement 43** : US195, coupe PW14, mètres VW, coupe est ; graviers gris-bleu, dépôts de charriage torrentiels ;
- **Prélèvement 44** : US194, coupe PW14, mètre W, coupe est ; matériau très hétérométrique, coulée de débris ;
- **Prélèvement 45** : US192, coupe PW14, mètre U, coupe est ; Sable limoneux à limon sableux gris verdâtre, nappe colluvio-alluviale ;

- **Prélèvement 46** : US172, coupe PW14, mètre U, coupe ouest ; limon brun beige, pauvre en cailloux, colluvions fines à moyennes ;
- **Prélèvement 47** : US151, coupe PW14, mètre R, coupe est ; sables gris-bleu ; alluvions fines ;
- **Prélèvement 48** : US141, coupe PW14, mètre Q, coupe est ; sables moyens à grossiers, parfois gravillonneux ; alluvions fines à moyennes, faciès fin ;
- **Prélèvement 49** : US141, coupe PW14, mètre Q, coupe est ; sables moyens à grossiers, parfois gravillonneux ; alluvions fines à moyennes, faciès grossier ;
- **Prélèvement 50** : US1203, coupe PW14, mètre R, coupe est ; sables fins à moyens, triés ; alluvions fines ;
- **Prélèvement 51** : US177, coupe PW14, mètre R, coupe ouest ; limon sableux jaune verdâtre, apport anthropique.

8.4.1.4. Synthèse de la coupe stratigraphique PW14

La figure 18 permet de visualiser la relation géométrique des dépôts entre le tronçon PR, en relation avec la surface d'occupation du secteur 1, et les dépôts alluviaux du tronçon UW.

8.4.1.5. La documentation sur la coupe est-ouest du secteur 1 (M10-17)

Trois petits sondages ont été effectués à la base de la coupe longitudinale M10-17 : un premier tout en amont de la coupe (mètre 10), un dans la partie médiane de la coupe (mètre 1), un dernier en aval (mètre 17). Les observations et descriptions des sédiments de cette coupe n'ont pu être menés à terme faute de temps durant la campagne 2019.

8.4.2. Les coupes naturelles dans les environs du site

En 2018, la documentation préliminaire de séquences pédo-sédimentaires « naturelles » à proximité du site fouillé a permis d'apporter un référentiel externe indispensable à la compréhension des stratigraphies

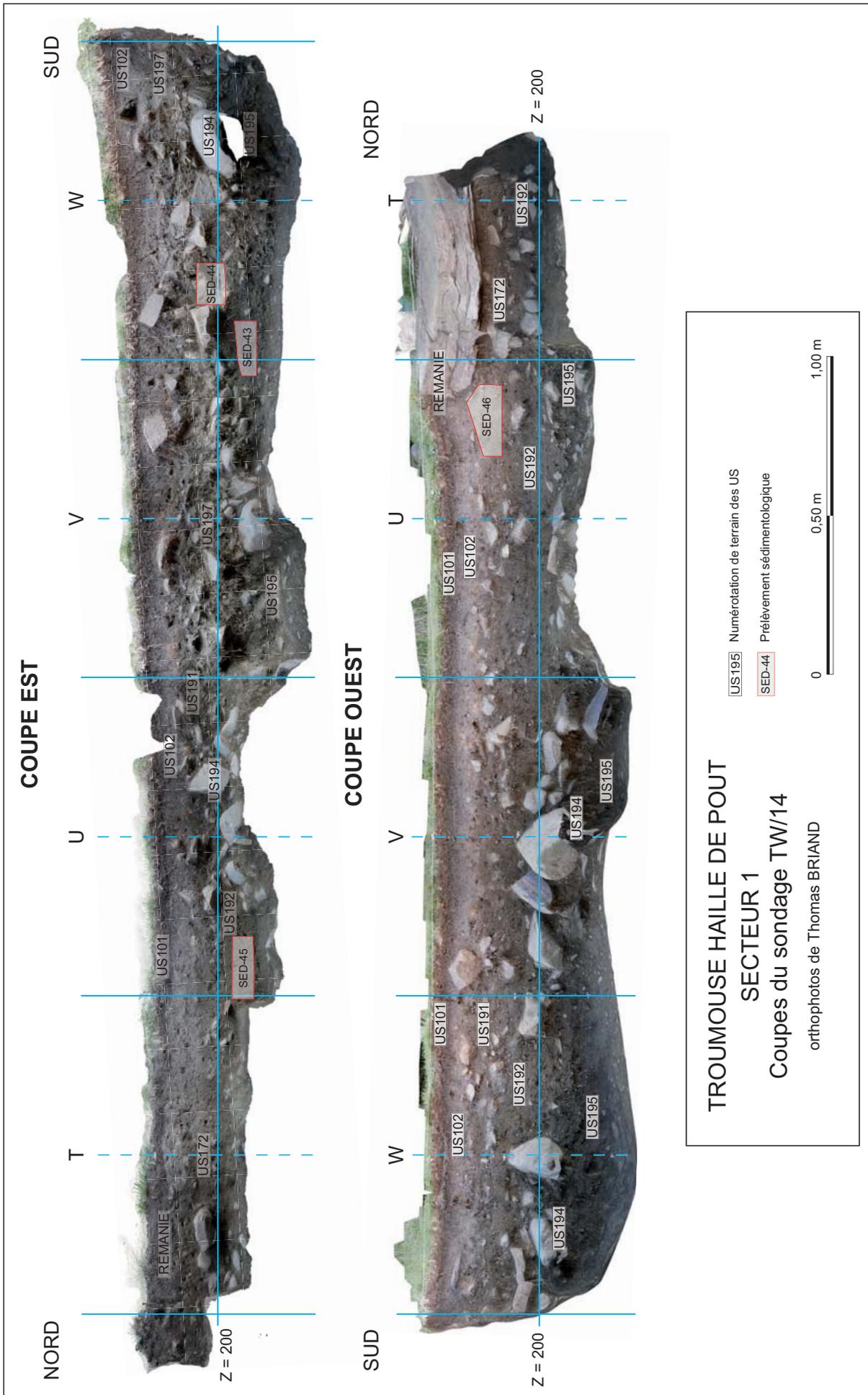


Figure 17 : Coupes du sondage TW14 (orthophotographie Th. Briand, infographie B. Moulin).

« archéologiques ». Une petite série de coupes naturelles (C1 à C7, fig. 19) a été documentée en 2018 sur le secteur étudié. Certaines d'entre elles concernent les dépôts alluviaux (C1, C2, C5), d'autres des formations de versant (C3, C4) ; certaines de ces coupes illustrent l'histoire pédogénétique holocène de ce territoire de montagne (C6, C7). Nous ne reprendrons pas à nouveau le descriptif de ces coupes (Moulin 2018) mais rappellerons cependant la problématique des pédogenèses qu'elles suscitent.

8.4.2.1. Les relations entre stratigraphie et pédogenèse

Dans les profils observés à proximité du site, de même que dans les coupes stratigraphiques des secteurs de fouille, il importe de discriminer (ce qui n'est pas toujours aisé) :

- la **succession stratigraphique** des dépôts (superposition de faciès sédimentaires variés, selon la dynamique de mise en place : matériaux d'alluvions, de colluvions, de dépôts gravitaires, voire anthropiques) ; elle permet > d'une part d'étayer les observations géomorphologiques cartographiées sur les documents précédents (fig. 13 et 14), > d'autre part, de proposer, le cas échéant, une histoire des modifications des conditions environnementales à un emplacement donné ;

- les **horizons pédologiques**, plus ou moins bien différenciés par leur couleur, leur texture, leur cohésion, etc. (Baize et Girard 2008). La surimposition, à la succession stratigraphique originelle, d'horizons qui modifient plus ou moins l'aspect initial du matériau de départ n'a plus alors de connotation stratigraphique, mais est essentiellement liée à des processus post-sédimentaires (éluviation, illuviation, oxydo-réduction, etc.). Ces processus seront dépendants de nombreux paramètres stationnels (présence d'une nappe temporaire ou permanente, perméabilité des strates, végétalisation de la surface, etc.). La situation se complique dans la mesure où certains phénomènes pédologiques peuvent être scellés dans la séquence sédimentaire (sols enfouis holocènes, sols bruns fersiallitiques tronqués) : leur position dans la

séquence sédimentaire prend, dans ce cas, une valeur « stratigraphique », et peut alors permettre d'interpréter des contextes sédimento-climatiques passés (Guélat *et al.* 1998 ; Moulin et Rey 2008 ; Moulin 2015 ; Guélat et Rentzel 2015), voire mettre en évidence les impacts anthropiques sur l'évolution du paysage holocène (Bajard *et al.* 2017). D'autres phénomènes (hydromorphie) seront liés à l'amplitude de battement de la nappe actuelle selon les saisons ; leur position dans la séquence n'aura pas dans ce cas de valeur « stratigraphique », mais pourra résulter par exemple de la présence d'horizons sédimentaires de différentes perméabilités (indices qui pourront intéresser les archéologues : sols d'occupation par exemples) ; la situation se complexifie encore dans le cas de réductisol duplique et de la surimposition des deux phénomènes précédemment mentionnés.

Nous rappellerons que les sols des hautes montagnes françaises n'ont intéressé que tardivement les pédologues et que c'est en partie grâce à l'intérêt des chercheurs pour l'écologie alpine que cette connaissance s'est étoffée. Les travaux de Dambrine (1987) dans les Alpes et de Legros et Cabidoche (1977) et Cabidoche (1979) pour les terrains cristallins dans les Pyrénées permettent de proposer une classification des principaux types de sol selon leur contexte géomorphologique, altitudinal et phytosociologique. L'intégration récente de l'étude des phénomènes pédologiques sur des séquences bien datées et insérées dans leur contexte archéologique (Moulin et Rey 2008 ; Rey *et al.* 2014 ; Bajard *et al.* 2017) permet de reconstituer l'histoire de l'évolution de ces sols de montagne et par là même d'appréhender l'impact anthropique (déforestation, zones de pâturage) sur les paysages d'altitude au cours de l'Holocène.

À l'altitude du site de la Haille de Pout (2000 m – 2010 m) nous sommes dans l'étage subalpin supérieur (1900 m - 2200 m), correspondant, du point de vue phytosociologique, à un milieu de lande à Rhododendron, ici sur substrat de roche siliceuse (migmatite, granite d'anatexie). La limite altitudinale naturelle avec la pelouse à graminées (étage alpin) est située sensiblement plus haut, mais il faut tenir compte du fait que la Rhodoraie a probablement régressé de façon artificielle sous la pression du pâturage, laissant

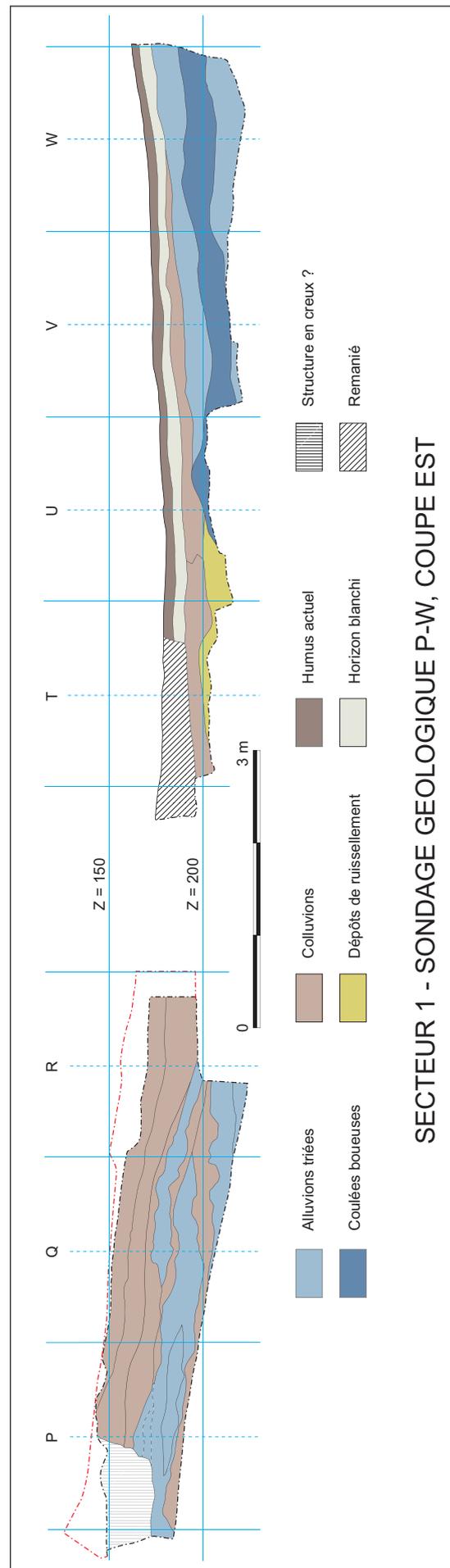
la place aux pelouses. La cartographie des contextes géomorphologiques (fig.13 et 14) montre que l'autre paramètre déterminant dans la caractérisation des sols de ce secteur sera celui de leur position topographique par rapport au ruisseau de la Haille de Pout et à sa nappe alluviale. On pourra alors distinguer deux grands types d'évolution des séquences pédosédimentaires : sur les points hauts de la topographie, des sols de type **stagnogley podzolique**, affectés par une nappe temporaire perchée et sur les points bas des sols hydromorphes liés à une nappe permanente (**histosols, réductisols**). Cependant la situation s'avère plus complexe dans le détail, dans la mesure où certains profils sont influencés par une nappe permanente dans leur partie inférieure et par une nappe temporaire dans leur partie supérieure (réductisol duplique).

8.4.2.2. Les sols de type stagnogley podzolique

Ils sont situés principalement dans le secteur nord et centre en forme de léger ensellement défini sur l'orthophotographie (fig. 14). Ils peuvent en outre concerner les petites dépressions à comblement colluvial entre les roches moutonnées du secteur nord-est de l'orthophotographie. Le substrat rocheux, acide, est proche, imperméable en dehors de la perméabilité de fracture résultant du diaclasage des migmatites. Les coupes C6 et C7 appartiennent, pour leur partie sommitale, à ce type (leur base étant soumise aux fluctuations de la nappe du ruisseau). Certains sondages (S.62, S.63, S.64) effectués par Th. Perrin et son équipe lors de la prospection PRIMAP (Perrin 2015) ont également permis de les documenter en amont du site.

Les stagnogleys podzoliques se caractérisent par la présence d'un horizon grisé ou blanchi (horizon A_{2g}), d'aspect cendré⁵ lorsque la granularité du sédiment est fine, ce qui peut parfois prêter à confusion avec des cendres de bois dans les niveaux d'habitat. Cet horizon se situe immédiatement sous les horizons humiques (horizons A₀₀, A₀ et A₁ des pédologues), bruns, de surface (= **mor**, humus sur sols siliceux naturellement acides, et/ou en présence de formations végétales acidifiantes). L'horizon décoloré, qualifié aussi parfois d'horizon albique, résulte de l'appauvrissement en fer et en aluminium, éléments qui ont migré dans l'hor-

5 - Le terme **podzol** signifie en russe « sol cendré ». Le terme « cendré » se rapportant alors à l'aspect : texture, couleur, et non à la présence de cendre au sens originel (résidu de combustion).



zon sous-jacent (horizon Bg) de teinte beige à rouille. Ces stagnogleys se différencient des podzols par l'absence de l'horizon Bh, brun noir, surmontant l'horizon Bg, et par l'horizon blanchi généralement moins développé. Selon Ph. Duchaufour (1983), les stagnosols de montagne, qui ont évolué sur substrat siliceux et sous l'influence d'une végétation acidifiante, manifestent cependant presque toujours une évolution podzolique. À la limite de l'étage subalpin supérieur (Rhodoraie et lande à éricacée) et de l'étage alpin (pelouse)⁶, les conditions sont propices pour la formation de ce type de sol, en particulier dans les petites dépressions (combes à neige), la nappe disparaissant à la fin du printemps et en été, seulement après la fonte des neiges (Moulin et Rey 2008).

8.4.2.3. Les sols hydromorphes influencés par la nappe : histosols et réductisols

Les histosols

Dans les zones basses, à proximité du ruisseau (coupes C1, C2, C4, C5, C6), les sols bruns foncés, bien développés, qui correspondent pour une grande part à la formation basse cartographiée sur les figures 13 et 14, se rapportent aux histosols, résultant de l'accumulation de matière organique dans un milieu engorgé en permanence par la nappe, et dans lequel la décomposition est très lente du fait du contexte défavorable à la microflore aérobie (Pollet 2009). Dans le cas présent, ils se sont en général développés sur des formations détritiques grossières.

Les réductisols

Du fait de la présence d'une nappe aquifère, la ségrégation locale du fer par des processus d'oxydo-réduction affecte le matériau initial, dont la granularité varie fréquemment sur l'épaisseur concernée (profils C6, C7). La réduction du fer s'opère lorsque les conditions sont asphyxiantes (absence d'oxygène du fait de l'engorgement en eau) ; ces conditions réductrices entraîne une couleur gris-bleu du sédiment, parfois verdâtre (fer ferreux). Lorsque l'oxygène est à nouveau disponible (battement de la nappe), le fer s'oxyde (fer ferrique, de couleur rouille, fig. 19c-e) : les conditions sont alors rédoxiques. La base des profils de C6 et C7 en sont des exemples types.

Les réductisols dupliqués

Lorsque la séquence de sédiments se trouve affectée par deux niveaux distincts d'hydromorphie : une nappe perchée temporaire surmontant une nappe permanente, on se trouve en présence d'un *réductisol dupliqué* (Baize et Girard 2009 ; Pollet 2009) : un horizon **-g** surmonte alors les horizons **Go/Gr** (horizons de redistribution du fer). Ce cas est illustré par les profils des coupes C6 et C7 pris dans leur entièreté : leur partie supérieure est affectée par la nappe perchée temporaire et leur base est affectée par la nappe alluviale du ruisseau (fig. 19b-c).

8.4.2.4. Sédimentation naturelle, pédogenèse et phénomènes anthropiques

À la Haille de Pout, dans la zone occupée durant la protohistoire et dans ses environs, de nombreux phénomènes de sédimentation naturelle, d'érosion, de dynamique anthropique et de pédogenèse interfèrent, rendant parfois la lecture du terrain (coupes stratigraphiques, décapages) délicate. Lors de la lecture du terrain, trois paramètres cardinaux entrent en ligne de compte pour discriminer les sédiments : la texture (granulométrie de la matrice, importance des lithoclastes, degré de classement des composants), la cohésion / compacité, et enfin la couleur. C'est justement sur ce dernier point que les interférences mentionnées affectent de manière la plus notable les dépôts. La figure 20 tente de faire un premier inventaire de la chaîne des processus naturels et anthropiques qui conduisent à la couleur observée *in fine* au moment de la fouille, inventaire qui devra encore être amendé par les archéologues, les processus anthropiques n'ayant d'une part vraisemblablement pas tous été pris en compte dans ce schéma, les phénomènes « post-décapages » liés à l'oxydation et à la dessiccation des sédiments n'ayant, d'autre part, pas été détaillés au cas par cas. Il s'avère qu'en partant de formations lithologiques de base, de teintes souvent assez peu contrastées, la chaîne des divers processus d'altération et de pédogenèse entraîne, en fin de parcours, une panoplie de couleurs largement plus étendue et plus contrastée, avec parfois des convergences de teintes pour des processus très différents. Les teintes noires peuvent ainsi provenir d'un large éven-

6 - Surtout en tenant compte du fait que la Rhodoraie a vraisemblablement régressé de façon artificielle sous la pression du pâturage, laissant la place aux pelouses.



Figure 19 : Les séquences pédo-sédimentaires reconnues à proximité du site. a) coupe C4, raccord entre la formation « haute », bombée, à gauche et la formation « basse » à droite ; b) profil pédo-sédimentaire de la coupe C6 : stagnosol avec horizon grisé au sommet, marques d'hydromorphie dues à la nappe du ruisseau à la base ; c) profil pédo-sédimentaire de la coupe C7 : réductisol duplique avec un stagnogley au sommet (avec amorçe d'horizon décoloré) et un réductisol / rédoxysol à la base ; d) et e) : liserés d'encroûtement d'oxyde de fer sur des cailloux de l'horizon rouille (rédoxysol) de base du profil C7. 43
(Clichés et infographie B. Moulin).

tail de processus, naturels ou anthropiques, faisant intervenir la chimie minérale ou la chimie organique, voire la chimie des complexes organo-métalliques liés aux réactions des tannins du sol avec le fer et l'aluminium (Selosse 2019, p. 209-212) : altération de cailloux et nodules de schistes graphiteux riches en carbone, horizon A₁ des stagnosols, horizon Bh des podzols, hydroxydes de manganèse liés aux sols hydromorphes, accumulation de micro-charbons de bois, matière organique plus ou moins dégradée, d'origine anthropique (habitat) ou naturelle (histosols). De même, des nuances de rouge/orangé peuvent être dues à des hydroxydes de fer de sols hydromorphes ou à de la rubéfaction résultant de la chauffe (incendies, soles de foyers, etc.). À l'inverse, lorsque alternent dans le temps ou dans l'espace des processus d'oxydation et réduction, ceux-ci peuvent affecter un même dépôt en lui conférant des teintes gris-bleu et rouge orangé.

8.5. Conclusions et perspectives

Trois axes de recherche avaient été fixés au départ : aspect métallogénique et minier, aspect géomorphologique (site *sensu largo*), aspect stratigraphique / sédimentologique (site *sensu stricto*).

Le point *métallogénie* a surtout été documenté en 2018, complété en 2019. Il ressort des prospections que les indices de minéralisations cuprifères font pour l'instant défaut, les systèmes des filons de socle du secteur de Troumouze/Héas appartenant à des formations filoniennes de moyenne température essentiellement à zinc et plomb. Les analyses effectuées en parallèle par Magali Philippe et Luc Robbiola sur le creuset montrent la quasi absence de cuivre dans celui-ci, ainsi que la présence surprenante d'antimoine.

Le volet *géomorphologie* a permis la cartographie des formations superficielles environnant le site, de mettre en évidence les indices de modifications du cours du ruisseau adjacent, tout proche du Secteur 1. Une chronologie relative des divagations peut être proposée, montrant un encaissement progressif de son lit au cours de l'Holocène. Le prélèvement de charbons de bois dans la nappe colluvio-alluviale (US192) de la coupe PW14 appartenant à la « formation haute » devrait apporter un jalon chronologique.

Le troisième point (*stratigraphie - sédimentologie*) permet d'appréhender les interactions entre les processus anthropiques et les divers processus naturels (apports alluviaux par les ruisseaux adjacents, érosion et ravinements, colluvionnements, pédogenèse), responsables des formes du relief et des dépôts à proximité des habitats, et d'établir une chronologie relative des événements. Ce dernier point devra encore être approfondi, avec, entre autres, la poursuite de la documentation de profils stratigraphiques en périphérie immédiate des occupations et dans la zone de fouille elle-même, en abordant également la question des apports anthropiques, pour lesquels des questions précises devront être prises en considération, en parallèle, par un spécialiste de la micromorphologie.

9. Le Secteur 1

La bâche plastique et la couverture de déblais qui protégeaient la surface fouillée du Secteur 1 a permis la conservation sans dégradations notables des niveaux archéologiques durant l'année écoulée. La campagne de 2018 avait permis de fouiller les derniers niveaux d'occupation reposant sur l'US108, correspondant au sol de l'habitation 3. Sur celui-ci, il restait des fragments de poteries écrasées, d'éléments architecturaux effondrés, de parois de terre, de poteaux, de bois et de brindilles brûlés, ainsi qu'un petit épandage de galets (US185) qui a pu servir à reboucher deux trous de poteaux. La fouille des aménagements en pierres, formant un petit muret dans la partie ouest, n'avait pu être terminée et les structures en creux qui apparaissaient dans la partie est avaient été laissées en attente.

La campagne de 2019 a permis de terminer la fouille des différentes structures, murets et trous de poteaux, de faire un premier relevé de la berme témoin et de prolonger la coupe géologique PR14, de quelques mètres en TW14, afin d'établir les liens sédimentaires entre les niveaux extérieurs de l'âge du Bronze et le paléochenal en contrebas (fig. 21 à 23 et Annexe 1 ; cf. Chapitre 8).

9.1. Implantation et conservation générale de la zone de fouille

Le Secteur 1 est situé sur un replat, environ 1 m au-dessus de la bordure du lit du ruisseau, encadré à l'est et à l'ouest par des affleurements rocheux de

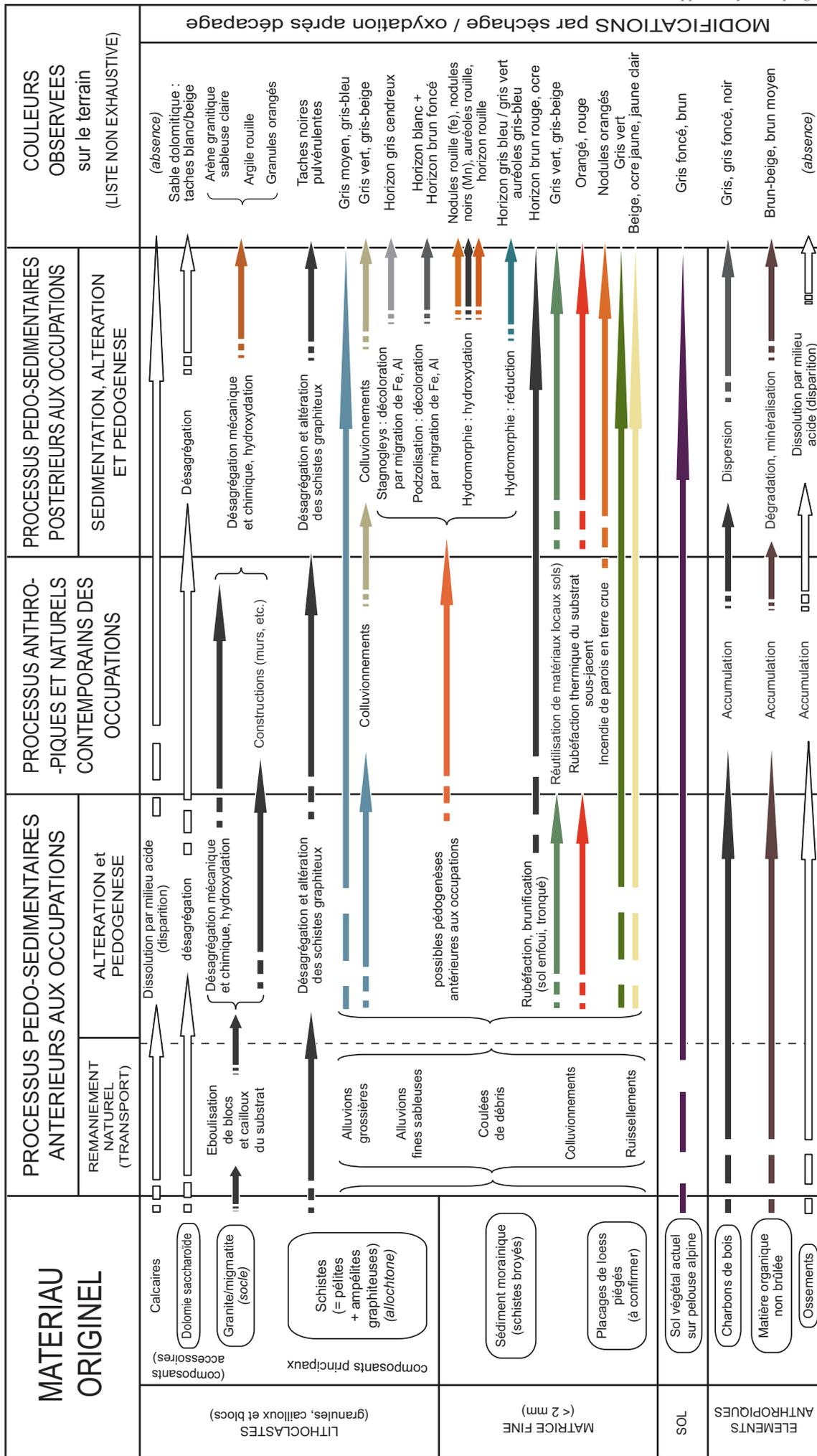


Figure 20 : inventaires des processus pédosédimentaires et anthropiques rencontrés sur le site (Élaboration et conception B. Moulin).



Figure 21 : Vue des structures excavées du Secteur 1, depuis le nord (Cliché : G. Saint-Sever).

migmatites. Ceux-ci sont assez friables et n'ont pas conservé de traces anciennes, qu'elles soient anthropiques ou géologiques (comme par exemple, le poli glaciaire). Au nord, se développe une petite combe de 6 à 10 m de large, relativement plate, qui se prolonge en direction du Sondage 4 et de la falaise, sur une centaine de mètres vers le nord (fig. 3 et 6).

Pour les abords immédiats des unités d'habitation et de l'extension sud, on peut s'essayer à quelques remarques sur la conservation des différents ensembles, à partir des observations réalisées sur les différents contextes sédimentaires en présence. Au nord, les travées IJ, qui ont été traitées lors de la campagne de 2017, sont localisées dans une zone relativement mal conservée. Un niveau de colluvions, avec de nombreux galets de schiste et de granite dégradés (US157), apparaissait rapidement sous l'humus, en dévoilant une légère pente sud-ouest/nord-est. Cette unité stratigraphique est plus ancienne que le niveau d'implantation des unités d'habitation. Au sud de la travée J, elle a été légèrement surcreusée, et des lambeaux de l'US158, fortement érodée, sont illustrés, en prolongement des niveaux de sols (US108-147) de l'unité d'habitation 3. Ainsi, au nord du Secteur

1, seules des structures excavées sont assurées d'être conservées (Saint-Sever, Remicourt 2017)

A l'est, on observe une forte déclivité qui peut être reliée à la présence d'un gour, dont le remplissage en eau est intermittent. Ce dernier a créé une sape qui a entraîné, au fil du temps et du passage des bovidés, la soustraction tant des niveaux géologiques que des niveaux anthropiques sus-jacents (parements et niveaux de sol), comme nous avons pu l'observer de visu lors de la première campagne en 2016. Dans cette zone, les niveaux anthropiques sont présents sous forme de coulées, mais sont également mêlés au niveau géologique (US129). Dans le dévers sud, une partie des structures est implantée ou repose également sur ce niveau à galets de schiste (US129), qui marque un dépôt érosif, parfois assez volumineux, des cordons morainiques remobilisés. Les différentes unités d'habitation du Secteur 1 sont implantées sur la butte naturelle, constituée en partie par ce dépôt. Cette dernière ayant été tronquée et surcreusée dans sa partie ouest, lors de la première phase de l'installation anthropique.

Au niveau du dévers sud, les tranchées du sondage géologique, PR14 et TW14 (*cf.* Chapitre 8), ont

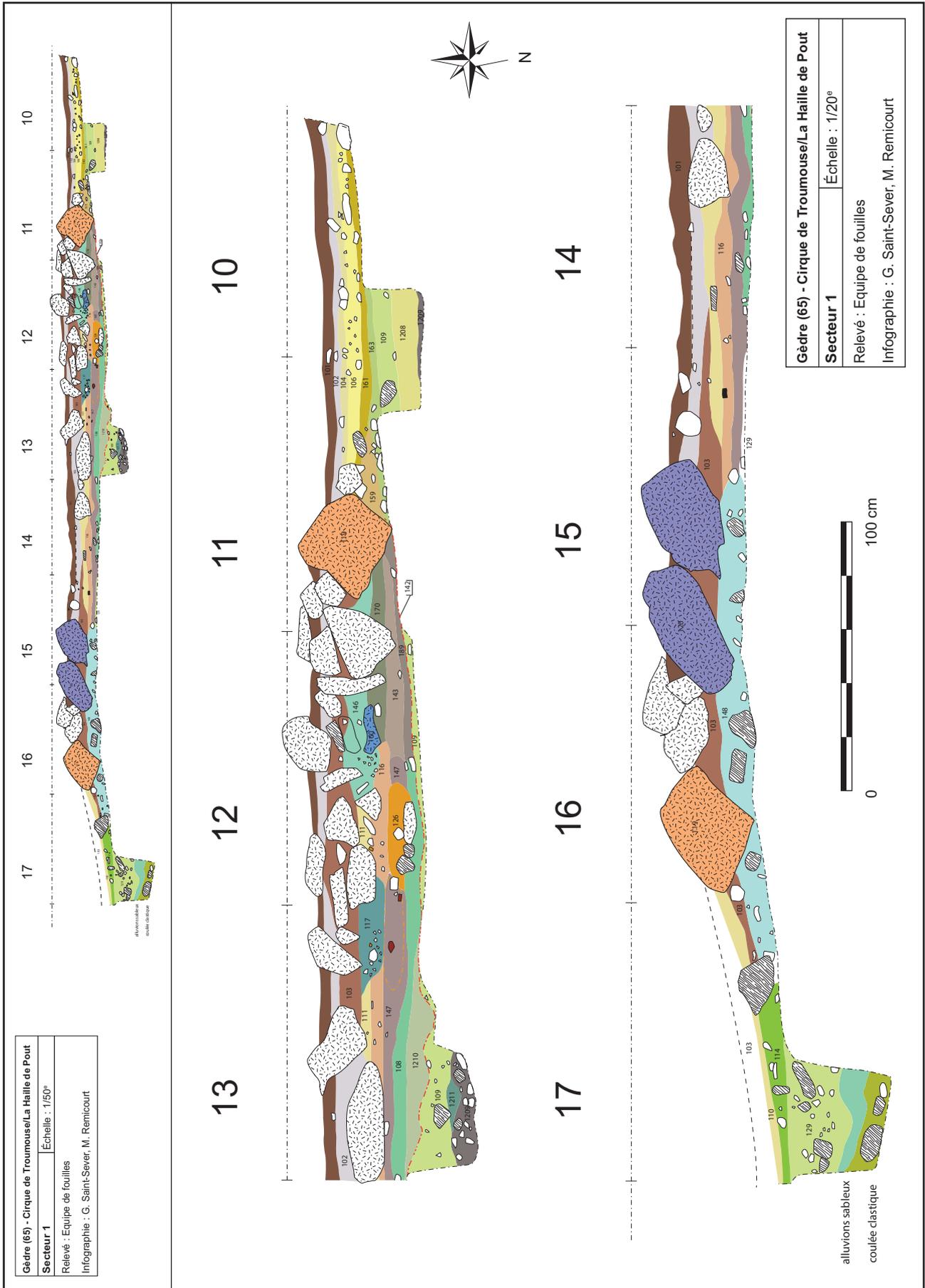


Figure 22 : Coupe stratigraphique est-ouest de la partie nord de la berme du Secteur 1 (Infographie : G. Saint-Sever).

permis de mettre en évidence que la pente actuelle est partiellement influencée par celle du substrat rocheux. Lors des campagnes précédentes, nous avons envisagé que le ruisseau actuel aurait pu participer au processus d'érosion du dévers sud, lors de phases de débordement, et entraîner une partie des niveaux archéologiques, mais il s'avère que son lit était déjà colmaté, bien avant l'occupation de l'âge du Bronze. Bien que des niveaux alluviaux soient présents dans les premières phases de comblement de ce secteur, ceux-ci répondent à une dynamique alluviale antérieure. Ainsi dans cette zone, l'implantation protohistorique s'est donc effectuée sur un niveau de sol déjà pentu. Les processus d'érosions des niveaux archéologiques, ainsi qu'une légère accentuation de la pente (?), sont à mettre en lien avec des ruissellements torrentiels (forte pluie, fonte des neiges) selon une dynamique nord-ouest/sud-est, en provenance de la dalle de migmatite sus-jacente (Secteur 2). Au sud-est, les parements de l'US122 sont implantés dans ce dévers. Ils sont posés sur leur long côté, de biais, et semblent avoir basculés ou glissés ; ils constituent un indice sur l'accentuation de la pente depuis la première implantation.

Les niveaux de colluvions des US164, 152 ou 127, à partir de la travée P, s'inscrivent dans une dynamique de mise en place gouvernée par la pente, le long de la travée 13, jusqu'à une ouverture au niveau de l'extrémité sud du parement (US122) qui sert d'exutoire et qui a pu, au vu de son équivalent dans le Secteur 2, constituer une entrée (Saint-Sever, Remicourt, 2017, fig. 17). Ces niveaux sont le fruit de phases érosives qui affectent la zone interne de cette structure circonscrite par les parements de l'US122. Les US128, 130 et 136 sont localisées au centre de la structure, au point de jonction des pentes naturelles sises dans la partie occidentale de ce secteur (selon un axe nord-ouest/sud-est et un axe sud-ouest/nord-est), avec pour limite méridionale un énorme bloc, en position naturelle (Saint-Sever, Remicourt 2017, fig. 18). Ces niveaux sont localisés dans une petite dépression, visible dans la coupe PW14 (*cf.* Chapitre 8), qui est le fruit d'un phénomène érosif ancien. Les premières phases de comblement de cette dépression sont illustrées par les US192 et 136, que l'on peut attribuer aux débuts de la fin du Néolithique,

au tournant du 30^{ème} siècle, à partir d'un échantillon daté par AMS (Beta-565278 : 4360±30 BP, soit 3085-2904 av. n. ère à 2 sigma). Ce rapide tour d'horizon permet de constater, qu'au niveau du dévers sud, tant les niveaux géologiques qu'archéologiques ont été fortement affectés par des vagues successives de phénomènes érosifs et d'apports de colluvions, principalement en lien avec des ruissellements torrentiels, et ce, de façon intermittente, au cours des siècles et des millénaires passés, que ce soit durant, ou entre, les différentes phases d'occupation et après l'abandon de ces ensembles.

9.1.2 L'unité d'habitation 1 (*cf.* Chapitre 13).

Les structures et niveaux appartenant à cette phase d'occupation, hors les éléments compris dans la berme, ont été terminés de traiter en 2017 (Saint-Sever, Remicourt 2016, 2017).

Toutefois, un trou de poteau localisé en M12, dont le creusement (US1234) n'était visible qu'au niveau de l'US108 (fig. 24a et b, 28), a pu être attribué, après vérification, à cette implantation (fig. 24c). Des pierres plantées, dont un outil macrolithique (n° 172), apparaissent à l'aplomb de cette structure dès l'US111, en bordure du parement et de la coupe stratigraphique du sondage 65. La lecture de cette coupe permet d'attester l'empilement des différentes pierres, mais le remplissage (US1233) de la structure ne se démarque pas, tant dans sa composition que d'un point de vue colorimétrique, par rapport aux différents horizons sédimentaires adjacents (fig. 24d). Cette structure, de plan circulaire (30 cm de diamètre), a une profondeur restituée d'environ 30 cm. Des pierres plantées se trouvent au centre du creusement divisant l'espace en deux, et permettent de proposer soit l'implantation de deux petits poteaux, l'un à l'est et l'autre à l'ouest, soit qu'une partie des pierres de calages se sont effondrées à l'intérieur de l'excavation, suite à la disparition physique du poteau.

Un trou de poteau (US199-198) est apparu dans l'US111, sous un bloc délité, toutefois la présence d'un lambeau de l'US111 et l'érosion des niveaux de sols sous-jacents permettent difficilement d'attribuer ce trou de poteau à l'une des différentes unités d'occupation.

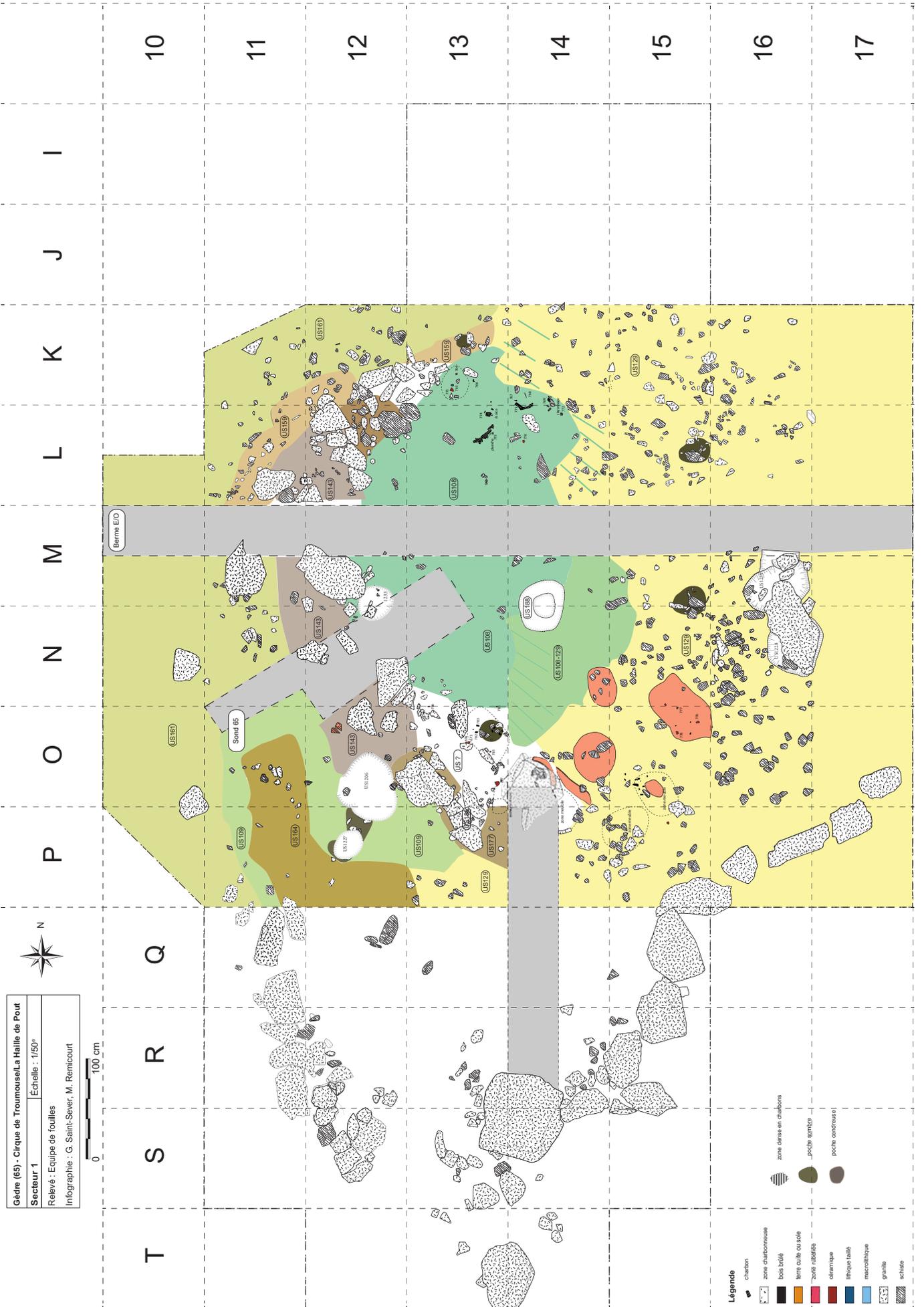


Figure 23 : Plan du Secteur 1, après le relevé 15 à la fin de la campagne de 2018 (Infographie : G. Saint-Sever).

9.1.3 L'habitation 2 (cf. Chapitre 13).

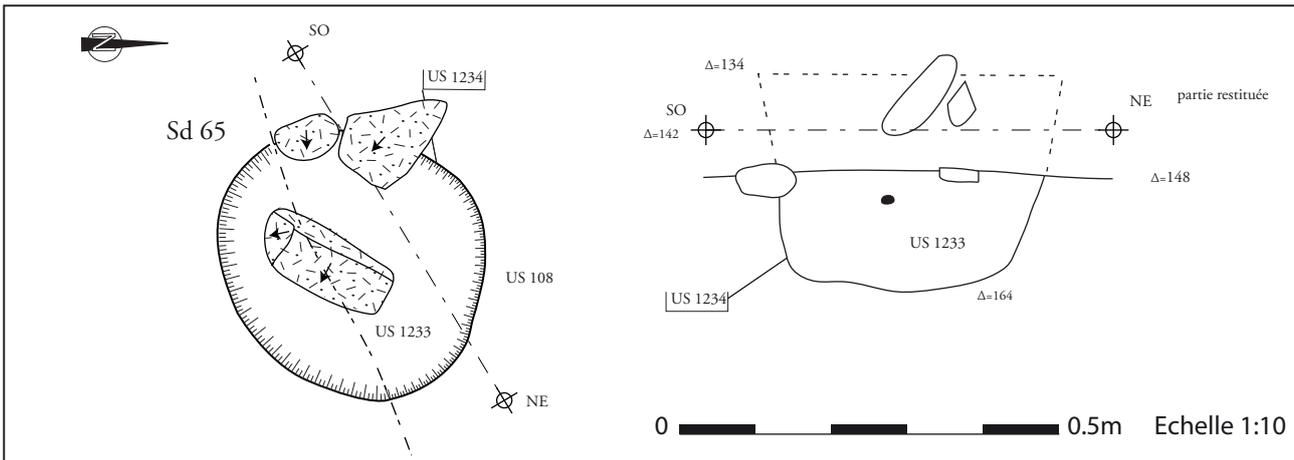
Les structures et niveaux appartenant à cette phase d'occupation, en dehors de la berme, ont été finis de traiter en grande partie en 2018 ; hormis deux structures en creux, l'une en OP12, la seconde sous un gros bloc de parement, en MN16-17, que nous n'avions pas encore déplacé pour éviter d'abîmer les niveaux sous-jacents et adjacents en cours de fouille (fig. 28).

Cette année, afin de vérifier la continuité du niveau sous-jacent (US129), nous avons ôté ce bloc, que nous supposions appartenir aux parements de l'unité d'habitation 1, en raison de la présence à son contact de l'US103, et qu'il avait pu également servir de parement à l'unité d'habitation 2, antérieurement. Néanmoins, la présence d'une série de structures en creux situées à l'aplomb du bloc, se poursuivant sous la berme, permet de dégager un scénario plus complexe. Une fois soustrait l'US103, qui englobe les parements des US119 et 120 de l'unité d'habitation 1, le niveau de remblais (US148) est apparu. Cet aménagement anthropique sert à régulariser la surface avant l'implantation des parements de l'unité d'habitation 2. Le bloc ôté repose d'ailleurs sur l'extérieur de ce niveau comme la plupart des blocs du parement externe de l'US119 ce qui confirme son appartenance dans un premier temps à l'unité d'habitation 2 puis à l'habitation 1 (fig. 26 et 27). Dans ce secteur, le niveau US148 est tassé dans la partie haute des creusements, et permet ainsi d'en apprécier le plan et de confirmer l'appartenance de certains de ces éléments à la structuration de l'unité d'habitation 2.

Ces excavations ont été aménagées dans le niveau géologique US129. On note la présence de deux fosses grossièrement circulaires (US1228 et US1239) et d'une petite tranchée qui les relie et qui se poursuit au nord, dans la berme centrale. Ces excavations sont bordées de gros blocs et dans le comblement des fosses circulaires, au centre, certaines pierres plantées (schiste et granite) correspondent à des éléments de calage qui divisent l'espace en deux. Dans ces espaces circonscrits, le sédiment est meuble et plus charbonneux, ce qui laisse supposer la présence simultanée, ou non, de plusieurs poteaux dans chacune des fosses et au moins d'un dans la tranchée (fig. 27). Même si les comblements homogènes ne permettent pas de proposer une

chronologie relative fine entre la tranchée et l'excavation US1239, on note que la fosse US1228 recoupe la petite tranchée. A partir de ces données, on peut proposer que cette dernière est installée dans un premier temps, puis les fosses (US1239 et 1228) sont mises en place et la recoupe. Dans cette dernière excavation, la présence dans le comblement de lambeaux de l'US148, qui correspond à un remblai sur lequel s'installe les parements de l'unité d'habitation 2, pourrait permettre de proposer que l'implantation de poteaux porteurs est réalisée en complément du mur en pierre sèche. Néanmoins, le comblement peu homogène de cette structure (US1228), pourrait être le fait de remaniement. En sus des perturbations qui sont également perceptibles dans le comblement de l'US1230, il est envisageable que cet aménagement de poteaux porteurs soit également redevable à la superstructure de l'unité d'habitation 1, en complément du mur en pierre sèche (US119-120). L'absence de niveaux de sol conservés dans cette zone ne permet également pas d'établir si la tranchée de départ a été implantée dès la phase de fonctionnement de l'unité d'habitation 3 (La fouille de la berme témoin pourra peut-être permettre de le préciser). Néanmoins, contrairement à ce que l'on pouvait observer dans la partie occidentale, aucun niveau d'occupation ne s'intercale entre le remblai de l'US148 et le niveau géologique de l'US129, ce qui permettrait de proposer que le niveau de l'US108 de l'unité d'habitation 3 ne s'étendait pas jusqu'à ces parements ou a été érodé en début de pente avant l'aménagement de l'US148.

Du côté ouest, en OP12, deux creusements US1214 et 1249 ont été identifiés en limite de la dépression marquant le replat préalable aux installations (US142). Apparue en 2017 (rel. 12) en limite des US127 et 148, ces creusements étaient difficiles à délimiter à ce moment du fait de niveaux de comblement hétérogènes tant au niveau des couleurs que de la nature du sédiment. Plus bas, une délimitation nette a pu se faire à l'apparition des niveaux géologiques. Ces structures se situent sous les parements extérieurs de l'habitation 2 (US119), à la jonction avec ceux de l'extension sud (US122). L'US1249 est un petit creusement ovalaire d'environ 20 cm de diamètre, à profil en U avec une pierre de calage plantée au nord et de plus petits galets au sud, le sédiment limoneux brun



Plan et coupe du TP US1234, dans le carré M12.



Photo d'apparition du creusement du TP US1234 dans l'US 108 et de sa coupe, vue du sud.



Photo d'apparition du TP US1234 dans l'US 111, si les pierres plantées ont bien été observées, les limites sédimentaires n'étaient pas visibles, sa position en bordure des parements et dans un espace restreint ne permettait pas le recul nécessaire. Vue de l'est.



Photo du TP US1234 dans la coupe du sondage SD65, illustrant la difficulté de lecture des sédiments due à la pédogénèse. En blanc, indications des limites de la structure. Vue du sud.

Figure 24 : Plan et coupe du trou de poteau US1234 dans le Secteur 1 (Clichés et infographie : G. Saint-Sever).

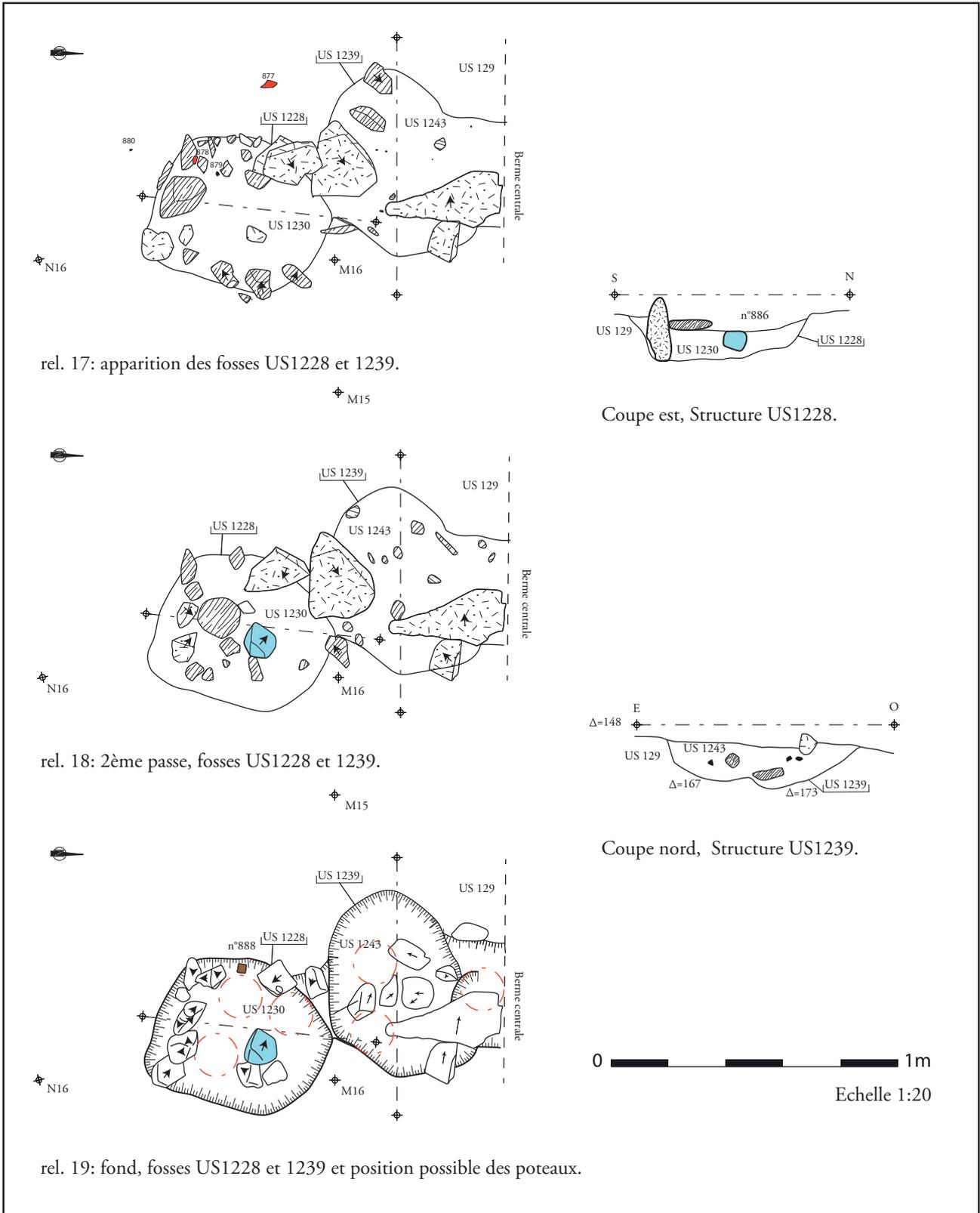


Figure 25 : Plan et coupe des trous de poteau US1228 et US1239 dans le Secteur 1 (Infographie : G. Saint-Sever).



Figure 26 : Plan et coupe des trous de poteau US1228 et US1239 dans le Secteur 1 (Clichés : G. Saint-Sever).

sombre contient de nombreux charbons (US1227), ce calage devait bloquer un piquet de petit diamètre.

L'US1214 est un creusement ovalaire de plus grande dimension (40 cm environ), aux parois rectilignes obliques et à fond plat (de forme proche des structures est US1228 et 1239). Les remplissages nord et sud (US1207) différent, plus caillouteux et plus clair dans la moitié nord (US1206), et suivent une délimitation marquée par des pierres disposées au centre de la structure, dégagant l'espace pour deux poteaux. Il n'a pas été possible de déterminer si ces structures ont fonctionné simultanément au parement US120 de l'habitation 2 qui les recouvre en partie et se serait effondrées dessus, ou si elles correspondent à un état antérieur de l'habitation 2.

9.1.4 L'unité d'habitation 3

En 2018, nous avons pu fouiller l'intégralité des épandages d'artefacts (bois, parois de terre rubéfiée, mobilier) qui reposaient en surface du niveau de sol (US108) et dans le niveau de destruction (US147 ; fig. 28). La fouille de la partie ouest de l'unité d'habitation 3, constituée d'un aménagement de blocs en pierres, issus d'un probable muret démantelé a pu être débutée. Un pan de paroi effondré (US184), comprenant encore quatre fragments de poteaux brûlés a été retrouvé en O13 ; ils étaient pris entre les blocs et pierres du parement (US176), qui devait servir à caler et supporter une partie des éléments architecturaux (mur en terre crue), sans creusements pour les ancrer dans le sol. Dans la partie est, nous avons identifié plusieurs anomalies qui, en surface, s'apparentaient à des trous de poteau, au sein de lambeaux de l'US108 mêlés aux galets de schiste de l'US129.

Les observations, réalisées en 2018, laissaient supposer que l'unité d'habitation 3 aurait pu être aménagée selon plusieurs techniques constructives mixtes, associant un mur en pierre sèche dans la partie ouest permettant le blocage de poteaux porteurs et/ou le support des parois en terre crue, et la partie est aménagée à partir de poteaux porteurs plus profondément ancrées dans le sol, dont le mur de pierre sèche s'il a existé, n'était pas conservé (prélèvement des blocs lors des occupations postérieures et/ou effondrements de ces derniers dans le gour oriental). La campagne de

fouille de ces structures en 2019, a permis de documenter et de préciser la nature de ces aménagements.

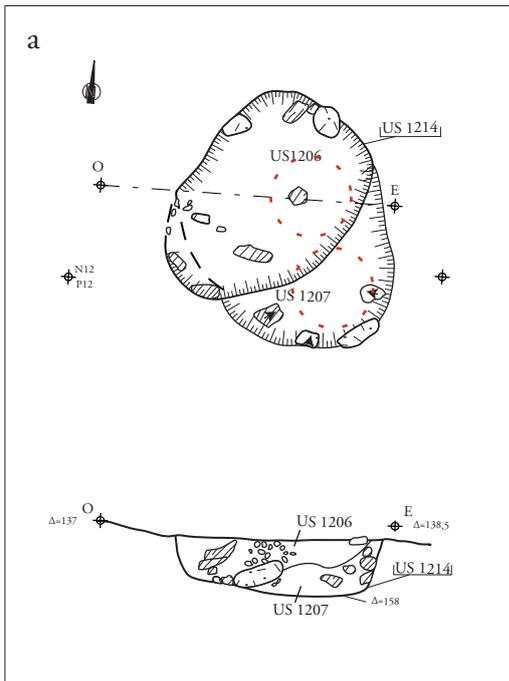
- La partie centrale

Au centre de l'habitation, en MN14, un trou de poteau (US188) était présent au sein de l'US1210. Il a un plan circulaire (45-50 cm de diamètre) pour une profondeur conservée de 39 cm. Il a des parois verticales et son fond est en cuvette. Au sein de son comblement, on observe la présence de pierres de calage (jusqu'à 30 cm de long) et un négatif de poteau (US186), dont le diamètre initial peut être estimée à une taille comprise entre 15 et 20 cm pour une profondeur conservée de 30 cm (fig. 28 et 34). Ce négatif était bloqué par trois grosses pierres, elles-mêmes prises dans un remplissage correspondant à un remblai (US187).

- La partie occidentale

Les niveaux de sol et les pierres du mur de l'unité d'habitation 2 recouvrent en partie les US143 et 177, correspondants au remplissage entre des blocs, marquant la limite entre le niveau de sol US108 et les niveaux de colluvions, extérieurs à l'unité d'habitation 3. Cette bande de 60 à 80 cm de largeur décrit un arc de cercle entre les travées KN12 et OP13. Sa limite occidentale, avec les niveaux de colluvions US161 et 109, marque la bordure de l'excavation US142, installation préalable à l'aménagement de l'unité d'habitation 3 (fig. 22). Ce petit terrassement soustrait entre 10 à 20 cm d'épaisseur des niveaux de colluvions (US163, 109 et 129), sous l'US108 et les niveaux constituant le muret ouest, en permettant de créer un espace aplani, en pente légère vers le nord (8 cm d'inclinaison du sud au nord ; fig. 28).

Sur la bordure ouest du terrassement, un aménagement, constitué de deux lignes de pierres et de blocs de l'US176, est installé sur les niveaux US1229 et 1213. Il est composé d'un sédiment de limons très fins et d'apparence cendreuse, de couleur jaune clair à blanche, une fois sec, et contient les galets attribués à l'US1229 (fig. 38 à 41). Il est situé sous le mur de l'unité d'habitation 2 et sa base a été en partie conservée. Dans l'espace interne, entre les lignes de pierres qui ont été découvertes lors de la campagne de 2018,



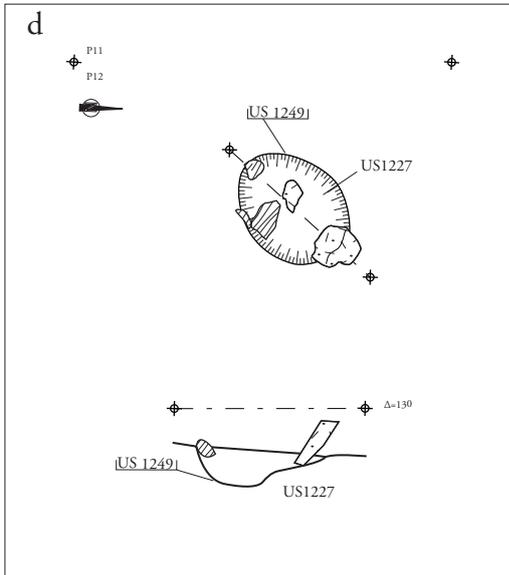
Plan et coupe de la structure US1214.



Apparition des US1214 et 1217, vue de l'ouest.



Coupe de l'US1214, vue du sud.



Plan et coupe de la structure US1249.



Apparition de l'US1249, vue de l'est, rel.12, 2017.

0  1m Echelle 1:20

Figure 27 : Plan et coupe des trous de poteau US1214 et US1249 dans le Secteur 1 (Clichés et infographie : G. Saint-Sever).

les restes d'un mur en terre crue cuite (US184 ; sédiment limoneux) qui s'est effondré vers l'intérieur, contenait encore quatre poteaux ou piquets, dont le plus gros élément faisait 6 cm de diamètre (Saint-Sever *et al.* 2018, fig. 34d). Ils sont disposés parallèlement, avec un espacement compris entre 10 à 15 cm, selon une orientation est-ouest qui est perpendiculaire à l'alignement de blocs de l'US176. Cet aménagement de pierres et blocs, devait donc constituer un mur ou un bourrelet de soubassement, qui était destiné à caler des poteaux et/ou piquets et à servir d'assise à la paroi en terre crue. On perd sa trace vers le nord ; les pierres de cette structure ayant été probablement prélevées dans un deuxième temps. En effet, en OM12, le niveau de sol de l'unité d'habitation 2 est illustré et constitue une troncature du mur de l'US176. Les plus gros blocs ont dû être déplacés, et sous le niveau de sol, il ne reste que de petits éléments caillouteux ou des pierres posées à plat. En K12, et dans cette zone en générale, la mise en place d'un mur de pierre sèche en lien avec l'unité d'habitation 2 (US160) a probablement été facilitée par la remobilisation d'une partie de ces pierres et blocs. La fouille de ces différents aménagements, jusqu'au niveau géologique de l'US109, n'a pas permis de mettre en évidence la présence de trous de poteaux sous-jacents. Il est donc envisageable que des éléments porteurs étaient initialement intégrés et calés dans le mur de soubassement ou bourrelet de pierre sèche (US176), sans mise en place d'excavations de types trous de poteau.

Les comblements sédimentaires supérieurs, entre les blocs US176 en NP12-13, ainsi que dans la partie nord (US143), sont proches. Il s'agit d'un sédiment limoneux, brun clair, avec des gravillons millimétriques de schiste et de granite, plus abondants vers l'US176, et quelques pierres de 10 cm de diamètre (schiste et granite) dans l'US143. Le mobilier y est peu abondant, avec quelques tessons et de petits charbons millimétriques à centimétriques. Les remplissages sous-jacents (US189 et son équivalent US190), enrobent la base des blocs (fig. 29). Ils sont composés d'un sédiment limoneux meuble, de couleur brun clair avec des passées bleutées à vertes (proche de l'encaissant US109) et de plages plus rubéfiées ou oxydées. Ils livrent de nombreux galets et des petits blocs de schiste et de granite d'une taille d'environ 3 à 10 cm (de chant ou à plat), et de nombreux gravillons de schiste roulés, de 0.5 à 1 cm. De très nombreux

nodules de terre rubéfiée et de petits charbons sont inclus dans le remplissage et pourraient être les vestiges des parois incendiées. Les artefacts découverts se composent de quelques tessons. Dans ce remplissage, en MK12, deux plages brunes, dont les limites sont diffuses, dessinent des contours ovalaires rubéfiés. Une autre présente les mêmes caractéristiques, mais son contour est bien délimité et de petit diamètre (US193). Ces éléments pourraient correspondre à des vestiges organiques, de type piquets (fig. 30).

Au sud de la paroi ouest, une grande fosse (US1215) a été identifiée, mais sa lecture a été en partie compromise par l'implantation du sondage en PW14 (fig. 32 et 33). Son plan ovalaire est irrégulier (environ 100x120 cm de diamètre), son profil est en cuvette à bords évasés et à fond plat, pour une profondeur conservée de 25 cm. Elle recoupe le niveau géologique de l'US129, ainsi que les couches sous-jacentes. La fosse apparaît sous l'US177, qui fait le lien avec les blocs architecturaux de l'US176. La base du comblement correspond à l'US1205. Il s'agit d'un sédiment limono-sableux meuble, à granules beiges, avec de très nombreux cailloux émoussés hétérogènes et des galets et gravillons (dominés par le schiste). Sa composition proche de l'US129, et l'absence de mobilier, avait été interprétée en 2016 comme relevant d'un possible niveau géologique. Le niveau sus-jacent (US196), dans sa partie supérieure, correspond à un sédiment limoneux brun clair, très meuble, avec quelques cailloux et galets en schiste (10-15 cm) avec des poches cendreuseuses, des charbons et quelques tessons. Sa partie sommitale était scellée par un énorme bloc, appartenant au parement de l'US119, et par un autre plus petit qui a pu servir comme élément de calage. Il était planté verticalement, et fonctionne avec l'unité d'habitation 3, puis il a été intégré dans les aménagements architecturaux postérieurs. Cette excavation US1215 est antérieure à la mise en place de l'unité d'habitation 3.

Des structures profondes se situent aux extrémités nord et sud de la paroi ouest. Au nord en K12-13, on identifie un trou de poteau profond (US1225), à plan pseudo-ovalaire (environ 40 cm de diamètre) et profil dissymétrique, pour une profondeur conservée proche de son diamètre. Ses parois sont verticales et la partie sud est surcreusée. De nombreuses pierres de calages en granite et en schiste (jusqu'à 15 cm de long) sont englobées dans les différents remplissages identifiés, à sédiment limono-sableux avec des



Figure 28 : Plan du Secteur 1 au 1/50ème, Habitation 3 (Infographie : G. Saint-Sever).



Figure 29 : Localisation des structures excavées de l'unité d'habitation 3 du Secteur 1, dans la partie occidentale (Cliché et infographie : G. Saint-Sever).

charbons abondants (US1217, 1218, 1226). Aucun négatif de poteau ne se dessine clairement dans ce comblement (fig. 31).

En O14, le remplissage de la fosse US1215 (US1205) est recoupé par le creusement de deux trous de poteau (US1244, au nord-est, US1252 au nord-ouest). Le trou de poteau US1252 était recouvert par les US177 et 196, ainsi que par un niveau de petits galets (US185), lui-même recouvrant l'US108. Il recoupe l'US1205, dans sa partie nord-ouest. Il a un plan ovalaire d'un diamètre d'environ 30 cm, des parois évasées et une profondeur conservée de 20 cm. Dans le comblement, on identifie l'US1253, qui correspond à un sédiment limoneux brun et charbonneux, proche de l'US147. Dans la partie inférieure, des pierres en granite sont plantées sur les bords et font office de calage, alors que dans la partie supérieure, seules de petites pierres en granite et en schiste sont illustrées. Ce trou de poteau US1252 pourrait avoir été comblé suite à un réaménagement de l'unité d'habitation 3, car en partie recouvert par l'US185 petit niveau riches en galets qui s'intercale entre le sol US108 et l'US147. Le trou de poteau US1244 est

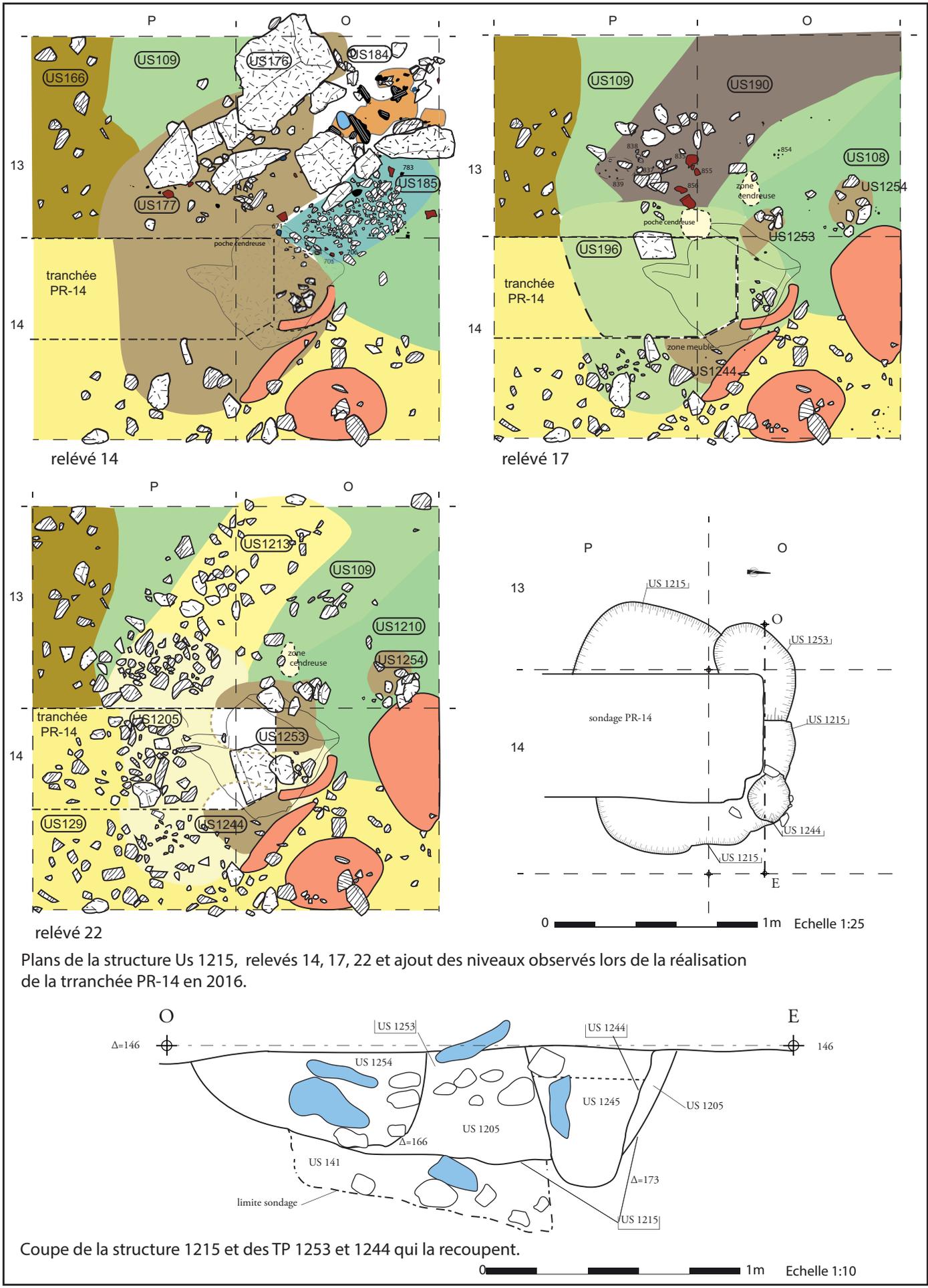


Figure 30 : Détail du trou de poteau US193 dans le Secteur 1 (Cliché : G. Saint-Sever).

situé dans la partie nord-est de la fosse US1215. Il a un plan circulaire (environ 30 cm de diamètre) pour une profondeur conservée de 20 cm. Ses parois sont assez verticales et le fond est arrondi. Il est comblé par un sédiment limono-sableux meuble, brun à teinte grisâtre (rubéfié sur 5 cm dans sa partie supérieure). Il contient quelques galets en schiste (environ 10 à 15 cm) posés de chant, le long des parois. Dans la partie ouest, à proximité du bord on observe une concentration de charbons (poteau brûlé ?).



Figure 31 : Plan et coupe des trous de piquet et poteau US1225 et US1231 dans le Secteur 1 (Clichés et infographie : G. Saint-Sever).



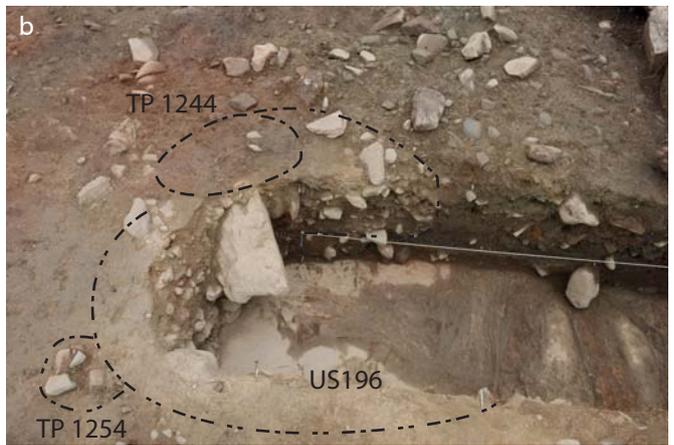
Plans de la structure Us 1215, relévés 14, 17, 22 et ajout des niveaux observés lors de la réalisation de la tranchée PR-14 en 2016.

Coupe de la structure 1215 et des TP 1253 et 1244 qui la recourent.

Figure 32 : Plan et coupe des trous de poteau US1244 et US1253 et de la fosse US1215 dans le Secteur 1 (Infographie : G. Saint-Sever).



Tranchée PR-14, partie sud en cours de fouille, base du bloc apponité pris dans l'Us 1205, vue de l'est.



Extrémité nord de la tranchée PR14, le bloc est pris dans l'Us 1205 et est à l'aplomb du bloc apointé servant de calage. a, vue du sud. ; b, vue de l'ouest.



TP 1244 à l'est en fin de fouille et TP 1254 à l'ouest avec les calages visibles, les deux structures sont creusées dans l'US 1205.

Figure 33 : Plan et coupe des trous de poteau US1244 et US1253 et de la fosse US1215 dans le Secteur 1 (Clichés et infographie : G. Saint-Sever).

- La partie orientale (fig. 34 à 37)

Sur la bordure orientale de l'unité d'habitation, des trous de poteau sont présents, mais aucun vestige de murs en élévation n'a été découvert. Dans ce secteur, on observe une association de trous de poteau dont les diamètres initiaux sont proches, mais dont les profondeurs conservées varient. Dans les excavations les plus profondes, des négatifs de poteaux ont pu être identifiés.

Dans la partie est en MN15, le trou de poteau US198 se situe en bordure de dévers, dans une zone où les niveaux des unités d'habitation 1 et 2 étaient en partie ou totalement érodés. Ce trou de poteau (fig. 36 et 37) a un plan ovalaire (43 à 50 cm de diamètre), ses parois sont presque verticales et son fond est irrégulier (26 cm de profondeur conservé). Le remplissage initial correspond à l'US1212, qui est un sédiment très meuble, à nombreux graviers et galets de schiste, de 3 à 5 cm, qui englobe la base des pierres de calage. Dans la partie sommitale, on identifie l'US199, au centre duquel, un gros élément carbonisé d'une vingtaine de centimètres de long était présent. Il s'agit du vestige d'un poteau, en position primaire, d'environ 6 cm de diamètre, dont l'inclinaison montre une orientation vers le nord-ouest. Il était flanqué de pierres de calage en schiste de chant et d'un bloc de granite planté verticalement. Les restes du poteau ont été plâtrés et prélevés en motte (PR874 et PR875).

La structure US1240 en OP15 (fig. 36 et 37) a un plan ovalaire irrégulier (environ 40 cm de diamètre), un profil en cuvette à fond plat et une profondeur conservée de 15 cm qui s'inscrit dans l'US129. Son comblement initial correspond à l'US1241, qui est un sédiment limoneux meuble, brun-gris, avec des gravillons de schiste et qui présente des zones localisées qui sont rubéfiées ou oxydées. Dans la partie orientale, l'US1238, de forme oblongue, dont le sédiment brun sombre est limoneux, à gravillons de schiste. Quelques petites pierres sont placées en corolle (20 cm de diamètre) et au centre un gros charbon, probable vestige d'un poteau (PR883), et un tesson était présent. Dans la partie est de l'US1240, plusieurs pierres plantées faisaient office de calage pour un second poteaux utilisé simultanément ou non.

A 1 m, au nord de cette structure en O15-16, l'US1235 est un trou de poteau qui s'inscrit dans l'US129. Il a un plan ovalaire (environ 45 cm de diamètre) et un profil en cuvette à fond arrondi, pour une profondeur conservée de 10 cm (fig. 36 et 37). Le comblement initial (US1237) est identifié sur les bords et le fond de la structure. Il s'agit d'un sédiment limoneux meuble, de couleur rouge, fortement rubéfié, avec quelques gravillons et charbons. Un probable négatif de poteau (US1236) est localisé à l'ouest. Le sédiment limoneux meuble est brun gris, avec un léger cailloutis. Dans sa partie nord, un bloc de granite et de nombreux charbons étaient présents. On peut relier à cette structure, plusieurs pierres à pendage en biais (15 à 20 cm de diamètre) qui correspondaient à sa partie sommitale et qui ont été prélevées lors de la campagne de 2016 (US135-136).

Sur la même travée, au nord de la berme en L15, la structure US1221 apparaît à la jonction des US108 et 129 (fig. 36 et 35). Il s'agit d'un trou de poteau, qui a un plan ovalaire (environ 35 cm de diamètre), et un profil en cuvette à fond arrondi, pour une profondeur conservée de 15 cm. Son comblement correspond à l'US1222, qui est un sédiment limoneux meuble, brun, avec des gravillons de schiste, des pierres (10 à 20 cm) et de nombreux charbons dispersés dans sa partie ouest (reste de la base du poteau ?). Une grosse pierre de calage en granite est présente dans la partie est.

- Les trous de piquet (fig. 28, 34 et 35)

Dans la partie nord-est, aucun trou de poteau n'a été identifié. Par contre, plusieurs petites structures, en L13-14, s'alignent selon un axe est-ouest. Il s'agit, entre autres, de trois petites cuvettes qui apparaissent dans l'US108 (US1246, 1248, 1250). Ils sont morphologiquement très proches, avec un plan circulaire (15 cm de diamètre) et un profil en U, pour une profondeur conservée de 15 cm. Le remplissage correspond à un sédiment limoneux brun, proche de l'US147, avec de nombreux charbons. Quelques pierres et/ou galets plantés en leur sein, pourraient correspondre à des calages de petits poteaux ou de piquets qui appartenaient à une cloison interne. On pourrait les relier aux restes d'une paroi brûlée et effondrée, découvertes en K13-14 (Saint-Sever *et al.* 2018, fig. 31, rel. 14-15).

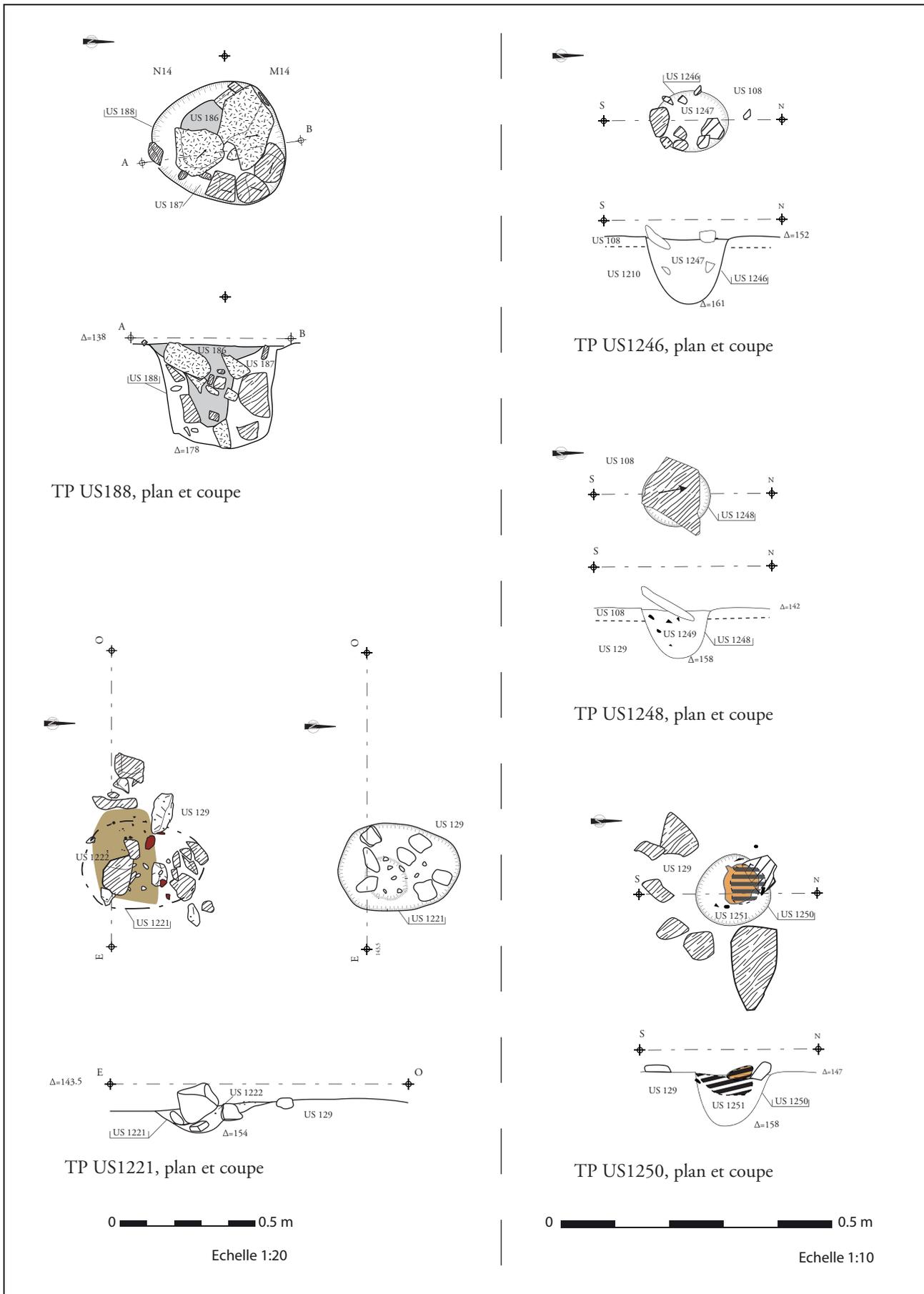


Figure 34 : Plan et coupe des trous de poteau US188, US1221, US1246, US1248 et US1250 dans le Secteur 1 (Infographie : G. Saint-Sever).



Figure 35 : Plan et coupe des trous de poteau US1221, US1246, US1248 et US1250 dans le Secteur 1 (Clichés et infographie : G. Saint-Sever).

Directement à l'est du poteau US1225 en K13, l'US1231 correspond à un creusement de plan circulaire (environ 15 cm de diamètre) et à profil en cuvette à fond arrondi, pour une profondeur conservée de 10 cm. Il recoupe le niveau de sol de l'unité d'habitation 3 (US108). Son comblement (US1219) correspond à un sédiment limoneux, légèrement sableux, assez compact, de couleur brune, proche de l'US147. Il contient quelques gravillons de schiste et quelques galets implantés sur les bordures et de nombreux charbons en surface dont un gros élément (n° 885), au fond de la structure, qui pourrait correspondre aux restes d'un piquet. Il est situé à l'aplomb d'un petit amas de pierres visibles sur les relevés n° 13-14 de 2018.

Un dernier trou de piquet se situe en O15 (US1242) à proximité du poteau US1240 (fig. 35). Il correspond à un creusement de plan circulaire (environ 15 cm de diamètre) et à profil en cuvette à fond arrondi, pour une profondeur conservée de 5 cm. Son remplissage correspond à un sédiment limoneux brun, avec des zones rubéfiées en surface, avec quelques gravillons de schiste et charbons.

- Les tâches sombres (fig. 28, 38 à 41)

Dans la travée 13, plusieurs tâches sombres ont été relevées et suivies en plan. Le sédiment qui les compose est proche de l'US147, mais elles étaient irrégulières et peu profondes. Comme elles ne présentaient

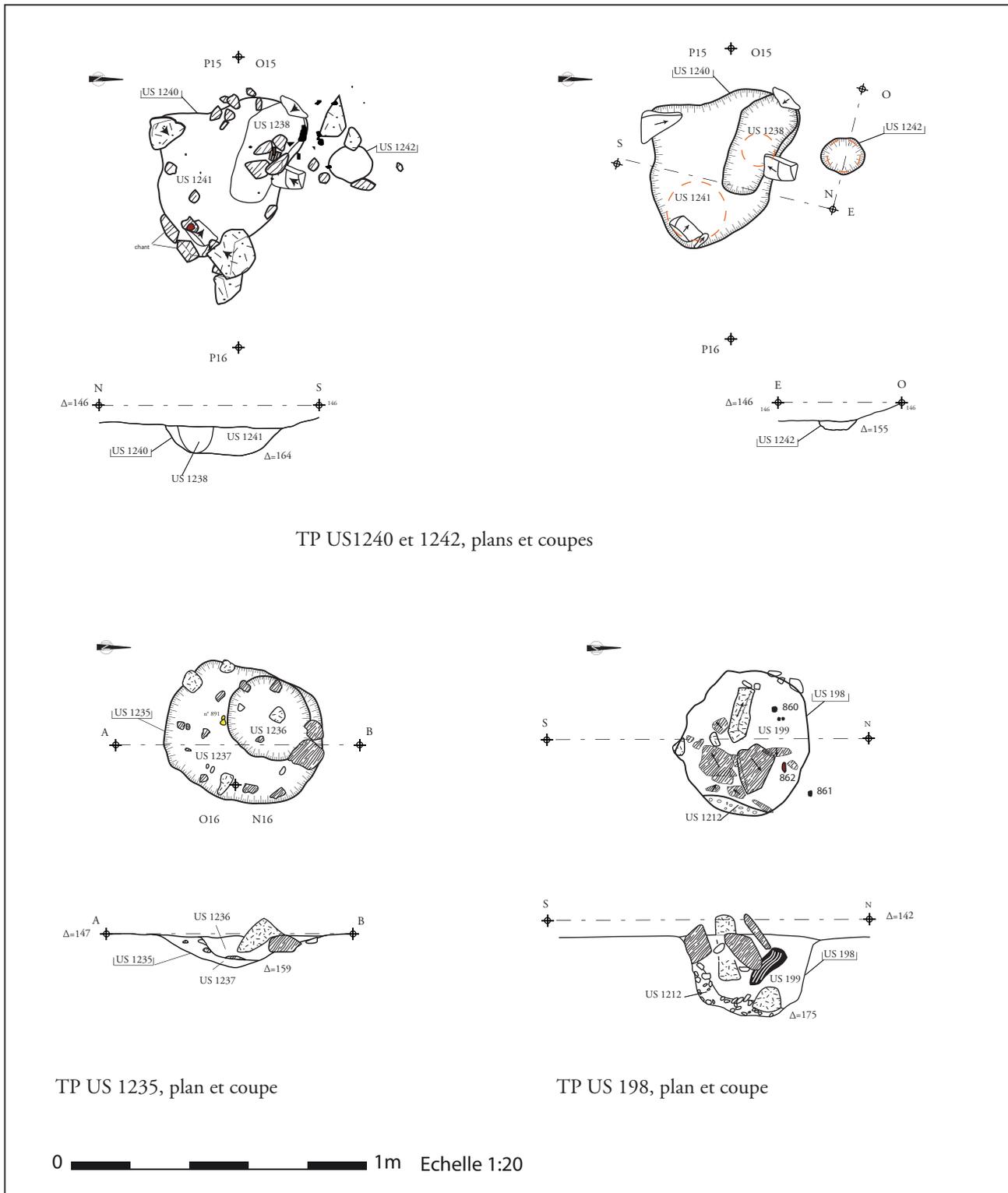


Figure 36 : Plan et coupe des trous de poteau US198, US1235, US1240 et US1242 dans le Secteur 1 (Infographie : G. Saint-Sever).

pas un creusement bien marqué, elles n'ont pas été relevées en coupe (fig. 28). L'US1254 correspond au comblement d'une petite cuvette située en O13, sous l'US185, d'environ 15 cm de diamètre et de quelques centimètres de profondeur. Le sédiment limoneux est brun et contient quelques charbons, ainsi que des

galets de schiste. Cette structure a pu constituer un calage de piquet, mais a été rebouchée par l'US185 installé sur le sol de l'US108. Dans sa continuité, on identifie deux autres petites zones irrégulières en N13, très charbonneuses, également peu profondes mais sans pierres. En K13, la zone brune circulaire était



TP US1240, fin de fouille, des avec pierres de calage à l'arrière du creusement et apparition du TP US1242 . Vue de l'ouest.



TP US1240 détail d'un charbons de l'US1238, probable poteau pris entre des pierres de calage



TP US 1242, possible trou de piquet



TP US198 avant fouille



US199, avec blocs de calage et poteau carbonisé et US 1212



US199 vue rapprochée du poteau carbonisé

Figure 37 : Plan et coupe des trous de poteau US198, US1240 et US1242 dans le Secteur 1 (Clichés et infographie : G. Saint-Sever).

entourée de quelques petites pierres, mais son comblement charbonneux était résiduel (Saint-Sever *et al.* 2018, fig. 31 ; fig. 28, 38), comme celle en K14, mais

sans pierres. Ces petites dépressions, peu profondes, pourraient illustrer la présence d'aménagements internes dans l'unité d'habitation 3, à la manière des

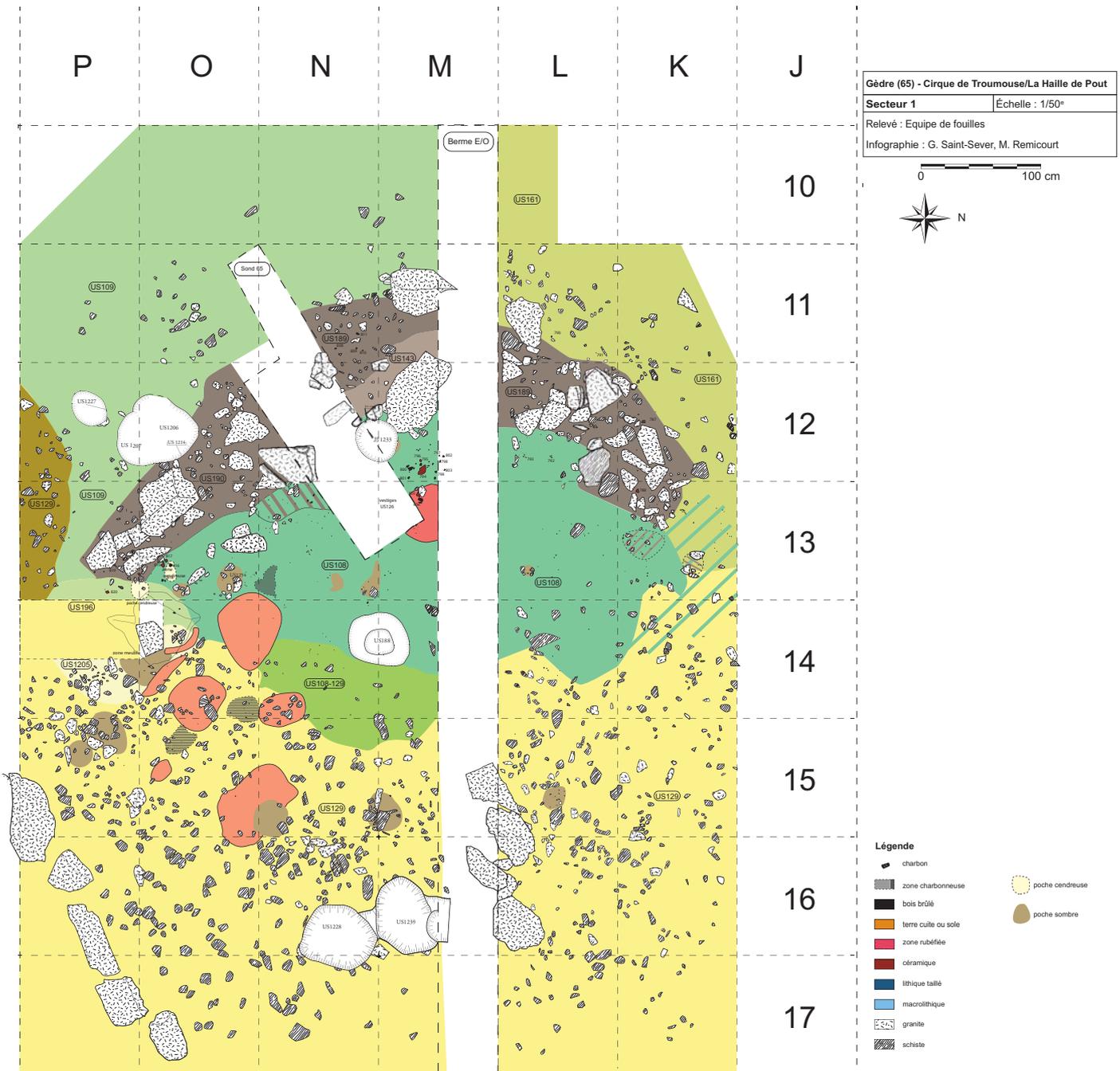


Figure 38 : Plan du Secteur 1 au 1/50ème, relevé 16 (Infographie : G. Saint-Sever).

US1246, 1248, 1250, et correspondre à des indices de piquets qui soutenaient une cloison. Néanmoins, il semble que ces éléments qui ne perforent que légèrement l'US108, auraient pu être soustraits lors d'une phase de réaménagement de cette unité.

- Les principaux acquis de la campagne de 2019

La campagne de fouille de 2019 a permis de compléter en grande partie le plan des structures en lien avec

les constructions des différentes unités d'habitation. Concernant l'unité d'habitation 1, le trou de poteau US1233, à l'est, pourrait fonctionner avec l'US199, à l'ouest, dans le cadre de l'implantation de poteaux porteurs au centre du bâtiment pour soutenir une panne faîtière. Dans la partie orientale, les trous de poteau (US1228, 1239) complètent le plan de l'unité d'habitation 2 en se trouvant dans le même alignement que le mur est (la fouille de la berme permettra de vérifier cette hypothèse). Pour ce même bâtiment,

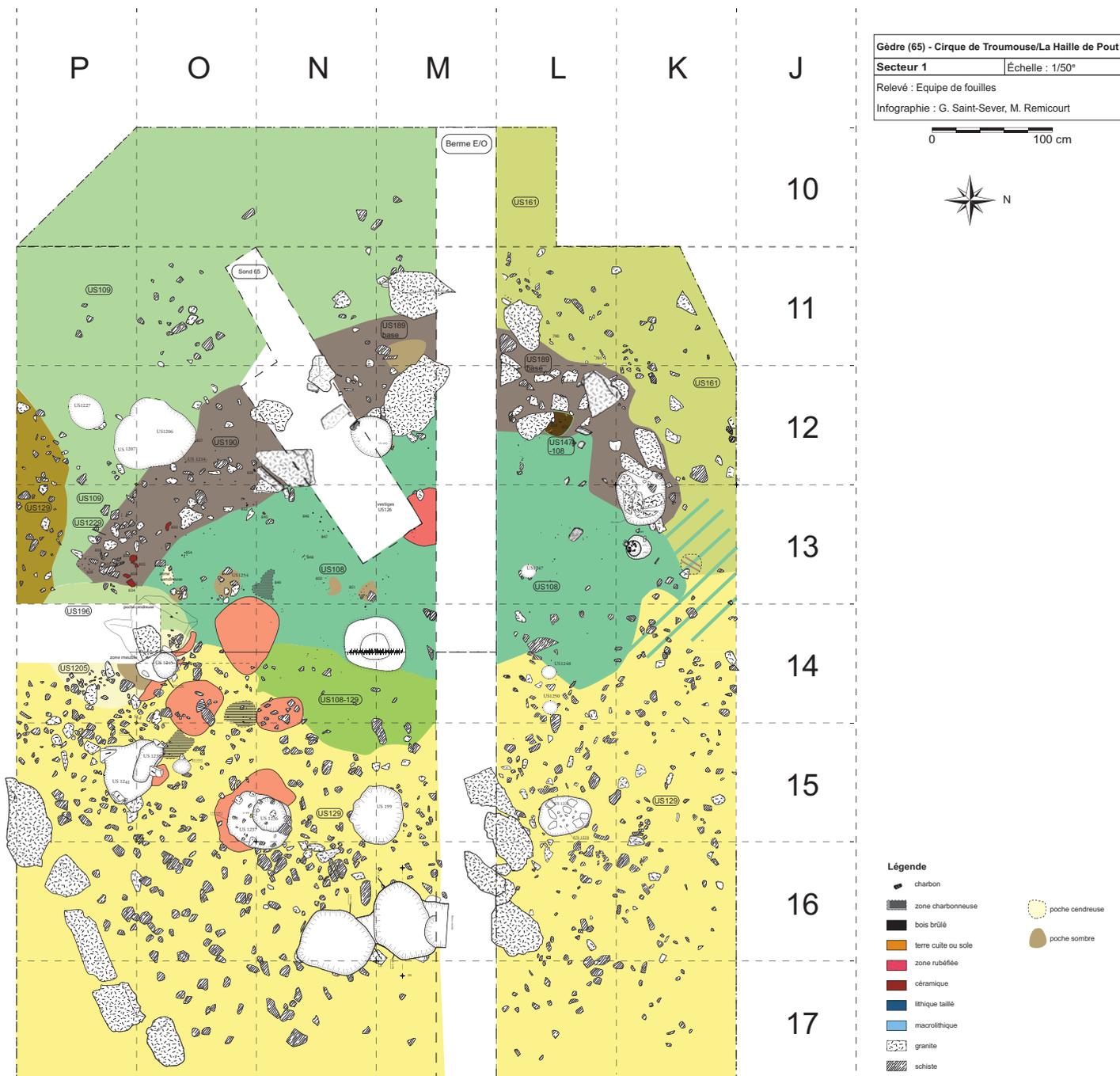


Figure 39 : Plan du Secteur 1 au 1/50ème, relevés 17-18 (Infographie : G. Saint-Sever).

le lien avec l'extension sud, en OP12, qui est marqué par deux structures de calage qui se situent à l'aplomb des parements extérieurs US119 (UH2) et US122 (extension sud), n'a pas pu être clairement établi, du fait des sédiments très homogènes dans cette zone de fouille et qui ne permettent pas de définir une chronologie relative fine.

La fin de la fouille de l'unité d'habitation 3, permet de confirmer que l'implantation anthropique s'effec-

tue après quelques travaux de terrassement dans cette zone. Dans la partie orientale, une surface légèrement excavée (US142) est aménagée et sert de guide à la mise en place de quelques trous de poteau, mais surtout à l'installation d'un mur ou bourrelet en pierre sèche en élévation. Cet aménagement de pierres et de blocs (US176) permet d'ancrer les poteaux et piquets qui servent de support à un mur en terre crue à clayonnage (US182). Cette structure de pierres ayant

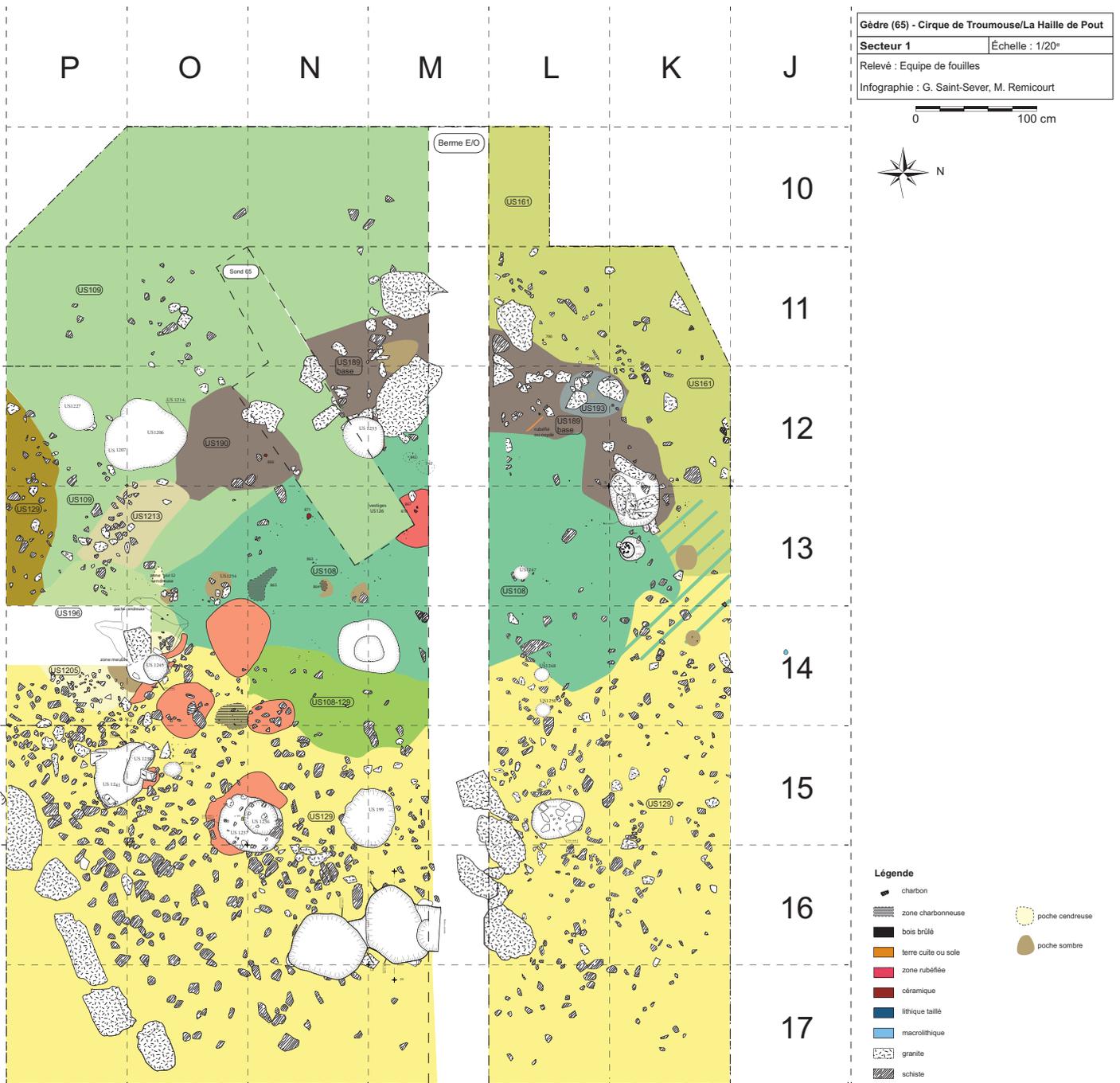


Figure 40 : Plan du Secteur 1 au 1/50^{ème}, relevés 19-21 (Infographie : G. Saint-Sever).

été partiellement démantelée pour servir aux reconstructions des phases postérieures, il est difficile de préciser s'il s'agissait d'un simple blocage ou d'un mur construit. A l'est, les murs sont absents, mais des trous de poteau, plus ou moins profonds, participent à cette construction. On en perd les indices vers la partie nord, probablement en raison d'une conservation différentielle et du prélèvement des murs en pierre sèche, lors des phases d'installation postérieure. Le reste de

poteau brûlé, ainsi que les négatifs de poteau découverts dans certains creusements, permettent de proposer que les murs ne sont pas verticaux, mais qu'ils sont légèrement penchés vers l'intérieur du bâtiment. En complément, dans l'espace interne de cette unité, un sol plat et sans pierres est aménagé (sédiment limoneux des US108 et 1210). Les trous de piquets identifiés dans cet espace interne, pourraient participer à la segmentation du bâtiment, comme support à

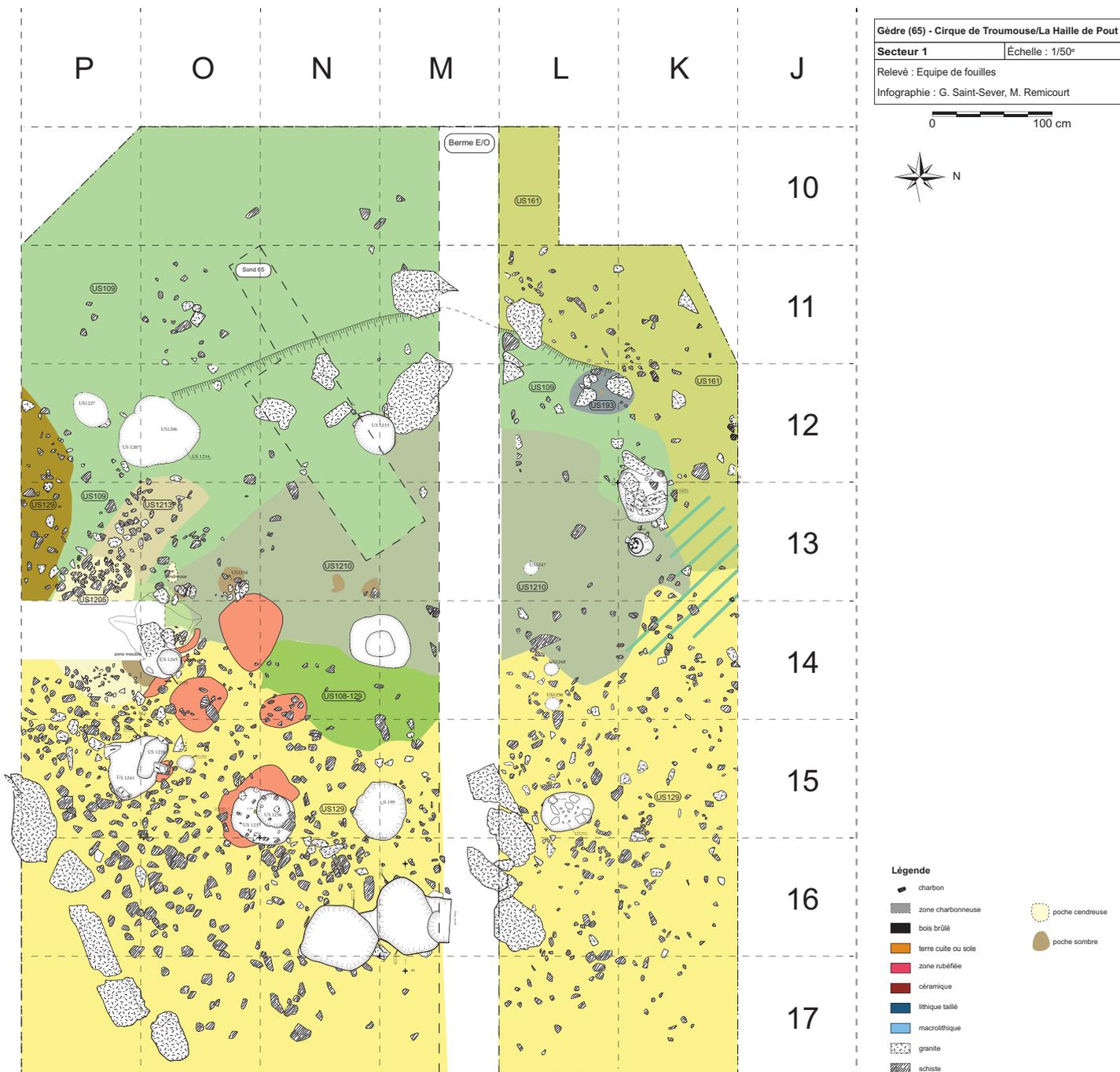


Figure 41 : Plan du Secteur 1 au 1/50ème, relevés 22-23 (Infographie : G. Saint-Sever).

des cloisons qui délimiteraient des espaces fonctionnels indépendants.

Au sud, de cette unité, la fosse US1215 est antérieure à la construction de cet habitat. Son creusement et son comblement sont réalisés avant l'implantation du mur (US176) et des trous de poteau (US1253, 1244). Dans sa partie sommitale, une grosse pierre losangique qui a pu fonctionner dans le parement de la première implantation, a été réutilisée dans les murs

des unités d'habitation postérieures. Sa destination utilitaire n'est pas expliquée, d'autant que son comblement initial ne livre pas de restes anthropiques, mais s'apparente à un niveau géologique remanié. Il pourrait s'agir d'un creusement test pour identifier la profondeur des sédiments disponibles, avant de se lancer dans la mise en place du bâtiment ; car le substrat rocheux n'est souvent situé qu'à quelques centimètres du niveau de sol.

10. Le Secteur 2

A la suite des sondages réalisés en 2016, nous avons pris la décision, avec l'accord du Service régional de l'archéologie, d'étendre la fouille autour du Sondage 2 (fig. 42). Ce dernier avait livré les indices d'occupations les mieux conservés et les plus riches des différents sondages exploratoires réalisés cette année là (Saint-Sever et Remicourt 2016). Un décapage extensif avait alors été réalisé en 2017, sur une surface de 69 m². Il a été poursuivi en 2018 et 2019.

Comme pour la surface ouverte dans le Secteur 1, à la fin des campagnes de 2017 et 2018, une bâche plastique, une couverture de déblais et les carrés de pelouse sont mis en place pour protéger la surface décapée. Lors du retrait de cette protection, nous avons pu constater la bonne conservation, sans dégradations évidentes, des stratigraphies archéologiques et des niveaux mis au jour. Le décapage extensif qui a été réalisé dans le Secteur 2 autour du sondage, inclus la surface comprise en EM30-37, avec les travées 30 à 37, de E à J, et les travées 31 à 35, de K à M. En G, à la limite avec H, une berme orientée Est-Ouest, de 70 cm de large, a été conservée pour permettre une lecture en coupe des différentes unités stratigraphiques. Les limites de la fouille avaient été sélectionnées en fonction de la présence de blocs et de buissons de genévriers et de myrtilliers, néanmoins une extension vers le nord d'1 m (travée D), lors de la prochaine campagne, va être nécessaire pour remettre en contexte le vase découvert au sommet de l'US231, en DE34-35

La soustraction de la pelouse avait permis de mettre au jour de nombreuses pierres qui semblaient dessiner les contours d'au moins deux structures d'habitat (Saint-Sever et Remicourt 2017). La plus grande, et probablement la plus ancienne, pouvait dessiner une forme ovale de 6x4 m, selon un axe nord-sud, en JM31-35. Le deuxième ensemble, que nous avons eu l'occasion de commencer à traiter (avec les niveaux de destruction US205) pouvait correspondre à un bâtiment de forme ovale de 5x3 m, en FI31-36, d'orientation est-ouest.

La campagne de fouille de 2017 avait permis de traiter entre une dizaine et une vingtaine de centi-

mètres de sédiments (US201, 202, 205, 224 et 225) selon la localisation sur la surface décapée. La fouille a été plus profonde dans les travées FI31-36, où les niveaux de destructions de la dernière occupation avaient été partiellement traités (US205). Les murs en pierre sèche (US240), correspondant aux limites de l'occupation en lien avec l'US205, ont été en partie dégagés. Du matériel archéologique était présent dans les niveaux de colluvions des US224 et au sommet de l'US226, et au niveau de l'US205 des restes organiques carbonisés et des céramiques étaient bien représentés (description détaillée des unités stratigraphiques du Secteur 2 dans les annexes). Lors de la campagne de 2018, nous nous étions employés à terminer la fouille du niveau de destruction (US205) de la dernière unité d'habitation du secteur et à l'extérieur de cette dernière nous avons cherché à atteindre les niveaux de colluvions (espace de circulation ?) qui pourraient être plus ou moins contemporains (US230, 233, 234 ?) par la soustraction des niveaux de colluvions encore présents (US226).

En 2019, nous avons terminé la fouille des derniers vestiges de l'US205, présents sous les gros blocs en HI31-32. La soustraction de ces niveaux, ainsi que de ceux de l'US230 et de l'US241, ont permis de dégager l'US232 et l'US243 (EJ30-35), qui pourraient correspondre à l'aménagement des couches de destruction d'un bâtiment sous-jacent, avant l'implantation du bâtiment en lien avec l'US205. Lors de la fouille de l'US230, un niveau induré (US241) est également apparu sur une grande partie de la surface décapée. D'abord interprété comme un possible niveau incendié, il s'agit en réalité d'un processus naturel d'hydromorphie qui affecte la base de l'US230 sur une épaisseur de 1 à 3 cm. La fouille d'une partie de l'US236 a été engagée et a permis de constater que cet ensemble était sous-jacent de l'US230 et appartient à un foyer ovale (US252) en KL32-33, contemporain des niveaux US250-US251. En FJ35-36, un niveau remanié riche en mobilier a été identifié (US242) ; il est probablement issu de l'érosion des niveaux de destruction d'un bâtiment en lien avec les niveaux de destruction US232-US243. On peut également signaler la présence d'un probable trou de poteau en F32 (US248).

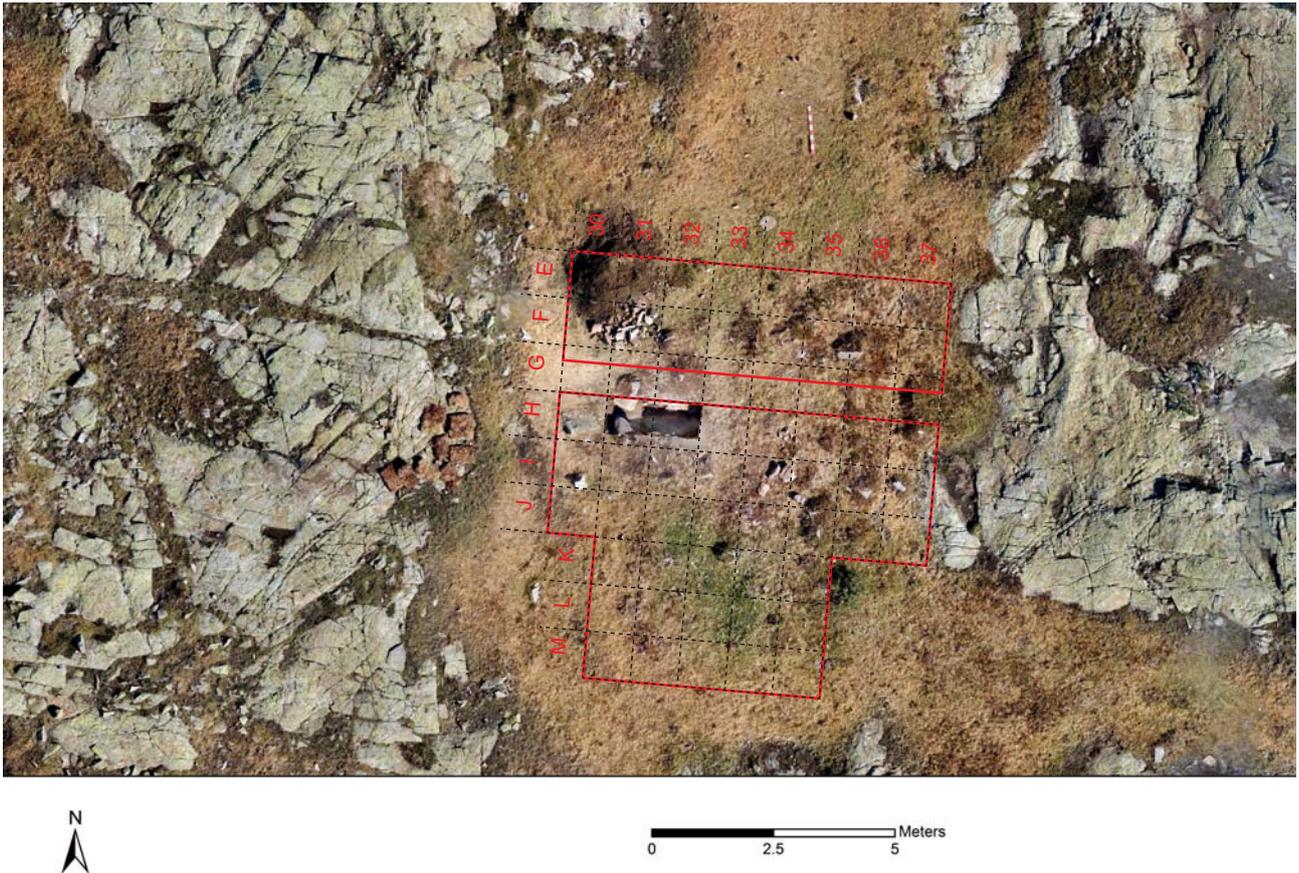


Figure 42 : Secteur 2, implantation du sondage 2, du carroyage et vue de son environnement (Ortophotographie : F. Soula ; infographie : M. Remicourt).

10.1. Interprétation des résultats obtenus dans le Sondage 2

Les résultats obtenus dans le Sondage 2 avaient permis d'envisager quelques hypothèses et extrapolations sur les différentes phases d'occupations qui ont marqué ce secteur (Saint-Sever, Remicourt 2016 ; fig. 43). On avait proposé la mise en place d'un premier bâtiment dans une structure semi-excavée, probablement construit avec un système de poteaux porteurs. La datation relative, grâce au mobilier céramique et lithique, était attribuable au Bronze ancien épicanpaniforme, dans une phase plus ou moins contemporaine d'une des structures d'habitat du Secteur 1. Suite à l'incendie volontaire ou accidentel de la superstructure de ce bâtiment, on relevait l'implantation d'un deuxième ensemble qui semblait reprendre les limites de la première excavation. Le mobilier disponible permettait de rattacher cette phase également au Bronze ancien. Suite à une nouvelle phase d'abandon, une nouvelle

implantation de cet espace était illustrée, en lien avec un trou de poteau, légèrement décalée vers l'ouest par rapport aux occupations initiales. La dernière phase d'implantation était marquée par la présence de gros blocs granitiques qui pourraient fonctionner comme un parement simple. Ce dernier bâtiment étant également détruit par le feu. La datation relative de cet ensemble grâce à la céramique permettait d'attribuer cette dernière phase au Bronze ancien, probablement légèrement antérieure à l'occupation Bronze ancien de l'habitation 1 du Secteur 1.

10.2. Rappel des principaux résultats de la campagne de 2017 dans le Secteur 2

Suite à la soustraction de la pelouse et de l'humus (US201-202), un niveau de colluvions, relativement uniforme, est apparu sur toute la surface de l'emprise (US224 : équivalent sommet US204 du Sondage 2), ainsi que les sommets de certains blocs des occupa-

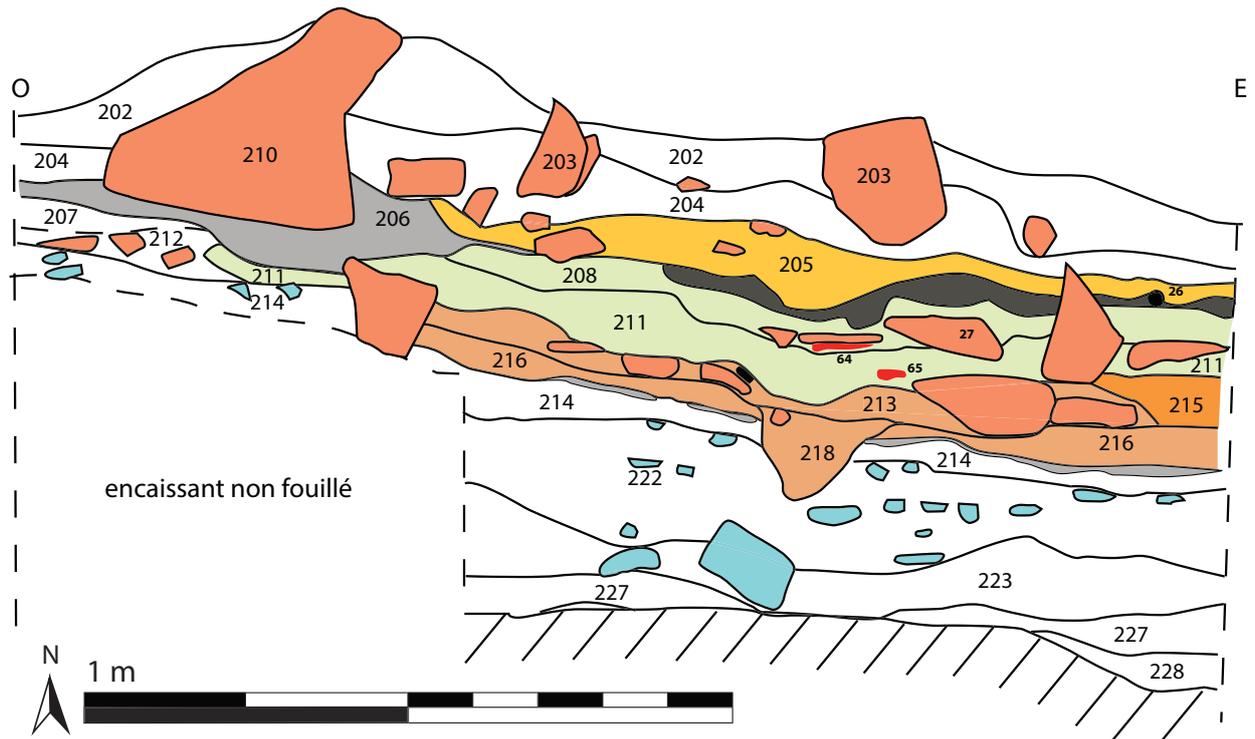


Figure 43 : Secteur 2, coupe stratigraphique nord du sondage 2 (Ortophotographie : F. Soula ; infographie : G. Saint-Sever).

tions antérieures qui apparaissent dès le sommet de cette couche (Saint-Sever, Remicourt 2017). La fouille de cette unité stratigraphique, d'une épaisseur de quelques centimètres, a livré peu de mobilier archéologique, hormis à l'est de l'emprise, en lien avec

la pente naturelle, avec des tessons et quelques silex remaniés des niveaux archéologiques sous-jacents.

Sous l'US224, dans la zone IG32-35, nous avons mis au jour le sommet de l'US205 (niveau de destruction incendié). À l'ouest de l'emprise, en EI30, c'est

le sommet du niveau géologique colluvionné, en lien avec la pente naturelle, US207 qui est apparu. A l'est de H30, la couche US206 était présente. Le reste de l'emprise était recouvert par l'US226 (équivalent base US204 du Sondage 2). Lors de cette campagne, seule l'US205 avait été partiellement fouillée, avec une série de décapages intermédiaires, en raison de la richesse en mobilier divers, qu'il soit anthropique ou organique. Il s'agissait d'un sédiment limoneux de couleur rouge à bordeaux, avec des passées orangées, meuble, avec de rares cailloux en granite de 5 à 15 cm de diamètre. Si les nodules de terre cuite et restes organiques étaient présents à son sommet, ainsi que quelques tessons de céramiques, ces éléments devenaient plus abondants au fur et à mesure que nous traitions ce niveau. Deux amas principaux de tessons étaient présents en H34 et en H35. Ils correspondaient à plusieurs vases. En H33, nous avons rencontré une forte densité de branches et de possibles planchettes carbonisées, qui étaient également présentes dans le reste de l'extension de l'US205.

10.3. Rappel des principaux résultats de la campagne de 2018 dans le Secteur 2

Lors de la campagne de 2018, la fouille de l'US205 en FI31-35 a été en grande partie achevée, et seuls des lambeaux sous les gros blocs effondrés en HI31-32 étaient encore présents (Saint-Sever *et al.* 2018). Les deux amas principaux de tessons de céramiques traités partiellement en 2017, en H34 et en H35, ont été finalisés. Nous avons pu observer que cette concentration se poursuivait en H36, au-delà de la limite des pierres ceinturant l'unité d'habitation, en lien avec une lentille de l'US205. Les remontages céramiques ont permis de rattacher une partie des tessons découverts dans les US226 et US224 à l'US205, dans la partie orientale du gisement (JF35-36). Ces éléments ont été remobilisés lors de phases successives d'érosions et de colluvions qui ont affectés le gisement après son abandon. De même, l'interface entre l'US226 et l'US230 est affecté par ce phénomène. La dernière concentration de mobilier céramique est illustrée en I32-33 et avait été piégée par l'effondrement de blocs dans ce secteur. En plus de ces éléments mobiliers, de nombreux restes carbonisés ont pu être identifiés (branches, branchettes, planchettes).

Malgré un état de conservation différentielle et qu'ils soient souvent dans un état de poussière charbonneuse, ces éléments permettent de proposer l'existence de clayonnage, de poteaux porteurs et de planchettes qui appartiennent à une superstructure en bois et terre crue (sédiment rubéfié de l'US205) qui était ancrée dans un soubassement constitué de blocs et de pierres (US240), pour former une unité d'habitation de forme ovalaire.

Autour de cette unité d'habitation, après soustraction du niveau de colluvions de l'US226, nous avons arrêté le décapage sur l'US230 (niveau de colluvions) sur la plus grande partie de l'emprise, ainsi que sur des niveaux de colluvions en contact avec le substrat granitique (US234, 237, 238 et 239). En DE34-35, la présence de tessons à l'interface des US226-230 a donné lieu à un petit sondage qui a permis de récolter un petit vase à perforations sub-orales, pour éviter sa dégradation pendant la période hivernale. Ce dernier reposait sur l'US231 et sur le substrat rocheux (US229). Nous avons d'abord interprété ce niveau comme appartenant à la fin du Campaniforme, mais les datations radio-carbones de résidus adhérents au vase s'inscrivent dans le Bronze ancien. La fouille planimétrique de ce secteur, en parallèle du reste de l'emprise, permettra d'en préciser les subtilités stratigraphiques (présence d'une fosse ou d'une ravine ?), qui sont peu perceptibles en raison de la fenêtre restreinte dans laquelle elle a été traitée.

10.4. Les résultats de la campagne de 2019 dans le Secteur 2

10.4.1. les derniers vestiges de l'US205

Lors du démontage des blocs présents en HI31-32 (US240), il est apparu que ces derniers recouvraient, comme attendu, des lambeaux de l'US205, avec des restes carbonisés de bois (branchettes, planchettes) très dégradés (fig. 44, 47 à 49, 51). En effet, si la présence des blocs, ou des concentrations de pierres, semble être un des vecteurs principaux de la conservation des éléments en bois carbonisés découverts dans ce niveau, l'accumulation du système racinaire sous ces mêmes blocs et le poids de ces derniers ont éga-

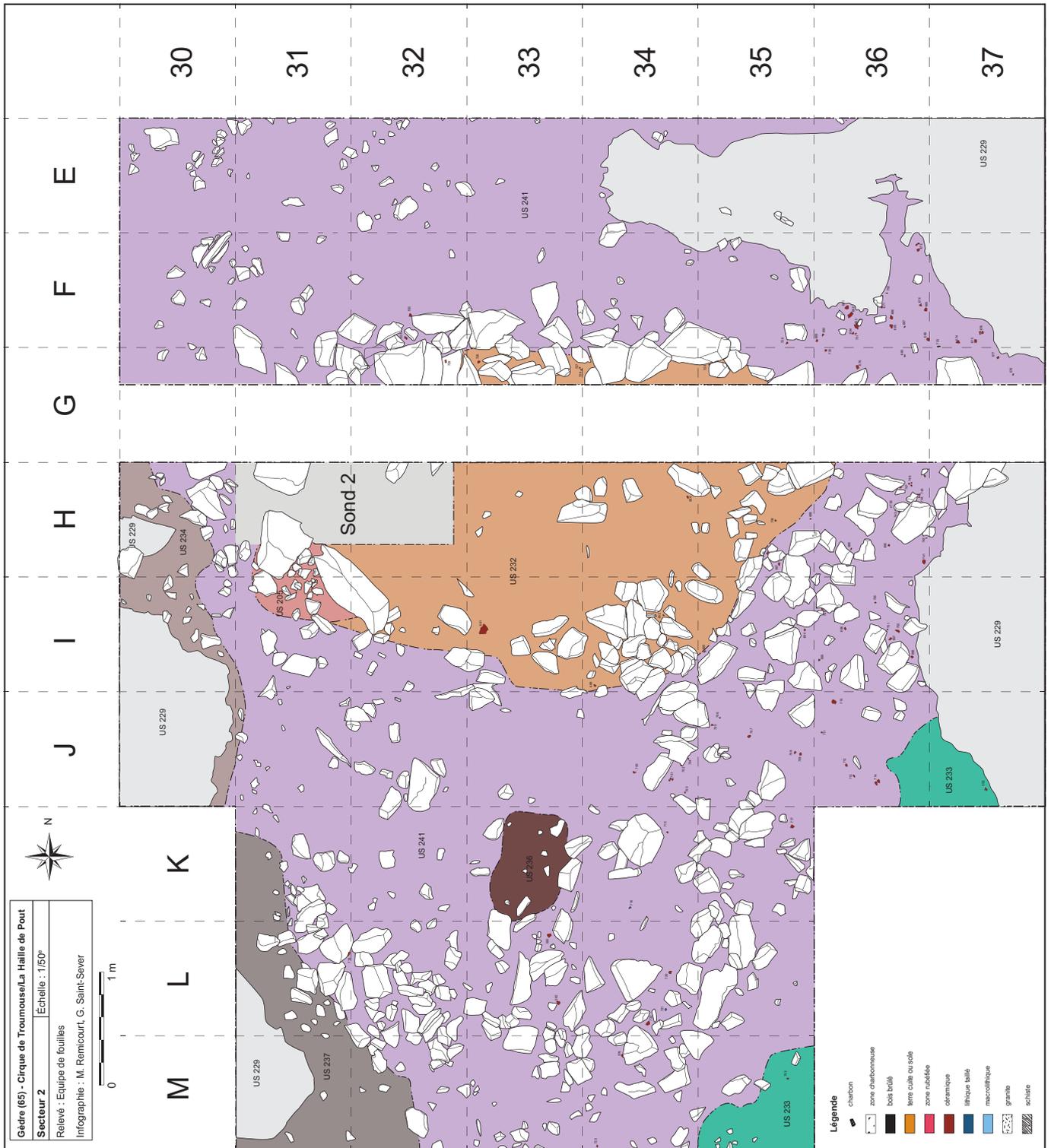


Figure 44 : Plan du Secteur 2 au 1/50ème, relevé 9 (Infographie : M. Rémicourt et G. Saint-Sever).

lement favorisé la fragmentation des pièces brûlées, à la manière de ce que l'on observe dans le sondage 2, en H31 sous un gros bloc (US206). La présence de ces blocs sur l'US205 permet d'établir que la limite

occidentale de l'unité d'habitation était située un peu plus à l'ouest, dans la travée 31 en HI (fig. 51), et que ces éléments avaient glissés vers l'est, de même qu'une série de pierres (de 10 à 20 cm de diamètre). Dans la

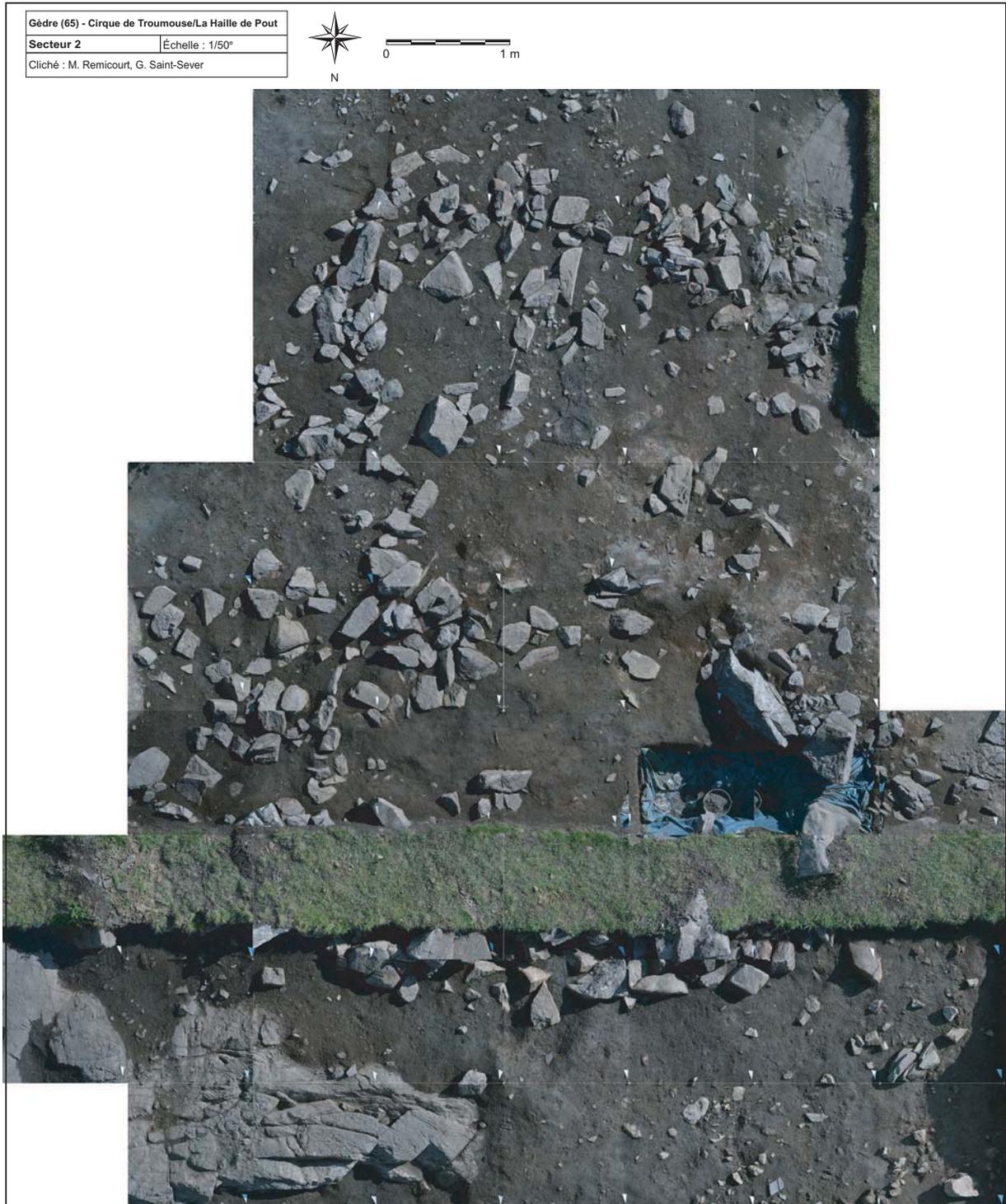


Figure 45 : Secteur 2, vue zénithale de la surface décapée, correspondant au Relevé 9, après une journée à l'air libre (clichés et infographie : M. Remicourt).

travée 31, on observe également une légère dépression d'une dizaine de centimètres, comme dans la coupe stratigraphique du Sondage 2 (US206, dans la travée 31 ; fig. 43), qui pourrait correspondre à un aménagement de la surface pour aplanir le terrain avant l'installation de l'unité d'habitation.

A partir de ces données, on peut donc proposer que préalablement à l'installation de l'unité d'habitation, la surface a subi un aplanissement (US232-243). Dans la partie occidentale, cela se traduit par une soustraction de sédiments. Le soubassement est ensuite mis en place, et est composé de pierres, de galets et de blocs



Figure 46 : Secteur 2, vue de la surface décapée depuis l'ouest, correspondant au Relevé 9 (cliché : M. Remicourt).



Figure 47 : Secteur 2, vue depuis l'ouest, en HI30-32, des lambeaux de l'US205 et des restes carbonisés de bois (cliché : M. Remicourt).



Figure 48 : Secteur 2, vue zénithale, en I32, des lambeaux de l'US205 et des restes carbonisés de bois (cliché : M. Remicourt).

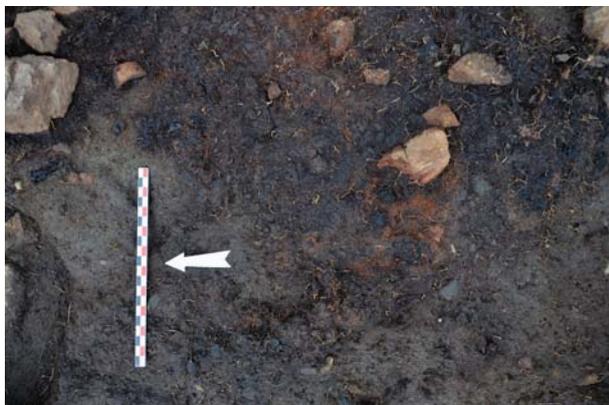


Figure 49 : Secteur 2, vue zénithale, en I31, des lambeaux de l'US205 et des restes carbonisés de bois et de terre crue cuite (cliché : M. Remicourt).

(migmatite, granite, schiste, micaschiste, ...) de tailles diverses qui sont prélevés localement sans extraction ; ces éléments étant tous issus de processus érosifs divers. La suite de la fouille permettra de déterminer dans quelle mesure, ce soubassement s'inscrit dans la continuité d'éventuelles structures préexistantes. Nous n'avons pas pu mettre en relief s'il existait une organisation spécifique de cet aménagement en pierre sèche, toutefois il semble qu'il s'agirait plutôt d'une sorte de bourrelet enserrant l'espace bâti. Le soubassement en pierre sèche sert ensuite à bloquer des éléments architecturaux de types piquet, poteau ou poutre (en pin ou en bouleau), pour édifier un mur-toiture à forte pente, plus apte à résister aux contraintes dues aux poids de la neige de la période hivernale. Les murs peu réguliers semblent exclure la mise en place d'une charpente réalisée à partir de sablières hautes et d'entrails ; de plus aucun système de calage n'est retrouvé à l'intérieur

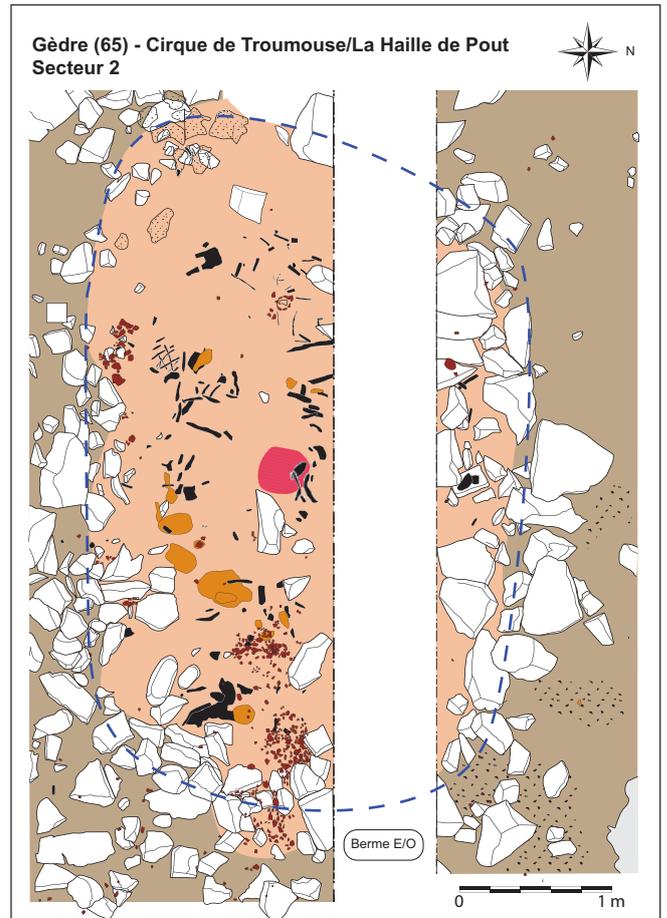


Figure 50 : Secteur 2, proposition du plan de la dernière occupation, à partir de la répartition de l'US205 (Infographie : M. Remicourt).

des bâtiments excluant la mise en place de poteaux internes. Ceci suppose que les poteaux sont implantés de biais dans les murets, comme des chevrons reposants, ou non, sur une panne faîtière. Cette charpente doit servir au support d'un clayonnage (genévrier, sorbier, saule, ...) destiné à être recouvert de terre crue ou plus vraisemblablement de mottes de pelouse. Des branchages de pins à crochets et de genévriers sont ensuite déposés en quantité importante sur le côté interne de cet ensemble ou partiellement mélangés à la terre crue. Ces éléments sont retrouvés à la fouille quasi systématiquement sous les mottes de terre rubéfiée et sur des vestiges de planches. Ces planches et/ou planchettes forment un banchage interne, probablement en raison du caractère limoneux du sédiment, et associées aux branchages et brindilles, elles renforcent l'isolation thermique du bâtiment, tout en renforçant la structure.

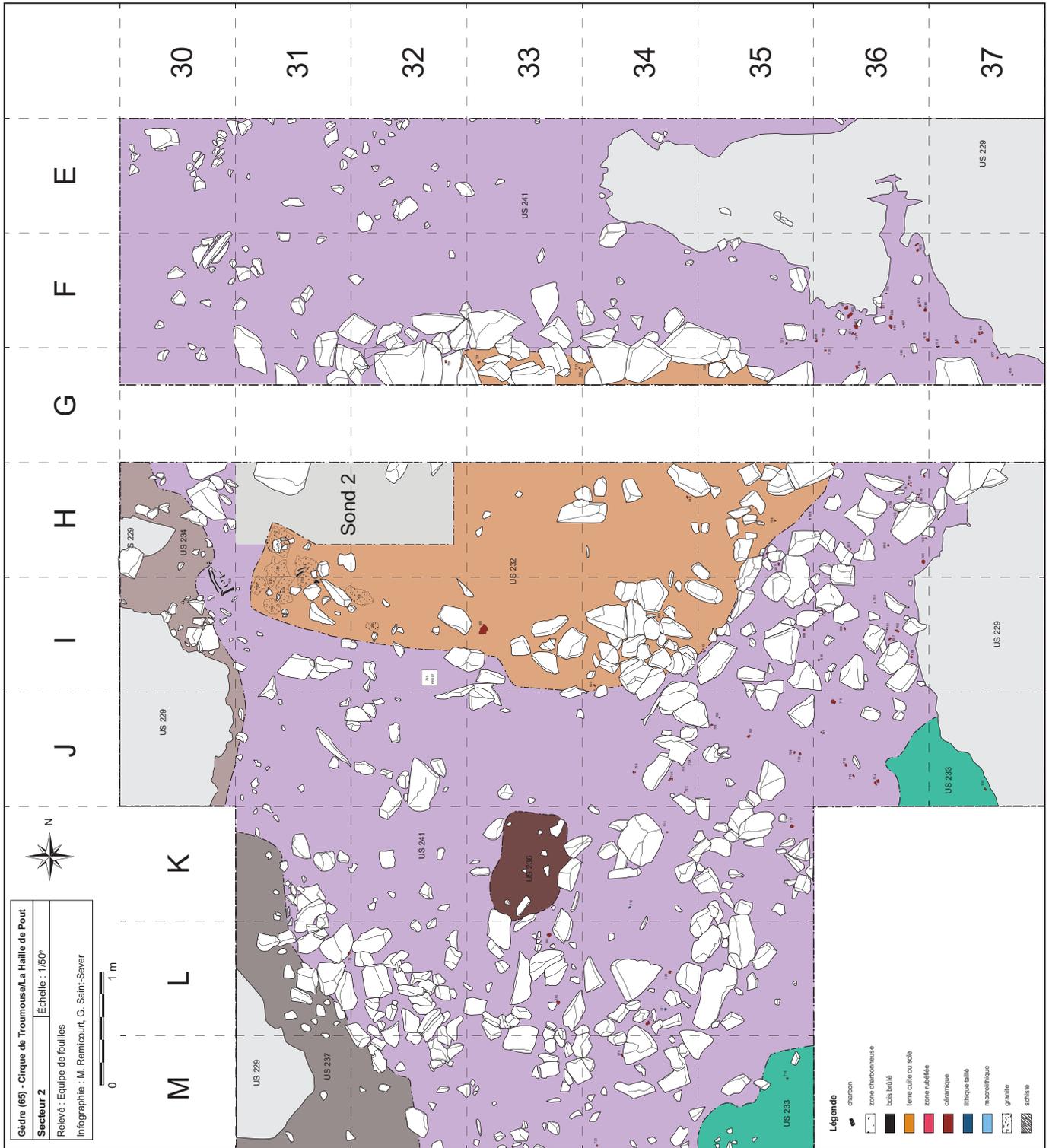


Figure 51 : Plan du Secteur 2 au 1/50ème, relevé 9bis (Infographie : M. Remicourt et G. Saint-Sever).

Ce mode de construction simplifié, avec un système de murs-toitures, est proposé dans le cas d'une unité d'habitation campaniforme du col Sainte-Anne dans les Bouches-du-Rhône (Bocquet 1995). Cette petite

structure ovale (4,5 x 2,8 m ; fig. 50), d'orientation est-ouest, n'a pas livré de zone d'accès évidente, néanmoins l'accumulation de sédiments (US205) et de tessons de céramique dans la partie sud, en H35-36, pourrait être

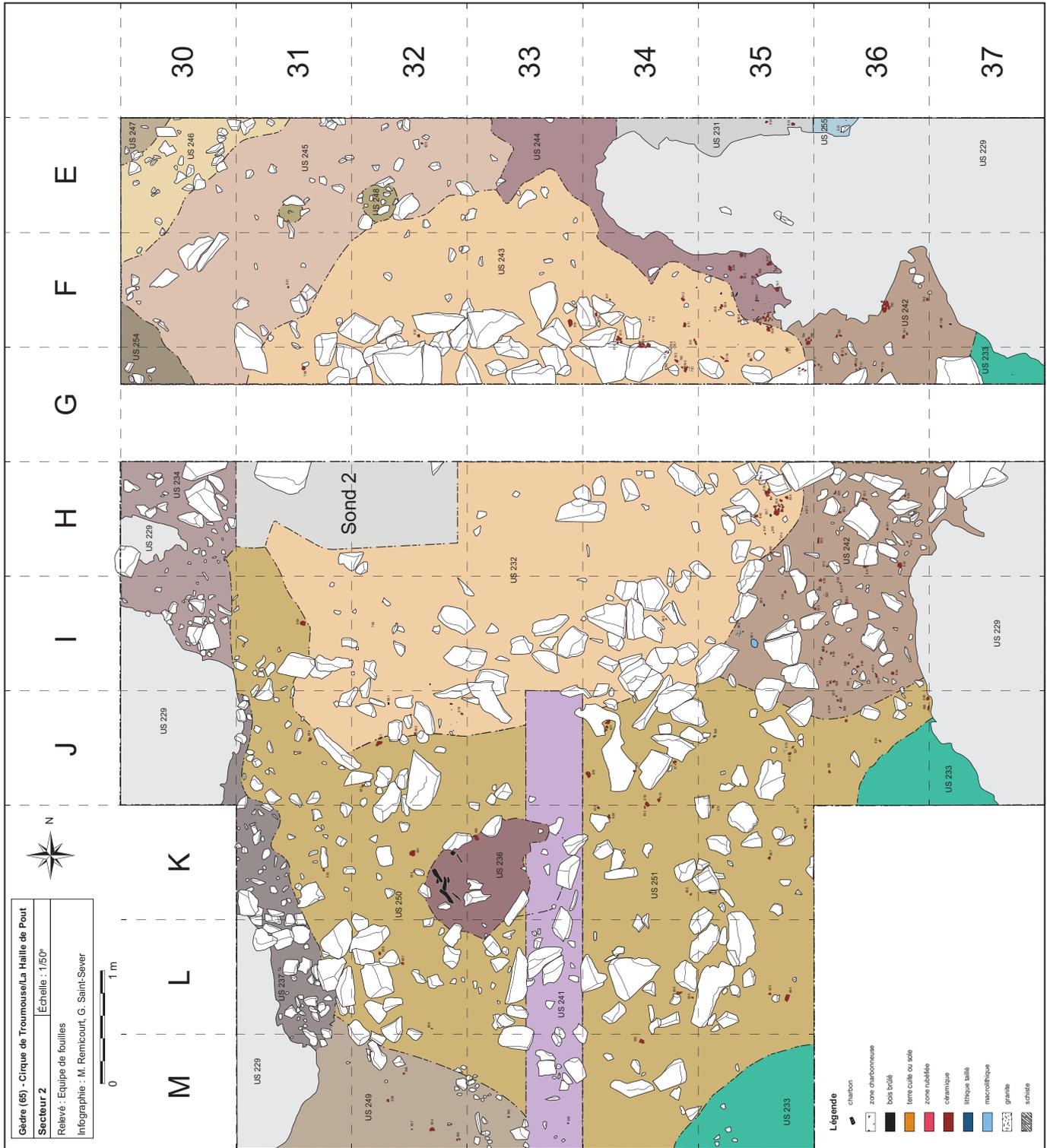


Figure 52 : Plan du Secteur 2 au 1/50ème, relevé 10 (Infographie : M. Remicourt et G. Saint-Sever).

un indice d'une entrée. En H33, la présence d'une zone rubéfiée (US235), à la base de l'US205, a d'abord été interprétée comme un possible foyer. La fouille n'a pas permis de discriminer s'il s'agissait plutôt des vestiges de l'US205 incendiée, ou bien d'un réel foyer.

10.4.2. Les niveaux de destruction (?) US232-243 et US242

La soustraction des niveaux de colluvions US230-241 et du niveau de destruction de l'US205 a permis



Figure 53 : Secteur 2, vue zénithale de la surface décapée, correspondant au Relevé 10, après une journée à l'air libre (clichés et infographie : M. Remicourt).

de faire apparaître en EJ31-35, l'US232 au sud de la berme et l'US243 au nord (fig. 52 à 55). Pour l'heure, nous considérons ces niveaux comme équivalents et découlant du même processus, du fait de la proximité de la composition de cet ensemble. Ces unités stra-

tigraphiques correspondent au sommet des US208 et 209 du Sondage 2. Ils sont caractérisés par un niveau brun clair à jaune à passées plus orangées, le sédiment est limoneux, légèrement sableux et compact, avec des inclusions de rares cailloux de 2 à 10 cm de diamètre. On



Figure 54 : Secteur 2, vue de la surface décapée depuis l'est, correspondant au Relevé 10 (cliché : M. Remicourt).



Figure 55 : Secteur 2, vue de la surface décapée depuis l'ouest, correspondant au Relevé 10 (cliché : M. Remicourt).



Figure 56 : Secteur 2, vue depuis l'est du foyer US252 (cliché : M. Remicourt).

note la présence de nombreux charbons millimétriques. Il pourrait s'agir des niveaux de destruction de l'habitat sous-jacent qui ont fait l'objet d'un aplanissement, lors de la mise en place du sol de la dernière unité d'habitation (US205-US240). Les quelques pierres et blocs présents permettent de proposer que son extension actuelle ne corresponde probablement pas aux limites initiales du potentiel bâtiment dont ces niveaux sont les vestiges. De façon ponctuelle, en HI33-34, des charbons de taille conséquente (jusqu'à 10 cm) sont visibles ; il pourrait s'agir de pièces de bois brûlées appartenant à la superstructure d'une unité d'habitation.

En EF33-35, en grande partie en contact avec le socle granitique US229 (sous US230 et US241), nous avons identifié un niveau gris sombre à passées rouges, qui est constitué d'un sédiment limono-sableux, meuble à compact, avec des cailloux de 2 à 5 cm (plus rares de 5 à 10 cm) de diamètre (schiste et micaschiste). De rares tessons de céramique étaient présents. Il pourrait s'agir d'une possible variante de l'US243 ou d'un niveau recouvert par des lambeaux de l'US243 (?). Ce niveau est fortement perturbé

par l'accumulation du réseau racinaire au contact de l'US229.

Dans la continuité des niveaux de l'US232-243, à l'est en FJ35-36, (sous les niveaux de colluvions des US230-241), un niveau brun correspondant à un sédiment limoneux, meuble à compact, est illustré. On note la présence de cailloux de schiste, de granite et de micaschiste de 2 à 5 cm peu abondants, et de quelques pierres de 10 à 30 cm de diamètre (qui pourraient provenir de la destruction d'un mur oriental). De nombreux charbons millimétriques et centimétriques sont présents, et les tessons de céramiques sont abondants, les silex sont plus rares. Comme pour ce que l'on observait pour la partie orientale de l'US226, il pourrait s'agir d'un niveau de destruction qui a été remobilisé, en lien avec la pente naturelle. Ces éléments proviennent probablement de l'occupation occidentale, par l'érosion des US232-243 (US208-209 du Sondage 2 ?).

La fouille de ces unités stratigraphiques qui aura lieu lors de la prochaine campagne permettra d'éclaircir ces différents sujets.



Figure 57 : Secteur 2, vue zénithale du foyer US252 (cliché : M. Remicourt).

10.4.3. Un foyer (US252) isolé (?)

L'US236 en KL32-33 (sous US226 et US230) est illustrée par un niveau brun à rouge composée d'un sédiment limono-sableux très compact, avec des inclusions de cailloux rubéfiés de schiste, de grès et de granite peu abondants de 2 à 5 cm de diamètre (fig. 56 et 57). On note la présence de nombreux charbons millimétriques, de quelques éléments centimétriques, et de nombreux petits nodules de terre cuite (fig. 58). Avec quelques blocs et pierres (jusqu'à 30 cm de long) qui enserrant cette unité stratigraphique, on peut proposer la présence d'un foyer ovalaire (US252), d'une taille d'environ 1,2x0,8 m. Dans l'attente de la poursuite de la fouille, on peut proposer une contemporanéité entre cette structure et les niveaux adjacents (US250-251). La fouille de cette structure n'est que partiellement réalisée, mais des phénomènes étranges sont illustrés, comme l'induration très forte d'une partie des sédiments en son sein, qui sonnent d'un ton métallique lorsqu'on les



Figure 58 : Secteur 2, vue de détail de la partie occidentale du foyer US252 (cliché : M. Remicourt).

frappe avec la truelle. Comme pour l'US241, il semble que ce phénomène soit en lien avec des processus d'hydromorphie, mais contrairement à l'US241, où ce phénomène a créé une croûte à peu près plane, il s'agit ici de reliefs plus ou moins prononcés.

10.4.4. Un possible trou de poteau (US248)

En E32, un niveau jaune à brun (sous US230), composé d'un sédiment limoneux, meuble, avec des cailloux de 2 à 5 cm abondants, se démarque de l'US245 environnante (fig. 59). On devinait déjà légèrement, sa présence dans l'US241, mais la soustraction de ce niveau a permis de délimiter clairement les contours de cette unité stratigraphique. La présence de quelques pierres sur son pourtour et sa forme circulaire pourraient être les indices des vestiges d'un possible trou de poteau, avec calages de pierres extérieurs. Une anomalie proche (sédiments et pierres) est visible en E31 (fig.52), elle demandera à être testée lors de la prochaine campagne.

10.4.5. Les autres niveaux

Comme lors des campagnes précédentes, de nombreuses unités stratigraphiques ont été mises au jour (Annexe 1). Au début, la fouille de l'US230, sur laquelle nous avons stoppé le décapage en 2018 (Saint-Sever *et al.* 2018), a permis de dégager l'US241 sur l'ensemble de l'emprise de fouille (EM30-37 ; fig. 44 à 47), après quelques centimètres (épaisseur 1 à 2 cm). Ce niveau brun à rouge, avec des passées jaunes et grises, est composé d'un sédiment limono-sableux

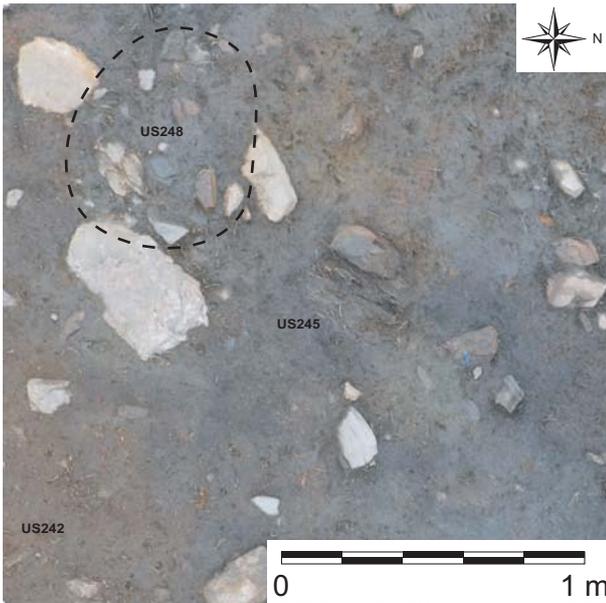


Figure 59 : Secteur 2, vue zénithale du carré E32 et du trou de poteau US248 (cliché : M. Remicourt).

compact à très compact pour le niveau induré brun à rouge, alors que les passées jaunes et grises évoluent de meuble à compact, avec des inclusions de cailloux de schiste, de grès et de granite peu abondants de 2 à 5 cm de diamètre. Les charbons millimétriques sont plus ou moins nombreux selon les zones, de même que les petits nodules de terre cuite. Les tessons de céramique et silex sont peu abondants. Ce niveau de colluvions est une variante de l'US230 (dont la composition est très proche mais avec une densité moins importante de nodules ferro-manganiques) qui a subi une induration en lien avec des processus d'hydromorphie (battement de la nappe d'eau piégée par le substrat l'US229 (?) ou plus probablement infiltrations des eaux de surface lors d'épisodes pluvieux ou lors de la fonte des neiges qui s'inscrivent dans une dynamique est/nord-est). La soustraction de ce niveau, sur 1 à 3 cm, a livré une mosaïque d'unités stratigraphiques (fig. 52 à 55).

Nord de la berme

Un niveau de colluvions (US245) présent en EG30-33 (sous 230 et 241) est illustré. Il s'agit d'un niveau rouge, jaune et bleu, composé d'un sédiment limono-argilo-sableux, compact, avec de nombreux cailloux de 2 à 5 cm (granite, schiste et micaschiste), et plus rares de 5 à 25 cm de diamètre. Il recouvre

les US246 (?) et US254 et est recouvert par US243-244 (?). Dans ce niveau un possible trou de poteau, apparaît en F32 (US248), voire en E31 (à vérifier). La dispersion et l'alignement des pierres et blocs en son sein permettent d'observer que sa mise en place est tributaire d'une dynamique nord-ouest/sud-est. En EF30-31, nous avons identifié un niveau de colluvions, jaune à bleu, composé d'un sédiment limono-sableux, compact, avec des gravillons de schiste abondants (0,2 à 2 cm), et quelques cailloux de 2 à 5 cm. Cette unité pourrait être recouverte par l'US245, à moins qu'il s'agisse d'une variante de ce niveau, dont la composition a évolué en raison d'un tri granulométrique en lien avec la pente (?). Ce niveau recouvre l'US247, en E30. Il s'agit d'un niveau jaune à brun, composé d'un sédiment limoneux, meuble, avec des gravillons de schiste abondants (0,2 à 2 cm). En G30, elle recouvre l'US254, un niveau de colluvions jaune à brun, composé d'un sédiment limono-argileux, compact, avec des gravillons abondants (0,2 à 2 cm). En E36, une petite fenêtre permet d'identifier l'US255, qui correspond à un niveau gris à bleu, à sédiment limoneux, compact. Ce petit niveau de colluvions recouvre l'US231 du sondage DE34-35.

Sud de la berme

Comme lors des campagnes précédentes, la partie occidentale du secteur est marquée par la présence de niveaux de colluvions, en contact avec le socle de migmatite (US229). En HI30, on identifie l'US234, qui n'a pas été fouillée lors de cette campagne, mais qui a été un peu plus dégagée par la soustraction des niveaux sus-jacents. Il s'agit d'un niveau jaune à brun clair, à sédiment limono-sableux, compact, avec de nombreux cailloux de 2 à 20 cm de diamètre. On peut l'interpréter comme un niveau mixte, composé d'apport de colluvions et de la dégradation du substrat rocheux (US229). Il était présent sous les US207, 226, 230 et 241, et il s'agit probablement d'un niveau équivalent à l'US212 du Sondage 2. Au sud en JM30-32, l'US237 a été un peu plus dégagée en JK30-31 et traitée partiellement en M31-32. Il s'agit d'un niveau jaune à gris clair, à sédiment limono-sableux, compact, avec de nombreux cailloutis de 1 à 2 cm et quelques pierres de 5 à 15 cm de diamètre, d'une épaisseur de 2

à 3 cm. Ce niveau de colluvions, à proximité du socle rocheux US229 était présent sous US226 et 230-241. En M31-32, il recouvre l'US249, qui est niveau jaune à orangé, à sédiment limono-argilo-sableux, compact, avec gravillons abondants (0,2 à 2 cm), et qui a livré de rares tessons de céramique. Niveau de colluvions présent en M31-33, sous les US237 et 230-241.

Lors de la soustraction de l'US230-241, un niveau relativement homogène est apparu sur une grande partie de l'emprise, en IM31-36. Comme nous avons décidé de laisser une berme temporaire nord-sud, en fin de campagne, pour relever une coupe stratigraphique, nous n'avons pas la jonction de ce niveau. Nous avons donc pris le parti d'individualiser la partie orientale et occidentale (US250 et US251), mais la définition de ces unités stratigraphiques sont proches. Il s'agit d'un niveau jaune à brun, à sédiment limono-argileux, compact, avec de rares gravillons et cailloux (2 à 5 cm). Quelques tessons de céramique et des silex sont présents et les charbons millimétriques sont plus ou moins abondants. Il pourrait s'agir d'un niveau de circulation qui pourrait fonctionner avec le foyer US252. Cette hypothèse demandera à être confirmée lors de la prochaine campagne, de même que sa chronologie relative par rapport à l'US252.

Pour finir, comme lors des campagnes passées dans la partie orientale du secteur, l'US233 est présente, dans deux zones basses du sud (J36-37 et M34-35), et apparaît également désormais au nord de la berme (G37). Il s'agit d'un niveau bleu-vert à jaune, à sédiment limoneux, compact, avec de rares cailloux de 2 à 5 cm de diamètre, et à rares charbons millimétriques. C'est un niveau de colluvions est localisé à proximité du substrat rocheux (US229). Ce niveau, souvent inondé, n'a été que partiellement fouillé, mais sa relation avec les niveaux adjacents reste un peu confuse, sans doute en raison sa composition et d'une évolution particulière qui pourrait s'expliquer par la stagnation de poches d'eau dans ces zones.

10.4.6. Des pierres et des blocs

Nous avons fini de démonter les derniers éléments de l'US240, qui correspond au mur ou bourrelet en pierres sèches qui ceinturait le niveau de destruction de l'US205. Cette dernière phase d'installation sur le

gisement ne livre pas d'éléments qui pourraient faire penser à un mur proprement dit, mais correspond plus probablement à une accumulation de pierres et de blocs, de 10 à 80 cm de long, pour former une sorte de bourrelet. Dans la partie occidentale, on observe que ces éléments ont glissés vers l'est, en suivant le sens de la pente, et le phénomène se répète dans la partie orientale. Il semble que seul les grands côtés, orientés est-ouest, sont à peu près restés à leur emplacement primitif, même si au nord de la berme le démantèlement de cette structure est bien perceptible. Pour présenter ce processus, nous proposons une vision schématique des éléments que nous pensons avoir été déplacés par les processus divers d'érosion, comme les ruissellements torrentiels et/ou la circulation des troupeaux qui ont fait glissés certains éléments (fig. 60). Nous n'avons pas encore clairement établi avec quel niveau de sol fonctionne le mur de l'US253, mais il est envisageable que ce soit avec les US250-251. Cette structure a été fortement impactée par des processus qui ont entraîné le démantèlement de ces grands côtés (orientés nord-sud), particulièrement celui localisé dans la partie occidentale (fig. 60). Une possible entrée, au sud en LM32-33, a été dégagée, après soustraction des pierres présentes. Cette occupation, plus ancienne, n'a pas encore fini d'être traitée, et avec la poursuite de la fouille, nous pourrions sans doute mieux saisir son fonctionnement et trouver ses limites septentrionales.

10.4.7. Un patchwork de textures et de couleurs

Même si dans le Secteur 2, nous n'avons pas encore mis au jour de multiples unités stratigraphiques, comme dans le Secteur 1 et que le schéma qui s'offre à nos yeux offre moins de complexité, il n'en demeure pas moins que cette zone nous confronte à des ensembles sédimentaires dont le comportement est relativement inédit pour nous et qui peuvent être partiellement expliqués grâce aux travaux de B. Moulin sur le gisement et ses environs, dans le cadre de phénomènes post-dépositionnels, sans liens évidents avec les occupations anthropiques. Ainsi, l'US233, cité plus tôt, se comporte comme un réductisol (identifié dans les profils C6 et C7, fig. 16), du fait de la ségrégation locale du fer par des processus d'oxydo-réduction dans des

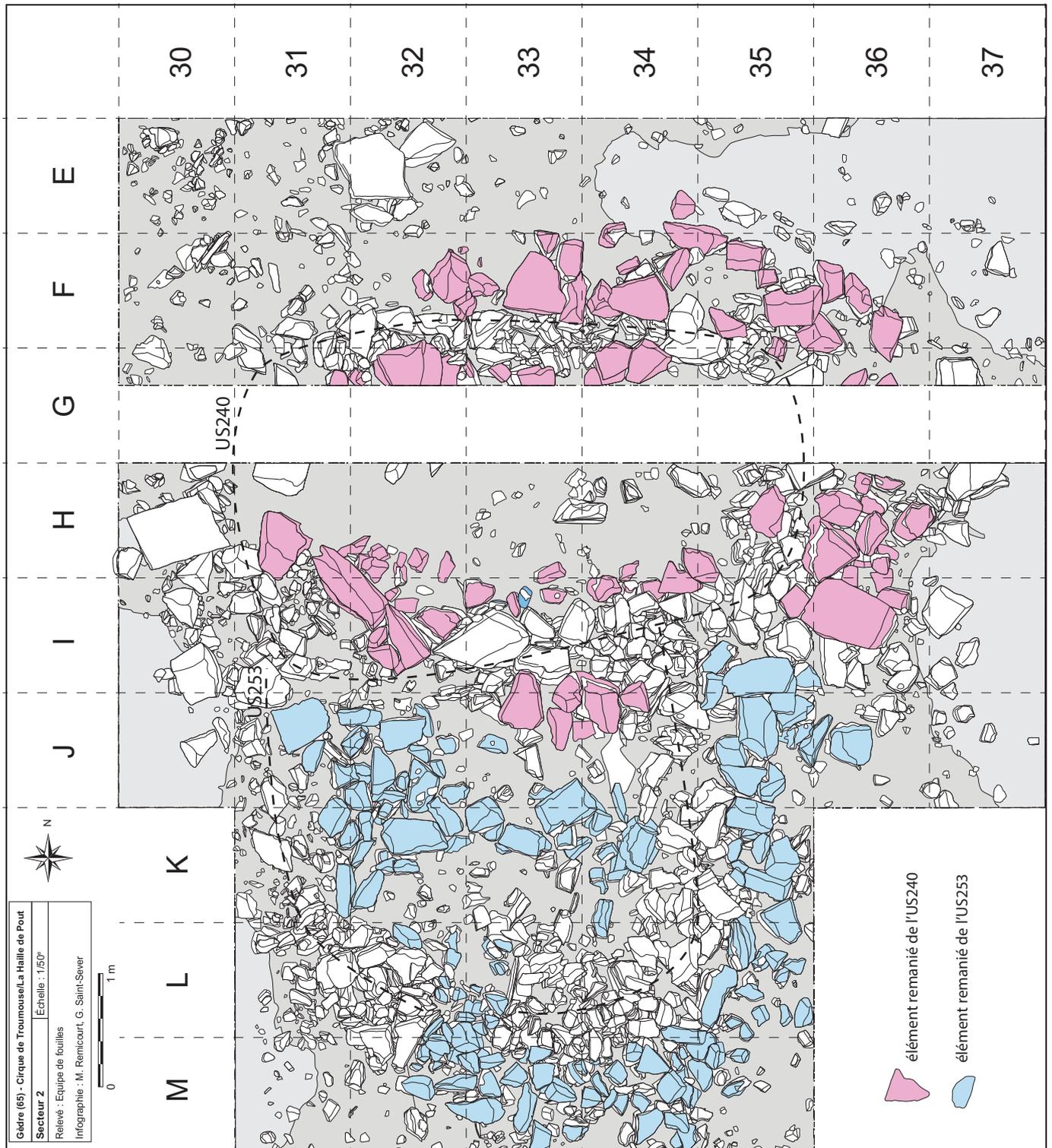


Figure 60 : Plan du Secteur 2 au 1/50ème, cumulo des pierres et blocs mis au jour et limites supposées des bâtiments (Infographie : M. Rémicourt et G. Saint-Sever).

conditions asphyxiantes (engorgement en eau), ce qui entraîne une coloration gris-bleu à verdâtre du sédiment. L'US241 est pour sa part un bel exemple de sol hydromorphe. D'abord interprété comme un possible

niveau d'incendie, en raison de sa couleur rouge-orangée (qui évoquait une rubéfaction), de son caractère induré et de la présence de quelques charbons, il s'agit en réalité de phénomènes naturels en lien avec une



Figure 61 : Secteur 2, fouille en cours de l'US141 au nord de la berme (cliché : G. Saint-Sever).

accumulation d'hydroxydes de fer qui affecte la base de l'US230, en lien avec le battement de la nappe et/ou d'infiltrations des eaux de ruissellement. Lors de la fouille, il apparaît sous une couleur rouge vif (fig. 46 et 61), qui vire en quelques heures à une couleur brune (fig. 45), du fait de l'oxydation du fer. L'US245, qui est probablement également un sol hydromorphe (comme la plupart des niveaux de colluvions piégés dans le Secteur 2), semble pour sa part être le fruit de processus successifs avec une alternance d'oxydation et de réduction ; ce qui lui confère cette variation colorimétrique si particulière avec des zones à teinte gris-bleu alternant avec le rouge-orangé. Dans cette énumération, on peut citer l'US224, sous l'humus, qui est un exemple, pour partie, de stagnosol, de type stagnoley podzolique, avec des horizons grisés d'apparence cendreuse en lien avec l'acidité du sol et les formations végétales acidifiantes.

Pour l'heure, ce sont surtout pour les niveaux de colluvions que nous avons pu identifier des processus pédogénétiques qui affectent ce secteur. Néanmoins, il est envisageable que les niveaux anthropiques n'en

soient pas dépourvus. Ces phénomènes naturels, en plus de ceux résultant des stades successifs d'érosions et d'accumulations de colluvions et/ou d'alluvions, complexifient nos capacités d'approche du gisement. Un même niveau pouvant être soumis à des dynamiques différentes qui lui confèrent des particularités spécifiques selon la zone de fouille. La bonne compréhension du gisement est donc complètement inféodée à la présence d'un géomorphologue pour permettre une explication claire de tous les phénomènes qui rentrent en jeu dans ces espaces restreints.

11. Les datations radiocarbone

A la suite de la campagne 2019, quatre nouveaux échantillons ont été datés, s'ajoutant aux cinq datations radiocarbone déjà réalisées les années précédentes (fig. 62 et 63). L'une concerne le Secteur 2, avec des résidus adhérents au vase isolé du niveau US231 du sondage DE34-35, les trois autres proviennent du Secteur 1, avec des éléments issus des structures architecturales ainsi que d'un niveau de colluvions antérieur aux unités d'habitation (US192).

L'US192 est un niveau de colluvions identifié dans le sondage géologique PW14 (cf. Chapitre 8, fig. 15), qui a livré une esquille de silex et de nombreux charbons dispersés. Il marque un phénomène érosif, postérieur à une ou des phases d'incendie dans ce secteur. La date obtenue (Beta-565278 : 4360±30 BP, soit 3083-2903 av. n. ère à 2 sigma) s'inscrit au tournant du 3^{ème} millénaire av. n. ère, dans les premiers temps du Néolithique final. Lors des sondages réalisés par Thomas Perrin en 2015, d'autres dates se rapportant au Néolithique avaient permis de dater des niveaux charbonneux en lien avec une ou des phases d'incendie. Le sondage n° 38 situé en bordure du ravin Touyères, sur la rive droite, proche de la cascade de Matacas, a livré une datation radiométrique un peu plus récente que celle obtenue dans le Secteur 1 (Beta-434505 : 4230±30 BP, soit 2908-2699 av. n. ère à 2 sigma). Dans la combe sèche, à proximité du Secteur 1, d'autres niveaux d'incendies sont pour leur part attribuables au Néolithique moyen 2 ; au sud, avec le sondage n° 62 (Beta-434502 : 5140±30 BP, soit 4040-3805 av. n. ère à 2 sigma) et au nord, avec le sondage

Code date	Code échantillon	Nature échantillon	Dates BP	Dates calibrées 1 sigma, INTcal 20	Dates calibrées 2 sigma, INT cal 20
Beta-565275	Tro18-Us231-n°490	résidus	3530 ± 30 BP	[1922 - 1908 cal BC] 0,1 / [1903 - 1873 cal BC] 0,32 / [1846 - 1817 cal BC] 0,31 / [1802 - 1775 cal BC] 0,28	[1945 - 1860 cal BC] 0,44 / [1857 - 1765 cal BC] 0,55 / [1759 - 1749 cal BC] 0,02
Beta-461648	TRO16 Sdg2 P18 205 1	charbon: brindille 13 cernes et écorce: <i>Juniperus</i>	3710 ± 30 BP	[2191 - 2182 cal BC] 0,08 / [2141 - 2116 cal BC] 0,25 / [2098 - 2037 cal BC] 0,67	[2200 - 2159 cal BC] 0,16 / [2153 - 2025 cal BC] 0,82 / [1992 - 1983 cal BC] 0,02
Beta-434500	TRO15 S65 US 3	charbon: brindille	3750 ± 30 BP	[2203 - 2134 cal BC] 0,81 / [2083 - 2057 cal BC] 0,19	[2283 - 2250 cal BC] 0,10 / [2233 - 2219 cal BC] 0,02 / [2210 - 2115 cal BC] 0,63 / [2100 - 2037 cal BC] 0,29
Lyon-14037 (SacA49707)	TRO-16 US 116 O 15	charbon: brindille <i>Betula</i> ?	3755 ± 30 BP	[2271 - 2259 cal BC] 0,08 / [2204 - 2135 cal BC] 0,82 / [2079 - 2064 cal BC] 0,1	[2285 - 2248 cal BC] 0,13 / [2235 - 2216 cal BC] 0,03 / [2212 - 2120 cal BC] 0,63 / [2096 - 2038 cal BC] 0,20
Lyon-14038 (SacA49708)	TRO-16 SD 2 US 213 N°48	résidus	3795 ± 30 BP	[2286 - 2247 cal BC] 0,43 / [2237 - 2198 cal BC] 0,38 / [2167 - 2148 cal BC] 0,18	[2342 - 2137 cal BC] 1,
Beta-461649	TRO16-US147-P227-3	charbon: brindille 4-5 cernes: <i>Pinus</i> type <i>sylvestris-uncinata</i>	3800 ± 30 BP	[2287 - 2244 cal BC] 0,47 / [2239 - 2199 cal BC] 0,41 / [2163 - 2150 cal BC] 0,11	[2343 - 2138 cal BC] 1,
Beta-565276	Tro18-MN14-Us186	charbon : écorce issue d'un poteau	3810 ± 30 BP	[2292 - 2200 cal BC] 0,98 / [2158 - 2154 cal BC] 0,02	[2401 - 2382 cal BC] 0,02 / [2346 - 2189 cal BC] 0,85 / [2184 - 2141 cal BC] 0,13
Beta-565277	Tro16-M12-Us103	charbon indéterminé	3820 ± 30 BP	[2335 - 2328 cal BC] 0,05 / [2298 - 2202 cal BC] 0,95	[2445 - 2441 cal BC] 0,003 / [2439 - 2422 cal BC] 0,015 / [2405 - 2378 cal BC] 0,04 / [2350 - 2194 cal BC] 0,86 / [2177 - 2144 cal BC] 0,074
Beta-434505	TRO15 S38 US 5	charbon	4230 ± 30 BP	[2899 - 2868 cal BC] 0,63 / [2801 - 2776 cal BC] 0,37	[2908 - 2853 cal BC] 0,52 / [2808 - 2748 cal BC] 0,38 / [2725 - 2699 cal BC] 0,1
Beta-565278	Tro19-Us192 plvt n.42	charbon indéterminé	4360 ± 30 BP	[3011 - 2975 cal BC] 0,44 / [2969 - 2944 cal BC] 0,28 / [2938 - 2915 cal BC] 0,28	[3083 - 3060 cal BC] 0,06 / [3029 - 2903 cal BC] 0,94
Beta-434502	TRO15 S62 US 3	charbon	5140 ± 30 BP	[3985 - 3945 cal BC] 0,82 / [3854 - 3846 cal BC] 0,05 / [3834 - 3818 cal BC] 0,12	[4040 - 4018 cal BC] 0,062 / [3993 - 3929 cal BC] 0,64 / [3875 - 3805 cal BC] 0,29
Beta-434503	TRO15 S69 US 2	charbon	5290 ± 30 BP	[4227 - 4197 cal BC] 0,27 / [4167 - 4121 cal BC] 0,38 / [4118 - 4095 cal BC] 0,18 / [4069 - 4048 cal BC] 0,17	[4238 - 4186 cal BC] 0,26 / [4176 - 4041 cal BC] 0,70 / [4016 - 3995 cal BC] 0,048

Figure 62 : Tableau des datations radiocarbones de la Haille de Pout, sondages et fouilles (Infographie : G. Saint-Sever).

n° 69 (Beta-434503 : 5290±30 BP, soit 4238-3995 av. n. ère à 2 sigma). Bien que les carottages anciens de la tourbière des Aires ne fassent pas ressortir ce type de pression anthropique, car les enregistrements l'illustrant ne commencent qu'autour du Campaniforme (Briffaud, Davasses 2007), l'ouverture de la focale vers les territoires alpins montre un certain nombre de parallèles.

Dans le cadre d'un travail sur les versants du col du Petit-Saint-Bernard, des datations ont permis de rattacher des phases d'incendie au Néolithique moyen au-dessus de 1800 à 2000 m d'altitude, comme au Sétorduret, à Bourg-Saint-Maurice (Savoie), dans le premier tiers du IV^{ème} millénaire av. n. ère (Rey, Moulin 2019). Néanmoins, au-dessus de cette limite altitudi-

nale, les occurrences d'incendies se multiplient avec la fin du Néolithique, où les niveaux souvent remobilisés sont mieux représentés (*Ibidem*). L'étude des sols d'altitude dans le secteur de la passe du Petit-Saint-Bernard (2188 m) confirme également le fait que la pression anthropique se fait plus forte à partir du Néolithique final (Bajard *et al.* 2017). Les indices d'une ou de phases d'incendie antérieures à l'installation de la cabane de la fin du Néolithique (Pa 2462 : 3895±35 BP, soit 2473-2235 av. n. ère à 2 sigma) du Serre de l'Homme XI, dans la haute vallée du Fournel (Hautes-Alpes), dans le Parc National des Ecrins à 2200 m d'altitude vont également dans ce sens (Mocci *et al.* 2008). Cette ouverture est envisagée dans le cadre d'une modification des pratiques pastorales dans la gestion des trou-

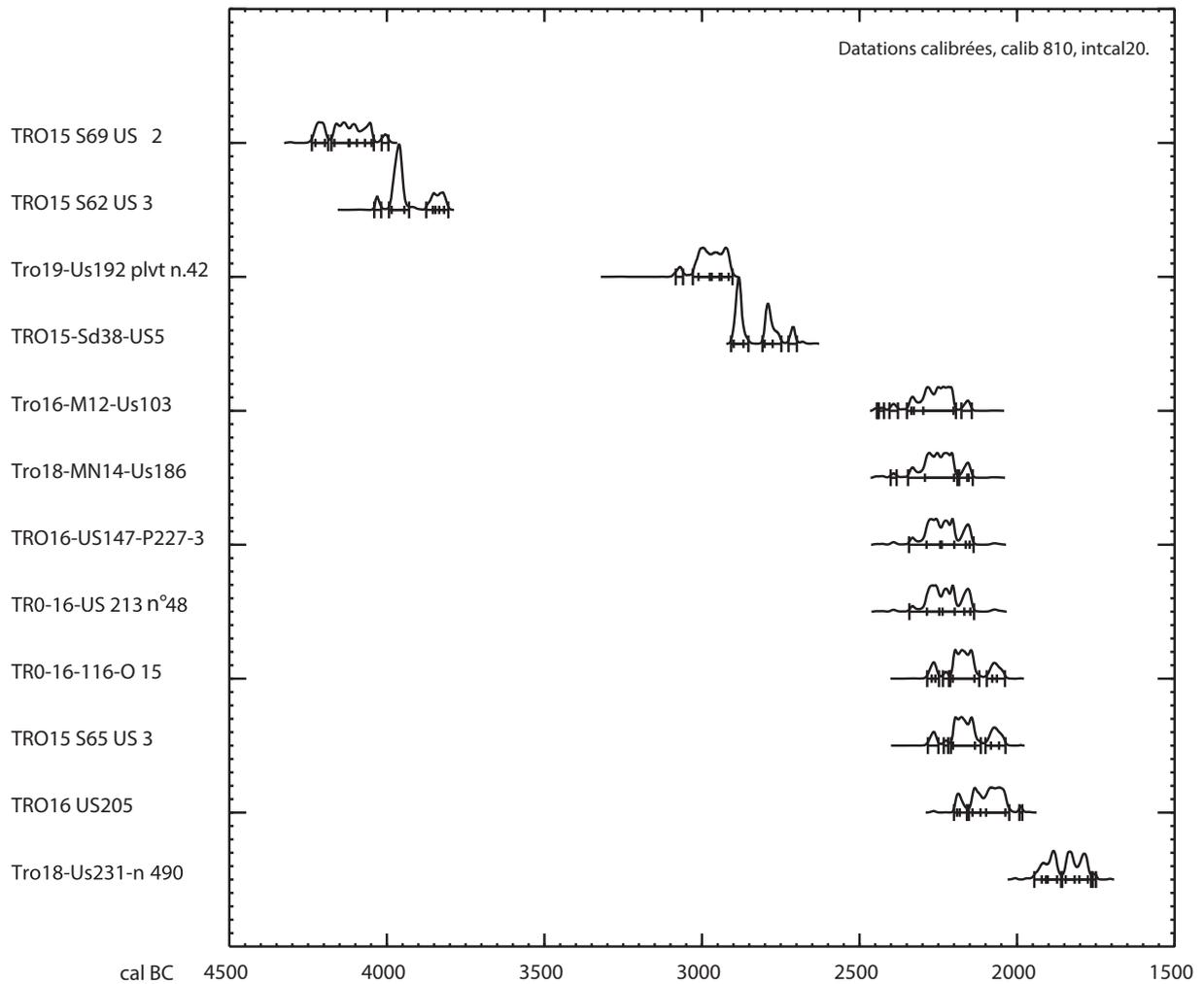


Figure 63 : Histogramme des datations radiocarbones de la Haille de Pout (Infographie : G. Saint-Sever).

peaux d'ovi-caprins (Beeching *et al.* 2000). Il est donc envisageable qu'une partie du Cirque de Troumouse, à l'égal de certains secteurs de haute montagne dans les Alpes, s'inscrive dans une dynamique d'ouverture du milieu par des incendies volontaires, dès le Néolithique moyen et durant la fin du Néolithique. Malgré l'absence d'indices de déforestation importante ou de spores de champignons coprophiles pour ces périodes, on peut proposer que cette mise en valeur concerne des territoires limités et/ou sont sporadiques dans le temps, en n'affectant pas complètement l'environnement du cirque. Ces propositions pourront ou non être corroborées à l'avenir, si l'on assiste à une multiplication des datations des niveaux d'incendie, hors structures anthropiques, dans d'autres milieux d'altitudes pyrénéens, comme celles réalisées à la Montagne d'Enveig, en Cerdagne (Rendu *et al.* 1996). Dans ce secteur, au Pla de l'Orri et à Maura (2100 et 2200 m), des indices d'incendie ont été datés du début du Néo-

lithique final, entre 3300 et 2800 av. n. ère, et sont interprétés comme des déforestations ponctuelles, de faible ampleur, qui n'entraînent pas des bouleversements majeurs dans le spectre pollinique.

Les datations réalisées dans les niveaux en liens avec les différentes unités d'habitation permettent de documenter au moins quatre phases successives d'installation dans cet espace. L'occupation initiale débiterait à la fin du Campaniforme, avec l'unité d'habitation 3 du Secteur 1, comme semble l'indiquer la datation des niveaux et des superstructures en lien avec cette dernière. Le trou de poteau (US186) est l'un des composants de la superstructure du bâtiment (poteaux porteurs) et un fragment d'écorce du poteau carbonisé en son sein a servi d'échantillon (Beta-565276 : 3810±30 BP, soit 2401-2141 av. n. ère à 2 sigma), un fragment de brindille en lien avec les éléments de la paroi en terre crue cuite, dans l'US147, a

été testé (Beta-461649 : 3800±30 BP, soit 2343-2138 av. n. ère à 2 sigma). Pour finir, l'US103 correspond à un niveau remanié de la première phase, comme fourrure interne, dans le cadre de l'aménagement du mur en pierre sèche de la dernière implantation (Beta-565277 : 3820±30 BP, soit 2445-2144 av. n. ère à 2 sigma). Les probabilités maximales de cette série d'échantillons placent la construction de cette unité d'habitation entre 2300 et 2200 av. n. ère. La datation d'un résidu, dans une poterie du niveau US213 du Secteur 2 dans le sondage de 2016, tendrait à indiquer que la première phase d'occupation de ce secteur est à peu près synchronique (Lyon-14038 (SacA49708) : 3795±30 BP, soit 2342-2137 av. n. ère à 2 sigma).

La deuxième phase d'occupation est illustrée dans le Secteur 1 et a été obtenue à partir de deux échantillons de brindilles. L'une est présente dans le niveau US116 correspondant à la destruction de la deuxième unité d'habitation (Beta-434500 : 3750±30 BP, soit 2283-2037 av. n. ère à 2 sigma). Cet intervalle de temps correspond à celui du niveau sélectionné et daté dans le sondage 65 de T. Perrin (Lyon-14037(SacA49707) : 3755±30 BP, soit 2285-2038 av. n. ère à 2 sigma). Les probabilités maximales de cette série d'échantillons placent la construction de cette unité d'habitation entre 2210 et 2120 av. n. ère. Dans le Secteur 2, cette phase n'a pas encore été fouillée et datée, mais il pourrait s'agir des niveaux de l'US208-209.

La troisième phase d'occupation de cet espace est présente dans le Secteur 2, avec l'unité d'habitation en lien avec les parements de l'US240 et les niveaux de destruction de l'US205. Cette dernière a fait l'objet d'une datation radiocarbone (Beta-461648 : 3710±30 BP, soit 2200-1983 av. n. ère à 2 sigma). La probabilité maximale de cet échantillon place la construction de cette unité d'habitation entre 2153 et 2025 av. n. ère. Cette phase n'a pas encore été datée dans le Secteur 1, mais elle correspond probablement à la dernière unité d'habitation. Le remplissage sédimentaire du mur de cette dernière (US103) n'a pas fourni la date escomptée, mais a traduit la réutilisation d'une partie des niveaux de sols ou de destructions de la première phase d'occupation. De nouveaux éléments issus de la destruction de cette dernière phase d'occupation seront sélectionnés dans

les échantillons déjà découverts, ou lors de la fouille de la berme pendant la prochaine campagne, pour une nouvelle série de datations.

Même s'il est difficile de proposer une chronologie affinée à partir des seules datations radiométriques et de leurs plages de recouvrements, nous supposons qu'il n'existe pas de périodes d'abandons conséquentes entre les différentes phases d'installations humaines discriminées, mais que ces dernières se succèdent dans un court laps de temps et non sur une durée centennale, comme en témoignent les vestiges anthropiques qui se sur-imposent dans les mêmes secteurs pour les différentes périodes d'occupation reconnues.

La quatrième et dernière phase est, pour l'heure, seulement illustrée par les résidus adhérents au vase écrasé de l'US231 du Secteur 2, qui a été retrouvé en limite de fouille dans une faille du rocher en dehors de l'habitation, dans le sondage DE34-35 (*cf.* étude céramique). La date obtenue s'inscrit dans le Bronze ancien 2 et pourrait témoigner d'une fréquentation des lieux plus récente, bien après l'abandon des dernières unités d'habitation (Beta-565275 : 3530±30 BP, soit 1945-1749 av. n. ère à 2 sigma). Il n'existe pour l'heure aucun vestige que nous pouvons relier à cette céramique. Nous pourrions être aux abords d'une unité d'habitation encore non identifiée, ou il pourrait s'agir d'un vase isolé abandonné ou encore permettant le stockage de denrées, comme relais lors de pérégrinations montagnardes périodiques comme cela a été proposé pour les vases découverts dans un pierrier sur le versant espagnol pour le Bronze moyen, à Vall de Llacs (Garcia *et al.* 2014).

12. Etudes de mobilier

12.1. La céramique

12.1.1 Bilan des remontages

En 2019, nous avons pu nous libérer 4 semaines, destinées à l'étude d'une partie du mobilier céramique mis au jour entre 2015 et 2018, aussi bien dans le Secteur 1 que dans le Secteur 2, puis progressivement à la vectorisation des dessins effectués. L'objectif de cette étude

	NR	NMI Bd	NMI Fd	Poids g.	Frag.
Total S.1	773	35	14	5393	7,0
Total S.2	976	36	22	5953	6,1
Total S.3 SD	7	3		53	7,6
Total S.4 SD	19	1		38	2,0
TOTAL Général	1775	75	36	11437	6,4

Figure 64 : Décompte général des restes céramiques de 2015 à 2018 des différents secteurs de fouille (Infographie : G. Saint-Sever).

était double, premièrement, tester les remontages entre les Unités stratigraphiques (Annexe 3), afin de s'assurer des relations entre les niveaux de sol et de destruction identifiés à la fouille et de leur homogénéité, deuxièmement, d'avancer l'étude de la céramique des niveaux Bronze ancien des habitations les plus récentes dégagées entièrement et dont il ne restera que les vestiges pris dans les bermes à intégrer à l'étude finale. Le décompte de la série en 2018 faisait état de 1775 restes pour 11.5 kg de céramiques (fig. 64).

Concrètement, pour le Secteur 2, ceci concerne l'US205 et celles affiliées (US224, 226, 230) correspondant à la première habitation fouillée et à ses niveaux de recouvrement intérieur et extérieur, nous avons pu tester la majorité des recollages possibles et réalisés les dessins de tous les éléments de formes (bords, panses avec informations typologiques, fonds). Pour le Secteur 1, la même chose a été faite pour les niveaux intérieurs et extérieurs concernant les habitations 1 et 2 (correspondant aux niveaux d'occupation intérieurs US111 et US116). Nous avons de plus commencé et presque terminé les remontages sur le niveau le plus riche de l'habitation campaniforme affiliée aux niveaux d'occupation intérieure US147-108, mais sans pouvoir en reprendre tous les dessins et l'enregistrement de la série céramique.

Pour le Secteur 2, l'US205 correspondant au niveau de destruction au contact du sol intérieur, la céramique y est la plus abondante et la moins fragmentaire avec des pans de vases écrasés et concentre la majorité des remontages (fig. 65). Cependant des liens physiques avec des tessons situés à l'extérieur de l'habitation en US224, 226, 230 dans les travées 35-36, plus basses, et leur fragmentation élevées (fig. 65), permettent de confirmer l'interprétation de ces niveaux comme issus de la destruction de l'habitation et du colluvionnement de ses éléments. Ce tableur montre les regroupements de fragments composés par les

US	NR	NMI bord	NMI fond	Poids g.	Frag.
Secteur 1					
108	61	2	1	149	2,4
110	6			73	12,2
111	25	3		286	11,4
116	75	6	2	787	10,5
147	166	7	6	1139	6,9
Secteur 2					
205	409	15	14	2872	7,0
224	133	5	1	420	3,2
226	93	3		360	3,9
230	177	9		941	5,3
231	72	1		810	11,3

Figure 65 : Décomptes et fragmentation dans les US des deux secteurs concernés par les recollages (Infographie : G. Saint-Sever).

recollages directs et les associations de tessons induites par la texture et la couleur de la pâte des tessons, ceci étant beaucoup plus soumis à des approximations.

Dans le Secteur 1, la situation est un peu plus complexe, mais n'invalide pas les interprétations sur la nature des niveaux, ni l'attribution des différents tessons à ceux-ci. Le niveau 111 est pauvre en mobilier, et les remontages avec le niveau US116 entre L16 et L14, et d'ailleurs comme le vase 6 sous-jacent qui se situe en M14, dans deux zones où les niveaux sont érodés et plus difficiles à discerner au début de la rupture de pente, à l'est. Les niveaux US110-111 ont un taux de fragmentation inférieur au niveau de l'US147 ; ce qui est probablement dû à certains gros tessons qui sont restés protégés par des pierres et à un effectif réduit, car leur taille n'est pas plus conséquente qu'en US147. Il en va de même pour l'US116 où de gros éléments ont été retrouvés sous le parement intérieur du mur sus-jacent les protégeant des processus d'érosion. On note une différence importante de fragmentation entre l'US147, niveau de destruction, dont les tessons ont subi ensuite les effets de l'érosion et l'US108 niveau de sol où certains fragments ont pu subir un piétinement lors de l'occupation.

Pour l'unité d'habitation 3 du Secteur 1, les remontages, non enregistrés dans le tableur, montrent des liens entre les différents niveaux de destructions (US144-145-147 et le sol US108) et aussi avec les céramiques écrasées, trouvées en 2015, lors du sondage de Thomas Perrin.

La mise en place d'un SIG sur QGIS dans lequel nous intégrerons la position du mobilier devra nous permettre d'illustrer plus précisément ces remontages et dispersions.

12.1.2 Apports préliminaires de l'étude des céramiques

D'après le phasage architectural et stratigraphique, il est maintenant établi que trois occupations successives, avec réorganisation de l'espace, se sont succédées dans le Secteur 1 et au moins deux pour le Secteur 2, avec une forte présomption d'une troisième. Pour le Secteur 1, les phases, initiale et intermédiaire, ont pu être datées par radiocarbone, pour le Secteur 2 ce sont les phases terminale et initiale, en attendant les compléments de la future fouille. Devant la profusion de charbons et de caramels sur poteries que nous rencontrons, nous étions persuadés de pouvoir dater directement la dernière occupation du Secteur 1, mais les rares charbons ont été piégés dans un lieu inaccessible ce printemps, conséquences des mesures sanitaires de cette année 2020. Nous avons donc sélectionné un charbon provenant du remplissage du mur US103 correspondant à cette phase d'occupation, mais dont la datation atteste d'un remaniement de l'occupation initiale.

12.1.2.1 Les poteries du Bronze ancien

- la poterie isolée de l'US231 du Secteur 2

En 2018, dans le Secteur 2, un vase constitué de fragments en connexion a été retrouvé en dehors de l'habitation, en bordure d'une déclivité du rocher (US231). Il s'agit d'un pot à profil sinueux assez globulaire, le bord à petit col concave présente une ligne de perforations et une lèvre épaissie légèrement équarrie (fig. 66). Les remontages permettront de restituer son profil complet, son fond étant plat. Nous avons attribué ce pot à la fin du Campaniforme, au type 8, forme 17, de la typologie de M. Besse, où la présence de perforations orales est fréquente dans cette phase 3 (Besse 2003, pl. 23). Mais nous avons daté les résidus carbonisés de l'intérieur du vase, ce qui donne un intervalle compris entre le 20^{ème} et le 18^{ème} s. av. n. è. (Beta-565275) et donc attribuables au Bronze ancien A2 ; phase non encore reconnue sur le site. Les résidus carbonisés amorphes qui ont été sélectionnés sur la paroi ne paraissent pas à première vue pouvoir provenir d'agglomérats de charbons contenus dans le niveau qui auraient pu être plus récents. Ces



Figure 66 : Secteur 2, DE34, US231, n° 486 et 492.
Céramique à perforations sub-orales, attribuable à la fin
du Bronze ancien (Cliché et infographie : M. Remicourt).

pots et jarres à perforations orales, s'ils sont le plus fréquemment associés aux céramiques d'accompagnement du Campaniforme, ont tout de même des prolongements dans des contextes aux céramiques plus spécifiquement de type Bronze ancien. Par exemple à Toulouse, en Haute-Garonne, sur le site de Casagna 3 (Pons *et al.* 2003), ce qui pouvait un temps faire douter de la stricte homogénéité de l'ensemble et daté du Bronze Ancien A1, 3655±50 BP (Arc-2145), ou dans l'US1106 de la série céramique épicanpaniforme à décors barbelé du Parc Georges Besse II, à Nîmes dans le Gard, associés à des lèvres épaissies et aplanies (Escallon *et al.* 2008, fig. 6, n° 4). L'épicanpaniforme à décors barbelé du Midi rhodanien est souvent retrouvé en contexte Bronze Ancien A1, mais

des séries d'Auvergne ou du nord rhodanien peuvent encore appartenir au Bronze ancien A2a (Vital *et al.* 2012, p. 75). Une date proche de la nôtre, mais à plus large écart-type 3640 ± 70 BP (sans réf.) permet de situer dans le Bronze ancien A2 une sépulture au Val-de-Reuil, Florentin (Eure), contenant un vase avec lèvre épaissie et perforations, mais à petit col droit, et au profil galbé proche de notre exemplaire (Billard *et al.* 1998, fig. 2, n° 2), dans un ensemble de 6 vases partageant des caractères Bronze ancien ou Campaniforme. Là aussi, la datation radiocarbone plus récente qu'attendue avait suscité des interrogations.

A première vue, la date radiocarbone peut paraître récente pour ce vase, mais elle n'est pas incompatible. Les continuités stylistiques du Campaniforme au Bronze ancien ne sont plus à démontrer, et après les quelques comparaisons réalisées sur certaines formes ou caractères, ces derniers paraissent restés quasi-inchangés. On peut d'autre part exclure une utilisation longue de ce vase ; vu le contexte soumis au gel et/ou au transport, la durée de vie d'un vase peu cuit devait y être limité.

- Les ensembles de la phase récente, habitations des secteurs 1 et 2 (US111 et US205, 224, 226, 230) et la phase intermédiaire US116

Les ensembles céramiques des derniers niveaux d'occupation des secteurs 1 et 2 sont difficilement comparables. L'US111 contient peu de formes et celles présentes sont de même type ; des vases fermés avec un haut de panse assez court et rectiligne, droit ou légèrement ouvert avec une petite lèvre démarquée. Ce type se retrouve dans le Secteur 2, comme le vase à languette sur le bord US224-n° 99 ; languette sur le bord que l'on retrouve sur deux éléments du l'US111. Ce niveau ne possède pas de lèvre imprimée profondément à la baguette, et vu le faible effectif, ce critère ne paraît pas significatif, mais on note la présence d'une lèvre avec impressions superficielles faites au poinçon circulaire. Tous les éléments de l'US111 du Secteur 1, comme le type de pot et les languettes sous le bord se retrouvent donc dans la dernière occupation du Secteur 2. Le faible effectif ne permet pas d'aller très loin dans les comparaisons typologiques, mais n'est pas incompatible avec une contemporanéité relative ou stricte.

La phase intermédiaire de l'occupation du Secteur 1, autour de l'US116, livre également une série céramique peu fournie. Deux éléments ne se retrouvent pas dans les autres ensembles de Troumouze, il s'agit d'une préhension en bouton pincé posée sous la lèvre d'un pot et d'un fond à la surface érodée, mais dont on distingue en surface des traces d'étirements verticaux aux doigts dans la pâte. La coupe au bord éversé et le pot à carène haute ont des équivalents typologiques dans l'US205 et 111, bien qu'ici ils soient plus ouverts. Deux bords concaves ont des lèvres avec un décor d'impression sur la lèvre, l'un imprimé en oblique à l'aide d'une baguette et l'autre par impressions circulaires comme celles rencontrées dans l'US205.

Les liens avec les formes de l'US147 ne sont pas marqués par des comparaisons directes, mais par une certaine continuité, comme par exemple pour le pot n° 3 US4 qui se retrouve en US111 et 205 (111-n° 33 ; 224-n° 99), mais à haut de panse plus long. Les différences, comme l'absence de coupe à carène ou la présence d'un bol (144-n° 123) ou d'un fond ombiliqué (147-n° 435) ne sont pas vraiment significatives, en raison des effectifs restreints. Par contre, les formes de bords qui sont principalement dans la continuité du bord en ne formant pas de lèvre démarquée et sans décors, à part une avec décor poinçonné superficiellement sur la lèvre (147-n° 323 et 145-n° 207), traduisent l'ancienneté de l'ensemble et évoluent progressivement vers des lèvres déjetées dans la dernière occupation. De plus, les cordons lisses triangulaires non digités (125-O15), la seule languette sous le bord (US4-n° 2) et non dessus sont des caractères attribués au Campaniforme et marquant le passage vers l'âge du Bronze dans d'autres séries également. C'est essentiellement le gobelet campaniforme de type pyrénéen (145-n° 136) qui permet une attribution chronologique plus précise dans cette fin de la période campaniforme.

- Comparaisons chronoculturelles des ensembles céramiques

Les poteries des habitations 1 et 2 du Secteur 1 (US111-116) et de l'habitation 1 du Secteur 2 (US205) sont typologiquement proches et sont plus éloignées de celles de l'habitation 3 (US147-108) du Secteur 1. Nous traiterons les céramiques du Bronze

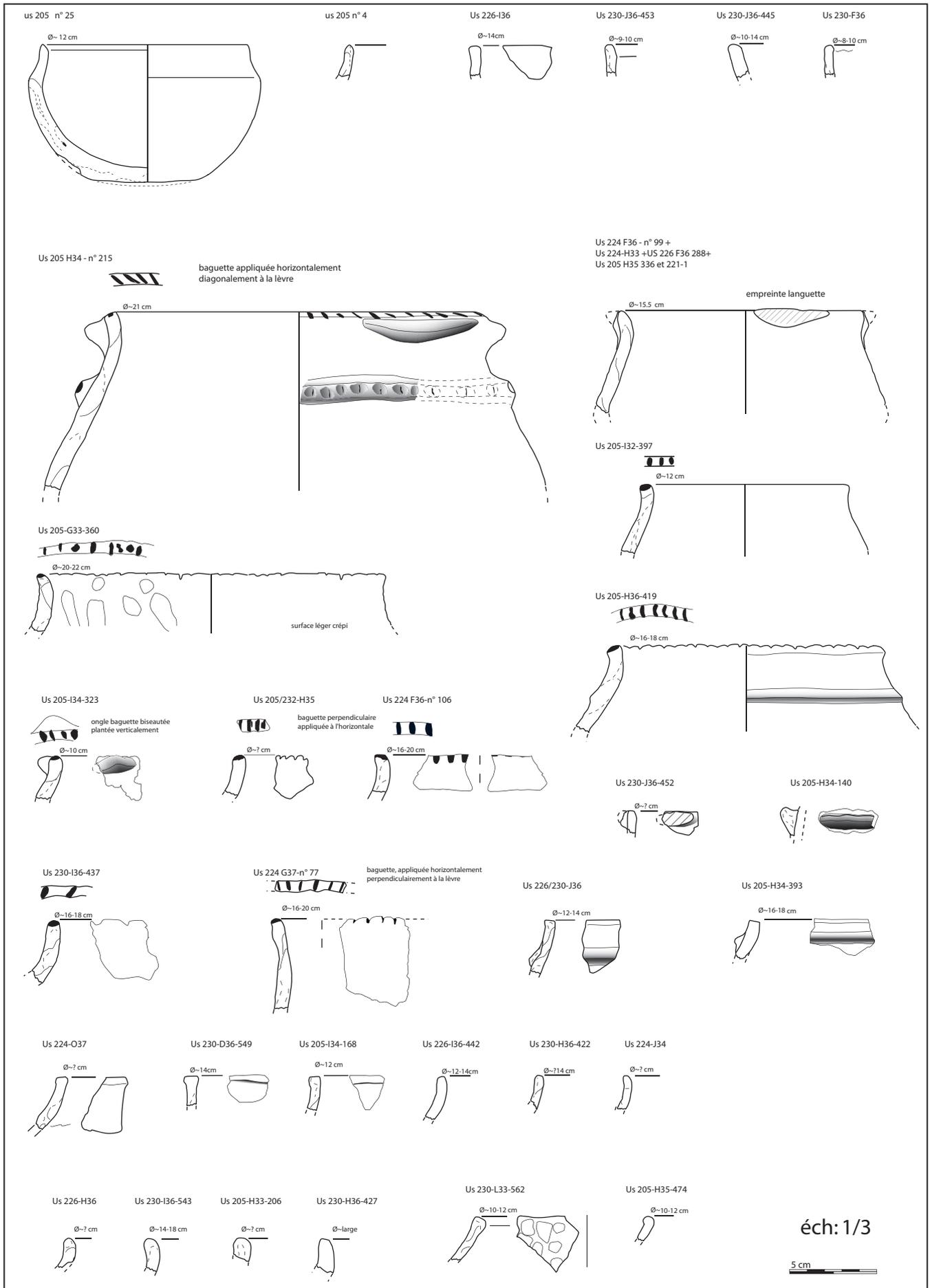


Figure 67 : Secteur 2. Céramiques de la dernière phase d'occupation des US205, 224, 226 et 230 (Dessins et infographie : G. Saint-Sever).

ancien A1 simultanément, les référents pour des comparaisons régionales étant encore trop peu précis et ensuite la céramique de la fin du Campaniforme.

La coupe carénée US205-25 à fond aplani (fig. 67), peut trouver des comparaisons dans des séries du Bronze ancien de Catalogne. Par exemple dans la fosse CR 67 à Can Roqueta, Sabadell, Vallès occidental (Carlús *et al.*, 2008), associée à un pot globulaire à petite languette sur la lèvre, proche de notre pot US4 n° 2 (fig. 72) dont la datation à large écart-type recouvre tout de même le début du Bronze ancien (CR 67 : Beta 91849 : 3900±140 BP [2s c 2760-2014 cal BC, 96%]). Une comparaison très proche, probablement contemporaine, est étonnamment très éloignée, issue du coffre dolménique de Anta do Malhão, Alcoutim, au sud du Portugal, où une coupe carénée similaire, de plus grand volume, est associée à une épée en cuivre, datée de la dernière phase du Campaniforme ou du début du Bronze Ancien (Cardoso, Gradim 2010 ; Cardoso 2014 ; fig. 5). Dans les environs proches, seule une coupe à bord plus long peut être rapprochée de nos exemplaires, provenant de la grotte Spuguetta de las Crouts ou d'Artigaou, à Espapros (Hautes-Pyrénées ; Omnès 1980), et a été retrouvée dans un contexte funéraire qui est daté, mais avec un large écart-type : 2489 à 1745 av. J.-C., à deux sigma (Ly 1904 : 3720±140 BP). Le contexte de fouille est mal connu et si l'association à un bouton à perforation en V va dans le sens d'une ancienneté dans le Bronze ancien, un col de pichet et une ligne d'impressions digitées sont par contre plus fréquents à la fin du Bronze ancien. Les dolmens d'Ithé I et II à Aussurucq présentent une série de vases carénés dont au moins deux ont un profil très proche, mais plus grand que notre coupe, les autres possèdent des cols plus longs et peuvent être décorés de lignes incisées et d'impressions à l'outil. Plusieurs datations ont pu être réalisées anciennement, dont le large écart-type couvre le Campaniforme et le Bronze ancien, mais une plus récente à Ithé I (GrA-39362 : 3725±25 BP) est synchronique avec celle de l'US205 (Ebrard 2013). Si ces dolmens, aux réutilisations multiples, peuvent également avoir vu une occupation plus récente dans le Bronze ancien, les vases similaires non décorés doivent être contemporains des nôtres. Plus à l'est, une coupe à bord concave plus long est retrouvée dans la grotte

du Pouchut de Sabart, à Tarascon-sur-Ariège (Rouquerol 2004, fig. 42, n° 3). Par contre, les coupes à carène du début du Bronze ancien de la vallée toulousaine ont des bords ouverts et plus longs à Blagnac, Cassagna 3 (Pons *et al.* 2003) et par leur panse arrondie, elles sont typologiquement plus éloignées de notre exemplaire (ARC 2145 ; 3655±50 BP, 2145-1894 BC 97%). Ces types de vases ne sont pas reconnus dans le Bronze ancien de type médocain, mais une forme proche a été découverte à Loustaounaou, à Canenx-en-Réaux (Gellibert, Merlet 1995, fig. 6, n°3) dans un contexte Campaniforme mal assuré, dans l'unité d'habitation 4.

Les comparaisons que nous avons pu faire pour les coupes concernent des vases fermés, mais pour la coupe carénée ouverte de l'US116 (fig. 70), nous n'avons pas de comparaison directe. Des ressemblances avec celles de la fosse E5 de Camp Cinzano, Vilafranca del Penedès, Barcelone, peuvent être évoquées (Soriano Llopis, Gurrera 2014, fig. 5, n° 1), mais le site est daté plus récemment par le radiocarbone, du Bronze ancien A2 récent.

Des vases de l'US111, 116 et 205 possèdent des profils carénés légèrement fermés (n° 33, 52, 109, et 44) et à haut de panse long pour celui de l'US4. Les lèvres droites ou légèrement concaves possèdent fréquemment un décor profondément imprimé à l'outil (fig. 70) et pour certaines, imprimé au poinçon (fig. 67 et 70) et quatre possèdent une languette peu protubérante sur la lèvre (fig. 67 et 69). Les datations radiocarbones pour des fosses de Can Roqueta contenant des formes à bords légèrement rentrant à languette sur la lèvre décorée d'incisions et au poinçon, et celles réalisées dans les fosses de El Pla de Tabac I (Montoliu de Lleida), possédant des formes à lèvre à incisions profondes et poinçonnées, nous place dans une deuxième étape du Bronze ancien entre le 20^{ème} et le 18^{ème} s. av. n. ère.

Can Roqueta (Sabadell-Barbera del vallès, Vallès Occidental ; Carlús *et al.* 2008) :

- CR-67 ; Beta 91849 : 3900±120 BP, soit 2693 à 2030 av. n. ère.

- CR-66-1-8 ; Beta 91583 : 3570±140 BP, soit 2299 à 1742 av. n. ère.

- CR II-331-9 ; UBAR-672 : 3380±60 BP, soit 1782 à 1519 av. n. ère, à deux sigma.

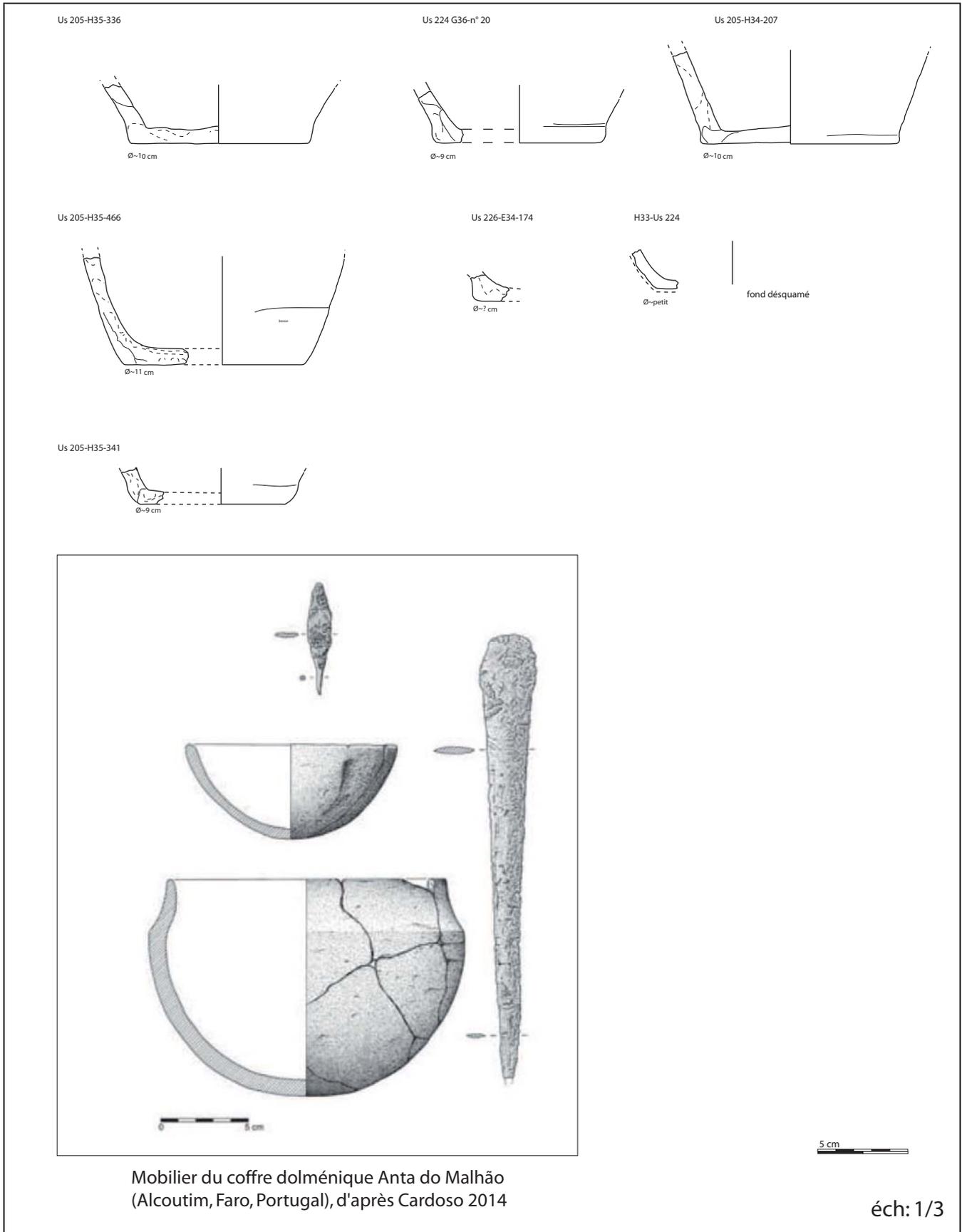


Figure 68 : Secteur 2. Céramiques de la dernière phase d'occupation des US205, 224 et 226 (Dessins et infographie : G. Saint-Sever). Mobilier de comparaison (d'après Cardoso 2014).

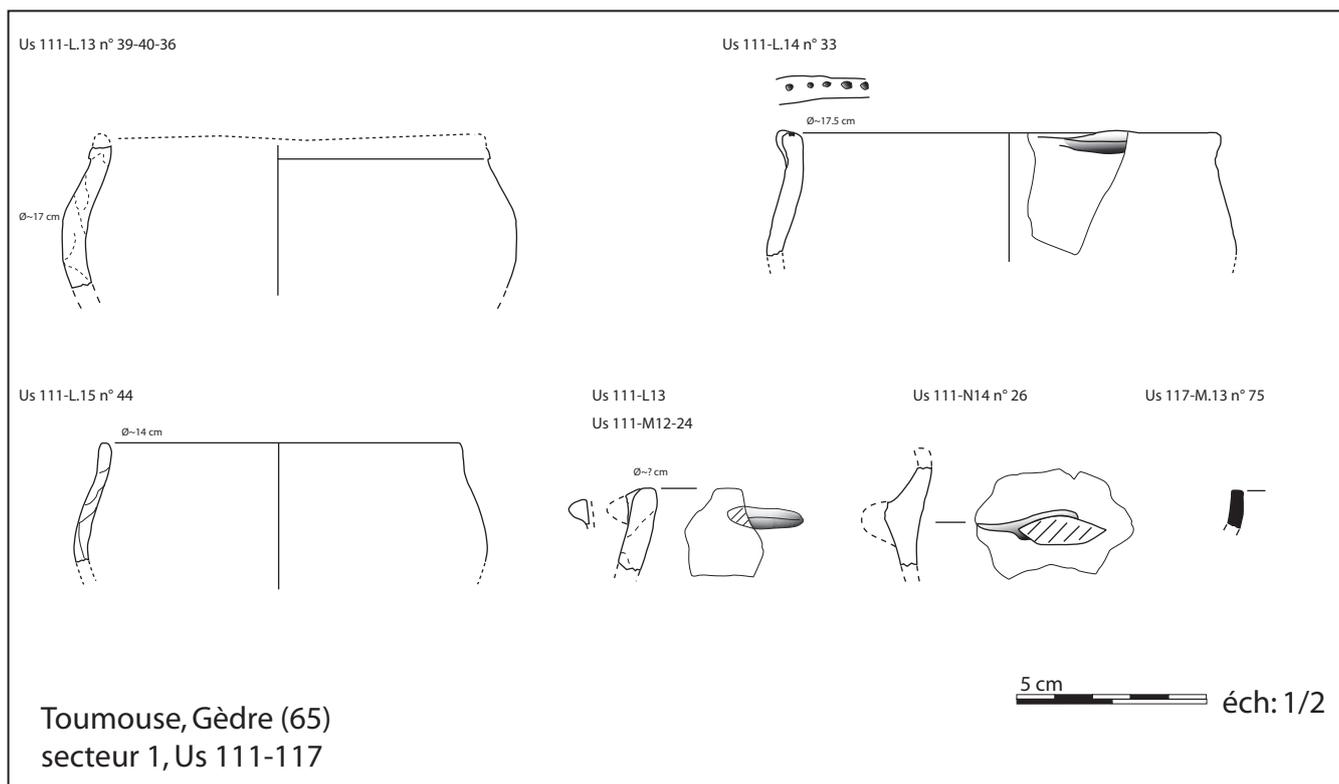


Figure 69 : Secteur 1. Céramiques des dernières phases d'occupation des US111 et 117
(Dessins et infographie : G. Saint-Sever).

El Pla de Tabac I (Montoliu de Lleida ; Esteve i Gracia 2015) :

- fosse PT1-UE3201 ; CNA2101.1.1 : 3515±35 BP, soit 1934 à 1746 av. n. ère, à deux sigma.

- fosse PT1-UE2902 ; CNA2102.1.1 : 3540±35 BP, soit 1963 à 1754 av. n. ère, à deux sigma.

Ces formes carénées et ces types de décors de lèvre trouvent d'autres comparaisons en Cerdagne et au sud des Pyrénées. Des comparaisons avec Estiche (Huesca) pour des bords à impressions sur des pots et des coupes à carène, ici datés du début du Bronze moyen (Cruz Sopena, Rodanés 1992). On retrouve dans la grotte A d'Olopte (Isòvol, Cerdagne) des formes de lèvre avec un décor au poinçon sur la lèvre (Toledo i Mur 1998, fig. 4, n° 5, 6) ou avec des incisions profondes sur un bord légèrement relevé, et des languettes peu protubérantes (*Ibidem*, fig. 3, n° 1 à 4) et un vase élancé à légère carène, mais recouvert de pincements peu se rapprocher du profil entier de notre n° 1 de l'US4 (le site attribué au Bronze moyen est probablement aussi plus ancien). Ces exemples qui sont pour la plupart plus récents montrent une affinité forte avec nos exemplaires, par contre, à l'ouest et au nord des

Pyrénées, ces types de formes évoluent différemment et se distancient et les décors de lèvres sont plus rares.

Dans les Pyrénées occidentales, les pots carénés du Bronze ancien sont souvent richement décorés, aux lèvres peu protubérantes et à haut de panse long dans le styles du groupe de Pont long 1 (Marembert 2000), puis des formes basses carénées et sans décors se retrouvent ensuite dans des contextes du Bronze moyen, au profil plus segmenté et plus trapu en forme de jatte, que l'on retrouve par exemple dans la grotte Amelstoy à Larrau, au col plus long et au parois plus rectilignes (3340±30 BP ; 1700-1516 BC) et à la grotte de l'Homme de Pouey à Laruns (Courtaud, Dumontier 2010). Dans les fossés du tumulus de Cabout à Pau, dont les datations radiocarbones du remplissage couvrent notre occupation, peu de corrélations sont directes, à part une lèvre imprimée sur un col concave rentrant (fig. 13, n° 6) qui est une des rares de l'ouest des Pyrénées. Dans le toulousain, à Blagnac, Cassagna 3, ces formes ne sont pas présentes et on retrouve quelques lèvres à impressions, mais peu profondes et irrégulières (fig.17, n° 3 et 5, fig. 13 et 18) et le dans le puits Pt-265-1 d'Aussone (Sohn *et al.* 2014), daté par radiocarbone du Bronze ancien A1-A2, une forme

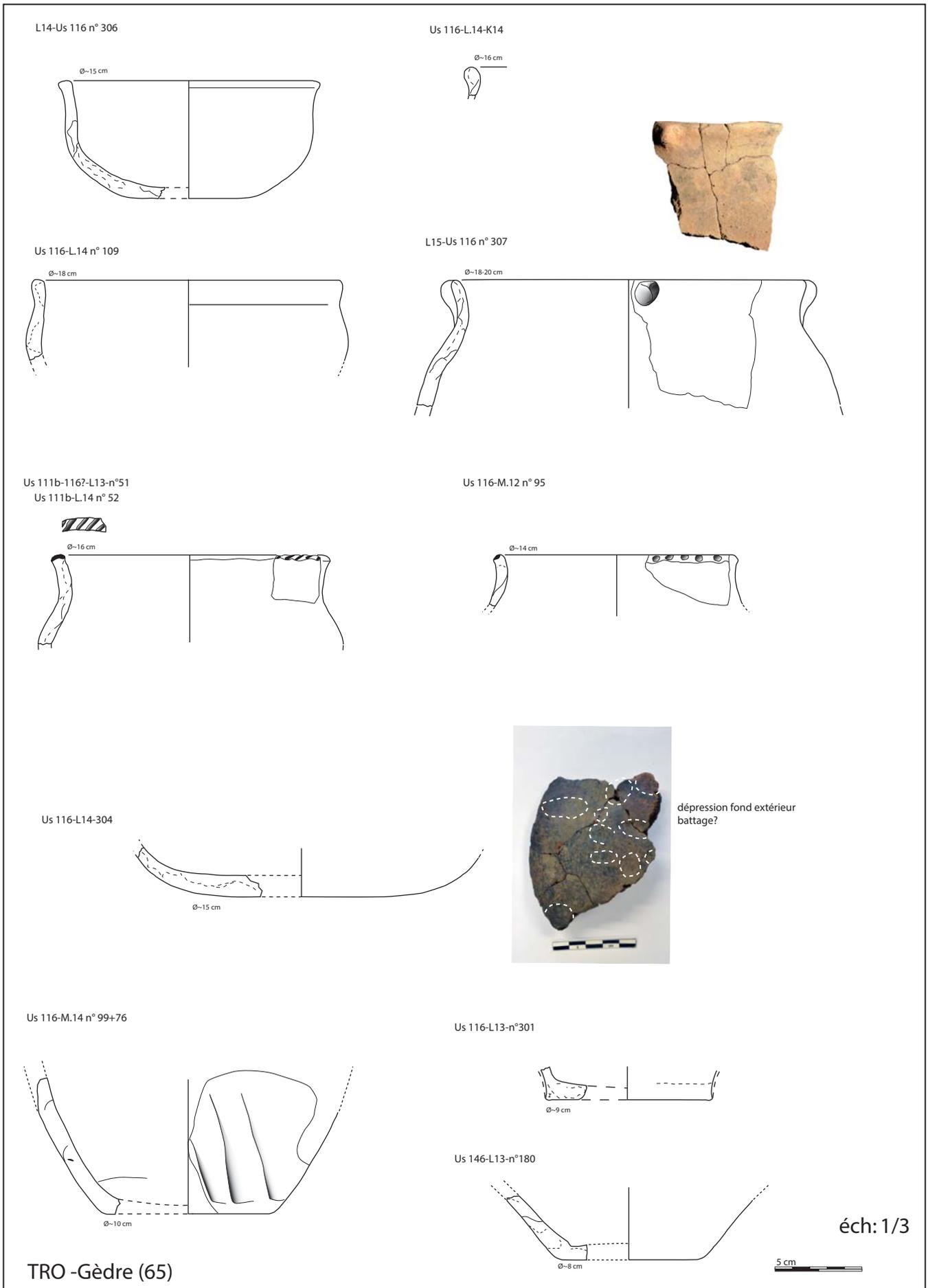


Figure 70 : Secteur 1. Céramiques des dernières phases d'occupation des US116 et 146 (Dessins et infographie : G. Saint-Sever).

possède de multiples languettes sur la lèvre, et un col ou haut de panse rentrant rectiligne (possiblement caréné ?), mais les autres vases ont un col convexe et ne possèdent pas de lèvre digitée. On retrouve tout de même ces lèvres à impression, à l'Abri sous les Rideaux à Lespugues, Haute-Garonne, en se rapprochant des Pyrénées (Rouquerol et Cantet 2010, fig. 5).

Le bouton circulaire pincé, légèrement prismatique de l'US116 a des occurrences dans les Pyrénées centrales dans des contextes mal documentés, par exemple à la grotte de Spugo à Ganties associé à une lèvre imprimée (Rouquerol 2004, fig. 109, n° 3, fig. 108, n° 3, 6) attribué au Bronze ancien-moyen. On le retrouve également à Laval la Bretonne, à Monze, Aude (Gasco *et al.* 1996, fig.1, n° 6-10 ; Gasco 2004, fig. 11) positionné plus bas sur la panse dans un ensemble du Bronze A2 post-épicanpaniforme.

Les différentes recherches d'ensembles comparatifs nous apprennent premièrement que des ensembles datés du Bronze A1 (~2200-2000) sont rares dans le sud-ouest, si l'on exclut l'épicanpaniforme languedocien éloigné de notre production et aucun ne présentent de garanties, soit pour leur datation (dates à écart-type important), soit pour leur contexte archéologique. Les comparaisons que l'on peut réaliser avec le Haut-Aragon, la Catalogne et dans une moindre mesure en Cerdagne sont les plus nombreuses, de plus les caractères du Bronze A1 y perdurent peut-être presque jusqu'au Bronze moyen. Alors que les accointances avec les Pyrénées de l'ouest ou avec les plaines au nord sont moins fréquentes et que les traits typologiques disparaissent rapidement à la phase suivante. Pour les Pyrénées centrales (Hautes-Pyrénées, Ariège), les sites pouvant se rattacher au Bronze ancien A1 présentant des poteries sont encore trop peu nombreux et sans contexte archéologique fiable, même si quelques éléments peuvent tout de même se rapprocher de notre série et ainsi marquer un faciès différent des Pyrénées de l'ouest et de l'est.

- *L'ensemble de l'occupation initiale du Secteur 1 (US147-108)*

Les divers remontages réalisés montrent que les vases découverts en 2015 lors du sondage 65 se rattachent au US147-108.

Un gobelet à col concave à panse légèrement carénée (fig. 71), mais dont le profil ne peut être entièrement restitué, possède un décor de petites impressions verticales inscrites dans des bandeaux horizontaux formant des motifs d'échelles en quinconce. Le décor est rempli de matière blanche probablement d'origine minérale maintenue à l'aide d'une colle (fig. 71a). Ce décor se retrouve sur des gobelets du campaniforme pyrénéens (phase 3 du Campaniforme ; Guilaine 1974 ; Besse 1996), fréquent dans les séries de Cerdagne (Claustre, Mazière 1998) ou en catalogne espagnole (Tarrus i Glater 1985, fig. 2) et est retrouvé également à Ornaisons-Médor dans l'Aude (Gascó 2004 ; Guilaine *et al.* 1989). Le profil de ce gobelet à carène naissante et probablement d'aspect trapu renvoie à des éléments plus récents et datés de l'épicanpaniforme ; la forme se rapprocherait alors d'un gobelet issu de l'abri de Font Juvénal (Aude) et décoré d'un décor barbelé (*Ibidem*).

Des éléments de gobelets non décorés (fig. 72, n° 252, 140, 157, 168) aux cols concaves avec ou sans lèvre débordante, se retrouvent par exemple sur le gisement de Lapeyrère, à Muret (Jolibert 1988 ; Gasco 2004, fig. 2), associés à des vases à perforations orales, languette sous le bord et cordon triangulaire lisse ou également à Ornaisons Médor, associés à des gobelets décorés de la fin du Campaniforme.

Le cordon sous le bord à lèvre équarrie (fig. 72) se rapproche des formes épi- et campaniformes (Type 6, Besse 1996), son orientation est peu sûre. La petite coupe (fig. 72, n° 123) est également une forme ubiquiste (type 12, Besse 1996), qui s'insèrent dans les typologies de la fin du Campaniforme et du début de l'âge du Bronze sur un vaste territoire. Un petit fragment de céramique possède un décor d'impressions à l'ongle, la surface est lustrée (fig. 72; US147-280). Cette technique décorative se retrouve également fréquemment en contexte Campaniforme, mais perdue dans le sud-ouest de la France jusqu'au Bronze moyen, mais de facture plus grossière.

Les pots découverts en 2015 ne s'insèrent par contre pas de manière aussi large aux types de la céramique d'accompagnement du Campaniforme et présentent déjà des critères les rapprochant de l'âge du Bronze. Pour le vase 1 (fig. 71), des occurrences locales sont reconnues. Un élément comparable est issu de la

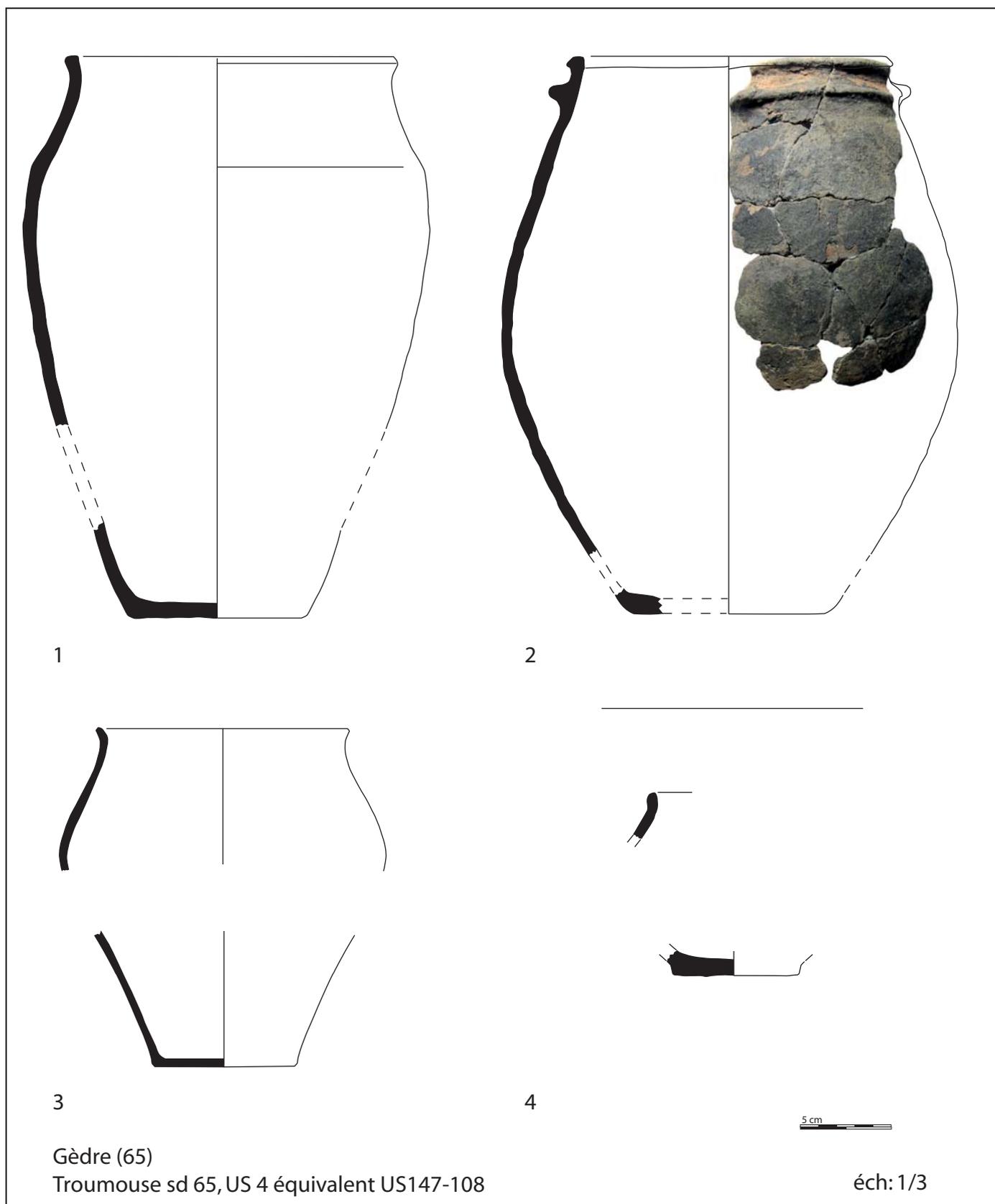


Figure 71 : Secteur 1. Céramiques de la première phase d'occupation US 4
(Clichés, dessins et infographie : G. Saint-Sever).

grotte de Spugo à Ganties (Ariège), avec un haut de vase à légère carène et col concave, au profil élancé (Rouquerol 2004, fig. 108, n° 1). Plusieurs incinérations datées du Chalcolithique au Bronze moyen ont été retrouvées dans cette grotte sépulcrale, mais sans contexte archéologique connu. On peut le comparer également à des éléments des niveaux 5 et 6 de l'abri Sous les Rideaux de Lespugue (Haute-Garonne). Une forme élancée à col concave (Rouquerol et Cantet 2010, fig. 10, n° 19) est présente à côté d'autres fragments de formes fragmentés à col concave et à lèvre arrondie et sans décors (Ibidem, fig. 10). Mais ce site, largement remobilisé, avec des intrusions sur tout le remplissage, ne peut réellement servir de référence. Les formes à col concave et carène légère ou plus marquée sont bien représentées dans les Pyrénées centrales et occidentales, mais les formes sont généralement basses avec des fonds pouvant être plats, polypodes, voire arrondis et présents dans des phases plus récentes.

Le vase 2 (fig. 71), galbé et à inflexion en milieu de panse, ne trouve pas non plus de comparaison directe, qui soit en contexte, dans les environs. La série issue du tumulus de Cabout 5 à Pau (Pyrénées-Atlantiques), présente une forme galbée au point d'inflexion au bas de la panse, mais au col plus ouvert que le vase 2 et avec une lèvre très épaissie et sans cordon (Marembert *et al.* 2008, fig. 13, n° 4). Un vase à col concave et lèvre épaissie et à carène est également présent, mais avec un décor d'impressions (Ibidem, fig. 16, n° 5). Ces formes sont associées à des lèvres épaissies rectangulaires sur l'extérieure de tradition chalcolithique, ce que confirme la datation radiocarbone (Beta-154328 : 3830±120 BP, soit entre 2470 et 2140 av. n. ère).

Une coupe profonde de grande dimension possèdent des impressions réalisées à la baguette sur l'extérieure de la lèvre, que l'on retrouve à Can Gamburg 2, à Sabadell (Vallès Occidental ; Conesa, Póvez et García 2007), daté du Bronze ancien A1-A2a (3600±45 et 3650±40 BP) et dans un contexte du Bronze ancien déjà avancé, plutôt que Campaniforme, à Salàs de Pallars, à Pallars Jussà (Piera Teixido *et al.* 2014, fig. 15-17).

Les ensembles céramiques, aussi bien du Campaniforme que du Bronze ancien A1, amènent une nouvelle documentation qui fait défaut pour les Pyrénées centrales et occidentales, où les ensembles céra-

miques issus de grottes ou de structures funéraires sont peu étoffés et surtout issus de contextes peu sûrs. Si les poteries décorées du groupe de Pont-Long, dont certains éléments décorés sont reconnus dans les Hautes-Pyrénées (Rouquerol 2004, carte fig. 44), issues le plus fréquemment de contextes funéraires sont les plus connues, leurs datations restent encore peu précises, du fait des datations radiocarbone associées anciennes et à larges écart-types. Notre série, sans décors de même type, pourrait servir de jalon chronologique à ce groupe qui se développerait alors après 2000 av. n. ère. Ou alors, si d'autres données viennent le confirmer, les productions céramiques des occupants de Troumouze étaient tournées vers le versant sud des Pyrénées, ne participant que peu à la genèse des céramiques du groupe de Pont-Long.

12.1.2.2. L'entonnoir

En 2018, dans le Secteur 1, un objet en céramique sans équivalent a été retrouvé dans l'amas de poteries du carre N13-US147-108. Il s'agit d'une forme en entonnoir, composé d'une petite coupe, d'une dizaine de centimètres de diamètre, dont le fond est remplacé par un petit goulot circulaire légèrement aplati d'un côté (fig. 73). L'objet est fin, mais en argile grossière qui se distingue des autres poteries, il est grossièrement lisse sur la surface externe et brute à l'intérieur. L'argile a subi plusieurs cuissons. Nous n'avons pas retrouvé de comparaison pour ce type d'objet dans les séries du Campaniforme ou du Bronze ancien. Les échanges avec les collègues, lors du colloque de Rennes de 2018 concernant la période du Bronze ancien, nous ont confirmé la rareté d'un tel objet.

Des objets proches ont tout de même été retrouvés dans les stations immergées Bronze final du lac du Bourget (Rabut 1867), dont un exemple non figuré est conservé au musée savoisien de Chambéry et ressemble plus à notre exemplaire (fig. 73).

Après plusieurs interprétations non satisfaisantes (entonnoir, tuyères, sourdine), nous pensons à une possible extrémité de biberon pour allaiter de jeunes animaux, mais le goulot paraît trop court. Une bouteille en verre du 19^{ème} siècle, présentée au Musée des Pyrénées, à Lourdes, destinée à l'allaitement de jeune agneau, va dans ce sens. Le haut de la bouteille est de forme et de taille très proche de notre exemplaire

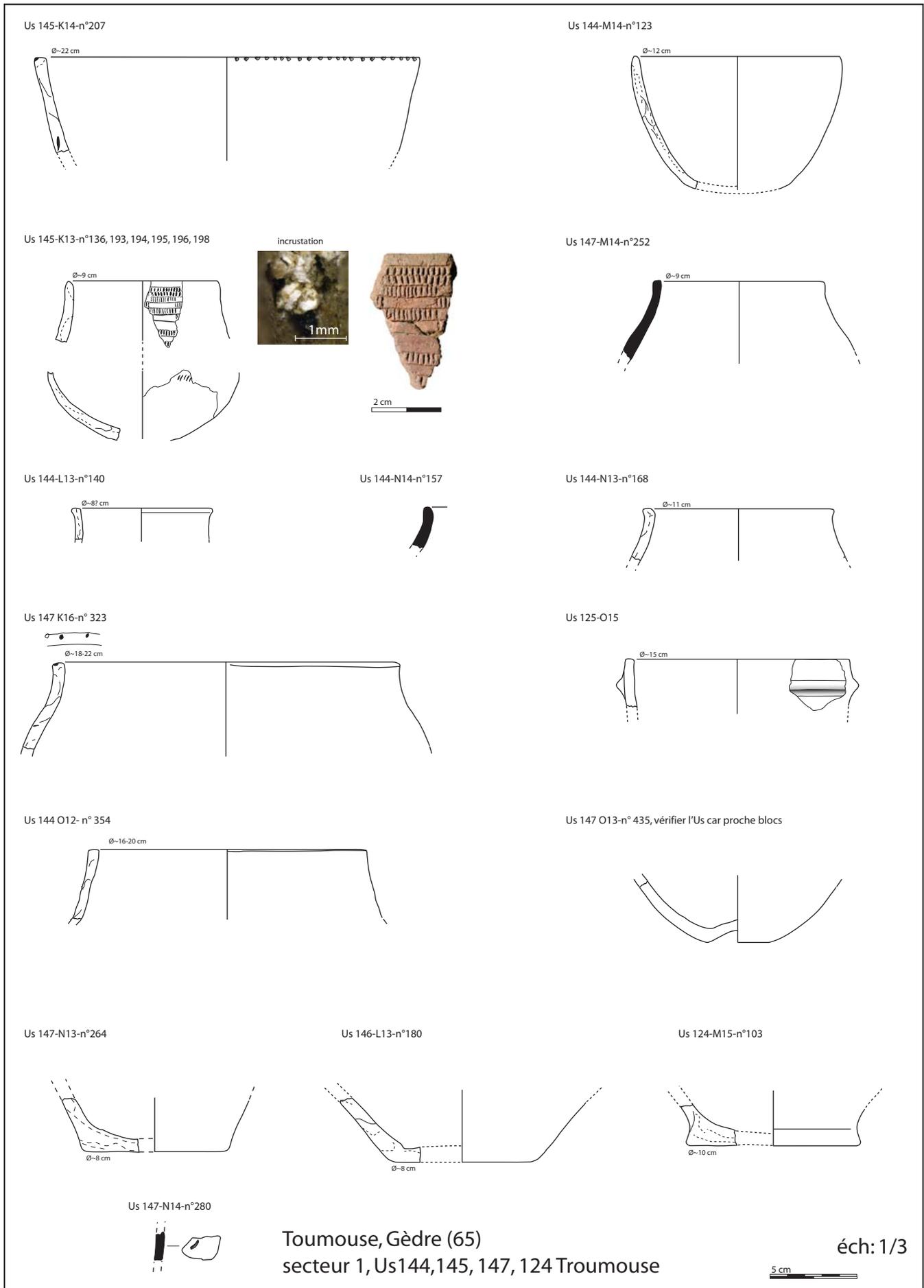


Figure 72 : Secteur 1. Céramiques de la première phase d'occupation US124, 144, 145 et 147 (Clichés, dessins et infographie : G. Saint-Sever).

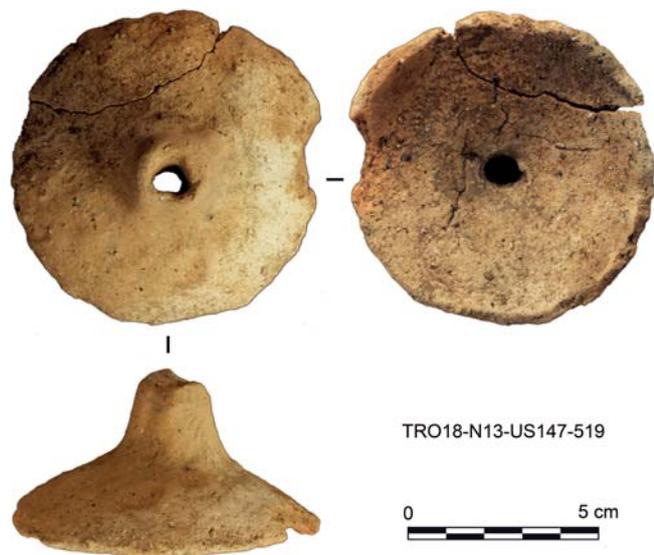
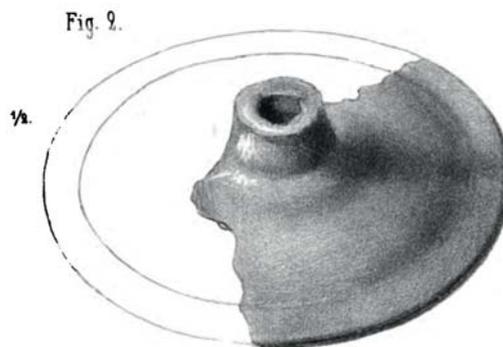


PLANCHE V



Objet énigmatique, issu des pêches à objets du lac du Bourget (savoie) sur des sites du Bronze final, d'après Rabut 1867. échelle 1/2 approximative.



Photo d'un biberon à agneau du 19ème s., Musée-chateau de Lourdes. Sans échelle, taille du goulot similaire à notre exemplaire.

Figure 73 : Secteur 1. Céramique en forme d'entonnoir de l'US147. Comparaison d'après Rabut 1867, et exemplaire moderne du Musée de Lourdes (Clichés et infographie : G. Saint-Sever et M. Remicourt).

en céramique, avec un goulot également court. Il faut alors imaginer notre pièce reliée à un contenant souple en peau, bien que nous n'ayons pas repérées de traces en surface (fig. 73).

Une analyse des restes organiques pris dans la pâte argileuse permettrait de déterminer si des graisses animales ont pu circuler dans ce vase.

12.1.2.3. Le creuset analyse des matériaux, premières idées.

Dans l'US144-147, au centre de l'habitation 2, un probable creuset en argile modelée a été découvert en 2016 (fig. 74). Sa petite coupe ovalaire possède des bords légèrement rentrants, son manche de section rectangulaire s'accroche à une de ses extrémités ; à l'opposé, un petit bec verseur est façonné par encochage du bord. Ces deux éléments sont légèrement excentrés du même côté de l'objet, facilitant l'écoulement de biais (manche : 3,2 sur 1,9 cm ; coupe : hauteur 3 cm, diamètres internes 1,8 et 2,6 cm, profondeur 2,4 cm). Sa petite contenance avoisine les 3.3 cl pour une mesure à ras bord.

Cette pièce est constituée d'une argile dense, avec un dégraissant sableux abondant et des éléments siliceux noir indéterminés, qui ne correspondent pas aux dégraissants des vases céramiques (sables translucides clairs). La pièce est brute de façonnage avec des traces de modelage apparentes, sans lissage particulier. L'objet, dans son ensemble, a fait l'objet de cuissons successives visibles sur toute sa surface. L'intérieur de la vasque a subi une chauffe réductrice importante, comme en atteste sa couleur grise et des bulles millimétriques. La moitié intérieure du fond est recouverte de plages de matière jaune à brune, parfois brillante, avec de nombreuses micro-bulles.

Aucun élément de comparaison typologique direct n'a pu être trouvé pour cet objet. Par contre, l'étude menée sur des creusets à préhension du Bronze ancien et moyen par I. Soriano et N. Escanilla (2016) en répertorie pour l'Europe de l'Ouest. Ils possèdent des manches creux destinés à insérer une hampe de bois et sont en général plus volumineux. À l'exemple de celui découvert dans des niveaux du Bronze ancien ou moyen de la Lède du Gurg, à Grayan-et-L'Hôpital en Gironde (Roussot-Larroque 1997, fig. 2), ils possèdent un manche creux de section arrondie et sont à peu près circulaire et plus larges, de 10 à 15 cm de diamètre.

Théoriquement, si on est bien en présence d'un creuset, la masse possible de cuivre contenu pour les 3 ml effectif (densité 8.96) nous donne un poids de 26,88 g de métal pouvant être fondu. La vingtaine de pointes de Palmela trouvées et inventoriées ces dernières années par des détectoristes qui le signalent sur

<http://www.monnaiesdetections.com/?tag=palmela> (et non au SRA je suppose), découvertes en grande partie en Occitanie (l'éditeur étant toulousain) ont un poids compris entre 5 et 20 gr, permettant à notre creuset potentiel d'en fabriquer plusieurs de 1 à 6.

- Analyses exploratoires du creuset

Les analyses ont été réalisées et gracieusement offertes par les Laboratoires TRACES et GEODE de l'Université Toulouse 2. Les analyses réalisées ont été volontairement non destructrices, n'étant pas spécialiste de ces problématiques et l'objet étant un unicum. Si des observations destructrices s'avèrent nécessaires nous laisserons ce soin à un chercheur plus à même de les réaliser.

Les surfaces du creuset ne présentent pas de traces d'oxydes de cuivre en macroscopie, mais ont sur la surface intérieure des encroûtements avec de nombreuses petites cloques jaune, pouvant être brillants, dont la nature nous laissait perplexe (fig. 74). Nous avons procédé à une première analyse réalisée par Luc Robbiola (TRACES-Archéosciences) sur le MEB ZEISS Evo 25 VP du laboratoire TRACES. Nous avons procédé aux observations par une imagerie BSE et par une cartographie élémentaire par rayons X.

Les observations BSE, (fig. 75) permettent de mettre en évidence des concentrations de particules lourdes formant des filaments, aux abords des failles de l'argile en bordure de creuset (A) et dans le fond. Elles ont confirmé l'aspect bullé de ces concrétions (C-D) qui ont l'aspect d'un fluide visqueux durci pour les plus grosses (B-D) et non d'un élément cristallisé.

La cartographie élémentaire réalisée sur une partie de la concrétion du bec montre ici une concentration importante d'antimoine (Sb) associée à des plages de fer (Fe) (fig. 76). L'encroûtement qui contient aussi de l'oxygène (O) ne contient par contre pas les éléments constitutifs de l'argile (Si, Al, K). L'encroûtement pourrait alors être un oxyde d'antimoine.

Un test par diffraction X sans cartographie réalisé sur les filaments aux abords du bec a permis une mesure élémentaire et montre également la présence d'antimoine qui est l'élément le plus représenté après les constituants de l'argile (3-4%), on notera également la présence d'argent (Ag).

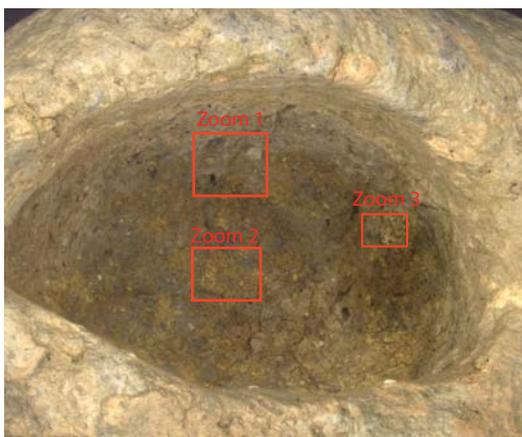


-objet *in situ*, interface US 144-147
carré M14-n°154

Troumouse, Gèdre (65)
cuillère-creuset, M14-144-n°154,
En haut, *In situ*, photo et dessin des coupes,
En bas, différents vues de la surfaces interne.



intérieur x15



zoom 1, x 31.5



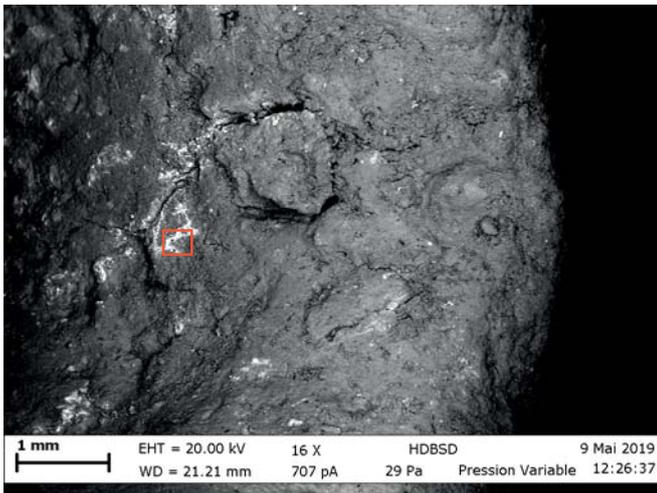
zoom 2 x50



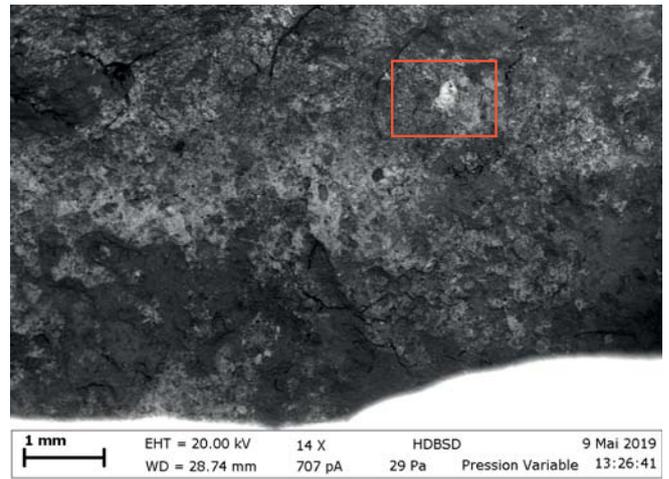
zoom 3 x150



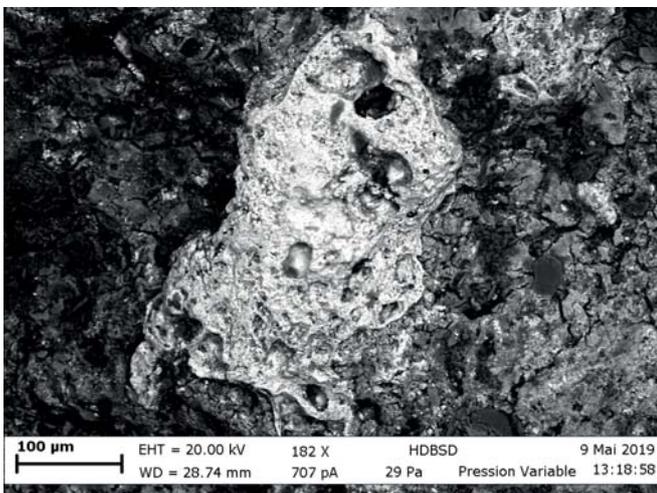
Figure 74 : Secteur 1. Céramique en forme de creuset de l'US144. Vue en contexte de découverte, macroscopique et à la binoculaire (Clichés et infographie : G. Saint-Sever).



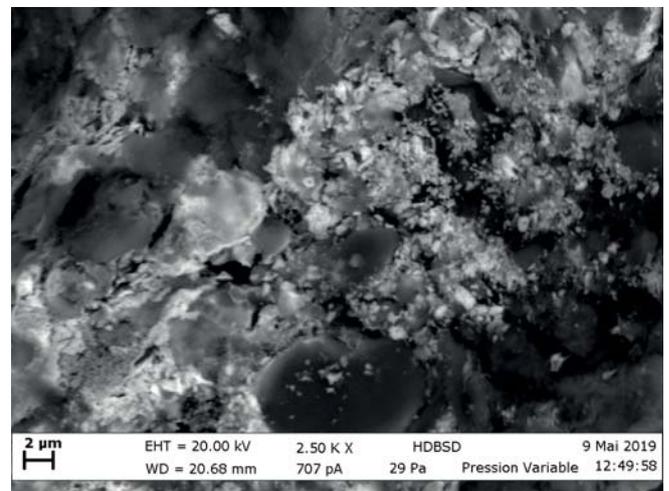
A-Bec du creuset, filaments de concrétions à antimoine x16



B-intérieur du creuset, concrétion à antimoine x14



C-intérieur du creuset, concrétion à antimoine x182



D-Bec du creuset, concrétion à antimoine proche des filaments x2500

Figure 75 : Secteur 1. Céramique en forme de creuset de l'US144. Imagerie au MEB (Clichés : L. Robbiola).

Bien que la logique l'aurait voulu, nous n'avons pas trouvé de traces de cuivre, composé le plus fréquent de la métallurgie au chalcolithique, ni d'arsenic ou de plomb, autres impuretés fréquentes de ces métaux.

Devant ces absences, mais aussi avec la présence d'éléments potentiellement issues de la métallurgie (Sb), nous avons procédé à une nouvelle analyse selon une autre méthode d'analyse élémentaire considérant une surface plus étendue et plus globale. Celles-ci ont été réalisées par Magali Phillippe du laboratoire GEODE de Toulouse avec un pistolet XRF portable Niton XL3T. Quatre mesures ont été prises sur la surface extérieure, 3 proches du bec du creuset, l'autre plus proche de la préhension sur le côté gauche, l'intérieur n'étant pas atteignable avec cet outil. La pièce étant petite et mobile les mesures n'ont pas toutes pu

être menées à bien. Une analyse est réalisée sur le sédiment contenu à l'intérieur du creuset et d'autres dans le sédiment du niveau US147, éloigné de la zone de prélèvement du creuset (en O12 et en K14) afin de servir de témoin (Annexe 2).

Ces analyses montrent pour la surface du creuset et son sédiment des différences en comparaison des sédiments témoins, si on exclut les composants de l'argile (Si, Al, K, Ni ?):

- Les différences majeures concernent le taux d'antimoine 3100-3600 ppm (Sb 0,3%) contre 0 dans les sédiments éloignés et le soufre, quand il a pu être mesuré (700-1000 ppm), qui est non identifié dans les témoins.

- Des différences plus faibles peuvent aussi être notées, le plomb du sédiment du creuset est légère-

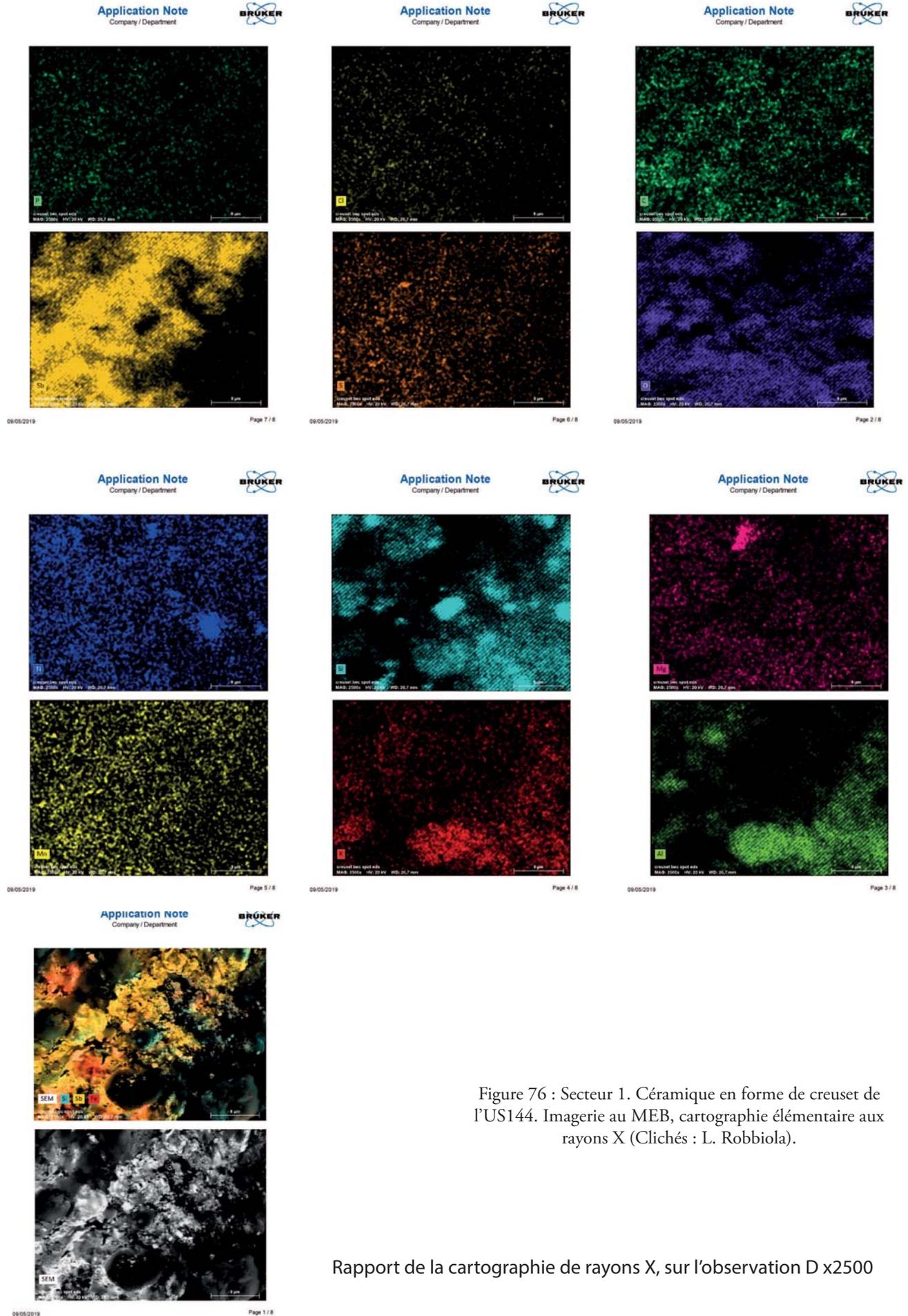


Figure 76 : Secteur 1. Céramique en forme de creuset de l'US144. Imagerie au MEB, cartographie élémentaire aux rayons X (Clichés : L. Robbiola).

Rapport de la cartographie de rayons X, sur l'observation D x2500

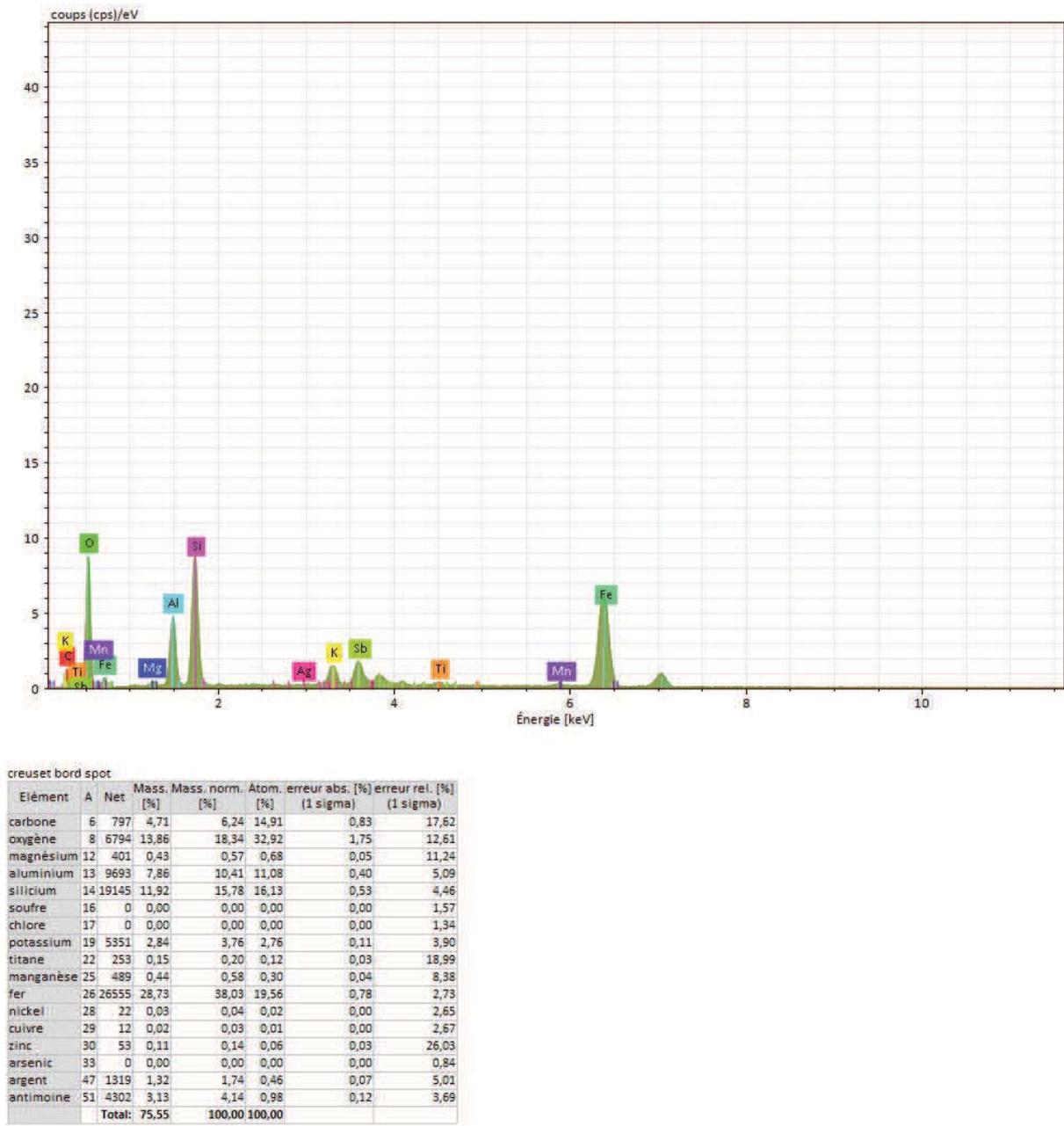


Figure 77 : Secteur 1. Céramique en forme de creuset de l'US144. Analyse des rayons X, quantification des éléments (Infographie : L. Robbiola).

ment supérieur au témoin (100 contre 300 ppm), des traces d'étain plus importantes sur la mesure fait à l'extérieur du creuset (100 contre 10 ppm) que dans le témoin et les traces d'argent absent du témoin.

- Par contre les taux de cuivre ou d'arsenic sont équivalents sur toutes les mesures sous forme de traces ~50 ppm.

Si, comme mentionnés par B. Moulin (Chapitre 8), les taux d'impuretés du creuset et les indices de

filons de minerais sont trop faibles pour attester d'une métallurgie extractive locale, les différences de composants élémentaires soulignées par leurs comparaisons avec les sédiments du sol, variation du soufre, du plomb et de l'étain ou d'argent, pour ces deux derniers infimes, dans les minéralisations des environs de Troumouse, ne semblent pas pouvoir provenir de l'environnement. La présence de soufre ne s'explique pas non plus par sa possible présence dans l'argile, vu qu'il est aussi attesté en proportion

supérieure dans le contenu du creuset. Ces impuretés sont celles retrouvées en traces parfois dans les objets de cuivre et pourraient ici traduire la refonte de ce métal par des traces infimes.

Dans l'hypothèse d'un creuset de refonte, ceci n'explique par contre aucunement l'absence quasi-totale de cuivre. La seule explication que nous proposons est taphonomique, et pourrait être due une dissolution complète de celui-ci sous l'action des sédiments très acides présents alentour. Il est très peu probable que le taux d'antimoine élevé soit issu d'une métallurgie de cet élément, en effet, s'il est connu et travaillé en Orient, aucun objet ni aucune preuve de son travail ne sont attestés en Europe.

Toujours dans cette possibilité, l'absence d'arsenic et l'antimoine à plus fort taux pourrait s'expliquer aussi par la nature du cuivre. Si les objets de l'âge du Bronze des Pyrénées contiennent peu d'antimoine mais surtout de l'arsenic (Blanc *et al.* 2010), il n'en n'est pas de même au Chalcolithique. En effet, les objets de cuivre du Midi sont à fort taux d'antimoine avec traces importantes d'argent, issus des mines de l'Hérault, à Cabrières (Ambert, Vaquer 2005), mais aussi de Catalogne (Equip Minferri 1997 ; Rafael *et al.* 2016). Ces exploitations se poursuivent au Campaniforme, bien qu'apparaissent d'autres compositions pour cette période avec la généralisation de la métallurgie du cuivre. Les objets de cuivre d'Aquitaine, par contre, présentent des compositions à faible taux d'antimoine, sauf de rares objets supposés provenir du Languedoc (Roussot-Larroque *et al.* 2001).

12.2. L'industrie lithique taillée

Les campagnes de fouille de 2016 à 2019 ont livré quelques artefacts lithiques taillés en silex, en quartzite et en schiste (n = 157). Par rapport au mobilier céramique leur représentation numérique est anecdotique, néanmoins ils nous renseignent sur les réseaux d'approvisionnement en silex de ces populations et sur les techniques de débitage et de production d'outillage du quotidien. Le diagnostic de quelques pièces en silex par P. Fernandes permet d'attribuer une origine des artefacts à trois zones géographiques distinctes, au nord-ouest du gisement, avec les gîtes de silex de Tercis et d'Audignon dans les Landes et vers le Gave

de Pau en Hautes-Pyrénées avec le silex du Flysch. Les quelques éléments présents permettent de suspecter l'utilisation de la percussion dure directe et de la percussion sur enclume pour le débitage des éclats, et sur les pièces convenablement conservées on observe la présence de grattoirs, de pièces esquillées, de pièces à retouches latérales, d'une armature de flèche et d'éclats utilisés bruts comportant des enlèvements irréguliers latéraux. La présence d'un petit nucléus, de débris et d'esquilles permettent de proposer une production *in situ*. Quelques lamelles sont également importées. Dans le cadre de cette présentation, nous nous contenterons de proposer un rapide aperçu de la série, qui sera complété dans les années à venir par une étude exhaustive, à la fin de la fouille lorsque nous disposerons de l'ensemble du corpus.

11.2.1. Origine des matières premières siliceuses

L'observation à la loupe binoculaire de certains silex par P. Fernandes permet de rattacher une partie des artefacts aux gîtes de silex reconnus dans le sud-ouest de la France (fig. 78 et 79) et qui ont été utilisés par les populations préhistoriques locales, notamment au Paléolithique. Des vues macroscopiques des différents silex reconnus sont par exemple illustrées sur le gisement gravettien d'Hin de Diou, à Pujo-les-Plans dans les Landes (Fernandes *in* Remicourt *et al.* 2010). On peut ainsi rattacher une partie de ces objets au silex du Flysch dans les niveaux attribuable au Turonien. Certains de ces gîtes sont distants de 40 à 60 km à vol d'oiseau du gisement dans les Hautes-Pyrénées. On y observe entre autres des géodes et des spicules et les réserves corticales présentes un aspect colluvionné qui indiquerait un ramassage à proximité des gîtes primaires. Le second ensemble rappelle les silex disponibles dans les gîtes du Maastrichtien au Campanien du bassin d'Audignon dans les Landes. On observe des géodes, des quartz et des foraminifères. Ces gîtes sont distants d'une centaine de kilomètre du gisement, à vol d'oiseau. La dernière zone géographique identifiée relève des gîtes du Maastrichtien au Campanien des environs de Tercis dans les Landes, distants d'entre 100 et 120 km du gisement, à vol d'oiseau. On observe en fort grossissement la présence de rotalidés, d'axiomes, de spicules et d'algues. Ce faciès se

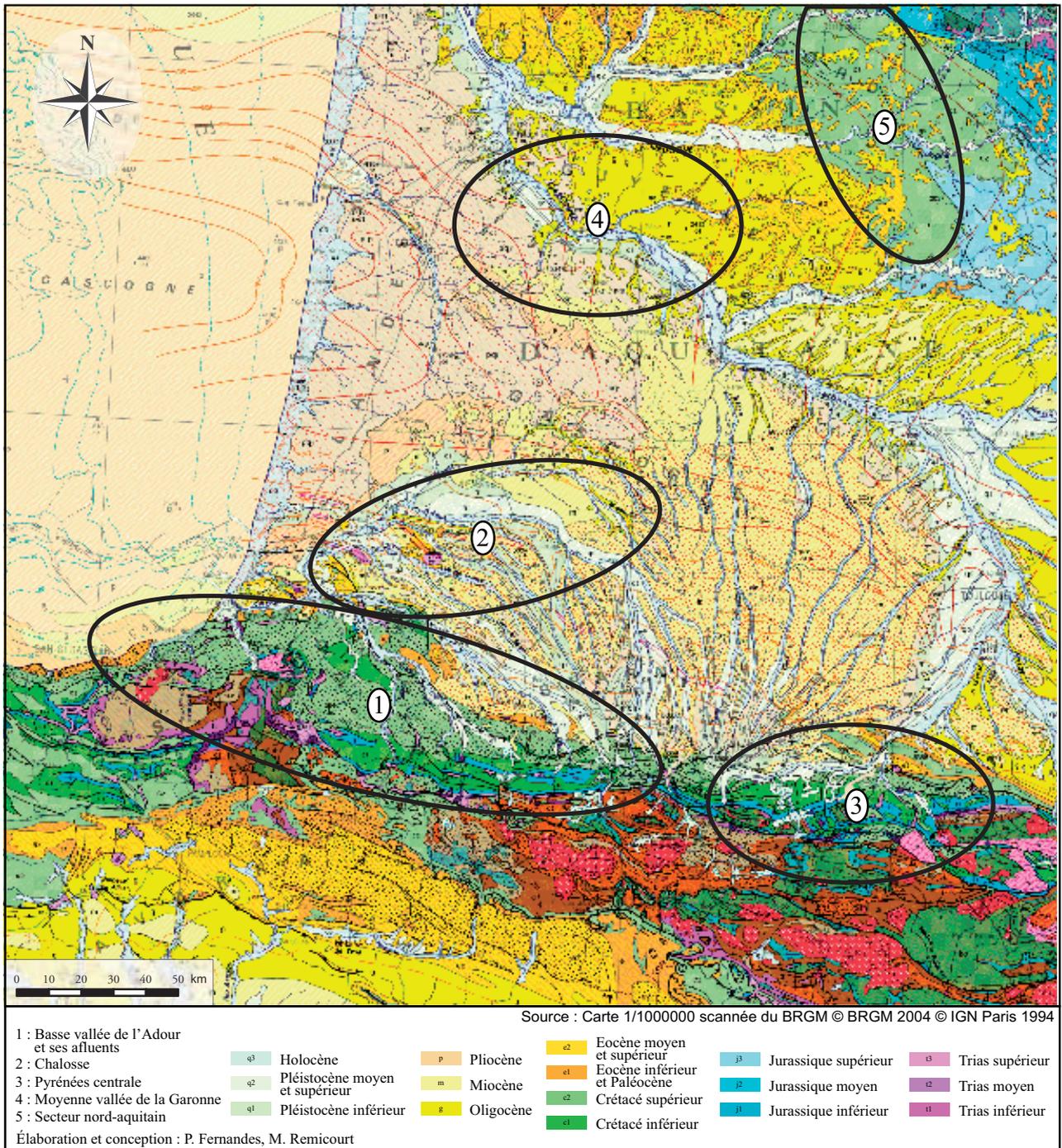


Figure 78 : Carte géologique du sud-ouest et localisation des principaux gîtes de silex (Elaboration et conception : P. Fernandes et M. Remicourt ; infographie : M. Remicourt).

rapproche de celui de Grande Carrière, à Tercis. Le cortex à un aspect colluvionné, et les blocs ont dû être ramassés en position secondaire à proximité des gîtes primaires. Le schiste possiblement taillé est pour sa part local et il est disponible à proximité immédiate du site dans les niveaux alluvionnaires des petits ruisseaux où il est présent sous la forme de galets. La

surface corticale des artefacts débités est également assimilable à des produits ramassés sous la forme de galets. Les quelques lamelles découvertes à ce jour sont toutes brûlées, ce qui ne facilite pas la détermination. Toutefois, ce type de produit a probablement une origine hispanique.

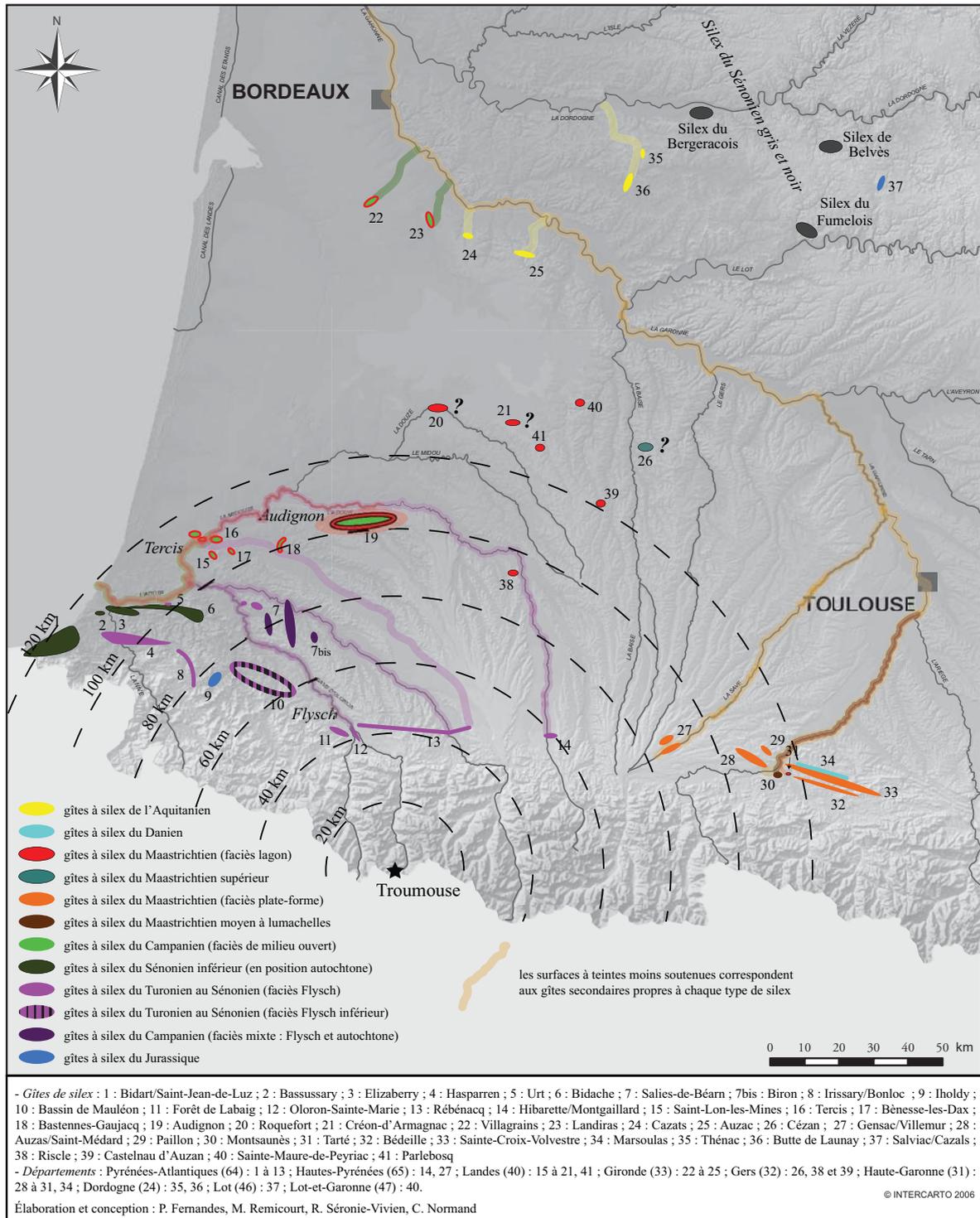


Figure 79 : Carte de localisation des principaux gîtes de silex dans le sud-ouest (Elaboration et conception : P. Fernandes et M. Remicourt ; infographie : M. Remicourt).

L'origine lointaine du silex utilisé par les populations protohistoriques, entre 40 et 120 km à vol d'oiseau du gisement, est un phénomène récurrent que l'on retrouve dans le sud de la France et qui marque

une continuité des réseaux d'approvisionnement en matière première siliceuse existant jusqu'à la fin du Néolithique. Ainsi en Auvergne, sur le gisement Bronze ancien du Petit Beaulieu, à Clermont-Ferrand

dans le Puy-de-Dôme, 26 % du silex est originaire des gîtes turoniens du Bassin Parisien (Thirault 2014). Ce phénomène s'inscrit dans la filiation des réseaux d'approvisionnement connus en Auvergne au Néolithique, notamment pour la fin de cette période comme sur le gisement de Trémonteix à Clermont-Ferrand (Saintot *et al.* 2014), où une part importante du silex est originaire de cette zone géographique. Une dynamique similaire est illustrée dans le Bronze ancien de Provence, avec des gisements comme le Clos de Roque, à Saint-Maximin-la-Sainte-Baume dans le Var, où l'on retrouve des industries lithiques dominées par des apports extérieurs lointains, avec le silex oligocène du bassin d'Apt-Forcalquier et le silex bédoulien originaire du Vaucluse, dans les environs du Mont Ventoux (Remicourt *et al.* 2014), à l'image de ce que l'on observe dans le Néolithique régional. En Languedoc oriental, même si le phénomène est moins prononcé, on observe la présence du silex ludien de Collorgues-Aubussargues dans les séries nîmoises du Bronze ancien épicanpaniforme, comme celle du Mas de Mayan (Gard), dont l'origine est distante d'une quarantaine de kilomètres du gisement (Vergély 2020). Cette utilisation est à mettre en relation avec un phénomène d'apport illustré durant tout le Néolithique local dans la plaine de la Vistrenque. Pour les Pyrénées occidentales et leurs contreforts, on dispose de quelques gisements dont la détermination des matières premières siliceuses a été réalisée. C'est notamment le cas sur le site de Labarthe 2, à Argelos dans les Pyrénées-Atlantique (Thirault *et al.* 2012), où l'on observe la présence de silex du Maastrichtien supérieur originaire du bassin d'Audignon et des gîtes de Bastennes dans les Landes, ainsi que du silex du Flysch du Turonien originaire de Bidache ou d'Hibarrette-Montgaillard (Hautes-Pyrénées), à côté d'une industrie sur quartzite et schiste locaux. Les silex du Maastrichtien sont prélevés en position secondaire à proximité des gîtes, alors que ceux du Flysch ont un aspect roulé d'origine alluviale. Cette présence du silex d'Audignon et du Flysch des Hautes-Pyrénées dans une série de la fin du Néolithique pyrénéen pourrait permettre de proposer, à l'égal de ce que l'on connaît dans le centre et le sud-est de la France, qu'il existe des réseaux structurés d'approvisionnement en matières premières siliceuses dans cette zone géographique des

Secteur 1

n°/carré	US	nature	type
M13	108	éclat	
K13	108	esquille	
823	170	débris	
824	170	esquille	
Q13	177	esquille	
MN11	189	éclat	
MN11	189	esquille	
192	192	esquille	
K12-13	1217	esquille	

Secteur 2

n°/carré	US	nature	type
HS		esquille	
726	205	éclat	Micro-denticulé
F37	226/230	esquille	
I34-35	230	esquille	
HJ35-37	230	éclat	grattoir
703	230	éclat	
721	230	éclat	
756	230	lamelle	Micro-denticulé
F31	241	éclat	pièce esquillée
F35	241	débris	
F36	241	éclat	
G36	241	esquille	
J34	241	débris	
J34	241	esquille	
K35	241	esquille	
K35	241	débris	
928	242	lamelle	

Figure 80 : Inventaire de l'industrie lithique taillée pour la campagne de 2019 (Infographie : M. Remicourt).

Pyrénées occidentales et de ses contreforts et que la série de Troumouse illustre la perpétuation de ces traditions néolithiques.

11.2.2. Le Secteur 1

Nous étudierons le mobilier lithique à partir des données stratigraphiques issues de l'opération de terrain, lorsque le Secteur 1 sera fini de fouiller. Pour l'heure, nous décrirons rapidement le mobilier découvert durant la campagne de 2019 qui s'ajoute à ce que nous avons présenté dans les rapport des années précédentes.

Seul neuf éléments lithiques ont été découverts (fig. 80). On identifie des éclats ($n = 2$), des esquilles ($n = 6$) et un débris. Toutefois avec les données des années passées, l'on peut proposer quelques pistes de lecture.

Malgré l'indigence de la série, on peut proposer que l'économie de production est tournée vers l'obtention d'éclats de petites dimensions par percussion dure directe et par percussion sur enclume et que ces derniers sont destinés soit à être utilisés bruts, soit à être transformés en grattoirs ou en pièces esquillées (fig. 81). La faiblesse numérique de la série pourrait expliquer la faible représentation d'autres pièces transformées comme les pièces à retouches latérales ou les armatures de flèches. Néanmoins, si l'on prend en compte l'origine lointaine des silex en relation avec des réseaux d'échanges à longue distance, et les différents paramètres évoqués ci-devant, l'ensemble lithique de Troumouse présente les caractéristiques des industries lithiques taillées reconnues dans le sud de la France. Ainsi, en Languedoc les gisements nîmois de Georges Besse II (Escallon *et al.* 2008) et du Mas de Mayan (Vergély 2020) ou en Provence, comme au Camp de Laure au Rove, dans les Bouches-du-Rhône (Furestier 2007), et dans le Var à Saint-Maximilla-Sainte-Baume (Donnelly, Furestier 2009 ; Remicourt *et al.* 2014) ou en Auvergne au Petit Beaulieu, à Clermont-Ferrand, dans le Puy-de-Dôme (Thirault 2014). Dans ces différents ensembles, on observe une production exclusive de petits éclats dont les mensurations sont généralement comprises entre 20 et 35 mm. Cette production de supports d'éclat est réalisée à partir de petits nucléus à plans de frappes unidirectionnels qui semblent évoluer en cours de débitage vers une gestion multidirectionnelle du support générant souvent des nucléus polyédriques lors de l'abandon. La percussion dure directe lancée et la percussion sur enclume entrent en œuvre dans le cadre du détachement des éclats. Ces derniers servent de supports à un outillage généralement simple, souvent dominé par la catégorie des pièces esquillées (en Languedoc), avec des grattoirs et des pièces à retouches latérales qui sont bien représentés.

Les comparaisons avec les productions lithiques espagnoles de la bordure méridionale sont envisageables, néanmoins à l'égal de ce que l'on observe en France, les industries lithiques taillées sont rarement étudiées pour l'âge du Bronze. Pour le gisement de Minferri (Juneda, Les Garrigues) en Catalogne, les descriptions de la matière première semblent indi-

quer la présence de silex oligocène de Los Monegros originaire de la Vallée de l'Ebre, en sus du silex local. Dans cet ensemble, on observe une production laminaire en sus de la production d'éclats. Le silex en plaquette d'origine exogène est également utilisé pour la production de certaines pièces. Les pièces transformées sont dominées par des denticulés, et de nombreuses troncatures sont illustrées. On inventorie également des grattoirs, des perçoirs et des pièces à bords abattus (Equip Minferri 1997). Sur les sites de Saso I et II, le long de la rivière Aragon en Aragon, une importante série lithique a été découverte. Elle est attribuée à la fin du Néolithique et ou au Bronze ancien (Garcia Gazolaz 1993). Les éclats sont produits par percussion dure directe à partir de nucléus de formes variées généralement en silex local, sans préparation de la corniche antérieure au détachement. Une production par percussion sur enclume est également envisagée pour une partie des éclats. Les éclats sont généralement petits, inférieurs à 3 cm. Une production laminaire est pour sa part réalisée à partir d'un silex exogène de meilleure qualité. Quelques pièces sont réalisées sur un silex allochtone en plaquette. Les pièces transformées sont illustrées par des grattoirs, perçoirs, des pièces à retouches latérales, des denticulés, des troncatures et quelques burins. Des enlèvements irréguliers latéraux sont illustrés sur des pièces brutes. On observe également la présence de pièces esquillées dans les séries. A Haltzerreka, attribuable au Bronze ancien, à Gispuscoa dans le Pays Basque espagnol, on observe la présence de silex de Chalosse, ce dernier originaire du bassin d'Audignon, en sus des silex locaux dont du Flysch (Mujika *et al.* 2009). La série est peu fournie, mais elle illustre l'échange de silex du bassin d'Audignon jusqu'en Espagne. A première vue, les données disponibles pour la bordure méridionale des Pyrénées montrent une différence des productions lithiques taillées pour le Bronze ancien, avec un débitage laminaire absent des séries septentrionales, la présence de troncature et l'utilisation du silex en plaquette importé.

Malgré le peu de pièces constituant la série, elle semble devoir se rattacher à des traditions reconnues dans les productions inventoriées dans le sud de la France, plutôt qu'en lien avec les industries lithiques taillées ibériques. Comme cela avait déjà été pro-

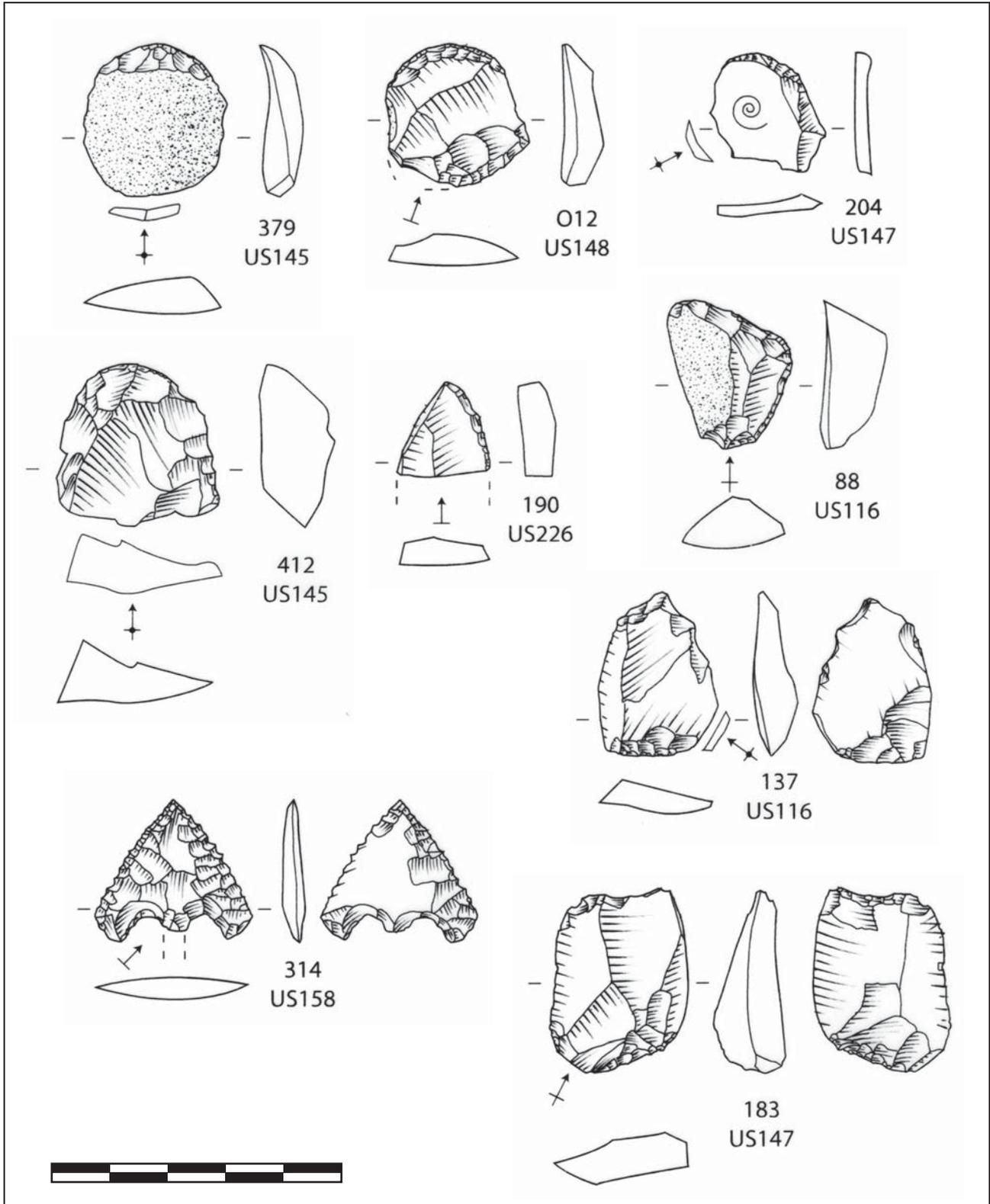


Figure 81 : Panorama de l'industrie lithique taillée découverte dans les deux secteurs de la Haille de Pout
(Dessins : M. Remicourt).

posé pour la bordure méditerranéenne (Escallon *et al.* 2008 ; Furestier 2007), les industries lithiques du

Bronze ancien ne traduisent pas la fin brutale du rapport des populations protohistoriques avec les matières

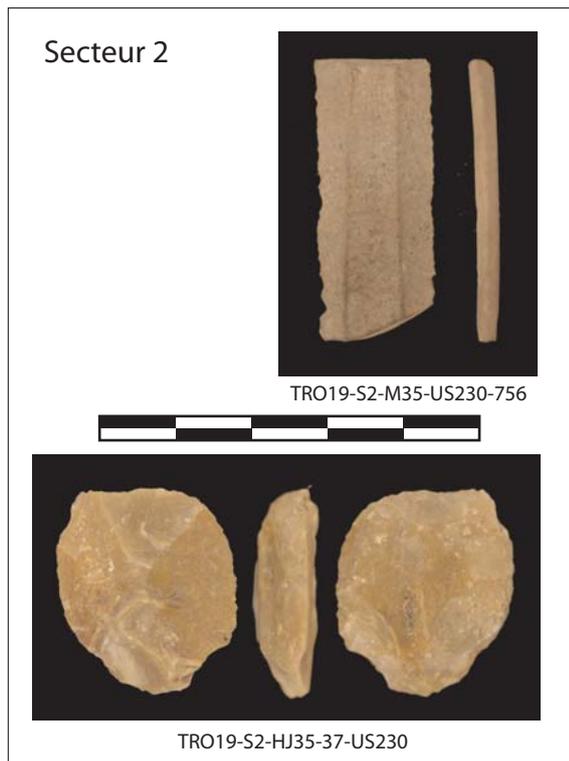


Figure 82 : Industrie lithique taillée découverte dans le Secteur 2 (Clichés : M. Remicourt).

premières siliceuses, mais illustrent plutôt une filiation forte de ces groupes avec leurs prédécesseurs de la fin du Néolithique. Les nombreuses convergences observées, que ce soit tant aux niveaux des modes d'approvisionnement, des productions ou des transformations, permettent de proposer qu'il existe de nombreuses similarités dans le quotidien et la gestion de l'environnement de ces populations protohistoriques avec les indices reconnus pour celles de la fin de la Préhistoire ; et ce malgré l'introduction encore marginale des artefacts en bronze qui n'engendre pas de ruptures évidentes avec les périodes antérieures.

11.2.3. Le Secteur 2

En sus des 52 artefacts en silex découverts lors des précédentes campagnes, 17 éléments en silex viennent s'ajouter à la série (fig. 80). L'industrie lithique fournie par ce secteur traduit une même dynamique que celle observée dans le Secteur 1. Comme pour ce dernier, nous traiterons le mobilier de 2019 dans son ensemble, sans prendre en compte le matériel que l'on peut relier aux différentes phases de l'occupation, où aux niveaux

de destructions qui forment des épandages autour des structures (US224, 226 et 242).

L'industrie lithique est représentée par des éclats (n = 6), mais les esquilles (n = 6) sont bien illustrées, de même que les débris (n = 3) et on note la présence de lamelles (n = 2). Les différents éléments disponibles permettent de postuler que la production a été réalisée par percussion dure directe et par percussion sur enclume à partir de petits blocs (moins de 5 cm de diamètre) faiblement ou non décortiqués. En effet, de nombreux talons sont fracturés, les bulbes sont couramment esquillés, les faces inférieures fortement ondulées. Les éclats sont petits (inférieur à 30 mm de long). Les quelques talons conservés sont lisses et ne présentent pas de préparation de la corniche antérieure au détachement. Les parties distales sont illustrées par les types obtus. Pour les lamelles, on peut proposer un détachement par percussion indirecte, voire par pression pour l'une d'entre elles. En effet, cet élément à section trapézoïdale présente des nervures régulières et convergentes. Ces éléments proviennent probablement de la partie hispanique.

Trois types principaux de pièces transformées sont identifiés (fig. 82), avec un grattoir sur éclat, une pièce esquillée sur éclat, des micro-denticulés sur lamelle et sur éclat (n = 2). Le grattoir sur éclat comporte une retouche semi-abrupte à abrupte en partie distale et ses deux bords comportent une retouche semi-abrupte, peut-être dans le but d'affiner sa section. Il a été réemployé comme pièce esquillée. La pièce esquillée, sur éclat, est utilisée comme pièce intermédiaire selon l'axe de débitage. Un éclat et une lamelle comporte des micro-enlèvements latéraux qui témoignent d'une utilisation comme micro-denticulé des tranchants.

Les conclusions sur cet ensemble sont à mettre en parallèle avec celles que nous avons proposées pour le Secteur 1.

11.3. Le macro-outillage

Une première diagnose des matières premières permet d'attribuer aux différents éléments présents, que ce soit le matériel de mouture ou les percuteurs,



Figure 83 : Industrie macrolithique découverte dans les secteurs 1 et 2 (Clichés : M. Remicourt).

à une origine principalement locale (Saint-Sever, Remicourt 2016, 2017 ; Saint Sever *et al.* 2018). En effet, on observe la présence de schiste et de granite disponibles à proximité ou directement sur le gisement (Mirouse, Barrère 1993), qui ont également été utilisés pour la construction des murs en pierre sèche des US119-120 et de son remplissage US103. On les identifie également dans le Secteur 2, dans le comblement de l'US205 et dans les niveaux de colluvions extérieurs (US226) ou sur le sol extérieur à la dernière unité d'habitation. Il s'agit de blocs bruts et/ou de galets prélevés sur place sans traces spécifiques de préparation ou de mise en forme. Certains de ces éléments macrolithiques ont été réemployés comme éléments de construction de l'habitation 1, attribuable au Bronze ancien. Il est toutefois probable qu'ils sont en partie issus des occupations sous-jacentes, comme en témoigne leur caractère brûlé.

La campagne de 2019 a permis de récolter trois éléments macrolithiques (fig. 83). Nous présentons un rapide inventaire de ce mobilier, dans l'attente d'une étude plus poussée à venir quand la série sera plus fournie.

- Secteur 1

- TRO19-887-N16-US1230 : Dans le Secteur 1, un fragment de galet en roche grise-verte, dure à grain fin, a été prélevé dans le comblement du trou de poteau US1228 (71,2x68,5x28,9 mm ; poids : 250 gr). Aucune trace d'utilisation n'est perceptible, mais son poli d'origine alluviale, semble indiquer que sa zone de prélèvement n'est pas à rechercher dans le Cirque et aucun élément de même nature n'a été identifié sur le gisement (forte densité, grain fin, ...). Il a probablement une origine allochtone.

- Secteur 2

- TRO19-861-I35-US242 : Il s'agit d'un galet en roche dure à grain fin, de couleur brune, de forme triangulaire à section ovalaire (99x83,8x47,8 mm ; poids : 420 gr). Il présente sur son plus long côté, une zone sur-polie qui pourrait être en lien avec une utilisation longitudinale de ce dernier (assouplissement de la peau ?). La nature de sa roche dénote par rapport aux éléments présents dans le secteur, il pourrait avoir été apporté sur le site.

- TRO19-900-L32-US250 : Il s'agit d'une plaque de schiste, de couleur grise-bleue, de forme pseudo-quadrangulaire à section rectangulaire (164x158x17,9 mm ; poids : 860 gr). Il pourrait avoir été détaché sur une enclume par la technique de la fracture en split. Son module et la technique rappellent celui des « palets disques » connus dans le Néolithique final des Pyrénées-Atlantiques, comme sur le gisement de Labarthe 2, à Argelos (Thirault *et al.* 2012). Il pourrait s'agir d'une sorte de couvercle pour recouvrir l'embouchure d'un vase.

12.3. Anthracologie

Les études anthracologiques ont débuté avec le Master de C. Pochart en 2017 et 2018 sous la direction de V. Py. Les premières observations se sont concentrées sur les échantillons de charbons issus des prélèvements de sédiments de différents niveaux de sols ou de destructions. Celles-ci permettent d'identifier une part quasi exclusive d'espèces environnantes et d'altitude proche du site pour la réalisation des architectures avec quelques différences de matériaux selon les phases d'occupation. Les espèces en présence traduisent un milieu forestier avec de nombreuses ouvertures. L'ouverture de deux prélèvements de gros charbons plâtrés autour de ce qui semblait être des branches présentes dans l'US205 ont permis de mettre en évidence un clayonnage réalisé autour d'une branche de bouleau par des brindilles de genévrier et de sorbier présentant encore leurs feuilles.

La suite des études sera orientée vers les bois architecturaux pris dans les structures où bien conservés dans les restes effondrés de parois.

13. Bilan intermédiaire sur les unités d'habitation

Au terme de quatre années de fouille, notre grille de compréhension du gisement, de son environnement et des aménagements anthropiques s'est largement amendée et permet de proposer un bilan intermédiaire sur ces questions. La fouille de la berme du Secteur 1, la poursuite de l'exploration du Secteur 2, ainsi que l'exploitation à venir du Secteur 3, dont la destination utilitaire semble se démarquer des occupations anthropiques jusque-là abordées, permettront de préciser ou d'infirmer nos hypothèses actuelles. Néanmoins, l'approche extensive que nous avons jusqu'alors conduite dans le cadre de la fouille archéologique de ces installations et de leurs abords, nous a pour l'heure permis de documenter toute la complexité des processus d'aménagements et de réaménagements, que nous n'aurions pu aborder dans le cadre de sondages exploratoires, qui sont habituellement usités pour traiter ce genre de structures en haute montagne.

13.1. Les occupations pré- et protohistoriques

13.1.1 Les occupations campaniformes

Les deux secteurs livrent des aménagements attribuables au Campaniforme régional ; les productions potières d'affinités pyrénéennes (Lemercier 2002), couplées aux datations radiométriques, s'inscrivent dans la fin de cette période (Secteur 1, US147 : Beta 461649 : 3800±30 BP, soit 2337-2139 av. n. ère cal. à 2 sigma ; Secteur 2, US213 : Lyon-14038 : 3795±30 BP, soit 2335-2137 av. n. ère cal. à 2 sigma). Dans le Secteur 2, cette occupation est attestée par la dernière phase d'occupation du sondage de 2016, et dans le Secteur 1, la fouille extensive a permis d'identifier un bâtiment quadrangulaire à ovalaire, d'environ 5x4 m, construit sur poteaux porteurs, implantés dans le dépôt morainique sous-jacent pour la moitié est, associés à un soubassement en pierre sèche (fig. 84). Pour la moitié ouest, les poteaux et piquets sont probablement ancrés ou calés entre des pierres et des blocs, constituant probablement un mur (ou

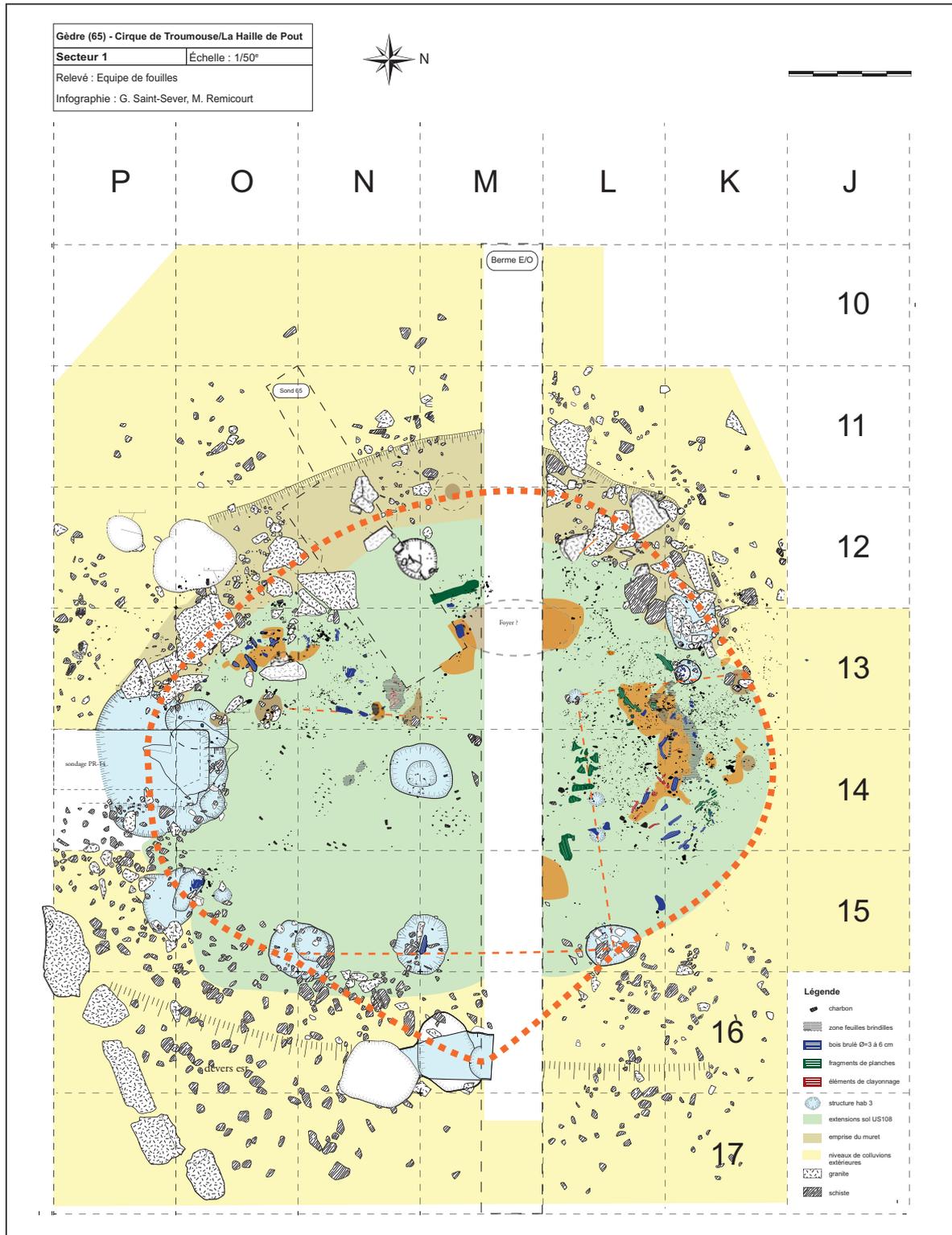


Figure 84 : Plan supposé de la première occupation du Secteur 1 (Infographie : G. Saint-Sever).

bourellet) en pierre sèche, aménagé en bordure d'un aplanissement préalable par soustraction du substrat. Cette élévation est en grande partie déstructurée par le prélèvement de pierres et des blocs pour l'amé-

ment des constructions ultérieures. Entre les pierres de blocage de la partie ouest, c'est une partie de la paroi en terre limoneuse rubéfiée effondrée qui a pu être retrouvée. Elle contenait encore quatre piquets

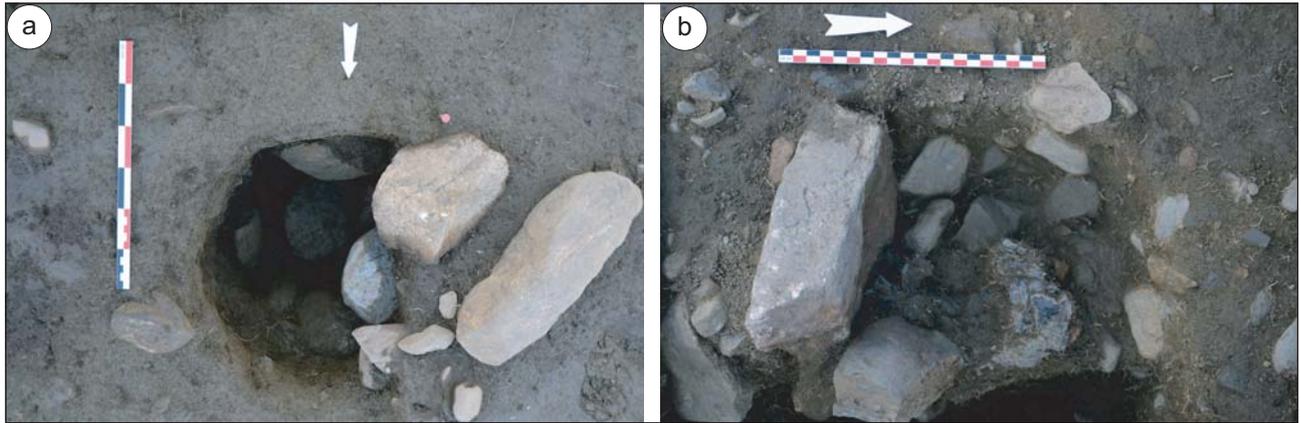


Figure 85 : Exemples de trous de poteau du bâtiment campaniforme dans le Secteur 1 de la Haille de Pout.
a/ US1225 ; b/ US198 (clichés : G. Saint-Sever).

brûlés, d'environ 6 cm de diamètre, et espacés entre eux d'une douzaine de centimètres. Ce mur en pierre sèche servait ainsi également de soubassement aux murs en terre crue.

Les trous de poteau les plus profonds livrent de nombreuses pierres de calage, et dans l'excavation de l'US198, la base d'un poteau brûlé a pu être retrouvée (fig. 85). Ces poteaux, plus profondément ancrés, implantés sur le pourtour et au centre du bâtiment ont dû constituer les éléments de la structuration principale de l'élévation. Ils sont complétés par des poteaux et/ou piquets, moins bien implantés, qui servent de supports aux parois. Cette superstructure doit pouvoir supporter un poids de neige important en hiver et résister à des vents violents toute l'année, nous supposons donc que le toit était très pentu, et qu'il pourrait éventuellement faire aussi office de mur. Ceci impliquerait que les poteaux porteurs soient inclinés vers le poteau au centre de l'habitation, ce qui semble partiellement confirmé par les vestiges et les négatifs de poteau découverts à la fouille, qui montrent tous une inclinaison dans cette direction.

Ces poteaux et piquets servent de support à la charpente et aux parois en terre crue, dont une partie a été retrouvée au nord et à l'ouest de l'habitation. Des éléments de clayonnages et de piquets partiellement brûlés sont pris dans des pans de terre rubéfiée et permettent de documenter l'aménagement de cette paroi en terre crue (fig. 86). Elle se présente sous la forme d'un sédiment limoneux rubéfié, qui recouvre et englobe en partie, des morceaux de piquets, de branches et de brindilles, parfois encore liés par des

éléments en écorces (bouleau, saule ?), qui forment un treillis retenant la paroi. Sous cet ensemble, la fouille a permis de retrouver un amalgame de brindilles, d'écorces et de feuilles, en particulier de genévrier, retenu par des planchettes qui ont été retrouvées au contact du sol de circulation et/ou du niveau de destruction. Ces planchettes recouvraient parfois des céramiques. Ces données semblent permettre d'exclure une fonction comme plancher, mais laissent supposer l'existence d'un banchage interne pour retenir la paroi en terre friable, agrémentée de végétaux divers. L'analyse micro-morphologique, des prélèvements effectués dans la paroi en terre crue cuite, permettra de discriminer s'il s'agit d'une préparation de type torchis ou si elle a été façonnée à base de mottes de gazon empilées.

A l'intérieur du bâtiment, dans la partie nord, des trous de piquet participant à une segmentation de l'espace interne, ont livré de nombreux charbons (restes des piquets). Dans la partie sud, un autre aménagement interne est marqué par des taches sombres (vestiges de trou de piquet). Ces dernières ont été recouvertes volontairement par endroit, et constituent des indices d'un réaménagement de l'espace intérieur.

Bien que la partie orientale du bâtiment soit fortement érodée, suite à des processus naturels d'érosion par accentuation de la pente et/ou en lien avec l'aménagement des occupations ultérieures (réfections et/ou aplanissements), la répartition du mobilier illustre un semblant d'organisation de l'espace interne. En effet, dans la partie sud-ouest autour du sondage 65,

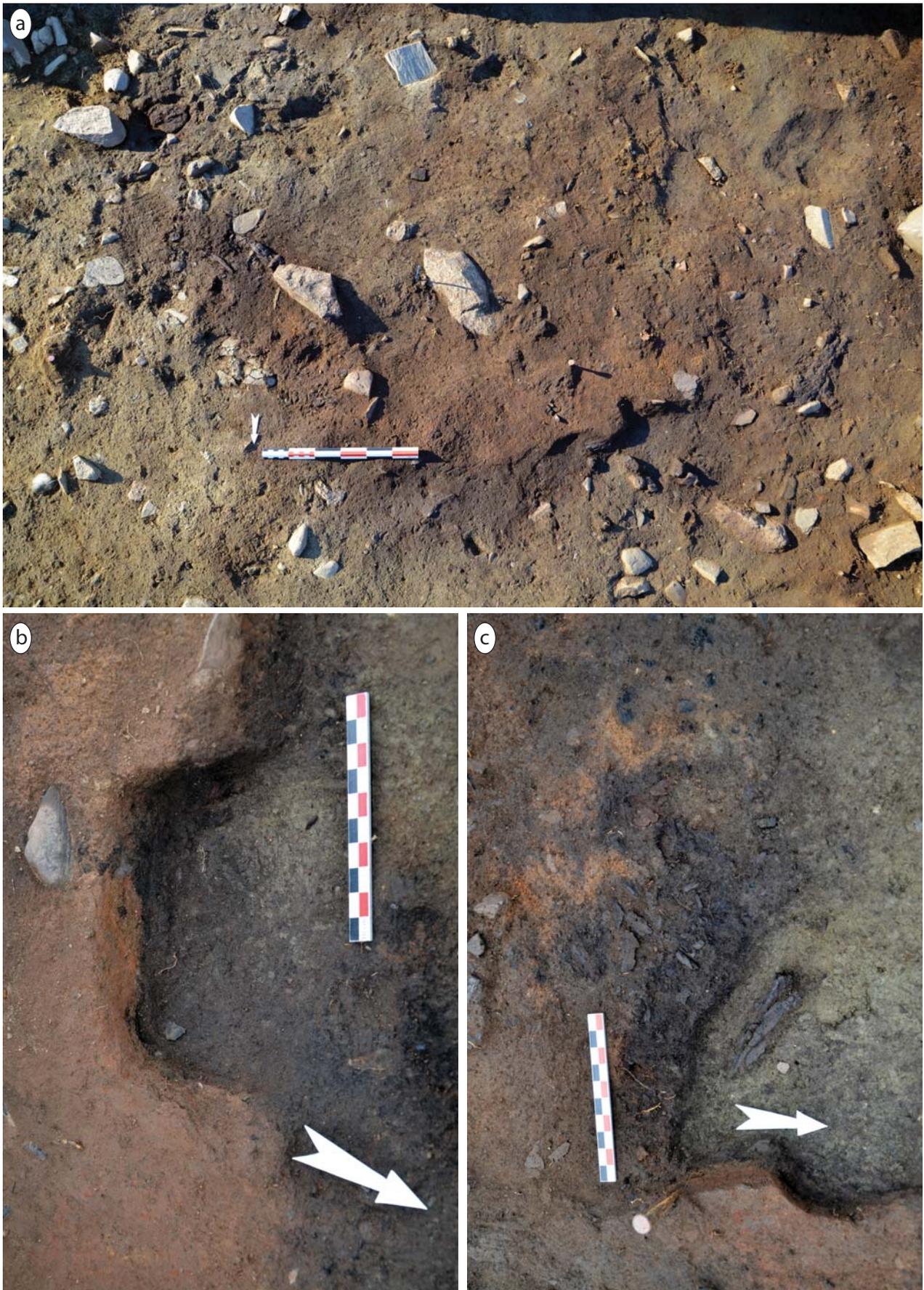


Figure 86 : Secteur 1, KL13-14. Paroi en terre crue et cuite et éléments d'architecture en bois brûlés. a/ vue générale depuis le nord ; b/ vue d'une coupe dans la terre crue cuite depuis le sud ; c/ vue zénithale d'écorces et de branchages (Clichés : G. Saint-Sever).

une concentration de céramiques culinaires pourrait traduire une zone de cuisine. Pour la partie nord, la paroi effondrée a protégé le sol, qui n'a été que très peu érodé. C'est cette zone livre la plupart des vestiges en silex et peu de céramique et pourrait correspondre à un espace de circulation ou de travail.

Ce bâtiment est le premier indice bien documenté d'une occupation bâtie dans le cirque de Troumouse. Sur le versant hispanique, les données disponibles font remonter les constructions à soubassement en pierre sèche en altitude de quelques centaines d'années, dans un Néolithique final régional, comme à la Coma d'Escós à 2290 m d'altitude (TC-026 Sector D : KIA-36936 : 4180±30 BP, soit 2885-2665 av. n. ère cal. à 2 sigma), où une construction de plan ovalaire à rectangulaire de 8 x 5 m a été sondée (Gassiot *et al.* 2010 ; Garcia Casas 2013).

En l'absence d'exemplaires régionaux plus ou moins contemporains, que ce soit dans les piedmonts, la plaine ou dans la montagne, nous ne savons pas si ce modèle de bâtiment s'inscrit dans une tradition locale à régionale ou dans une adaptation au milieu environnant. Il est toutefois plus probable qu'il s'insère dans une ambiance campaniforme plus générale, car il présente un certain nombre d'affinités avec quelques bâtiments du sud-est de la France peu ou prou contemporains, comme les exemples bucco-rhodaniens des Calades à Orgon et des Barres à Eyguières (Barge 2009) ou du col Sainte-Anne, à Simiane-Collongue (Bocquet 1995). Ces similitudes se retrouvent en Bretagne, comme à Beg ar Loued, sur l'île de Molène dans le Finistère (Pailler et Nicolas 2019), ou encore en Espagne et jusqu'au Portugal, dans le village campaniforme de Leceia, à Oeiras, comme dans le cas de la Cabana EN construite selon un modèle ovalaire avec une base en pierre sèche (Cardoso 1998). Ce possible « archétype » à muret périphérique en pierre sèche plus ou moins bien ouvert est donc un modèle commun aux régions atlantiques et méditerranéennes, même si d'autres modes constructifs fonctionnent de pair dans ce large espace géographique, comme les unités d'habitation à fond surcreusé et/ou à dallage en pierres (Lemercier et Strahm 2018).

13.1.2 Les occupations du Bronze ancien

Sur les deux secteurs de fouille, on identifie au moins deux phases d'occupation pour le début de l'âge du Bronze (Phase 1 : Secteur 1, SD65 US3 : Beta 434500 : 3750±30 BP, soit 2279-2038 av. n. ère cal. à 2 sigma ; Secteur 1, US116 : Lyon-14037 : 3755±30 BP, soit 2282-2040 av. n. ère cal. à 2 sigma ; Phase 2 : Secteur 2, US205 : Beta 461648 : 3710±30 BP, soit 2198-2025 av. n. ère cal. à 2 sigma). Un témoin matériel notable de mobilité et d'échanges de ce groupe humain est illustré par des productions potières d'affinités catalanes (Equip Minferri 1997), alors que l'origine des artefacts lithiques est toujours inféodée au piedmont septentrional et en particulier nord-occidental. La relation étroite entre les territoires de plaine, du piedmont et d'altitude est d'ailleurs bien illustrée dans les Pyrénées occidentales, au travers des pâtes céramiques analysées par F. Convertini pour la fin du Néolithique et le début de l'âge du Bronze (Dumontier *et al.* 2016a). Pour la céramique de la Haille de Pout, en l'absence de séries de comparaison contemporaines issues des vallées françaises adjacentes et d'études plus poussées sur le mobilier, il est encore difficile d'expliquer ce phénomène qui pourrait s'inscrire dans un processus d'acculturation de ces populations avec les groupes humains limitrophes de la moyenne-vallée de l'Ebre.

Les vestiges concernant l'élévation des bâtiments du Bronze ancien sont relativement abondants dans le Secteur 2 (US205), ainsi que dans le Secteur 1. Ils sont illustrés par de nombreuses pièces de bois brûlés ou minéralisés sous formes de piquets, planchettes ou de clayonnages (fig. 87a, b et d), de blocs et de pans de terre rubéfiée que l'on peut rattacher à des murs en terre crue ou en mottes de gazon, ou encore par des vestiges de plusieurs milliers d'aiguilles de pin ou de genévrier et de brindilles qui devaient participer à l'infrastructure sous forme de branchages posés comme couverture et/ou pour servir d'armature à la terre crue en complément du clayonnage, d'une conception proche de celle de l'habitation campaniforme du Secteur 1. Ces éléments permettent de proposer un modèle général de construction de l'élévation communs aux différentes unités d'habitation identifiées pour cette période.

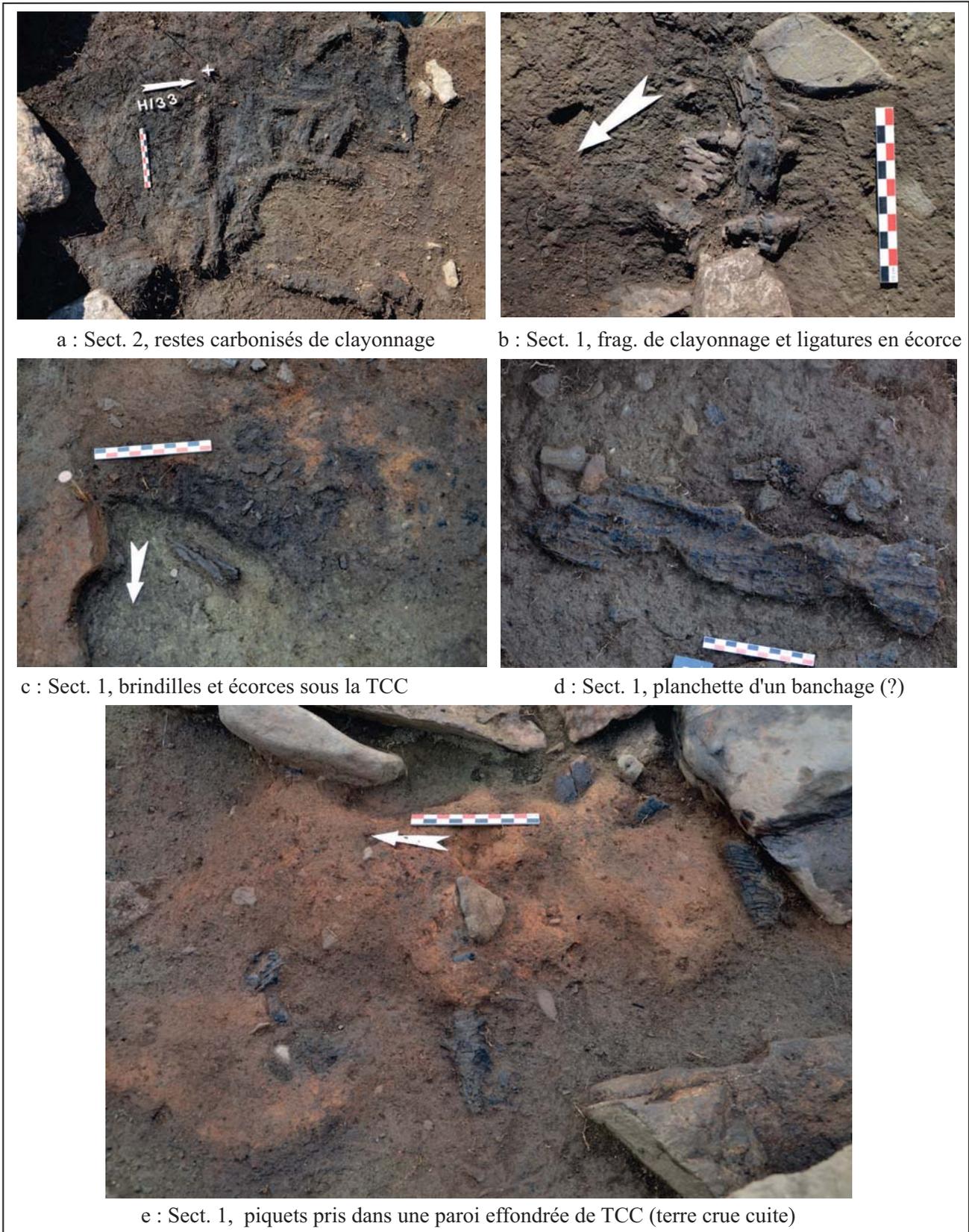


Figure 87 : Exemples d'éléments architecturaux découverts lors de la fouille dans les deux secteurs ; parois en terre crue rubéfiée, clayonnages, piquets porteurs, brindilles, ... (clichés : G. Saint-Sever et M. Remicourt).

Le passage à l'âge du Bronze ne se traduit pas seulement par un renouvellement des productions potières, mais également par une modification de la structuration de l'habitat. Ces changements, qui ne sont peut-être pas simplement d'ordre culturels, pourraient être le fruit d'une adaptation aux conditions climatiques extrêmes du milieu (vent, pluie, neige, ...). En effet, un soubassement en pierre sèche de faible élévation est conservé sur tout le pourtour de l'habitation, mais la superstructure ne repose plus sur un système de poteaux porteurs implantés dans le substrat laissant probablement passer les infiltrations d'eau de ruissellement. (fig. 88 et 89).

Pour les différents bâtiments fouillés, préalablement à l'installation, on observe un aplanissement de la surface, qui entraîne une soustraction partielle des niveaux de destructions antérieurs et/ou des niveaux sédimentaires naturels. Cet aménagement est toujours plus marqué dans la zone occidentale, en raison du sens de la pente et des dynamiques sédimentaires afférentes. Pour les bâtiments du Bronze ancien de la phase 2 dont la fouille est terminée dans les deux secteurs, le soubassement est ensuite mis en place, et est composé de pierres, de galets et de blocs (migmatite, granite, schiste, micaschiste, ...) de tailles diverses qui sont prélevés localement sans extraction ; ces éléments étant tous issus de processus érosifs divers. Ce soubassement peut être plus ou moins aménagé, comme dans le cas du dernier bâtiment du Secteur 1, où l'on note la présence d'un muret à double parement et fourrure interne (fig. 90 et 91), alors que celui du Secteur 2 (fig. 89 et 92), peu ou prou contemporain se manifeste plutôt comme un bourrelet enserrant l'espace bâti. Le soubassement en pierre sèche sert ensuite à bloquer des éléments architecturaux de types piquet, poteau ou poutre (en pin ou en bouleau), pour édifier un mur-toiture à forte pente, plus apte à résister aux contraintes dues aux poids de la neige de la période hivernale. Les murs peu réguliers semblent exclure la mise en place d'une charpente réalisée à partir de sablières hautes et d'entraîts. Ceci suppose que les poteaux et/ou piquets sont implantés de biais dans les murets, comme des chevrons reposants, ou non, sur une panne faîtière.

Cette charpente doit servir au support d'un clayonnage (genévrier, sorbier, saule, ...) destiné à être

recouvert de terre crue ou plus vraisemblablement de mottes de pelouse. Des branchages de pins à crochets et de genévriers sont ensuite déposés en quantité importante sur le côté interne de cet ensemble ou partiellement mélangés à la terre crue (fig. 87c). Ces éléments sont retrouvés à la fouille quasi systématiquement sous les mottes de terre rubéfiée et sur des vestiges de planches. Ces planches et/ou planchettes forment un banchage interne (fig. 87d), probablement en raison du caractère limoneux du sédiment, et associées aux branchages et brindilles, elles renforcent l'isolation thermique du bâtiment, tout en renforçant la structure. Ce mode de construction simplifié, avec un système de murs-toitures, est proposé dans le cas d'une unité d'habitation campaniforme du col Sainte-Anne dans les Bouches-du-Rhône (Bocquet, 1995 ; fig. 93). Pour les différents bâtiments, on note la présence d'un petit foyer interne.

Les plans des constructions les plus récentes dans les deux secteurs sont relativement proches. Ces petites structures trapézoïdales à ovalaires, d'orientation est-ouest, ont des mensurations quasi identiques, correspondant à une surface interne autour de 10 à 12 m² (Secteur 1 : 5,5 x 4 m ; Secteur 2 : 4,5 x 3 m ; fig. 89 à 92). Dans le Secteur 1, la dernière unité d'habitation reprend peu ou prou les limites du bâtiment antérieur du Bronze ancien (fig. 88).

Dans les deux secteurs, des constructions sub-circulaires de 4 m de diamètre sont accolées au sud de ces bâtiments et délimitées par un soubassement en pierre sèche (fig. 88 et 89). Un foyer central est présent au centre de ces unités, et dans le Secteur 2, où l'activité érosive est moins importante, on observe une ouverture au sud plus évidente que dans le Secteur 1. Bien que la fouille soit encore en cours dans le Secteur 2 et que le processus érosif brouille quelque peu nos clés de lecture en Secteur 1, il semble que ces constructions sub-circulaires fonctionnent en parallèle aux premiers habitats identifiés pour le Bronze ancien et ne soient plus utilisés lors de la dernière occupation ; la présence d'un foyer central semble permettre d'exclure une fonction de type enclos pastoral.

Les comparaisons avec d'autres structures bâties archéologiques restent limitées en raison d'une faible documentation. Néanmoins les travaux de C. Rendu et de son équipe ont permis la reconnaissance de

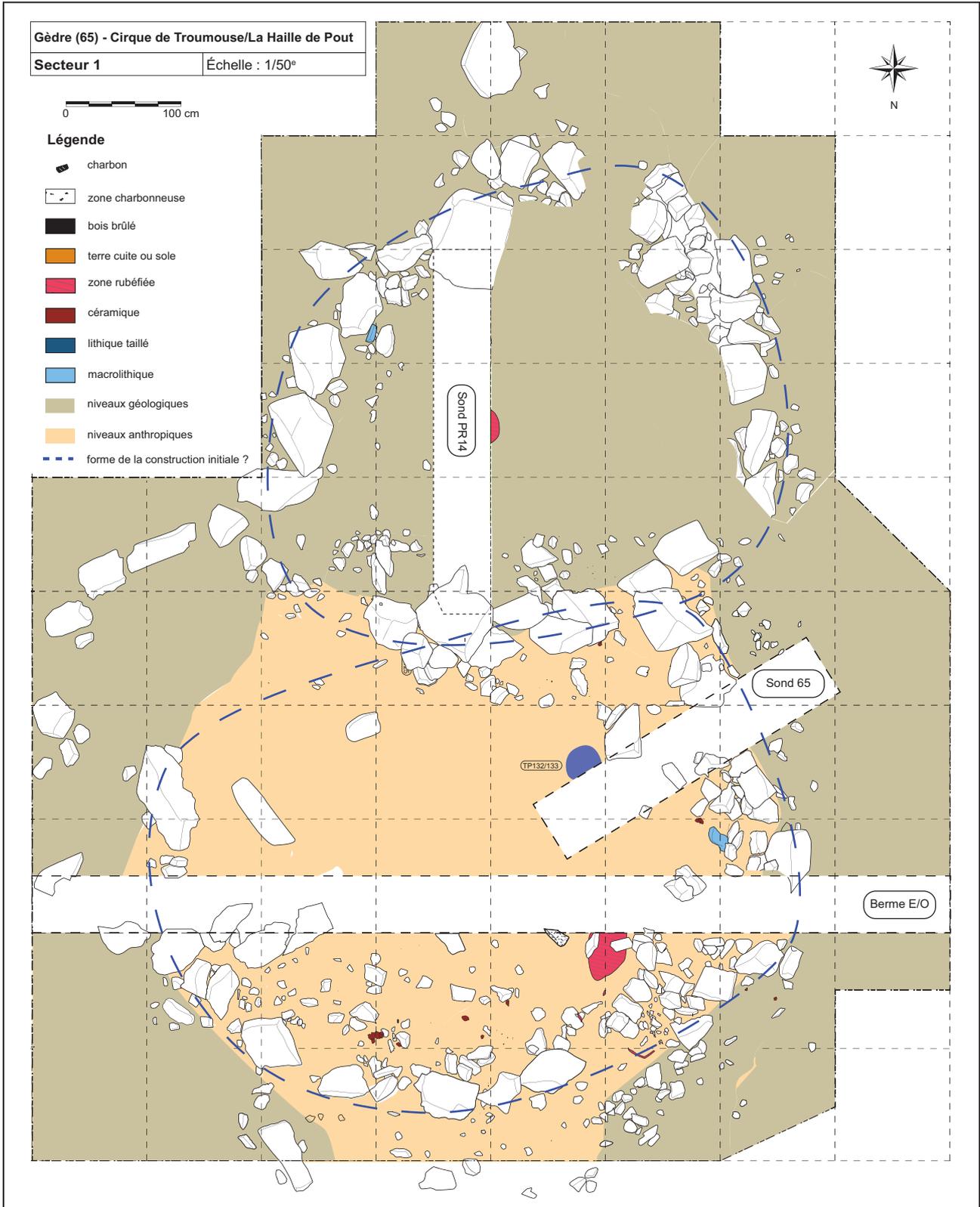


Figure 88 : Plan général avec les bâtiments de la première phase du Bronze ancien dans le Secteur 1 de la Haille de Pout, échelle 1/50ème (infographie : G. Saint-Sever et M. Remicourt).

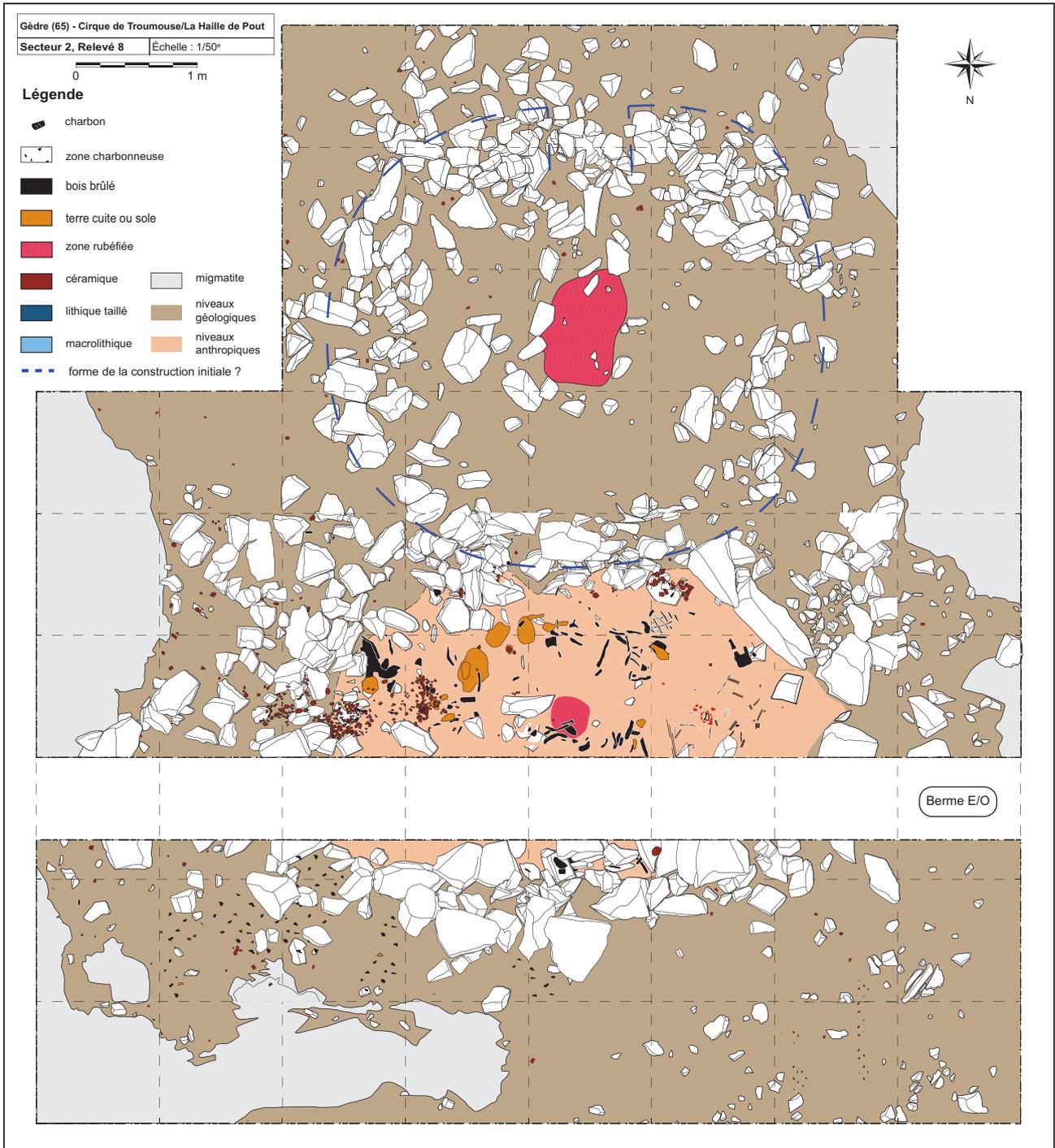


Figure 89 : Plan général du relevé 8 avec les bâtiments de la première (circulaire au sud) et de la seconde (ovale au nord) phase du Bronze ancien dans le Secteur 2 de la Haille de Pout, échelle 1/50ème (infographie : M. Remicourt et G. Saint-Sever).

constructions de la fin du Bronze ancien, comme dans la montagne d'Enveigt en Cerdagne. La seule unité fouillée exhaustivement, la cabane 88, adossée à un mur massif d'enclos ou de terrasse, présente un aménagement qui se rapproche des exemplaires du Cirque de Troumouse, avec une base de mur en pierre sèche qui

a servi de support à l'édification de parois en matières périssables, et a été réaménagée à plusieurs reprises jusqu'au Bronze final (Rendu *et al.* 2012 et 2016). Les sondages exploratoires, réalisés dans les estives de Cerdagne et du cirque d'Anéou, semblent confirmer le modèle de ce type de construction avec des murets

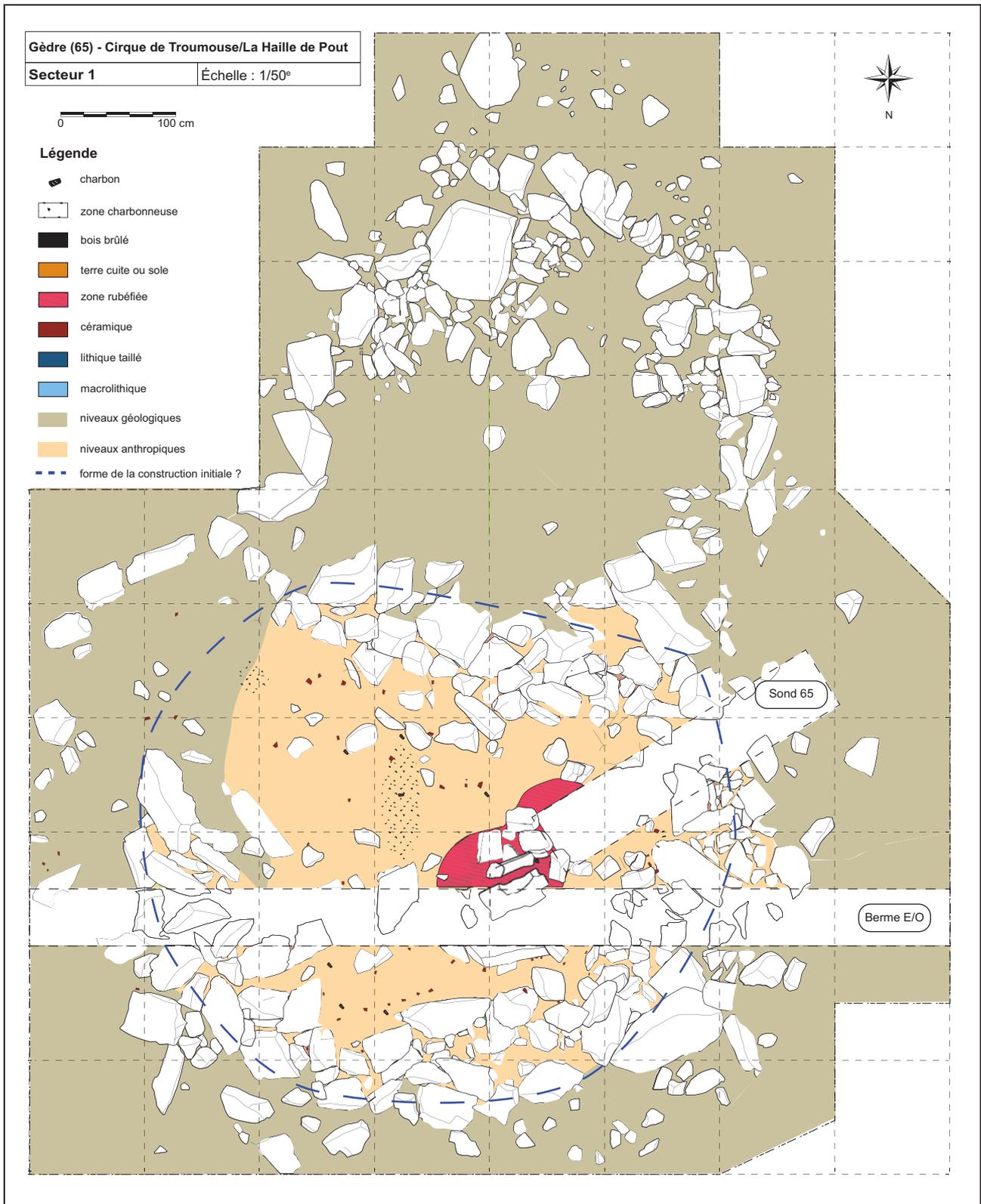


Figure 90 : Plan général avec le bâtiment de la seconde phase du Bronze ancien dans le Secteur 1 de la Haille de Pout (infographie : M. Remicourt et G. Saint-Sever).

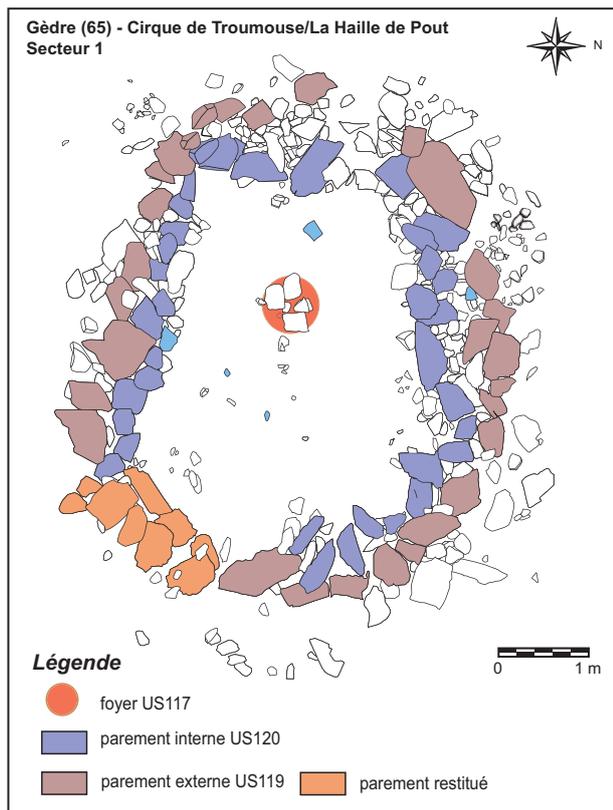


Figure 91 : Proposition de restitution de la forme du plan du bâtiment de la seconde phase du Bronze ancien dans le Secteur 1 de la Haille de Pout (Infographie : M. Remicourt et G. Saint-Sever).

plus ou moins importants, dont la taille varie entre 5 et 8 m de long pour 4 à 6 m de large (Rendu 2003 ; Rendu *et al.* 2006, 2016). Ce modèle de construction, avec soubassement en pierres, poteaux en pin et/ou en bouleau et murs en terre crue, est également illustrée en Espagne et en Andorre pour la fin du III^{ème} millénaire avant notre ère, comme dans la vallée de Madriu dans le cas des structures sondées ES153 de Pleta de les Bacives (2530 m) et ES31 de Pradell (1970 m) ou dans la Serra del Cadí avec le cercle en pierre 42 (3 m de diamètre) découvert à Golero à 2030 m d'altitude (Molist *et al.* 2002 ; Palet *et al.* 2006), ou encore le site d'El Estany associant cabanes rectangulaires et murs d'enclos ou la cabane isolée d'El Estany M151 (Orengo *et al.* 2014).

13.2. Les unités d'habitation en altitude dans les Pyrénées septentrionales à l'âge du Bronze

Bien que les différentes analyses paléo-environne-

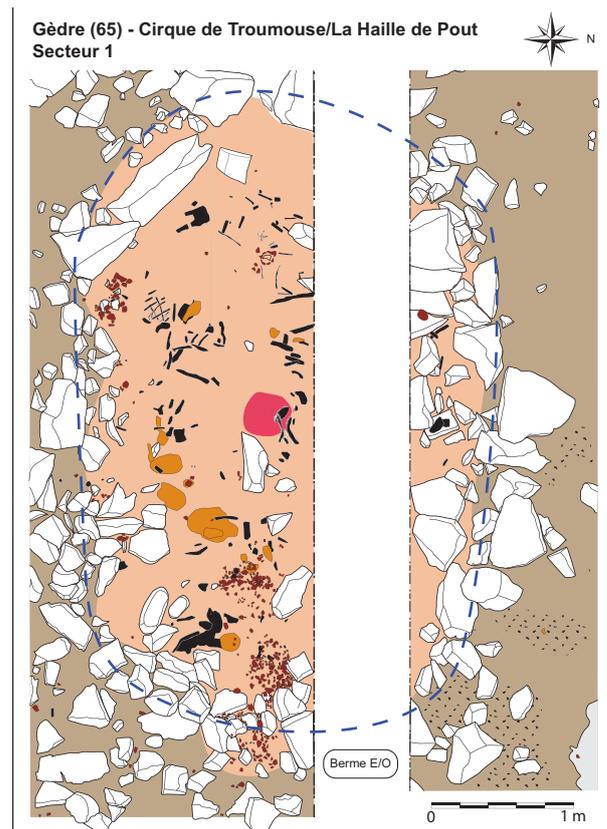


Figure 92 : Proposition de restitution de la forme du plan du bâtiment de la seconde phase du Bronze ancien dans le Secteur 2 de la Haille de Pout ; légende identique à la figure 89 (infographie : M. Remicourt et G. Saint-Sever).

mentales traduisent une pression anthropique accrue au tournant des III^{ème} et II^{ème} millénaires avant notre ère, sur les milieux d'altitude des versants nord des Pyrénées, les indices d'implantations plus ou moins pérennes restent encore rares et sont surtout reconnus au travers de sondages limités, mais quelques constatations peuvent être proposées.

Pour le Bronze ancien et moyen, de rares habitations ont pu être fouillées entièrement, dont la cabane 88 de la montagne d'Enveigt (*cf. infra*) et le « cercle de pierres » de l'estive d'Ayous, à Laruns, au Lac de Roumassot dans les Pyrénées-Atlantiques qui serait attribuable au Bronze moyen (Dorot et Blanc 1997). Les autres indices d'occupations sont liés à des sondages, de C. Rendu et son équipe, dans l'estive du cirque d'Anéou, comme un niveau de sol de la ST113 et de la ST 350 de la Gradillère (1900 m), à Laruns dans les Pyrénées-Atlantiques (Rendu *et al.* 2007 et 2016) et sur cette même commune, à Caillaoulat, dans une structure ovale en pierres de 5 x 3 m (ST450 ; 2010

m), dont les datations radiométriques renvoient à la transition Bronze ancien-moyen (*Ibidem*). Ces structures, d'une superficie interne rarement supérieure à 10 m², apparaissent relativement isolées les unes des autres, quoiqu'un fonctionnement de type hameau à habitat dispersé ne soit pas exclu, comme à la Haille de Pout.

Le modèle change au cours du Bronze moyen et au début du Bronze final, et on observe dans les Pyrénées-Atlantiques des structures comme au Pla de Gradillière dans l'estive d'Anéou, qui sont regroupées par 4 ou 5 unités dans les Ensembles 3 et 5 (Rendu *et al.* 2016). Ces constructions sub-rectangulaires présentent un soubassement en pierres, dont la longueur est échelonnée entre 4 et 8 m, pour une largeur d'environ 4 m. Ce dimorphisme pourrait être en lien avec d'une part des unités d'habitation et de l'autre des unités de stockage. De plus, cette superficie moyenne plus conséquente qu'auparavant, couplée à des plans qui se régularisent par des murs plus rectilignes, pourraient indiquer un changement dans la conception de la superstructure. Cette densification de l'habitat, même si pour l'heure les vestiges archéologiques sont rares, va de pair avec une péjoration climatique et des indices paléo-environnementaux qui indiquent une pression anthropique accrue sur les milieux d'altitude à la fin de l'âge du Bronze (Carozza *et al.* 2005 ; Galop *et al.* 2007 ; Galop 2016).

Même si nous ne disposons encore que de peu d'indices sur la forme de l'habitat en altitude, il n'en demeure pas moins que les quelques exemples disponibles permettent d'entrevoir une certaine continuité des pratiques architecturales dans cet environnement. On retrouve à travers le temps, un modèle de soubassement en pierres qui sert de support à une superstructure en bois et en terre. Des constructions plus légères peuvent également exister, mais les chances de pouvoir les identifier lors des prospections sont quasi nulles.

Pour conclure

Même si les données disponibles restent encore lacunaires, la fouille minutieuse de l'occupation d'altitude de la Haille de Pout constitue en soi un jalon pour une meilleure définition des techniques et des modèles architecturaux utilisés par les populations pré- et pro-

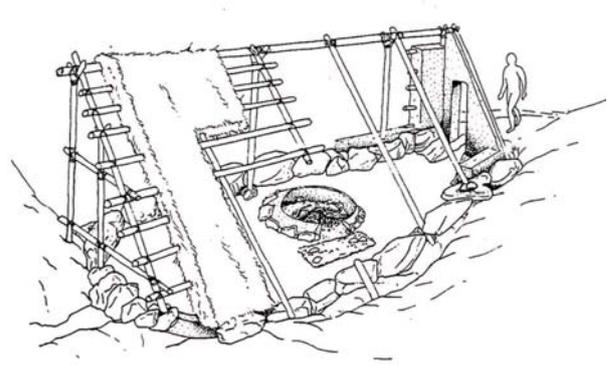


Figure 93 : Proposition de restitution des superstructures de l'habitat du col Sainte-Anne à Simiane-Collongue dans les Bouches-du-Rhône (d'après Bocquenet 1995, fig. 3).

tohistoriques au sein d'un environnement particulièrement contraignant. En effet, les occupations en haute montagne sont principalement connues au travers de sondages exploratoires de taille limitée, et l'expérience que nous avons pu réaliser dans le Cirque de Troumouse nous a permis de relever à quel point notre vision évolue et se complexifie lorsque l'on aborde ces structures dans le cadre d'une approche planimétrique. Les premiers résultats ont permis de constater que la structuration des unités d'habitation connaît une évolution rapide, que l'on peut probablement relier à une adaptation aux contraintes de l'environnement par les groupes humains. Ainsi, nonobstant le léger changement d'axe, on passe du Campaniforme au Bronze ancien, de superstructures reposant sur des poteaux porteurs implantés directement dans le substrat et renforcés par un muret, à une assise constituée par un soubassement en pierre sèche dans laquelle s'insère la superstructure, et ce probablement en l'espace d'une ou deux générations. Si ce modèle d'assise semble perdurer durant l'âge du Bronze, on constate néanmoins que la forme générale de l'habitat évolue de plans plus ou moins ovalaires à des plans sub-rectangulaires, à travers les rares exemplaires disponibles. Cet état de fait reflète une dynamique plus large, car le modèle ovalaire initial de construction s'inscrit dans une tradition campaniforme (Lemerrier et Strahm 2018), alors que les formes architecturales à plan quadrangulaire se généralisent à la fin de l'âge du Bronze dans le sud de la France et associent souvent des unités d'habitation et de stockage (Carozza *et al.* 2017).

14. Perspectives et objectifs pour la triennale 2021-2023

Malgré des prospections géologiques effectués dans le Cirque de Troumouse, il n'a pas été possible de découvrir de filons de cuivre, anciennement mentionnés, et impliquant la possibilité d'une métallurgie extractive pré et/ou protohistorique, qui aurait pu être reliée à la découverte du creuset en 2016. Néanmoins, la question de la métallurgie reste ouverte et il est toujours envisageable que des structures plus fugaces, comme des petits foyers destinés à la refonte de métal, soient illustrées. Nous envisageons donc, le cas échéant, de réaliser l'analyse élémentaire de sédiments provenant de foyers *in situ* ou en laboratoire, après prélèvements. L'étude géomorphologique des environs immédiats du site nous a permis d'appréhender les dynamiques sédimentaires et les modifications du cours du ruisseau adjacent au gisement. L'ouverture d'une nouvelle surface de fouille dans le Secteur 3 et l'ouverture éventuelle, selon les besoins, de nouveaux sondages permettront d'amender ces données pour une meilleure compréhension des dynamiques en œuvre dans la mise en place des unités pédosédimentaires, en aval des installations humaines.

Les futures études se concentreront ainsi sur les occupations anthropiques des secteurs de fouille, pour mieux saisir les interactions entre les différents processus anthropiques et naturels. Ce travail permettra d'établir une chronologie relative des événements et de mieux caractériser les dépôts à proximité des habitats (apports alluviaux, ravinements, colluvionnements, pédogenèse). Ce point sera approfondi par la poursuite de la documentation sur les profils stratigraphiques en périphérie immédiate des occupations et sur les zones de fouille. La question des niveaux anthropiques sera traitée en parallèle, par un spécialiste de la micromorphologie, pour permettre de préciser des questionnements multiples, comme déterminer la composition et les modalités de mise en forme des murs en terre crue, l'identification de sols de circulation (terre battue, piétinement, ...) ...

Pour le Secteur 1, la campagne 2019 avait permis de terminer la fouille du dernier niveau d'occupation identifié (US108) et des différentes structures architec-

turales associées (mur en pierre sèche, trous de poteau et de piquet), ainsi que celle d'une fosse. Dans ce secteur, la campagne de fouille de 2021 a pour objectif de terminer l'étude de la coupe stratigraphique et de procéder à une série de prélèvements micromorphologiques, en concertation avec B. Moulin et M. Lejay. La deuxième étape consistera dans la fouille de la berme témoin, pour compléter et finaliser les plans déjà obtenus des différentes unités d'habitation mises au jour. Ce travail permettra d'effectuer différentes vérifications, en supplément de celles effectuées jusqu'alors, comme les liens stratigraphiques entre les parois et la succession des niveaux de sol, dans et hors des bâtiments. En outre, ce sera l'occasion de finaliser la documentation sur les parties des foyers qui sont encore présents dans la berme en M13, ainsi que de compléter la collection de vestiges mobiliers et immobiliers en lien avec les différentes occupations anthropiques. On pourra dès lors envisager, pour 2022, de lancer une étude à grande échelle des données mobilières et immobilières de ce secteur.

Pour le Secteur 2, la campagne de fouille débutera par le traitement des niveaux de destruction aplanis des US232-243, tout en cherchant à préciser leur lien avec les US250-251, au sud, et avec l'US245, au nord. Cela permettra de déterminer si ce niveau a bien été aplani et étalé lors de l'installation de la dernière unité d'habitation (US205-240), et s'il recouvre partiellement ces niveaux. A première vue, les niveaux de destruction (US232-243) risquent de livrer de nombreux restes carbonisés d'architectures en bois, comme le laisse penser les quelques éléments qui affleurent. Selon la conservation de ces derniers, la fouille sera plus ou moins rapide. Des pierres et blocs affleurent également dans ce niveau, et certains de ces éléments pourraient appartenir à un soubassement en pierre sèche fonctionnant avec cette unité d'habitation. Au sud, nous chercherons à préciser les limites du mur déstructuré de l'US253 et son possible lien avec les US250-251. Il faudra également établir, si, comme nous l'avons proposé, cette structure fonctionne de pair avec l'unité d'habitation centrale, en lien avec les niveaux de destruction de l'US232-243. Au nord, nous allons reculer l'emprise de fouille d'un mètre dans la travée E, pour pouvoir mieux appréhender la

zone où a été découverte le vase à perforation sub-orale de l'US231. On peut espérer que d'ici la fin de la triennale, ce secteur soit traité.

Enfin, dans le cadre de cette future campagne triennale, une fois le Secteur 1 finalisé, nous envisageons d'ouvrir de manière extensive le Secteur 3, qui avait été sondé en 2016. Ce sondage localisé sur un léger dôme ovalaire (6x5 m), orienté est-ouest, avait livré deux niveaux d'occupation distincts (US302-303 et US304), quatre structures en creux (petites fosses à parois légèrement rubéfiées et trous de poteau), ainsi qu'un empiérement, dont la morphologie se rapprochait plus d'un radier que d'un bâtiment d'habitation (Saint-Sever, Remicourt 2016, fig. 48). Les tessons de céramique en lien avec ces aménagements sont attribuables au Bronze ancien et peuvent être rapprochés

des éléments découverts dans les dernières phases d'occupation des deux secteurs (US111 et US205). Dans ce sondage, l'absence de vestiges organiques carbonisés conservés, associés à une composante importante de sédiments rubéfiés, semblent constituer de bons indices qui démarquent ce secteur de ceux déjà traités. Ainsi, cette extension, dans une zone limitée, vise à documenter un espace dont la fonctionnalité se singularise de ce que nous avons pu mettre au jour jusqu'à présent, ce qui pourrait nous permettre de documenter de nouveaux points relatifs à ces occupations d'altitude. Toutefois, s'il s'avère qu'une fois le dépelousage effectué, que la conservation de ces vestiges anthropiques est fortement dégradée par le ruisseau adjacent, cela permettra de traiter cet espace dans un temps relativement court et l'équipe pourra ainsi être réorganisée autour du Secteur 2.

Bibliographie

- AMBERT P., VAQUER J. DIR.** (2005)
La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes, Actes du colloque international, Carcassonne, 28-30 septembre 2002, Mémoire de la Société préhistorique française n° 37, Paris, SPF, 306 p.
- ARTHUR Ch.** (2014)
Cirques d'Estaubé, Gavarnie et Troumouse (Identifiant national : 730012167). ZNIEFF continentale de type I, Parc National des Pyrénées, Paris, INPN, SPN-MNHN, 37 p.
<https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/730012167.pdf>
- BAILLY M.** (2002)
La flèche et l'éclat. Production et consommation des outillages lithiques taillés du Néolithique final à l'âge du Bronze ancien entre Saône et Rhône (2600-2200 av. J.-C.), Thèse de doctorat, Besançon, Université de Franche-Comté, inédit.
- BAILLY-MAÎTRE M.-C., GONON T.** (2008)
 L'exploitation de la chalcopryrite à l'Age du bronze dans le massif des Rousses en Oisans (Isère) : premiers éléments, in Richard H. et Garcia D. (dir.), *Le peuplement de l'arc alpin. Actes du 131^e Congrès national des sociétés* historiques et scientifiques, Grenoble, 2006, Paris, CTHS, p. 207-223.
- BAIZE D., GIRARD J.-C. (COORD.)** (2009)
Référentiel pédologique 2008, Association Française pour l'Étude des Sols, Collection Savoir-faire, Paris, Quae, 406 p.
- BAJARD M., POULENARD J., SABATIER P., ÉTIENNE D., FICETOLA F., CHEN W., GIELLY L., TABERLET P., DEVELLE A.-L., REY P.-J., MOULIN B., DE BEAULIEU J.-L., ARNAUD F.** (2017)
 Long-term changes in alpine pedogenetic processes : Effect of millennial agro-pastoralism activities (French-Italian Alps), *Geoderma*, p. 217-236.
- BARDOU E.** (2002)
Méthodologie de diagnostic des laves torrentielles sur un bassin versant alpin, Thèse de doctorat, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, 192 p.
- BARGE H.** (2009)
 La structuration de l'habitat dans le massif des Alpillles au III^e millénaire av. J.-C., in Beeching. A. et Sénépart

I. (dir.), *De la maison au village. L'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen*, Actes de la Table Ronde des 23-24 mai 2003, Marseille. Mémoire XLVIII de la Société préhistorique française, Paris, SPF, p. 267-275.

BARGE H., ANCEL B., ROSTAN P., GUENDON J.-L. (1998)

La mine de Clausis à Saint-Véran (Hautes-Alpes) : exploitation et aire de réduction du minerai de cuivre à l'époque préhistorique, in Mordant C., Pernot M., Rychner V. (ed), *L'atelier du bronzier en Europe du XXe au VIIIe siècle avant notre ère. Actes du colloque international '96, Neuchâtel et Dijon. Tome II : Du minerai à l'objet*, Paris, CTHS, p. 71-82.

BEECHING A., BERGER J.-E., BROCHIER J.-L., FERBER F., HELMER D., SIDI-MAAMAR H. (2000)

Chasséens : agriculteurs ou éleveurs, sédentaires ou nomades ? Quels types de milieux, d'économies et de sociétés ? in *Sociétés et Espaces*, 3^{ème} Rencontres méridionales de Préhistoire récente, Toulouse, AEP, p. 59-79.

BERTRAN P. (2004)

Classification des mécanismes de transport de sédiment, in Bertran P. (dir.), *Dépôts de pente continentaux. Dynamique et faciès*, Quaternaire, hors-série n° 1, p. 24-28.

BERTRAN P., COUSSOT PH. (2004)

Coulées de débris, in Bertran P. (dir.), *Dépôts de pente continentaux. Dynamique et faciès*, Quaternaire, hors-série n° 1, p. 132-151.

BERTRAN P., LE BISSONNAIS Y, TEXIER J.-P. (2004)

Ruissellements, in Bertran P. (dir.), *Dépôts de pente continentaux. Dynamique et faciès*, Quaternaire, hors-série n° 1, p. 176-191.

BERTRAN P., TEXIER J.-P. (2004)

Caractérisation des dépôts, in Bertran P. (dir.), *Dépôts de pente continentaux. Dynamique et faciès*, Quaternaire, hors-série n° 1, p. 7-18.

BESSE M. (1996)

Le Campaniforme en France. Analyse de la céramique d'accompagnement, British Archeological Reports 635, Oxford, Archaeopress, 184 p.

BESSE M. (2003)

Les céramiques communes des campaniformes européens, *Gallia Préhistoire*, 45, p. 205-258.

BEVILACQUA R. (2015)

L'industrie lithique, in *La Pièce d'Alquier à Fontiès-d'Aude. Un nouveau jalon pour l'étude du Campaniforme pyrénéen*, Toulouse, AEP, p. 75-90.

BILLARD C., QUERRÉ G., SALANOVA L. (1998)

Le phénomène campaniforme dans la basse vallée de la Seine : chronologie et relations habitats-sépultures, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 95, 3, p. 351-364.

BLANC C. (2000)

Archéologie protohistorique de la vallée d'Ossau (P.-A.), Essai de synthèse, *Archéologie des Pyrénées Occidentales et des Landes*, 19, p. 7-27.

BLANC C., LUTZ J., MERLET J.-C., PERNICKA E. (2010)

Analyses de cuivres et de bronzes protohistoriques du sud-ouest de la France. Résultats de la comparaison de méthodes analytiques, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 4, p. 767-771.

BOCQUENET J.-P. (1995)

Espace domestique et structures d'habitats épicanpaniformes au col Sainte-Anne (Simiane-Collongue/Bouches-du-Rhône), in Guilaine J. et Vaquer J. (dir.), *L'habitat néolithique et protohistorique dans le sud de la France*, Toulouse, AEP, p. 49-56.

BRIARD J. (1968)

Un tumulus du Bronze ancien à Lescongar en Plouhinec (Finistère), *Gallia Préhistoire*, 11, 2, p. 247-259.

BRIARD J. (1984)

Les tumulus d'Armorique. L'âge du Bronze en France, 2, Paris, Picard, 306 p.

- BURNEZ C., FOUERE P. (1999)**
Les enceintes néolithiques de Diconche à Saintes (Charente-Maritime). Une périodisation de l'Artenac, Mémoires de la Société Préhistorique Française, tome XXV, Paris/Chauvigny, Société Préhistorique Française/Association des Publications chauvinoises, 2 vol., 829 p.
- CABIDOUCHE Y.-M. (1979)**
Contribution à l'étude des sols de haute-montagne, Thèse de spécialité, Université de Montpellier, 152 p.
- CARDOSO J. L. (1998)**
 A ocupação campaniforme do povoado pré-histórico de Leceia (Oeiras), *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, 7, p. 89-153.
- CARDOSO J. L. (2014)**
 The Bell-beaker complex in Portugal : an overview / O fenómeno campaniforme em Portugal : Uma síntese, *O Arqueólogo Português*, Serie V, 4/5, p. 275-308.
- CARDOSO J. L., GRADIM A. (2010)**
 A Anta do Malhão (Alcoutim) e o "Horizonte de Ferradeira", in *Encontro de Arqueologia do Algarve*, 7, Silves, 2009, *Actas, XELB*, Silves, Câmara Municipal de Silves, p. 26-72.
- CARLÚS X., LÓPEZ CACHERO F. J., TERRATS N., OLIVA M., PALOMO A., RODRÍGUEZ A. (2008)**
 Diacroia durant la Prehistoria recent a Can Roqueta (Sabadell-Barbera del vallès, Vallès Occidental) entre el VII et I Milleni Cal. ANE, *Cypsela*, 17, p. 115-142.
- CAROZZA L., GALOP D., MAREMBERT F., MONNA F. (2005)**
 Quel statut pour les espaces de montagne durant l'âge du Bronze ? Regards croisés sur les approches société-environnement dans les Pyrénées occidentales, *Documents d'Archéologie méridionale*, 28, p. 7-23.
- CARROZA L., MARCIGNY C., TALON M. (2017)**
L'habitat et l'occupation des sols à l'âge du Bronze et au début du premier âge du Fer, Recherches Archéologiques, 12, Paris, Inrap/CNRS, 374 p.
- CATTIN F. (2008)**
Modalités d'approvisionnement et modalités de consommation du cuivre dans les Alpes au 3e millénaire avant notre ère : apport des analyses métalliques à la connaissance des peuplements du Néolithique final, du Campaniforme et du Bronze ancien, Département d'anthropologie et d'écologie, Laboratoire d'archéologie préhistorique et d'histoire des peuplements, Faculté des sciences, Genève, 398 p., 1 CD-Rom.
- CLAUSTRE F., MAZIÈRE F. (1998)**
 La céramique campaniforme des Pyrénées Orientales, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 95, 3, p. 383-392.
- CLOT A., COQUEREL R., OMNÈS J. (1978)**
 Une Triple inhumation du Bronze ancien à la Gourgue d'Asque (Hautes-Pyrénées), *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 114, 1-2, p. 93-114.
- CONESA P. L. A., PÓVEZ P. B., GARCÍA E. H. (2007)**
 Excavaciones arqueológicas a Can Gambús 2, Sabadell: Vallès Occidental, *Tribuna d'arqueologia 2006*, p. 111-140.
- COURTAUD P., DUMONTIER P. (2010)**
 La cavité sépulcrale de l'Homme de Pouey à Laruns (64) : les aménagements funéraires dans une grotte de l'âge du Bronze, in Beeching A., Thirault E., Vital J. (dir.), *Economie et société à la fin de la Préhistoire*. Actes des 7èmes Rencontres méridionales de Préhistoire récente, Bron, Novembre 2006. Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne, 34. Lyon, MOM, p. 347-358.
- COUSSOT PH. (1996)**
Les laves torrentielles : connaissances à l'usage du praticien, Éditions Cemagref, Saint-Martin-d'Hères, 177 p.
- CRUZ SOPENA M., RODANES J. M. (1992)**
 Excavaciones arqueológicas en el Tozal de Macarullo (Estiche, Huesca). Informe preliminar, *Bolskan*, 9, p. 117-132.
- DAMBRINE E. (1987)**
 Répartition, morphologie et fonctionnement des podzols de haute montagne cristalline sous climat tempéré,

in Righi D., Chauvel A. (Ed), *Podzols et podzolisation. Comptes rendus de la Table Ronde Internationale organisée par l'U.A. 721 du CNRS « Pédologie, Pétrologie et Métallogénie de la Surface », Poitiers, 10 et 11 avril 1986*, Paris, AFES et INRA, p. 69-83.

DÉBAT P. (1963)

Étude géologique des formations métamorphiques des vallées de Gavarnie et d'Héas (Hautes-Pyrénées). Carte géologique au 1/50 000, DES, Toulouse.

DÉBAT P. (1965)

Les formations métamorphiques des vallées de Gavarnie et d'Héas (Hautes-Pyrénées), *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, 100, 2, p. 137-173.

DE BELLEFON P., CLIN M., BALCELLS

ROCAMORA E., LE NAIL J.-F. (2000)

Tres Serols – Mont-Perdu. Mémoire d'avenir, Lourdes, Association « Mont-Perdu Patrimoine Mondial », 168 p.

DE PEDRO MICHÓ M. J. (2004)

L'edat del Bronze al nord del País Valencia : Habitat i Territori, *Cypsela*, 15, p. 103-122.

DONNELLY G., FURESTIER R. (2009)

A8 Saint-Maximin, Chemin d'Herbous à Saint-Maximilla-Sainte-Baume (Var), région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Rapport final d'opération, Aix-en-Provence, Oxford Archéologie, Service Régional de l'Archéologie PACA, 189 p.

DOROT T., BLANC C. (1997)

Résultat de la fouille du cercle de pierres du lac de Roumassot (Laruns, Pyr. Atlant.), *Archéologie des Pyrénées Occidentales et des Landes*, 16, p. 21-27.

DUCHAUFOR P.H. (1983)

Pédologie. Tome 1 : pédogenèse et classification, Paris, Masson, 491 p.

DUMONTIER P., COURTAUD P., FERRIER C., ARMAND D., CONVERTINI F. (2016A)

Les sépultures saisonnières d'altitude à l'âge du Bronze : l'exemple des Pyrénées occidentales, in Cauliez J., Sénépart I., Jallot L., de Labriffe P.-A., Gilibert C., Gutherz X. (dir.),

De la tombe au territoire. Actes des 11èmes Rencontres méridionales de Préhistoire récente. Montpellier, 25-27 septembre 2014. Toulouse, AEP, p. 153-164.

DUMONTIER P., COURTAUD P., ARMAND D., CONVERTINI F., FERRIER C. (2016B)

Entre montagne et piémont, témoignages agropastoraux du Néolithique à l'âge du Fer, in Rendu C., Calastrenc C., Le Couédic M., Berdoy A., *Estives d'Ossau : 7000 ans de pastoralisme dans les Pyrénées*. Toulouse, Le Pas d'Oiseau, p. 175-203.

DURAND-DELGA M. (COORD.) (1980)

France. Introduction à la géologie du Sud-Ouest. La chaîne des Pyrénées et son avant-pays aquitain-languedocien, Livret-guide, Paris, 26^{ème} Congrès géologique international, Paris, Elf Aquitaine, 276 p.

EQUIP MINFERRI (1997)

Noves dades per a la caracterizació dels assentaments a l'aire lliure durant la primera meitat del II mil·lenni cal. BC : primers resultats de les excavacions en el jaciment de Minferri (Juneda, Les Garrigues), *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 7, p. 161-211.

EBRARD D. (2013)

50 ans d'archéologie en Soule : hommage à Pierre Boucher (1909-1997), Mauléon, Ikerzaleak, 16 p.

ESCALLON G., FURESTIER R., LACHENAL T., CONVERTINI F., FORREST V. (2008)

Le parc Georges Besse II : un site du Bronze ancien épicanpaniforme à Nîmes (Gard), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 105, 3, p. 517-537.

ESTEVE I GRACIA X. (2015)

El Pla de Tabac I (Montoliu de Lleida), un assentament de l'edat del Bronze a la Plana de Lleida, *Revista d'Arqueologia de Ponent*, p. 137-168.

EUBA REMENTERIA I. (2008)

Anàlisi antracològica de estructures altimontanes en el Valle de La Vansa-Sierra del Cadi (Alt Urgell) y en el Valle del Matriu (Andorra) : explotación de recursos forestales del Neolítico a la época moderna, Tesis doctoral, Humanities

and Social Sciences. Institut Català d'Arqueologia Clàssica, Universitat Rovira i Virgili, 358 p.

FEUILLET Th. (2010)
Les formes périglaciaires dans les Pyrénées centrales françaises : analyse spatiale, chronologique et valorisation, Thèse de Doctorat, Université de Nantes, 400 p.

FILLEAUDEAU P.-Y. (2011)
Croissance et dénudation des Pyrénées du Crétacé supérieur au Paléogène : apports de l'analyse de bassin et thermochronométrie détritique, Sciences de la Terre, Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, 340 p.

FISCHESSER R. (1977)
Données des principales espèces minérales, Saint-Etienne, Société de l'industrie minière, 682 p.

FURESTIER R. (2007)
Les industries lithiques campaniformes du sud-est de la France, BAR International Series 1684, Oxford, Archaeopress, 339 p.

GALANT P. (2010)
Economie souterraine et guerre de gangs sur les Grands Causses à la fin du Néolithique, in : Beeching A., Thirault E., Vital J. (dir.), *Economie et société à la fin de la Préhistoire*. Actes des 7èmes Rencontres méridionales de Préhistoire récente, Bron, Novembre 2006. Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne, 34. Lyon, MOM, p. 87-107.

GALERA J.M. (1987)
Estudio del Devoniano del Pirineo centra español, Tesis Universidad Politecnica, Madrid, 276 p.

GALOP D. (2000)
Propagation des activités agro-pastorales sur le versant nord-pyrénéen entre le VI^e et le III^e millénaire avant J.-C. : l'apport de la palynologie, in : Leduc M., Valdeyron N. et Vaquer J. (dir.), *Sociétés et espaces*. Actes des 3èmes Rencontres méridionales de Préhistoire récente, Toulouse, Novembre 1998. Toulouse, AEP, p. 101-108.

GALOP D. (2005)
La conquête de la montagne pyrénéenne au Néolithique. Chronologie, rythmes et transformations des paysages à partir des données polliniques, in Guilaine J. (dir.), *Populations néolithiques et environnement*, Paris, Errance, p. 279-295.

GALOP D. (2007)
La longue durée, une anthropisation croissante, in Briffaud S., Davasse B. (dir.) *Paysage et politique du paysage dans le massif transfrontalier de Gavarniel Mont-Perdu. Analyse interdisciplinaire pour servir de fondement à la gestion durable d'un bien inscrit au patrimoine mondial. Rapport final de recherche pour la direction de l'Architecture et du Patrimoine Ministère de la culture et de la communication*, p. 46-62.

GALOP D. (2016)
Evolutions paléo-environnementales en vallée d'Ossau, du Néolithique à l'Époque contemporaine, in Rendu C., Calastrenc C., Le Couédic M., Berdoy A., *Estives d'Ossau : 7000 ans de pastoralisme dans les Pyrénées*. Toulouse, Le Pas d'Oiseau, p. 161-173.

GALOP D., TUAL M., MONNA F., DOMINK J., BEYRIE A., MAREMBERT F. (2001)
Cinq millénaires de métallurgie en montagne basque. Les apports d'une démarche intégrée alliant palynologie et géochimie isotopique du plomb, *Sud-Ouest européen*, 11, p. 3-15.

GALOP D., CAROZZA L., MAREMBERT F., BAL M.-C. (2007)
Activités agropastorales et climat durant l'Âge du Bronze dans les Pyrénées : l'état de la question à la lumière des données environnementales et archéologiques, in Mordant C., Richard H., Magny M. (dir.), *Environnements et cultures à l'âge du Bronze en Europe occidentale*, Documents préhistoriques, 21. Paris, CTHS, p. 107-119.

GARCIA CASAS D. (2013)
Aproximación al poblamiento de las zonas de alta montaña pirenaicas desde la arqueología y la etnografía, *Saguntum*, 45, p. 221-239.

- GARCIA GAZOLAZ J.** (1993)
Saso I y II : Reflejos de una economía de producción durante el Eneolítico final-Bronce antiguo en Navarra, *Cuadernos de arqueología de la Universidad de Navarra*, 1, p. 17-52.
- GARCIA D., GASSIOT E., MAZZUCCO N., OBEA L., PUIG E., RODRÍGUEZ D.** (2014)
On són els vius? El poblament de l'alt Pirineu occidental durant el II i I mil·lenni cal. ANE, in *La transició Bronze final -1a Edat del Ferro en els Pirineus i territoris veïns*. XV Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà, 17, 18, 19 de novembre de 2011, Puigcerdà, Institut d'Estudis Ceretans, p. 153-166.
- GASCÓ J.** (2004)
Les composantes de l'âge du Bronze, de la fin du Chalcolithique à l'âge du Bronze ancien en France méridionale, *Cypselà*, 15, p.30-72.
- GASCO J., CAROZZA L., WAINWRIGHT J.** (1996)
Un petit habitat agricole de l'âge du Bronze ancien en Languedoc occidental : Lavalde la Bretonne (Monze, Aude). Hypothèses et conséquences d'un enfouissement sur la « courte durée » de l'occupation humaine, in *117ème congrès du CTHS, Clermont-Ferrand, 1992*, Paris, CTHS, p. 373-385.
- GASSIOT E., PÈLACHS A., BAL M. C., GARCIA V., JULIA R., PÉREZ R., RODRÍGUEZ D., ASTROU A. C.** (2010)
Dynamiques des activités anthropiques sur un milieu montagnard dans les Pyrénées occidentales catalanes pendant la période de la préhistoire : une approche multidisciplinaire, in *Archéologie de la montagne européenne : actes de la table ronde internationale de Gap*, 29 septembre-1^{er} octobre 2008, Paris, Errance, p. 33-44.
- GELLATLY A.E., PARKINSON R.J.** (1994)
Rockfalls and glacier contraction : Cirque de Troumouze, French Pyrenees, *Pirineos*, 143-144, p. 33-42.
- GELLIBERT B., MERLET J.-C.** (1995)
L'habitat Chalcolithique de Loustaounaou à Canenx-et-Réaut (Landes), *Archéologie des Pyrénées Occidentales et des Landes*, 14, p.141-159.
- GIRAUD J.-P., MARTY B., VIDAL M.** (1987)
La sépulture d'Aragnouet (Hautes-Pyrénées), *Archéologie des Pyrénées Occidentales*, 7, p. 176-179.
- GLOAGUEN E.** (2006)
Apport d'une étude intégrée sur les relations entre granites et minéralisations filoniennes (Au et Sn-W) en contexte tardi-orogénique (chaîne Hercynienne, Galice centrale, Espagne), Thèse, Université d'Orléans, 574 p.
- GUÉLAT M., RENTZEL Ph.** (2015)
Micromorphologie : étude des sols enfouis, in : Moulin B. *L'habitat alpin de Gamsen (Valais, Suisse). 2. Le contexte géologique. Histoire sédimentaire d'un piémont en contexte intra-alpin, du Tardiglaciaire à l'actuel*. Lausanne, Cahiers d'Archéologie Romande, 154 (Archaeologia Vallesiana 12), p. 209-234
- GUILAINE J.** (1974)
Les Campaniformes Pyrénéo-Languedociens. Premiers Résultats au C 14, *Zéphyrus*, 25, p. 107-120.
- GUILAINE J., VAQUER J., COULAROU J.** (1989)
Ornaisons-Médor. Archéologie et écologie d'un site de l'Age du Cuivre, de l'Age du Bronze final et de l'Antiquité tardive, Toulouse, CASR, 320 p.
- GUILLET B.** (1987)
L'âge des podzols, in Righi, D. et Chauvel A. (éd.), *Podzols et podzolisation. Comptes rendus de la Table Ronde internationale, Poitiers, 10 et 11 avril 1986*, Association Française pour l'Étude du Sol et Institut National de Recherche Agronomique, p. 131-144.
- GUYARD H., CHAPRON E., ST-ONGE G., ANSELMETTI E.S., ARNAUD E., MAGAND O., FRANCUS P., MÉLIÈRES M.-A.** (2008)
High-altitude varve records of abrupt environmental changes and mining activities over the last 4000 years in the Western French Alps (Lake Bramant, Grandes Rousses Massif), *Quaternary Science Reviews*, 26 (19-21), p. 2644-2660.
- HARFOUCHE R.** (2010)
Agriculture en terrasses à haute altitude au cours de l'Age du Bronze dans les Pyrénées-Orientales (Massif du Carlit),

in Beeching A., Thirault E., Vital J. (dir.), *Economie et société à la fin de la Préhistoire*. Actes des 7èmes Rencontres méridionales de Préhistoire récente, Bron, Novembre 2006. Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne, 34. Lyon, MOM, p. 125-145.

**HERVOUËT Y., PÉRÉ A.,
ROSSIER D. (2016)**
Guide géologique. Hautes-Pyrénées, Collection « Guides Géologiques », Paris, BRGM, 256 p.

JOLIBERT B. (1988)
Le gisement campaniforme de Muret, Archives d'écologie préhistorique n° 8, Toulouse, AEP, 135 p.

LA BOULINIÈRE P. (1825)
Itinéraire descriptif et pittoresque des Hautes-Pyrénées françaises, jadis territoire du Béarn, du Bigorre, des quatre-vallées, du Comminge et de la Haute-Garonne, Paris, Éditions Librairie de Gide Fils.

**LAFORÊT, C., OUDIN E., PICOT P.,
PIERROT, R., PILLARD F. (1980)**
Métallogénie régionale. Utilisation des paragenèses minéralogiques et des minéraux traceurs, Rapport 80 SGN 175 MGA, Orléans, BRGM, rapport interne, 33 p.

LAROUSSE D. (2019)
L'antimoine, le poison qui soigne, *Le Monde, Science et Médecine*, 6 novembre 2019, 1 p.

LE COUÉDIC M. (2010)
Les pratiques pastorales d'altitude dans une perspective ethnoarchéologique. Cabanes, troupeaux et territoires pastoraux pyrénéens dans la longue durée, Thèse de doctorat, Sciences de l'Homme et Société, Université François Rabelais, Tours, 3 vol.

LEGROS J.-P., CABIDOUCHE Y.-M. (1977)
Les types de sols et leur répartition dans les Alpes et les Pyrénées cristallines, *Documents de cartographie écologique*, 19, p. 1-19.

LE GUILLOU Y. (2000)
Grotte de Peyrère-3. Une sépulture des débuts de l'Age du Bronze à Fréchet-Aure (Hautes-Pyrénées), *Préhistoire ariégeoise*, 55, p. 107-116.

LEMERCIER O. (2002)
Les campaniformes catalans et pyrénéens vus de Provence. Contribution à une problématique historique du Campaniforme de l'Europe méridionale, in Mercadal i Fernández O. (Coord.), *XII Col·loqui Internacional d'arqueologia de Puigcerda. 10-12 de novembre del 2000. Pirineus i veïns al 3er mil·leni a. C. De la fi del neolític a l'edat del bronze antic entre l'Ebre i la Garona*. Puigcerdà, Institut d'estudis ceretans, p. 431-445.

LEMERCIER O., STRAHM C. (2018)
Nids de coucous et grandes maisons : l'habitat campaniforme, épicanpaniforme et péricanpaniforme en France dans son contexte européen, in Sénépart I., Augereau A., Talon M., Iribarria R., Mordant C., Thirault E., Besse M. (dir.), *Habitations et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges*. Actes des Rencontres Nord-Sud de Préhistoire récente, Dijon, 19-21 Novembre 2015, Toulouse, AEP, p. 459-478.

LEUVREY J.-M. (1999)
Hauterive-Champréveyres, 12. L'industrie lithique du Bronze final, étude typo-technologique. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise 24), 208 p.

MAJESTÉ-MENJOUÏS C. (1979)
Évolution alpine d'un segment de chaîne varisque : nappe de Gavarnie, chevauchement de Cinq-Monts – Gentiane (Pyrénées centrales et occidentales), Thèse d'État, Sciences naturelles, Toulouse, 343 p.

MAJESTÉ-MENJOUÏS C. (2011)
Nappe de Gavarnie. 17 et 18 septembre 2011. Excursion ASNAT, 18 p.
<https://asnat.fr/pdf/GAVARNIE-ASNAT.pdf>

**MAJESTÉ-MENJOUÏS C., DEBON F.,
BARRÈRE P., AVEC LA COLL. DE
BAUDIN T., LEBLANC D.,
ASTRUC J. (1999)**
Notice explicative. Carte géologique de la France (1 / 50 000), feuille Gavarnie (1082), Orléans, BRGM, 158 p.

- MARCIGNY C., GHESQUIÈRE E., GAUMÉ E., MARE E. (2001)**
Un habitat de l'Age du Bronze ancien à Guilberville " Le Domaigne " (Manche), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 98, 3, p. 529-541.
- MAREMBERT F. (2000)**
Un faciès original : le groupe du Pont-Long au cours des phases anciennes de l'Age du Bronze dans les Pyrénées nord-occidentales, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 97, 4, p. 521-538.
- MAREMBERT F., DUMONTIER P., DAVASSE B., WATTEZ J. (2008)**
La transition Néolithique final/Bronze ancien sud aquitaine à travers les tumulus Cabout 4 et 5 de Pau (Pyrénées-Atlantiques), *Archéologie des Pyrénées Occidentales et des Landes*, 27, p. 77-112.
- MERTENS K. (2003)**
Einflüsse der Glockenbecherkultur in Norddeutschland, in *The northeast frontier of Bell Beakers*, Czebreszuk J., Szmyt M. (dir.), BAR International Series 1155, Oxford, Archaeopress, p. 52-72.
- MEUNIER M., BERTRAN P. (2004)**
Charriage torrentiel, in Bertran P. (dir.), *Dépôts de pente continentaux. Dynamique et faciès*. Quaternaire, hors-série n° 1, p. 163-175.
- MILITON CH. (1987)**
La metallogenie polyphasee a zn-pb-ba-f et mg-fe de la région de Gèdre-Gavarnie-Barroude (Hautes-Pyrénées), Thèse de 3^{ème} cycle, Université d'Orléans, 416 p.
- MILITON CH., OUDIN E. (1987)**
Minéralogie des indices de Zn-Pb-Ba-F et W de la région de Gavarnie – Gèdre – Barroude (Hautes-Pyrénées), Rapport 87 DAM 034 DEX, Orléans, BRGM, rapport interne, 118 p.
- MIRAS Y., EJARQUE A., RIERA S., PALET J. M., ORENGO H., EUBA I. (2007)**
Dynamique holocène de la végétation et occupation des Pyrénées andorranes depuis le Néolithique ancien d'après l'analyse pollinique de la tourbière de Bosc dels Estanyons (2180 m, Vall del Madriu, Andorre), *C. R. Palevol*, 6, p. 291-300
- MIROUSE R., BARRÈRE P. (1993A)**
Notice explicative, Carte géologique France (1/50000), feuille Vielle-Aure (1083), Orléans, BRGM, 107 p.
- MIROUSE R., BARRÈRE P. (1993B)**
Carte géologique de la France (1 / 50 000), feuille Vielle-Aure (1083), Orléans, BRGM, 1 p.
- MOCCI F., PALET-MARTINEZ J.-P., SEGARD M., TZORTZIS S, WALSH K. (2005)**
Peuplement, pastoralisme et modes d'exploitation de la moyenne et haute montagne depuis la Préhistoire dans le Parc National des Ecrins, in Verdin F., Bouet A. (dir.), *Territoires et paysages de l'âge du Fer au Moyen-Age. Mélanges offerts à Philippe Leveau*. Bordeaux, PUB, Ausonius, p. 197-212.
- MOCCI F., WALSH K., SUZI R., COURT-PICON M., TALON B., TZORTZIS S, PALET-MARTINEZ J.-M., BRESSY C., BEAULIEU J.-L., DUMAS V., EDOUARD J.-L., PY V. (2008)**
Archéologie et paléoenvironnement dans les Alpes méridionales françaises, Hauts massifs de l'Argentiérois, du Champsaur et de l'Ubaye, Hautes-Alpes et Alpes-de-Haute-Provence, Néolithique final -début de l'Antiquité, in *Du climat à l'homme, dynamique holocène de l'environnement dans le Jura et les Alpes*, Collection Edytem 6, Chambéry, Edytem, p. 253-272.
- MOLIST M., BURJACHS F., PIQUÉ R. (2002)**
Paisatge, territori i hàbitat als vessants meridionals dels Pirineus, en el III mil·leni, in Mercadal i Fernández O. (Coord.), *XII Col·loqui Internacional d'arqueologia de Puigcerdà. 10-12 de novembre del 2000. Pirineus i veïns al 3er mil·leni a.C. De la fi del neolític a l'edat del bronze antic entre l'Ebre i la Garona*, Puigcerdà, Institut d'estudis ceretans, p. 179-198.
- MONOD B. (2014)**
Carte géologique numérique à 1 / 250 000 de la région Midi-Pyrénées, Notice technique, Rapport final BRGM / RP-63650-FR, Orléans, BRGM, 160 p.
- MOULIN B. (AVEC UNE CONTR. DE M. GUÉLAT ET PH. RENTZEL) (2015)**
L'habitat alpin de Gamsen (Valais, Suisse). 2. Le contexte

géologique. *Histoire sédimentaire d'un piémont en contexte intra-alpin, du Tardiglaciaire à l'actuel*. Lausanne, Cahiers d'Archéologie Romande, 154 (Archaeologia Vallesiana 12), 300 p.

MOULIN B. (2018)
Géoarchéologie, in : Saint-Sever G., Remicourt M., Moulin B. (dir.), *Fouille archéologique de Haille de Pout, Cirque de Troumouze, Gèdre (Hautes-Pyrénées)*, Rapport de fouille programmée, Toulouse, Service Régional d'Archéologie d'Occitanie, inédit, p. 28-55.

MOULIN B. (NON PUBLIÉ)
Étude du matériel lithique de la prospection de la plaine de Malia (Crète, Grèce), École française d'Athènes, contribution au rapport préliminaire.

MOULIN B., REY P.-J. (2008)
Les séquences pédo-sédimentaires du col du Petit-Saint-Bernard dans leur contexte archéologique, in Desmet M., Magny M., Mocchi F. (coord), *Du climat à l'homme. Dynamique holocène de l'environnement dans le Jura et les Alpes. Actes du Colloque GDR-JURALP, Aix-en-Provence 15 et 16 novembre 2007*, Collection EDYTEM 6, Chambéry, EDYTEM, p. 191-206.

MOYROUD B., FERAUD J., BORNAT M., ZISERMAN A. (1979)
Ressources minières françaises. Tome 6. Les gisements d'antimoine (situation en 1979). Bureau de Recherches Géologiques et Minières. Comité de l'Inventaire des Ressources Minières Métropolitaines, inédit, 121 p.
[Infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr) > rapports > RR-21430-FR-06

MUJIK A., PEÑALVER X., TARRIÑO A., TELLERIA E. (2009)
Haltzerreka (Gipuzkoa) : un asentamiento del Bronce antiguo al aire libre en un medio de Montaña, *Kobie*, 28, p. 89-120.

NACFER M.-N. (1995)
Behastoy (Larrau, Pyrénées Atlantiques), *Archéologie des Pyrénées occidentales et des Landes*, 14, p. 85-94.

NICOLAS C. (2012)
Des pierres précieuses ? Les pointes de flèches du Campaniforme et de l'âge du Bronze ancien en Bretagne

(2500-1700 avant notre ère), in Marchand G., Querré G. (dir.), *Roches et sociétés de la Préhistoire entre Massifs cristallins et Bassins sédimentaires*, Rennes, PUR, p. 205-219.

NIGGLI, P., BOYDELL, H.C., PARKER R.L. (1929)
Ore deposits of magmatic origin. Their genesis and natural classification, London, Murby & Co, 93 p.

OMNÈS J. (1980)
L'ossuaire de la grotte d'Artigaou à Esparros (H.-P.), suivi d'un inventaire des grottes sépulcrales des Hautes-Pyrénées, *Revue de Comminges*, 93, p. 161-174.

OMNÈS J. (1989)
Hallebarde du Bronze ancien de Sost (Hautes-Pyrénées), *Revue de Comminges*, 102, p. 565-570.

ORENGO H. A., PALET J. M., EJARQUE A., MIRAS Y., RIERA S. (2014)
Shifting occupation dynamics in the Madriu-Perafita-Claror valleys (Andorra) from the early Neolithic to the Chalcolithic : The onset of high mountain cultural landscapes, *Quaternary International*, 353, p. 140-152.

PAILLER Y., NICOLAS C. (2019)
Une maison sous les dunes : Beg ar Loued, île Molène, Finistère. Identité et adaptation des groupes humains en mer d'Iroise entre les III^e et II^e millénaires avant notre ère, Leiden, Sidestone Press, 736 p.

PALASSOU A. (1781)
Essai sur la minéralogie des monts-Pyrénées, Paris, Éditions Didot, non paginé.

PALET J. M., EJARQUE A., MIRAS Y., RIERA S., EUBA I., ORENGO H. (2006)
Formes d'ocupació d'alta muntanya a la vall de la Vansa (Serra del Cadí-Alt Urgell) i a la vall del Madriu-Perafita-Claror (Andorra): estudi diacrònic de paisatges culturals pirinencs, *Tribuna d'Arqueologia*, p. 229-253.

PARC NATIONAL DES PYRÉNÉES (2005)
Réseau Natura 2000. Document d'Objectifs de la Zone Spéciale de Conservation « Estaubé, Gavarnie, Troumouze, Barroude » site FR 7300927, Document synthèse, Volume

- I. État des lieux, Parc National des Pyrénées, 76 p.
valleesdesgaves.n2000.fr/sites/...n2000.fr/files/documents/.../5_enjeux_objectifs.pdf
- PERRIN TH. AVEC LA COLL. DE ANGELIN A. ET SAINT-SEVER G. (2015)**
PRIMAP 2015. Premiers impacts anthropiques dans les Pyrénées centrales : approche multi-proxy (archéologie, paléoenvironnement), Rapport de prospection-inventaire avec sondages à Gèdre (Hautes-Pyrénées), Toulouse, CNRS-UMR5608 TRACES, SRA Midi-Pyrénées, inédit, 154 p.
- PICOT A. (NON DATÉ)**
L'Antimoine, un vieux toxique toujours méconnu, 12 p.
atctoxicologie.free.fr > archi > bibli < antimoine
- PIERA TEIXIDÓ M., PANCORBO PICÓ A., GARCÉS I ESTALLÓ I., GALLART FERNÁNDEZ J. (2013)**
Els assentaments de les edats del bronze, ibèrica i romana dels Llirians del Mas i les Torres (Salàs de Pallars, Pallars Jussà), *Revista d'arqueologia de Ponent*, 23, p. 163-200.
- POLLET E. (2009)**
Vademecum des sols hydromorphes. Aide à l'identification des zones humides par les sols, Office National de l'Eau et des Milieux Naturels, 37 p.
www.zones-humides-pyrenees-centrales.fr/images/imagesFCK/file/vademecumsols.pdf
- PONS F., LAGARRIGUE A., COLLONGE D., JARRY M., MARTIN H. (2003)**
Un habitat de plein air du Bronze ancien dans le midi toulousain à Blagnac (Haute-Garonne) : le site de Cassagna 3, *Document d'Archéologie Méridionale*, 26, p. 7-41.
- POTHIER E. (1900)**
Les tumulus du plateau de Ger, Paris, Champion, 172 p.
- PY M., LEBEAUPIN D., BESSAC J.-C. (1994)**
Stratigraphie du Marduel (Saint-Bonnet-du-Gard). Les niveaux du Bronze final au milieu du V^e s. av. n. è. sur le Chantier Central, *Documents d'Archéologie Méridionale*, 17, 1, p. 201-265.
- RABUT L. (1867)**
Habitations lacustres de la Savoie, Chambéry, Académie impériale des sciences, Belles-Lettres et Arts de Savoie, non paginé.
- RAFAEL N., MONTERO I., SORIANO I., DELGADO-RAACK S. (2016)**
L'activité minière préhistorique dans le Nord-Est de la péninsule Ibérique. Étude sur la Coveta de l'Heura et l'exploitation du cuivre à la Solana del Bepo (Tarragone, Espagne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 113, 1, p. 95-129.
- REMICOURT M., TALLET P., FERNANDES P., RUE M., BRIAND T., SIMONET A., PASQUINI A., FEDOROFF N., PICAVET R., BERNARD C. (2010)**
Les occupations gravettiennes de Hin de Diou, à Pujo-le-Plan (Landes), Rapport final d'opération, Villard-de-Lans, Paléotime - SRA Aquitaine, 3 vol., 546 p.
- REMICOURT M. ET AL. (2014)**
Les occupations pré et protohistoriques du Clos de Roque, Saint-Maximin-la-Sainte-Baume (Var), in *X^e Rencontres méridionales de Préhistoire récente. Actualité de la recherche*, Actes du colloque d'Ajaccio, Toulouse, AEP, p. 523-548.
- RENDU C. (2003)**
La Montagne d'Enveitg, une estive pyrénéenne dans la longue durée, Canet, Trabucaire, 606 p.
- RENDU C., CAMPMAJO P., DAVASSE B., GALOP D., CRABOL D. (1996)**
Premières traces d'occupation pastorale sur la montagne d'Enveig, *Travaux de Préhistoire catalane*, 8, p. 35-43.
- RENDU C., CALASTRENC C., LE COUÉDIC M. (2006)**
Archéologie pastorale en vallée d'Ossau, sondages et prospections, Rapport final d'opération. Toulouse, UMR5136 FRAMESPA/SRA Aquitaine, 204 p.

- RENDU C., CALASTRENC C.,
LE COUÉDIC M., BARGE O.,
BAL M.-C. (2007)**
Archéologie pastorale en vallée d'Ossau, sondages et prospections, Rapport final d'opération. Toulouse, UMR5136 FRAMESPA/SRA Aquitaine, 216 p.
- RENDU C., CAMPMAJO P.,
CRABOL D. (2012)**
Etagement, saisonnalité et exploitation des ressources agro-pastorales en montagne à l'âge du bronze. Une possible « ferme d'altitude » à Enveitg (Pyrénées-Orientales), *Bulletin de l'APRAB*, 10, p. 58-61.
- RENDU C., CALASTRENC C.,
LE COUÉDIC M., BERDOY A., (2016)**
Estive d'Ossau. 7000 ans de pastoralisme dans les Pyrénées, Le Pas d'oiseau, Toulouse, 280 p.
- REY P.-J., BATIGNE-VALLET C.,
COLLOMBET J., DEHLON C.,
MARTIN L., MOULIN B., OBERLIN C.,
POULENARD J., ROBIN V.,
THIÉBAULT S., TREFFORT J.-M. (2014)**
Approche d'un territoire de montagne. Occupations humaines et contexte pédo-sédimentaire des versants du col du Petit-Saint-Bernard, de la Préhistoire à l'Antiquité, in Sénépart I., Billard C., Bostyn F., Praud I., Thirault E. (dir.), *Méthodologie des recherches de terrain de la Préhistoire récente en France. Nouveaux acquis, nouveaux outils, 1987-2012, Acte des premières rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente, Marseille, 23-25 mai 2012*, Toulouse, AEP, p. 73-91.
- REY P.-J., MOULIN B. (2019)**
L'occupation des versants du col du Petit-Saint-Bernard au Néolithique : premier bilan des données acquises lors des campagnes de sondages du programme Alpis Graia, in *L'homme dans les Alpes de la pierre au métal*, Collection Edytem 20, Chambéry, Edytem, p. 241-255.
- RODANÉS J. M. (1991)**
Investigaciones arqueológicas en el Bajo Cinca: Campanas de excavación de 1989/1990 en el poblado de la edad del Bronce de Masada de Raton (Fraga, Huesca), *Bolskan*, 8, p. 165-179.
- RODDAZ B. (1977)**
Le prolongement oriental de la nappe de Gavarnie et son substratum entre Barroude et Moudang (Pyrénées centrales), Sciences de la Terre, Thèse de 3^{ème} cycle, Toulouse, 131 p.
- ROJO GUERRA M. A., KUNST M.,
GARRIDO PENA R., GARCIA MARTINEZ DE
LAGRAN I., MORAN DAUCHEZ G. (2005)**
Un desafío a la eternidad : Tumbas monumental del Valle de Ambrona, *Arqueologia en Castilla y Leon*, 14, Soria, 416 p.
- ROUQUEROL N. (2004)**
Du Néolithique à l'Age du bronze dans les Pyrénées centrales françaises, *Archive d'Ecologie Préhistorique*, 14, Toulouse, AEP, 190 p.
- ROUQUEROL N., CANTET J.-P. (2010)**
L'abri Sous les Rideaux à Lespugue (Haute-Garonne) et l'Âge du bronze dans les gorges de la Save, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 1, p. 97-120.
- ROUSSOT-LARROQUE J. (1997)**
La Lède du Gurg et la métallurgie du Bronze moyen dans le Médoc, *Revue Archéologique de Bordeaux*, 88, p. 33-53.
- ROUSSOT-LARROQUE J., BOURHIS J.-R.,
BRIARD J. (2001)**
Une production métallique originale de l'Âge du cuivre dans le Médoc : pointes de Palmela et hachettes minces de Vendays-Montalivet (Gironde), in *Systèmes fluviaux, estuaires et implantations humaines de la Préhistoire aux grandes invasions*, Paris, CTHS, p. 273-284.
- ROUTHIER P. (1963)**
Les gisements métallifères - Géologie et principes de recherche, Paris, Masson, 2 vol., 1282 p.
- ROUTHIER, P. (1980)**
Où sont les métaux pour l'avenir ? Les provinces métalliques. Essai de métallogénie globale, Mémoire du BRGM, 105, Orléans, BRGM, 410 p.

- SAINTOT S., GANDELIN M., CABANIS M.** (2014)
L'apport du site de Trémonteix à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) à la connaissance du Néolithique final en Auvergne : Première analyse à partir des mobiliers, *in X^e Rencontres méridionales de Préhistoire récente. Actualité de la recherche*, Actes du colloque d'Ajaccio, Toulouse, AEP, p. 603-624
- SAINT-SEVER G., REMICOURT M. AVEC LA COLL. DE SOULA F.** (2016)
Fouille archéologique de la Haille de Pout, Cirque de Troumouze, Gèdre (Hautes-Pyrénées), Rapport de fouille programmée, Toulouse, SRA d'Occitanie, inédit, 118 p.
- SAINT-SEVER, G., REMICOURT M.** (2017A)
Fouille archéologique de Haille de Pout, Cirque de Troumouze, Gèdre (Hautes-Pyrénées), Rapport de fouille programmée, Toulouse, SRA Occitanie, inédit, 112 p.
- SAINT-SEVER G., REMICOURT M.** (2017B)
Des occupations d'altitude du Bronze ancien à la Haille de Pout dans le cirque de Troumouze (Gèdre, Hautes-Pyrénées), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114, 2, p. 376-379.
- SAINT-SEVER G., REMICOURT M., MOULIN B.** (2018)
Fouille archéologique de Haille de Pout, Cirque de Troumouze, Gèdre (Hautes-Pyrénées), Rapport de fouille programmée, Toulouse, Service Régional d'Archéologie d'Occitanie, inédit, 146 p.
- SAINT-SEVER G., REMICOURT M.** (2019)
Des structures d'habitat en haute montagne de la fin du Campaniforme et du Bronze ancien (2300-2000 avant notre ère) au cirque de Troumouze (La Haille de Pout, Gèdre, Hautes-Pyrénées) : premiers résultats, *in* Deschamps M., Costamagno S., Milcent P.-Y., Pétilion J.-M., Renard C., Valdeyron N. (dir.), *La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu*, Paris, CTHS.
<https://books.openedition.org/cths/6867>
- SOHN M., BOS T., BUCCIO V.** (2014)
Deux nouveaux ensembles céramiques du Bronze ancien dans le Toulousain : Aussonne et Villeneuve-Tolosane (Haute-Garonne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 111, 2, p. 345-348.
- SORIANO I., ESCANILLA N.** (2016)
Can Mur (Barcelona). Crisoles con sistema de presión y la metalurgia de la Edad del Bronce en el nordeste de la Península Ibérica, *Trabajos de Prehistoria*, 73, 1, p. 160-179.
- SORIANO LLOPIS I., GURRERA J. A. I.** (2014)
Moldes para puñales en la Península Ibérica durante la Edad del Bronce. El caso de Camp Cinzano (Vilafranca del Penedès, Alt Penedès, Barcelona), *Trabajos de prehistoria*, 71, 2, p. 368-385.
- SELOSSE M.-A.** (2019)
Les goûts et les couleurs du monde. Une histoire naturelle des tannins, de l'écologie à la santé, Toulouse, Acte Sud, 351 p.
- STRAHM C.** (1995)
Das Glockenbecher-phänomen : Ein seminar, Freiburger Archäologische Studien, 2, Freiburg : Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität, Freiburg I. Br., 409 p.
- TARRUS I GLATER J.** (1985)
Consideracions sobre el Neolític final-calcolític a Catalunya (2500-1800 a.C.), *Cypsela*, 5, p. 47-57.
- THIRAUT E., DUMONTIER P., MORIN J., NICOLLE B., REMICOURT M., RUÉ M.** (2012)
Le site Néolithique final de Labarthe 2 à Argelos (Pyrénées-Atlantiques) : une occupation temporaire de plaine ?, *in IX^e Rencontres méridionales de Préhistoire récente. Actualité de la recherche*, Actes du colloque de Saint-Georges-de-Didonne, 8-9 octobre 2010, Toulouse, AEP, p. 423-450.
- THIRAUT É. (DIR.)** (2014A)
Petit-Beaulieu, habitat et nécropole (Clermont-Ferrand), Rapport final d'opération d'archéologie préventive, Villard-de-Lans, Paléotime, SRA Auvergne, 7 vol.

- THIRAULT E.** (2014B)
Trois décennies de terrain en Préhistoire récente dans les Alpes françaises. Pratiques, acteurs, perspectives, in Sénépart I., Billard C., Bostyn F., Praud I., Thirault E. (dir.), *Méthodologie des recherches de terrain sur la Préhistoire récente en France. Nouveaux acquis, nouveaux outils, 1987-2012*. Actes des premières Rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente, Marseille, Mai 2012, Toulouse, AEP, p. 377-393.
- THIRY E.** (2013)
Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides. Comprendre et appliquer le critère pédologique de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, Ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'Énergie, 64 p.
www.sagerancefremur.com/mediastore/11/15860_1_FR_original.pdf
- TOLEDO I MUR A.** (1998)
Els materials ceràmics de les coves A i B d'Olope (Isovol, Cerdanya), *Cypsela*, 12, p. 135-148.
- TZORTZIS S., MOCCI F., WALSH K., TALON B., COURT-PICON M., DUMAS V., PY V.** (2008)
Les massifs de l'Argentiérais du Mésolithique au début de l'Antiquité : au croisement des données archéologiques et paléoenvironnementales en haute montagne (Hautes-Alpes, Parc National des Écrins), in Richard H., Garcia D. (dir.), *131^e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques*, avril 2006, Grenoble, p. 123-148.
- VERGÉLY H. DIR.** (2020)
Les abords du Vistre de l'Épipaléolithique à l'Antiquité, Occitanie, Gard, Nîmes, Mayan 6, tome 2, de la Préhistoire récente à l'Antiquité, Rapport final d'opération, Nîmes, Inrap/SRA, 412 p.
- VITAL J., CONVERTINI E., LEMERCIER O.** (2012)
Composantes culturelles et premières productions céramiques du Bronze ancien dans le Sud-Est de la France. Résultats du Projet Collectif de Recherche 1999-2009, British Archaeological Reports, BAR International Series 2246, Oxford, Archaeopress, 412 p.
- WALSH K., MOCCI F., DUMAS V., DURAND A., TALON B., TZORTZIS S.** (2003)
Neuf mille ans d'occupation du sol en moyenne montagne : la vallée de Fressinières dans le Parc National des Ecrins (Fressinières, Hautes-Alpes), *Archéologie du Midi médiéval*, 21, 1, p. 185-198.
- WALSH K., MOCCI F., COURT-PICON M., TZORTZIS S., PALET-MARTINEZ J.-M.** (2005)
Dynamique du peuplement et activités agro-pastorales durant l'âge du Bronze dans les massifs du Haut Champsaur et de l'Argentiérais (Hautes-Alpes), *Documents d'Archéologie Méridionale*, 28, p. 25-44.

Illustrations

Liste des figures

- Figure 1 : Carte de localisation du gisement de la Haille de Pout, Cirque de Troumouse, à Gèdre (Hautes-Pyrénées) sur la carte IGN au 1/25000ème (Source : géoportail.gouv.fr ; Infographie : G. Saint-Sever et M. Remicourt).
- Figure 2 : Carte de localisation du gisement de la Haille de Pout, Cirque de Troumouse, à Gèdre (Hautes-Pyrénées) par rapport au cadastre sur la vue aérienne (Source : géoportail.gouv.fr ; Infographie : G. Saint-Sever et M. Remicourt).
- Figure 3 : Relevé général de la topographie des environs du gisement (courbes de niveau 50 cm) avec la localisation des secteurs de fouille et des sondages (Relevé et infographie : F. Soula).
- Figure 4 : Localisation du gisement de la Haille de Pout, Cirque de Troumouse, à Gèdre (Hautes-Pyrénées) dans la Vallée d'Hèas, vue vers le sud (Source : Google Earth ; Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 5 : Localisation du gisement de la Haille de Pout, Cirque de Troumouse, à Gèdre (Hautes-Pyrénées) dans le cirque, vue vers le nord (Source : Google Earth ; Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 6 : Relevé topographique de la zone prospectée et emplacement des secteurs de fouille. a : DTM en 2D ; b : DTM en 3D (Relevé et infographie : F. Soula).
- Figure 7 : Scènes de la vie quotidienne dans les secteur 1 et 2 et vues du paysage environnant (Clichés : G. Saint-Sever et M. Remicourt).
- Figure 8 : Scènes de la vie quotidienne dans les secteur 1 et 2 et vues du paysage environnant (Clichés : G. Saint-Sever et M. Remicourt).
- Figure 9 : Vue du Secteur 1 et du Secteur 2, avant l'ouverture et après la fermeture de la fouille.
- Figure 10 : Le secteur du cirque de Troumouse et du vallon des Touyères, report des emplacements de filons et indices métallifères mentionnés par Militon (1987), d'après ses données en coordonnées Lambert, et carte des cheminement de prospection. Numérotation des filons : 1 : prise d'eau des Touyères ; 2 : rive droite des Touyères ; 3 : filon du Cot ; 4 : Haille de Pout-2 ; 5 : Haille de Pout-1 ; 6 : mine des Touyères ; 7 : filon de Matabas ; 8 : filonnet de Troumouse ; 9 : pluviomètre. (Fond topographique : Géoportail ; Infographie : G. Saint-Sever et B. Moulin).

- Figure 11 : Mine des Touyères. a) vue générale : deux galeries s'ouvrent quelques mètres au-dessus du niveau du ruisseau ; une excavation rectangulaire (test sans galerie) a été aménagée environ 5 m plus haut ; b) vue des deux galeries inférieures ; c) excavation supérieure, vue des deux filons principaux, dans la partie est ; d) filon est, la masse principale du filon (gangue) est constituée de barytine blanche en grands cristaux lamellaires (Ba) à clivage franc, montrant quelques négatifs de cristaux automorphes centimétriques de sulfures (S), totalement altérés ; e) détail de la bordure sud-ouest du filon est : de la blende sombre (Bl) constitue des placages pluricentimétriques à l'éponte du filon ; f) détail du filon sud : la gangue est constituée de grandes lamelles de barytine beige (Ba) à droite, de quartz automorphe (Q) à gauche, avec des minéraux d'altération (limonites) des sulfures (S) en placages superficiels dans les négatifs de ces derniers (a et b : clichés Ch. Chaumaz, c à f : clichés B. Moulin).
- Figure 12 : Le réseau hydrographique du ruisseau de Haille de Pout (Image Géoportail, infographie B. Moulin).
- Figure 13 : Cartographie des formations alluviales du ruisseau de Haille de Pout, à proximité du site (Image Google Earth, relevés de terrain et infographie B. Moulin).
- Figure 14 : Cartographie des formations superficielles à proximité du site de la Haille de Pout (orthophotographie et restitution des courbes de niveau F. Soula ; relevés de terrain et infographie B. Moulin).
- Figure 15 : Coupe est du sondage PR14 (Relevé de terrain et infographie B. Moulin, d'après orthophotographie Th. Briand).
- Figure 16 : Coupes du sondage TW14 (Relevé de terrain et infographie B. Moulin, d'après orthophotographie Th. Briand).
- Figure 17 : Coupes du sondage TW14 (orthophotographie Th. Briand, infographie B. Moulin).
- Figure 18 : sondage PW14, corrélation altimétrique des coupes (infographie B. Moulin, d'après orthophotographie Th. Briand).
- Figure 19 : Les séquences pédo-sédimentaires reconnues à proximité du site. a) coupe C4, raccord entre la formation « haute », bombée, à gauche et la formation « basse » à droite ; b) profil pédo-sédimentaire de la coupe C6 : stagnosol avec horizon grisé au sommet, marques d'hydromorphie dues à la nappe du ruisseau à la base ; c) profil pédo-sédimentaire de la coupe C7 : réductisol duplique avec un stagnogley au sommet (avec amorce d'horizon décoloré) et un réductisol / rédoxysol à la base ; d) et e) : liserés d'encroûtement d'oxyde de fer sur des cailloux de l'horizon rouille (rédoxysol) de base du profil C7 (Clichés et infographie B. Moulin).
- Figure 20 : inventaires des processus pédosédimentaires et anthropiques rencontrés sur le site (Élaboration et conception B. Moulin).
- Figure 21 : Vue des structures excavées du Secteur 1, depuis le nord (Cliché : G. Saint-Sever).
- Figure 22 : Coupe stratigraphique est-ouest de la partie nord de la berme du Secteur 1 (Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 23 : Plan du Secteur 1, après le relevé 15 à la fin de la campagne de 2018 (Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 24 : Plan et coupe du trou de poteau US1234 dans le Secteur 1 (Clichés et infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 25 : Plan et coupe des trous de poteau US1228 et US1239 dans le Secteur 1 (Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 26 : Plan et coupe des trous de poteau US1228 et US1239 dans le Secteur 1 (Clichés : G. Saint-Sever).
- Figure 27 : Plan et coupe des trous de poteau US1214 et US1249 dans le Secteur 1 (Clichés et infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 28 : Plan du Secteur 1 au 1/50ème, Habitation 3 (Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 29 : Localisation des structures excavées de l'unité d'habitation 3 du Secteur 1, dans la partie occidentale (Cliché et infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 30 : Détail du trou de poteau US193 dans le Secteur 1 (Cliché : G. Saint-Sever).

- Figure 31 : Plan et coupe des trous de piquet et poteau US1225 et US1231 dans le Secteur 1 (Clichés et infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 32 : Plan et coupe des trous de poteau US1244 et US1253 et de la fosse US1215 dans le Secteur 1 (Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 33 : Plan et coupe des trous de poteau US1244 et US1253 et de la fosse US1215 dans le Secteur 1 (Clichés et infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 34 : Plan et coupe des trous de poteau US188, US1221, US1246, US1248 et US1250 dans le Secteur 1 (Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 35 : Plan et coupe des trous de poteau US1221, US1246, US1248 et US1250 dans le Secteur 1 (Clichés et infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 36 : Plan et coupe des trous de poteau US198, US1235, US1240 et US1242 dans le Secteur 1 (Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 37 : Plan et coupe des trous de poteau US198, US1240 et US1242 dans le Secteur 1 (Clichés et infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 38 : Plan du Secteur 1 au 1/50ème, relevé 16 (Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 39 : Plan du Secteur 1 au 1/50ème, relevés 17-18 (Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 40 : Plan du Secteur 1 au 1/50ème, relevés 19-21 (Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 41 : Plan du Secteur 1 au 1/50ème, relevés 22-23 (Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 42 : Secteur 2, implantation du sondage 2, du carroyage et vue de son environnement (Ortophotographie : F. Soula ; infographie : M. Remicourt).
- Figure 43 : Secteur 2, coupe stratigraphique nord du sondage 2 (Ortophotographie : F. Soula ; infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 44 : Plan du Secteur 2 au 1/50ème, relevé 9 (Infographie : M. Remicourt et G. Saint-Sever).
- Figure 45 : Secteur 2, vue zénithale de la surface décapée, correspondant au Relevé 9, après une journée à l'air libre (clichés et infographie : M. Remicourt).
- Figure 46 : Secteur 2, vue de la surface décapée depuis l'ouest, correspondant au Relevé 9 (cliché : M. Remicourt).
- Figure 47 : Secteur 2, vue depuis l'ouest, en HI30-32, des lambeaux de l'US205 et des restes carbonisés de bois (cliché : M. Remicourt).
- Figure 48 : Secteur 2, vue zénithale, en I32, des lambeaux de l'US205 et des restes carbonisés de bois (cliché : M. Remicourt).
- Figure 49 : Secteur 2, vue zénithale, en I31, des lambeaux de l'US205 et des restes carbonisés de bois et de terre crue cuite (cliché : M. Remicourt).
- Figure 50 : Secteur 2, proposition du plan de la dernière occupation, à partir de la répartition de l'US205 (Infographie : M. Remicourt).
- Figure 51 : Plan du Secteur 2 au 1/50ème, relevé 9bis (Infographie : M. Remicourt et G. Saint-Sever).
- Figure 52 : Plan du Secteur 2 au 1/50ème, relevé 10 (Infographie : M. Remicourt et G. Saint-Sever).
- Figure 53 : Secteur 2, vue zénithale de la surface décapée, correspondant au Relevé 10, après une journée à l'air libre (clichés et infographie : M. Remicourt).
- Figure 54 : Secteur 2, vue de la surface décapée depuis l'est, correspondant au Relevé 10 (cliché : M. Remicourt).
- Figure 55 : Secteur 2, vue de la surface décapée depuis l'ouest, correspondant au Relevé 10 (cliché : M. Remicourt).
- Figure 56 : Secteur 2, vue depuis l'est du foyer US252 (cliché : M. Remicourt).
- Figure 57 : Secteur 2, vue zénithale du foyer US252 (cliché : M. Remicourt).
- Figure 58 : Secteur 2, vue de détail de la partie occidentale du foyer US252 (cliché : M. Remicourt).

- Figure 59 : Secteur 2, vue zénithale du carré E32 et du trou de poteau US248 (cliché : M. Remicourt).
- Figure 60 : Plan du Secteur 2 au 1/50ème, cumul des pierres et blocs mis au jour et limites supposées des bâtiments (Infographie : M. Remicourt et G. Saint-Sever).
- Figure 61 : Secteur 2, fouille en cours de l'US141 au nord de la berme (cliché : G. Saint-Sever).
- Figure 62 : Tableau des datations radiocarbone de la Haille de Pout, sondages et fouilles (Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 63 : Histogramme des datations radiocarbone de la Haille de Pout (Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 64 : Décompte général des restes céramiques de 2015 à 2018 des différents secteurs de fouille (Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 65 : Décomptes et fragmentation dans les US des deux secteurs concernés par les recollages (Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 66 : Secteur 2, DE34, US231, n° 486 et 492. Céramique à perforations sub-orales, attribuable à la fin du Bronze ancien (Cliché et infographie : M. Remicourt).
- Figure 67 : Secteur 2. Céramiques de la dernière phase d'occupation des US205, 224, 226 et 230 (Dessins et infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 68 : Secteur 2. Céramiques de la dernière phase d'occupation des US205, 224 et 226 (Dessins et infographie : G. Saint-Sever). Mobilier de comparaison (d'après Cardoso 2014).
- Figure 69 : Secteur 1. Céramiques des dernières phases d'occupation des US111, 116 et 117 (Dessins et infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 70 : Secteur 1. Céramiques des dernières phases d'occupation des US111, 116 et 145 (Dessins et infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 71 : Secteur 1. Céramiques de la première phase d'occupation US 4 (Clichés, dessins et infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 72 : Secteur 1. Céramiques de la première phase d'occupation US116, 124, 144, 145 et 147 (Clichés, dessins et infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 73 : Secteur 1. Céramique en forme d'entonnoir de l'US147. Comparaison d'après Rabut 1867, et exemplaire moderne du Musée de Lourdes (Clichés et infographie : G. Saint-Sever et M. Remicourt).
- Figure 74 : Secteur 1. Céramique en forme de creuset de l'US144. Vue en contexte de découverte, macroscopique et à la binoculaire (Clichés et infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 75 : Secteur 1. Céramique en forme de creuset de l'US144. Imagerie au MEB (Clichés : L. Robbiola).
- Figure 76 : Secteur 1. Céramique en forme de creuset de l'US144. Imagerie au MEB, cartographie élémentaire aux rayons X (Clichés : L. Robbiola).
- Figure 77 : Secteur 1. Céramique en forme de creuset de l'US144. Analyse des rayons X, quantification des éléments (Infographie : L. Robbiola).
- Figure 78 : Carte géologique du sud-ouest et localisation des principaux gîtes de silex (Elaboration et conception : P. Fernandes et M. Remicourt ; infographie : M. Remicourt).
- Figure 79 : Carte de localisation des principaux gîtes de silex dans le sud-ouest (Elaboration et conception : P. Fernandes et M. Remicourt ; infographie : M. Remicourt).
- Figure 80 : Inventaire de l'industrie lithique taillée pour la campagne de 2019 (Infographie : M. Remicourt).
- Figure 81 : Panorama de l'industrie lithique taillée découverte dans les deux secteurs de la Haille de Pout (Dessins : M. Remicourt).
- Figure 82 : Industrie lithique taillée découverte dans le Secteur 2 (Clichés : M. Remicourt).
- Figure 83 : Industrie macrolithique découverte dans les secteurs 1 et 2 (Clichés : M. Remicourt).
- Figure 84 : Plan supposé de la première occupation du Secteur 1 (Infographie : G. Saint-Sever).
- Figure 85 : Exemples de trous de poteau du bâtiment campaniforme dans le Secteur 1 de la Haille de Pout. a/ US1225 ; b/ US198 (clichés : G. Saint-Sever).

- Figure 86 : Secteur 1, KL13-14. Paroi en terre crue et cuite et éléments d'architecture en bois brûlés. a/ vue générale depuis le nord ; b/ vue d'une coupe dans la terre crue cuite depuis le sud ; c/ vue zénithale d'écorces et de branchages (Clichés : G. Saint-Sever).
- Figure 87 : Exemples d'éléments architecturaux découverts lors de la fouille dans les deux secteurs ; parois en terre crue rubéfiée, clayonnages, piquets porteurs, brindilles, ... (clichés : G. Saint-Sever et M. Remicourt).
- Figure 88 : Plan général avec les bâtiments de la première phase du Bronze ancien dans le Secteur 1 de la Haille de Pout, échelle 1/50ème (infographie : G. Saint-Sever et M. Remicourt).
- Figure 89 : Plan général du relevé 8 avec les bâtiments de la première (circulaire au sud) et de la seconde (ovale au nord) phase du Bronze ancien dans le Secteur 2 de la Haille de Pout, échelle 1/50ème (infographie : M. Remicourt et G. Saint-Sever).
- Figure 90 : Plan général avec le bâtiment de la seconde phase du Bronze ancien dans le Secteur 1 de la Haille de Pout (infographie : M. Remicourt et G. Saint-Sever).
- Figure 91 : Proposition de restitution de la forme du plan du bâtiment de la seconde phase du Bronze ancien dans le Secteur 1 de la Haille de Pout (Infographie : M. Remicourt et G. Saint-Sever).
- Figure 92 : Proposition de restitution de la forme du plan du bâtiment de la seconde phase du Bronze ancien dans le Secteur 2 de la Haille de Pout ; légende identique à la figure 89 (infographie : M. Remicourt et G. Saint-Sever).
- Figure 93 : Proposition de restitution des superstructures de l'habitat du col Sainte-Anne à Simiane-Col-longue dans les Bouches-du-Rhône (d'après Bocquet 1995, fig. 3).

Annexe 1

Nous présentons ci-dessous un catalogue des unités stratigraphiques issues de la fouille du Secteur 1 et du Secteur 2.

Liste des Unités Stratigraphiques du Secteur 1

Pour le Secteur 1, les campagnes de fouilles de 2016 à 2019 ont permis de discriminer et de décrire 154 ensembles stratigraphiques de natures diverses. On recense ainsi des unités pédo-sédimentaires géologiques illustrées dans les niveaux sus-jacents et sous-jacents aux occupations anthropiques, des éléments architecturaux représentés par les parements ou boutisses, par des pierres intégrées aux structures, des éboulis, des structures excavées documentées par des fosses ou des trous de poteau, ou encore les vestiges de présence humaine avec les niveaux de sol ou de destruction des bâtiments mis au jour dans ce secteur. La fouille de ces ensembles étant encore en cours, cette liste peut être amenée à se complexifier dans les années à venir ; des corrections ayant déjà pu être apportées avec l'opération de terrain de 2019 et certaines interrogations trouveront leurs résolutions durant les prochaines campagnes.

Cette liste descriptive est organisée cette année dans l'ordre de leur numérotation, après l'US199 nous sommes passées à l'US1200 afin de ne pas faire de doublon avec les dénominations du Secteur 2.

Ce catalogue sera complété d'un diagramme de Harris, une fois que le Secteur 1 sera terminé de fouiller, pour permettre de situer dans l'espace et le temps, les différents niveaux géologiques et anthropiques discriminés.

- US101 : Humus compact et gazon, avec quelques cailloux de 2 à 5 cm de diamètre. Unité pédo-stratigraphique présente sur l'ensemble du secteur, entre 5 et 10 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle recouvre l'US102 sur toute l'emprise et englobe quelques parements des US119, 120 et 122, ainsi que des blocs et pierres éboulés appartenant à ces ensembles architecturaux. Mobilier absent.

- US102 : Sédiment limoneux grisâtre, compact, avec des graviers nombreux de 0,5 à 1 cm et quelques cailloux de 2 à 5 cm de diamètre. Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) présente sur l'ensemble du secteur, entre 1 et 10 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle a été soustraite en même temps que l'US101 qui la recouvre, lors du dégazonnage du site dans quelques zones au sud de l'emprise. Dans les zones extérieures à l'empierrement, particulièrement dans les travées 10-11, ce niveau se retrouve intégré à l'humus sous forme de passées ou de lentilles. Elle

recouvre les US104, 107, 155 au sud de l'emprise, les US106, 112, 113 au nord, l'US103 au niveau des boutisses et parements de l'habitation 1, ainsi que l'US111 au sein de cette dernière, et elle englobe quelques parements des US119, 120 et 122, de même que des blocs et pierres éboulés appartenant à ces ensembles architecturaux. Mobilier quasi-absent, excepté un lisseur-aiguisoir en schiste à la base du niveau au contact de l'US103.

- US103 : Sédiment limoneux brun, meuble, avec de rares cailloux de 2 à 5 cm de diamètre et des pierres en granite et schiste de 10 à 20 cm de section. Unité stratigraphique (remplissage interne des murs ?) présente entre les parements des US119 et 120 et au contact de ces derniers à l'intérieur et à l'extérieur de l'habitation 1, entre 1 et 15 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle est recouverte par l'US102 et est au contact de l'US111 et la recouvre dans les éboulements au contact des parements. Elle recouvre les US116, 124, 125, 144 145, 146 et 148 qui correspondent en partie aux niveaux de destruction des habitations antérieures. Mobilier peu abondant, avec quelques tessons et des fragments de meules.

- US104 : Sédiment limoneux brun-grisâtre légèrement argileux, peu compact, avec des graviers nombreux de 0,5 à 1 cm et quelques cailloux de 2 à 5 cm de diamètre (schiste et granite dégradé). Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) présente au sud-ouest du secteur, entre 2 et 5 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle est recouverte par l'US102. Elle recouvre les US106, 110 et 115 au sud-ouest de l'emprise, on la trouve au contact de l'US107, mais sa mise en place est probablement postérieure, et elle englobe quelques parements des US119 et 122, de même que des blocs et pierres éboulés appartenant à ces ensembles architecturaux. Mobilier absent.

- US105 : Pierres en granite et en schiste abondantes de 10 à 20 cm de section et quelques blocs de plus de 30 cm de diamètre. Niveau d'éboulis présent entre les parements des US119 et 120 et au contact de ces derniers à l'intérieur et à l'extérieur de l'habitation 1. Il est recouvert par l'US102 au sein de l'habitation 1 et est au contact des US103 et 111 dans cet ensemble. En extérieur, il est englobé par les US104 et 107 à l'ouest et au sud, 112, 113, 114 au nord (Niveaux de colluvions qui se mettent en place après l'abandon de l'habitation 1). Il recouvre les US116, 124, 125, 145, 146 et 148 qui correspondent en partie aux niveaux de destruction de l'habitation 2.

- US106 : Sédiment limono-argileux jaune foncé, compact, avec des graviers nombreux de 0,5 à 1 cm et quelques cailloux de 2 à 5 cm de diamètre (schiste et granite dégradé). Présence de nodules rouge. Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) présente dans la moitié nord du secteur en dehors de l'emprise de l'habitation 1 et 2, entre 2 et 5 cm d'épaisseur selon les endroits. Equivalent des US115, 152 et 156 au sud. Elle est recouverte par les US102 et 104 à l'ouest, US110 et 114 à l'est. Elle recouvre l'US164 et 166 à l'est de l'emprise et l'US161 à l'ouest. Elle s'appuie contre les parements de l'US120 et recouvre les niveaux US148 et 159 en lien avec les habitations 2 à 4. Mobilier absent.

- US107 : Sédiment limono-sableux brun jaunâtre, meuble, avec quelques cailloux de 1 à 5 cm de diamètre (schiste et granite dégradé). Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) présente au sud-est du secteur, entre 2 et 5 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle est recouverte par l'US102. Elle recouvre les US110 et 115 au sud-ouest de l'emprise, on la trouve au contact de l'US104, mais sa mise en place est probablement antérieure, et elle englobe quelques parements des US119 et 122, de même que des blocs et pierres éboulés appartenant à ces ensembles architecturaux. Mobilier absent.

- US108 : Sédiment limono-sableux fin, brun-verdâtre, compact, avec peu d'inclusions. Unité stratigraphique (niveau de sol de l'habitation 3) repérée dans le sondage 65 de 2015, entre 2 et 4 cm d'épaisseur selon les endroits. Avec l'US1210 qui lui est sous-jacent, ces niveaux comblent la dépression d'origine anthropique au centre des habitations (US142) ; l'interprétation de leur installation volontaire comme terre-battue ou sous forme de colluvionnement après un premier terrassement, devra faire l'objet d'une étude géomorphologique. Elle est recouverte par la sole foyère de l'US126 et par les US144 et 147 de l'habitation 3. Elle recouvre le niveau géologique US109. En surface de ce niveau se trouve un mobilier fréquent mais dispersé, avec des tessons de céramique de petite dimension et des charbons millimétriques à centimétriques, parfois groupés, vestige de treillis et de fragments de branches.

- US109 : Sédiment argilo-limoneux verdâtre, très compact, avec de rares cailloux de 2 à 5 cm de diamètre

(granite dégradé) de schiste roulé et de quelques blocs de schistes (10-15cm). Unité pédo-stratigraphique présente dans la moitié nord-ouest du secteur dans le sondage 65 de 2015. Elle est recouverte par les US161 et 164 à l'ouest et 108 à l'est, à l'intérieur de l'habitation 3. Epaisseur de quelques centimètres. Elle a été soustraite en partie au niveau de l'excavation de la première habitation, sous l'US108. Mobilier absent, rares charbons millimétriques à centimétriques en surface provenant probablement du niveau US108 sus-jacent.

- US110 : Sédiment limoneux jaune légèrement verdâtre, meuble à pulvérulent, avec quelques graviers de 0,5 à 1 cm. Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) présente au sud-ouest et au sud-est du secteur, entre 2 et 8 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle est recouverte par l'US107 au sud-est et par l'US104 au sud-est. Elle recouvre les US115 au sud et 106 et 129 à l'ouest de l'emprise, et elle englobe quelques parements des US119 et 122, de même que des blocs et pierres éboulés appartenant à ces ensembles architecturaux. Mobilier peu abondant, quelques rares tessons.

- US111 : Sédiment limoneux jaune à brun, meuble, avec quelques graviers de 0,5 à 1 cm, rares cailloux de 2 à 5 cm de diamètre et des pierres en granite et schiste de 10 à 20 cm de section. A sa base, le sédiment est plus compact et présente des plages de rubéfaction rouge-brun. Unité stratigraphique (niveau d'abandon et de destruction de l'habitation 1 sur toute sa puissance, niveau de sol à sa base) présente entre les parements de l'US120 et au contact de ces derniers et de l'US103, entre 1 et 10 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle est recouverte par l'US102 et englobe l'éboulis de l'US105, elle est englobée dans l'US110 au départ du dévers est (carrés O-N 16). Elle recouvre les US116, 117, 124, 125 et 146 qui correspondent en partie aux niveaux de destruction de l'habitation 2. Mobilier abondant, avec des tessons et des fragments de meule, ainsi que des charbons millimétriques à centimétriques plus ou moins abondants selon les zones.

- US112 : Sédiment limoneux brun-jaunâtre à grisâtre, peu compact, avec des graviers nombreux de 0,5 à 1 cm et quelques cailloux de 2 à 5 cm de diamètre (schiste et granite dégradé). Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) présente au nord du secteur, entre 2 et 5 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle est recouverte par l'US102. Elle recouvre les US103, 106, 114 et 121 et 145, on la trouve au contact de l'US113, mais sa mise en place est probablement postérieure, et elle englobe quelques parements de l'US119, de même que des blocs et pierres éboulés appartenant à cet ensemble architectural. Mobilier absent.

- US113 : Sédiment limoneux brun-jaunâtre légèrement argileux, peu compact, avec des graviers nombreux de 0,5 à 1 cm et quelques cailloux de 2 à 5 cm et pierres de 5 à 10 cm de diamètre (schiste et granite dégradé). Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) présente au nord-est du secteur, entre 2 et 5 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle est recouverte par l'US102. Elle recouvre les US103, 106 et 114, on la trouve au contact de l'US112, mais sa mise en place est probablement antérieure, et elle englobe quelques parements de l'US119, de même que des blocs et pierres éboulés appartenant à cet ensemble architectural. Probable équivalence avec le niveau 104. Mobilier absent.

- US114 : Sédiment sableux brun-jaunâtre à verdâtre, meuble, avec des graviers nombreux de 0,5 à 1 cm et quelques cailloux de 2 à 5 cm et pierres de 5 à 10 cm de diamètre (schiste et granite dégradé). Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) présente au nord-est du secteur, entre 2 et 5 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle est recouverte par l'US102. Elle recouvre les US103, 106 et 145. Probable équivalence avec le niveau 107. Mobilier absent.

- US115 : Sédiment limono-argileux jaune foncé, compact, avec des graviers nombreux de 0,5 à 1 cm et quelques cailloux de 2 à 5 cm de diamètre (schiste et granite dégradé). Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) présente dans la moitié sud du secteur en dehors de l'emprise des habitations 1 et 2, entre 1 et 10 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle est recouverte par les US104, 110 et 107. Elle recouvre l'US129 à l'est de l'emprise, l'US127 au sud et se mêle à l'US106 à l'ouest. Les parements de l'US119 reposent sur ce niveau. Ces colluvions se mettent en place avant la construction de l'habitation 2 et doivent se continuer au cours de l'occupation de l'habitation 1. Il s'agit d'un niveau intermédiaire entre ces deux phases d'occupations. Même dynamique sédimentaire que celle présidant à la mise en place des US106, 152 et 156. Mobilier quasi-absent, quelques rares tessons dans les secteurs traités.

- US116 : Sédiment limoneux jaune à brun à passées verdâtre, compact, avec quelques gravillons inférieurs à 0,5 cm, rares cailloux de 2 à 5 cm de diamètre. Unité stratigraphique localisée en OL12-16, entre 1 et 6 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle est recouverte par le parement interne de l'US120, l'éboulis de l'US105, par le remplissage de l'US103 et par le niveau d'occupation US111 base. Son extension est limitée par le parement externe de l'US119. Elle englobe les US117, et 125. Elle recouvre les US 148 et 124 et les US144 et 126 de l'habitation 3. Mobilier abondant, avec des tessons et des fragments de meule, ainsi que des charbons millimétriques à centimétriques plus ou moins abondants selon les zones.

- US117 : Sédiment limoneux gris cendré, compact, avec quelques nodules de terre cuite. Unité stratigraphique (structure foyère de l'habitation 1), présente dans les carrés MN13-14, d'environ 5 cm d'épaisseur en N13, plus diffuse autour. Elle est recouverte par l'US111. Elle recouvre l'US116, ainsi que partiellement la sole foyère US126 de l'habitation 3. Quelques pierres planes en schiste de 20 à 30 cm de diamètre sont posées à plat sur cette unité stratigraphique, et présentent des traces de chauffe. Mobilier peu abondant, avec un tesson et un artefact lithique en silex, les charbons millimétriques à centimétriques sont abondants et des gros charbons et une branche ont été prélevés (n° 93).

- US118 : interprétée comme une possible structure excavée de type trou de poteau en N14, puis annulée car elle correspondait seulement à une lentille verdâtre de dégradation d'un schiste appartenant à l'US116 de 3 cm d'épaisseur.

- US119 : Blocs en granite et en schiste hétérométriques de plus de 40 cm de diamètre, quelques éléments jusqu'à 1 m de long. Parement externe de l'habitation 1 et 2 qui s'est complètement effondré dans sa partie est et a disparu dans la pente (US123). Il est recouvert par les US101 et 102 (quelques blocs affleurent à la surface) et les US104 et 107 à l'ouest et au sud, 112, 113, 114 au nord (niveaux de colluvions qui se mettent en place après l'abandon de la l'habitation 1). Il englobe l'US103 avec l'US120 ainsi que des pierres de calibres de 10 à 20 cm. Il limite l'extension de l'US116 sur les côté nord et sud. Il recouvre les US124, 125, 145, 146 et 148 qui correspondent en partie aux niveaux de destruction de l'habitation 2. Blocs bruts à plat ou le plus souvent inclinés vers l'intérieur (possible effondrement de blocs plantés de chant). Ce parement, dont il ne nous reste qu'une assise, a été réalisé en « appareil incertain ». Il appartient à une construction en pierre sèche peu élevée à double parement et remplissage interne de fourrure ou blocage avec de la terre et des pierres (US 103). Quelques blocs traversants correspondent à des boutisses parpaings, en s'inscrivant à la fois dans les parements interne et externe. L'effondrement de cette structure (US105) s'est principalement produit à l'intérieur de l'emprise de l'habitation 1, ce qui pourrait suggérer l'existence d'un fruit plus prononcé du parement externe vers la partie interne pour contrebalancer la poussée de la couverture.

- US120 : Blocs en granite et en schiste hétérométriques de plus de 40 cm de diamètre, quelques éléments jusqu'à 1 m de long. Parement interne de l'habitation 1 qui s'est complètement effondré dans sa partie est et a disparu dans la pente (US123). Il est recouvert par les US101 et 102 (quelques blocs affleurent à la surface) et par l'US111. Il englobe l'US103 avec l'US119 ainsi que des pierres de calibres de 10 à 20 cm. Il recouvre les US116, 124, 125, 145, 146 et 148 qui correspondent en partie aux niveaux de destruction de l'habitation 2. Blocs bruts à plat ou légèrement inclinés (possible effondrement de blocs plantés de chant). Ce parement, dont il ne nous reste qu'une assise, a été réalisé en « appareil incertain ». Il appartient à une construction en pierre sèche peu élevée à double parement et remplissage interne de fourrure ou blocage avec de la terre et des pierres. Quelques blocs traversants correspondent à des boutisses parpaings, en s'inscrivant à la fois dans les parements interne et externe. L'effondrement de cette structure (US105) s'est principalement produit à l'intérieur de l'emprise de l'habitation 1, ce qui pourrait suggérer l'existence d'un fruit plus prononcé du parement externe vers la partie interne.

- US121 : Sédiment limoneux brun, meuble, avec de rares cailloux de 2 à 5 cm de diamètre et des pierres en granite et schiste de 10 à 30 cm de section. Unité stratigraphique (dispersion latérale de l'US103) présente en K12-13 à l'extérieur de la l'habitation 1 au nord, entre 1 et 3 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle est recouverte par l'US112 et est au contact de l'US103. Elle recouvre l'US145. Mobilier absent.

- US122 : Blocs en granite hétérométriques de plus de 40 cm de diamètre, quelques éléments jusqu'à 1,2 m de long. Délimitation une structure demi-circulaire d'environ 3,5 m de diamètre. Il recoupe dans sa partie sud l'US173, alignement de pierre qui doit former sa base et dont l'interruption au sud peut constituer une ancienne ouverture. Il est recouvert par les différents niveaux sédimentaires US101 et 102 (quelques blocs affleurent à la surface) excepté l'US129 sur lequel il repose. Les l'US175 et 174 sous-jacente correspondant à son extension semblant être une dégradation de ce dernier niveau. Blocs bruts à plat. Ce mur (?), dont il ne nous reste qu'une assise pourrait fonctionner avec des pierres en position secondaire (US131, 153, 154), de 10 à 40 cm de diamètre, présentes dans sa partie interne. Son insertion stratigraphique avec le niveau US129 permet de proposer son appartenance aux structures les plus anciennes. Il pourrait avoir été réutilisé pour fonctionner avec l'habitation 1 et le parement de l'US119 dans lequel il semble être prolongé.

- US123 : Blocs en granite hétérométriques de plus de 40 cm de diamètre, quelques éléments jusqu'à 1 m de long. Restes des parements interne (US120) et externe (US119) éboulés dans la pente dans la partie est de l'emprise (MP16-17). Il est recouvert par les US101 et 102 (quelques blocs affleurent à la surface) et les US107 et 110. Il repose sur les US106 et 129.

- US124 : Sédiment limoneux verdâtre légèrement argileux, meuble, avec de rares cailloux de 2 à 5 cm de diamètre, quelques pierres jusqu'à 15 cm (principalement des schistes). Unité stratigraphique (niveau de sol ou de construction de l'habitation 2) entre 1 et 10 cm d'épaisseur selon les endroits, dans la partie est (NL15-16). Elle est recouverte par les parements des US120 et 119, l'éboulis de l'US105, par le remplissage de l'US103 et par le niveau d'occupation de l'US116. Elle recouvre partiellement les US144 et 147. Mobilier peu abondant, avec des tessons et des fragments de meule. Equivalent possible avec 148.

- US125 : Sédiment limono-argileux rose à rouge ocre, compact, avec de rares cailloux de 2 à 5 cm de diamètre, quelques pierres jusqu'à 15 cm. Unité stratigraphique (niveau de destruction de l'habitation 2) entre 1 et 15 cm d'épaisseur selon les endroits, dans la partie est (ON13-16). Elle est recouverte par les parements de l'US120 et 119, l'éboulis de l'US105, par le remplissage de l'US103 et par le niveau d'occupation de l'US111. Elle est englobée par les US116, 144 et 147. Elle recouvre partiellement ces mêmes US144 et 147 et le niveau géologique US129 à l'extérieur oriental de l'habitation. Mobilier peu abondant, avec des tessons et des fragments de meule, ainsi que des charbons millimétriques à centimétriques abondants.

- US126 : Sédiment argilo-limoneux brun rouge à orange, compact, avec de rares inclusions. Unité stratigraphique (structure foyère de l'habitation 3), présente dans les carrés MN13 (se retrouve peut-être en L12-13, connexion à vérifier sous la berme), d'environ 7 cm d'épaisseur. Elle est recouverte par les US116 et 117. Elle est englobée par les US144 et 147 et est limitée par des petites pierres de granit à plat. Mobilier peu abondant, avec juste un artefact lithique en schiste taillé (pièce esquillée), les charbons millimétriques à centimétriques sont abondants et une branche carbonisée a été prélevée (n° 190-191).

- US127 : Sédiment limono-argileux brun foncé, compact, avec rares graviers de 0,5 à 1 cm, et rares cailloux de 2 à 5 cm de diamètre. Unité stratigraphique localisée en OS12-14, entre 2 et 10 cm d'épaisseur selon les endroits qui s'étend au centre de la structure US122 jusqu'à l'ouverture en S12. Elle est recouverte au sud par les parements de l'US119, par les US115 et 152, par les éboulis des US153 et 154, et s'appuie contre le parement US173. Elle recouvre l'US144 de l'habitation 3 et les US128 et 130 au centre de la structure délimitée par l'US122. Elle pourrait correspondre, soit à un ancien sol fonctionnant avec la structure 122, ou alors à un niveau érodé des US147 et 144 dans la pente sud. Mobilier peu abondant, avec quelques tessons, ainsi que des charbons millimétriques à centimétriques abondants.

- US128 : Sédiment limono-argileux brun foncé, compact, avec rares graviers de 0,5 à 1 cm, et rares cailloux de 2 à 5 cm de diamètre. Unité stratigraphique localisée en QR14, entre 1 et 10 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle est recouverte par l'US127. Elle bute contre un des blocs de l'US122. Elle recouvre le niveau géologique de l'US136, qu'elle semble surcreuser et le niveau anthropisé de l'US130. Niveau de sol érodé ou de destruction d'une structure contemporaine de l'habitation 3 ou couche fonctionnant en lien avec la structure de l'US122. Mobilier

absent, charbons millimétriques à centimétriques abondants.

- US129 : Sédiment limono-argileux jaune à gris, compact, avec des graviers nombreux de 0,5 à 1 cm et des cailloux et pierres abondantes de 2 à 15 cm de diamètre (schiste et granite dégradé). Probable matériel morainique remobilisé. Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) présente dans la partie est et sud du secteur à la base des habitations, entre 2 et 15 cm d'épaisseur selon les endroits. Mobilier absent.

- US130 : Sédiment limono-argileux rouge à brun foncé, compact, avec rares graviers de 0,5 à 1 cm, et rares cailloux de 1 à 5 cm de diamètre. Unité stratigraphique localisée en QR-13-15, entre 1 et 10 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle est recouverte par l'US128. Elle bute contre un des blocs de l'US122. Elle recouvre le niveau géologique de l'US136 qu'elle semble surcreuser. Elle est recouverte par les US128 et 127. Niveau de sol ou de destruction d'une structure contemporaine de l'habitation 3 à 4 ou en lien avec le sol de l'enclos US122. Mobilier absent, charbons millimétriques à centimétriques abondants. Equivalent de l'US165.

- US131 : Pierres en granite et en schiste abondantes de 8 à 20 cm de section et quelques blocs de plus de 30 cm de diamètre, jusqu'à 50 cm. Niveau d'éboulis présent au sein de l'enclos, localisé en SP11-15, au contact de l'US122 à l'intérieur de l'emprise de ce dernier. Il est recouvert par les US102, 104. Il repose et est englobé par l'US115. Equivalent aux US153 et 154.

- US132 : Possible trou de poteau de 30 cm de diamètre et 20 cm de profondeur qui s'ouvre sous l'US111, et traverse les US116, 144 et 147. Il est rempli par l'US133. Il est localisé en N13, au sud-ouest dans l'habitation 1. Le creusement en cuvette était visible dans la coupe du sondage 65.

- US133 : Sédiment limoneux brun peu argileux, meuble, avec peu d'inclusions et une pierre en granite de 20 cm de diamètre dans sa partie sommitale. Unité stratigraphique (remplissage du trou de poteau 132) présente en N13 à l'intérieur de l'habitation 1 au sud-ouest, 20 cm d'épaisseur. Elle est recouverte par l'US111, et recoupe l'US116, 144 et 147. Mobilier quasi-absent, représenté par un tesson, quelques charbons.

- US134 : Trou de poteau de 30 cm de diamètre et 15 cm de profondeur qui s'ouvre sous l'US111 et traverse l'US125. Il est rempli par l'US135. Il est localisé en ON15, au sud-est dans l'habitation. Equivalent à 1235.

- US135 : Sédiment limoneux brun peu argileux, meuble, avec peu d'inclusions et plusieurs pierres de biais de 15 à 20 cm de diamètre dans sa partie sommitale. Unité stratigraphique (remplissage du trou de poteau 134) présente en ON15 à l'intérieur de l'habitation 1 au sud-est, 20 cm d'épaisseur. Equivalent à l'US1236.

- US136 : Sédiment limono-argileux brun à jaune, compact, avec des graviers nombreux de 0,5 à 1 cm et des cailloux et pierres abondantes de 2 à 15 cm de diamètre (schiste et granite dégradé). Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) présente dans la partie sud du secteur en QR13-14, entre 1 et 30 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle est recouverte par les US127, 128 et 130 et repose sur l'US129. Au niveau des US127, 128 et 130, on observe un surcreusement de ce niveau pouvant être dû à l'écoulement de l'eau dans la pente sud et arrêté par le gros bloc de l'US122. Mobilier absent. Possible équivalent à l'US 192.

- US137 : Sédiment limono-argileux brun-bleu, compact, avec des graviers nombreux de 0,5 à 1 cm et quelques cailloux roulés de 1 à 5 cm de diamètre (schiste abondant). Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) présente dans la partie sud du secteur, dans le sondage géologique PR14 en OQ14, jusqu'à 10 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle recouvre le niveau géologique de l'US138. Elle est recouverte par l'US129. Niveau qui est en lien avec une dynamique sédimentaire originaire du nord-ouest du gisement. Mobilier absent.

- US138 : Sédiment limono-argileux brun-bleu avec des passées rouges contre certaines pierres manganésifères (?) à patine brun rouille à jaune, compact, avec des graviers nombreux de 0,5 à 1 cm et nombreux cailloux et pierres roulés de 3 à 20 cm de diamètre (schiste et pierres manganésifères). Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) présente dans la partie sud du secteur, dans le sondage géologique PR14 en OQ14, jusqu'à 20 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle recouvre l'US139 à l'ouest et l'US141 à l'est. Elle est recouverte par le niveau géologique de l'US137 qui livre le même sédiment et la même dynamique sédimentaire originaire du nord-ouest du gisement. Mobilier absent.

- US139 : Sédiment sablo-limoneux bleu, compact, avec des graviers nombreux de 0,5 à 1 cm et nombreux

galets de 1 à 3 cm de diamètre (schiste majoritaire). Unité pédo-stratigraphique (niveau d'alluvions) présente dans la partie sud du secteur, dans le sondage géologique PR14, jusqu'à 20 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle recouvre l'US140 et la roche mère granitique (US149) et est absente dans la coupe stratigraphique à l'est. Elle est recouverte par le niveau géologique de l'US138. Mobilier absent.

- US140 : Sédiment limono-sablo-argileux rouge à bleu, compact, avec des graviers nombreux de 0,5 à 2 cm et des galets de 5 à 10 cm de diamètre peu abondants (schiste majoritaire). Unité pédo-stratigraphique (niveau d'alluvions) présente dans la partie sud du secteur, dans le sondage géologique PR14, jusqu'à 20 cm d'épaisseur selon les endroits. Sa composition est proche de l'US139. Elle recouvre l'US141 et la roche mère granitique (US149) et est absente dans la coupe stratigraphique à l'est. Elle est recouverte par les niveaux géologiques des US136 et 139. Mobilier absent.

- US141 : Sédiment sableux moyens à grossiers, parfois gravillonneux (alluvions fines à moyennes) bleuté peu compact. Ces sables et gravillons sont bien différenciés dans la coupe est du sondage, avec des interstratifications lenticulaires plus gravillonneuses (mètre P, prélèvement 49) dans des sables triés (prélèvement 48). Les faciès sont nettement moins bien différenciés dans la coupe ouest.

- US142 : Excavation initiale ovale permettant l'aplanissement de la surface occupée par les différentes habitations dans la partie ouest, s'étendant des travées K à O et 11 à 14 sur environ 10m². Elle recoupe les unités pédo-sédimentaires US164 et 109 dans la partie ouest et l'US129 à l'est. Elle est ensuite remplie par les niveaux US1210 et 108 de terre limoneuse formant le sol de l'habitation 3 et en bordure ouest par les niveaux à la base des parements et blocs de calage US189-190 puis 143-177.

- US143 : Sédiment limoneux brun clair, meuble, avec peu d'inclusions et quelques pierres de 10 cm de diamètre (schiste et granite) et quelques blocs granitiques jusqu'à 40 cm de section. Unité stratigraphique correspondant au comblement de l'US142. Mobilier peu abondant, quelques tessons et de petits charbons millimétriques.

- US144 : Sédiment limono-argileux brun à passées verdâtre, compact, avec quelques graviers de 0,5 à 1 cm, rares cailloux de 2 à 5 cm de diamètre. Unité stratigraphique localisée en OL12-16, entre 1 et 10 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle est recouverte par l'US116. Elle englobe les US124 et 125. Elle recouvre les US147 et 126 de l'habitation 3. Possible équivalence avec l'US145, voire l'US127. Niveau de destruction de l'habitation 3. Mobilier abondant, avec des tessons écrasés, des artefacts lithiques et des fragments de meule, ainsi que des charbons millimétriques à centimétriques plus ou moins abondants selon les zones.

- US145 : Sédiment limono-argileux brun à ocre, compact, avec quelques graviers de 0,5 à 1 cm, rares cailloux de 2 à 5 cm de diamètre. Unité stratigraphique localisée en KL13-16, épaisseur inconnue. Elle est recouverte par les US103, 112, 114, 121, 116, 148 et par les parements des US119 et 120. Elle recouvre les niveaux géologiques des US161, 129 et 157 surcreusées et recouvre l'US147. Elle recouvre l'US147, mais dans sa partie nord (travée K), elle se confond avec elle. Niveau de destruction de l'habitation 3. Mobilier abondant, avec des tessons, des artefacts lithiques, ainsi que des charbons millimétriques à centimétriques et des fragments d'écorces carbonisées.

- US146 : Sédiment limono-argileux gris à brun sombre, compact, avec quelques graviers de 0,5 à 1 cm, rares cailloux de 2 à 5 cm de diamètre, nombreux nodules de terre cuite. Unité stratigraphique (correspondant à la zone d'implantation du mur US119-120) localisée en KL12-13, épais d'une dizaine de centimètres. Elle est recouverte par les US103 et par les parements des US119 et 120. Elle recouvre légèrement l'US116. Possible équivalence avec l'US148. Les parois rubéfiées de du creusement US 178 apparaissent à sa base. Mobilier absent, quelques charbons millimétriques.

- US147 : Sédiment limono-argileux gris-vert à passées brunes, compact, avec quelques graviers de 0,5 à 1 cm, rares cailloux de 2 à 5 cm de diamètre. Unité stratigraphique localisée en OK12-15, épaisseur de 2 à 10 cm. Elle est recouverte par les US124, 125 et 144 et englobe la sole foyère US126. Elle recouvre l'US108. Niveau de destruction de l'habitation 3 contenant un mobilier abondant, avec des tessons écrasés et des fragments de meule, ainsi que des charbons millimétriques à centimétriques plus ou moins abondants selon les zones. Des fragments de piquets, de clayonnages et de brindille, d'écorces et des fragments de planchettes brûlés sont conservés dans sa

partie supérieure le plus souvent dans un sédiment limoneux rubéfié correspondant à des pans de parois effondrés.

- US148 : Sédiment limoneux et peu argileux jaune à vert, peu compact, avec graviers de 0,5 à 1 cm, quelques cailloux de 2 à 5 cm de diamètre. Unité stratigraphique localisée sous les parements US119-120, d'une dizaine de centimètre d'épaisseur. Elle est recouverte par les US116 et par les parements US119 et 120 (zone d'implantation du mur). Elle recouvre les US144 et 145. Mobilier absent, quelques charbons millimétriques.

- US149 : Granite (roche mère), dont la surface est lisse présentant un poli glaciaire encore bien visible, localisée dans le sondage géologique PR14. Epaisseur inconnue.

- US150 : Sédiment limono-argileux brun-bleu avec des passées rouges contre certaines pierres manganésifères (?) à patine brun rouille à jaune, compact, avec des graviers nombreux de 0,5 à 1 cm et nombreux cailloux et pierres roulés de 2 à 10 cm de diamètre (schistes et pierres manganésifère). Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) présente dans la partie sud du secteur, dans le sondage géologique PR14 en QR14, jusqu'à 20 cm d'épaisseur selon les endroits. Elle recouvre l'US151 et la roche mère granitique (US149) à l'est. Elle est recouverte par le niveau géologique de l'US141. Elle est absente dans la coupe ouest. Même dynamique sédimentaire que l'US138. Elle s'intercale entre les deux phases où le gisement est en eau (US141 et US151). Mobilier absent.

- US151 : Sédiment sableux bleu à passées argileuses jaune, peu compact, quelques galets de 5 à 10 cm de diamètre peu abondants (schiste majoritaire). Unité pédo-stratigraphique (niveau de dépôt lacustre ?) présente dans la partie sud du secteur, dans le sondage géologique PR14 en QR14, de 2 à 15 cm d'épaisseur selon les endroits. Accumulation de sédiments fins laminés qui évoque une décantation lente des matériaux qui pourrait être en lien avec la présence d'un étang ou d'un gour au niveau du gisement pendant ce processus de sédimentation. Elle recouvre la roche mère granitique (US149) à l'est et est absente dans la coupe stratigraphique à l'ouest (limite du trou d'eau probablement au niveau du sondage). Elle est recouverte par le niveau géologique de l'US150. Même dynamique sédimentaire que l'US141. Mobilier absent.

- US152 : Sédiment limono-argileux jaune foncé à brun clair humide, compact, avec des graviers nombreux de 0,5 à 1 cm de schiste et granite et quelques cailloux de 2 à 10 cm de diamètre (schiste et granite dégradé). Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) présente dans la moitié sud du secteur en dehors de l'emprise de l'habitation 1 et 2, entre 1 et 10 cm d'épaisseur selon les endroits. Equivalent à US156, 115 et 106. Elle est recouverte par les US104, 110 et 107. Elle englobe les éboulis 153 et 154 et s'appuie contre le parement 122 au sud, recouvre l'US129 à l'est de l'emprise, se mêle à l'US106 à l'ouest. Les parements de l'US119 reposent sur ce niveau, de même que certains blocs en Q12 pouvant être une reprise de la structure US122. Ce niveau suit la double pente naturelle au centre de la structure 122 et s'écoule par le point le plus bas au sud où le muret US173 présente une ouverture (fig. 14).

- US153 : éboulis de pierres et de blocs de granite de 10 à 50 cm qui s'appuie contre l'intérieur sud-ouest de la structure 122 et suit le pendage naturel de la pente. Cette accumulation apparaît au niveau de l'US102 et est recouverte successivement par les US104, 152, 165. Il repose sur l'US127 en R13 et 129 en R15 (fig. 14).

- US154 : éboulis de pierres et de blocs de granite de 10 à 50 cm qui s'appuie contre l'intérieur sud-est de la structure 122 et suit le pendage naturel de la pente. Cette accumulation apparaît au niveau de l'US102, est également recouvert par l'US104, et en partie par l'US152 dans sa partie est. Cet éboulis repose sur l'US164 (fig. 14).

- US155 : Sédiment limoneux brun gris, assez compact, avec des graviers nombreux de 0,5 à 1 cm de schiste et granite (parfois dégradé) et des pierres de 10 cm à 30 cm de diamètre (granite). Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) localisée en T15, à la jonction de la double pente formée des carrés RS 14 à 16 et TS 13-14 (fig. 14). Elle apparaît sous l'US102, s'appuie contre l'US152 et recouvre l'US167.

- US156 : Sédiment limono-argileux jaune foncé à brun clair humide, peu compact, avec des graviers nombreux de 0,5 à 1 cm de schiste et granite et quelques cailloux de 2 à 10 cm de diamètre. Equivalent aux US115 et 152. Présent de façon ponctuelle entre les blocs de parement US122, en Q11, pour se mêler ensuite à l'US152 dans cette même structure. Elle est recouverte par les US104 et 106 et recouvre les US166, 171 et 129.

- US157 : Sédiment limono-argileux gris-bleu à brun (humide), meuble, avec des graviers roulés nombreux

millimétriques de schiste, granite, et granite érodé orange, et de très nombreux galets et cailloux roulés de 5 à 15 cm de diamètre de même nature. Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) localisée dans l'extension la plus au nord d'au moins 5 cm d'épaisseur, non terminé. Elle est recouverte par l'US102 et est recoupée par l'US 158.

- US158 : Sédiment limono-argileux brun à brun sombre (humide), meuble, avec des gravillons millimétriques de schistes et avec quelques pierres et blocs de granite de 30 à 80 cm de diamètre qui marquent la limite avec l'US157. Unité stratigraphique localisée dans l'extension nord, elle correspond aux niveaux des US145 et 147 dégradés sur 1 à 4 cm. Elle est recouverte par l'US102. Elle recouvre l'US157 qui a dû être en partie érodée et se mélange à elle en J15, où son sédiment brun s'intègre aux inclusions de pierres roulées de l'US157. Mobilier peu abondant, présence d'une armature de flèche en silex, quelques tessons, des charbons et des fragments d'écorces.

- US159 : Alignement de pierres posées à plat de schiste et de granite de 10 à 30 cm d'axe NE-SO, localisé en K12. Cet alignement apparaît sous les US102-104 et marque une limite entre les US112, 145 et 147 et les niveaux pédo-sédimentaires au nord-ouest, de l'US106. Il repose sur l'US161. Cet ensemble pourrait constituer le vestige d'un ancien parement ou marquer une ancienne limite de structure.

- US160 : Alignement de blocs de schiste et de granite d'environ 30 cm de côté, posés à plat, en bordure interne est de l'US178 et parallèle à l'US159. Cet alignement se situe sous le parement de l'US120 dans un axe différent NE-SO. Possible vestige de parement d'un muret pouvant correspondre à l'extension de l'US116 ou comme base du parement interne de l'US120.

- US161 : Sédiment limono-argileux brun jaune avec des tâches ocres de rubéfaction, compact, avec des gravillons millimétriques à centimétriques de schistes parfois rougis et quelques pierres de 5 à 10 cm de schiste et granite. Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) sous l'US106 et US164 en KP-10-11, et sous la probable structure US159 et l'US163 (de 1 à 3 cm d'épaisseur). Elle repose sur l'US109 et a été en partie soustraite au niveau de l'excavation de l'habitation 3. On peut supposer que ce niveau correspondait au sol naturel extérieur présent lors de l'incendie d'une des structures d'habitat de la phase ancienne.

- US162 : Alignement de blocs de granite posés à plat en bordure ouest de l'US178 d'environ 40 cm. Mal organisé, il se situe sous le parement US119 en L11-12 et peut en constituer la base ou la base d'un muret antérieur dégradé.

- US163 : Sédiment limono-argileux brun vert avec des tâches ocres de rubéfaction, assez compact, avec des gravillons centimétriques à décimétriques de schistes parfois rougis et de granite. Unité stratigraphique qui recouvre l'US161 et englobe l'US159 en KL11.

- US164 : Sédiment limono-argileux brun jaune, peu compact, avec des gravillons millimétriques à centimétriques de schistes et de nombreux galets de schiste et de quelques granites de 2 à 15 cm. Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) dans la partie extérieure ouest qui apparaît sous l'US106, qui recouvre l'US 109 et s'étend au sud en suivant la pente en P12 vers l'intérieur de la structure US122. Elle est recouverte par l'US127 et se mêle à l'US129 en QR13. Elle est recoupée en O12 par l'US142 et s'appuie contre la base des parements de l'US122 de la structure sud (fig. 17). Elle est proche de l'US175 très meuble sous le parement de l'US122. Equivalent à l'US171 qui se développe au Sud du parement US122 mais séparé par l'US156.

- US165 : Sédiment limono-argileux rouge à brun foncé, peu compact, avec de rares graviers de 0,5 à 1 cm, rares cailloux de 1 à 5 cm de diamètre de schiste et quelques galets en granite, roulés à anguleux. Unité stratigraphique localisé en QR15, de 1 à 5cm d'épaisseur. Elle englobe l'US153 et est recouverte par l'US127. Elle repose sur l'US129 et s'appuie contre le parement de l'US122, voire s'infiltré en dessous. Elle recouvre le niveau géologique US136, qui semble surcreusé. Niveau de sol ou de destruction d'une structure contemporaine de l'habitation 3 ou en lien avec le sol de la structure de l'US122. Peu de mobilier, rares tessons, charbons millimétriques à centimétriques abondants. Equivalent à US130.

- US166 : Sédiment limono-argileux brun vert, compact, avec des gravillons millimétriques à centimétriques de schistes et de nombreux galets de schiste et de quelques granites roulés et dégradés de 5 à 20 cm. Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) dans la pente extérieure sud-ouest de 1 à 3 cm d'épaisseur. Elle est proche de

la partie supérieure de l'US171 qui contient des micro-charbons et des nodules de terre rubéfiée en plus grande quantité. Dans les carrés ST12-13, des passées plus brunes avec des poches de charbons et quelques tessons doivent provenir du démantèlement de l'US127, à travers l'espace entre les deux alignements de l'US173. Ce niveau qui s'appuie contre ces parements doit correspondre au niveau lessivé de circulation à l'extérieur des premières occupations. Peu de mobilier, quelques tessons. Charbons et micro-charbons, argile rubéfiée (fig. 17).

- US167 : Sédiment limono-argileux gris vert, meuble, avec des gravillons millimétriques à centimétriques de schiste et granite anguleux et des cailloux de schiste roulés et de granites de 5 à 20 cm. Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) dans la pente extérieure sud-est. Pas de mobilier, quelques micro-charbons.

- US168 : équivalent US143.

- US169 : Alignement de blocs de granite de 50 cm à 1 m situés en LM16, correspondant au parement externe US120, mais implanté plus profondément dans l'US129. Il limite les US147 et 124 et a pu servir de parement à une structure d'habitat en lien avec ces unités stratigraphiques.

- US170 : Sédiment limono-argileux brun vert, meuble, avec des gravillons et des cailloux de taille millimétrique jusqu'à 3 cm de diamètre, schistes roulés et quelques granite anguleux, et des pierres de schiste roulés et de granite de 10 à 40 cm de section. Unité stratigraphique correspondant au remplissage supérieur de l'US178 située en KL12. Présence de plaques de terres rubéfiées orange de 5 cm de diamètre, plus conséquente en bordure du creusement de l'US178. Sans mobilier, mais les charbons sont fréquents.

- US171 : Sédiment limono-argileux brun jaune, peu compact, avec des gravillons millimétriques à centimétriques de schistes et de nombreux galets de schiste et de quelques granites de 2 à 15 cm. Unité pédo-stratigraphique (niveau de colluvion) dans la partie sud du parement US122 qui apparaît sous l'US166. Équivalent à l'US164.

- US172 : Sédiment limono-argileux gris brun, compact, avec des gravillons millimétriques à 3 cm de schiste roulés et de quelques granites anguleux et avec des cailloux de schiste et de granite de 3 à 15 cm. Unité pédo-stratigraphique située à l'extérieur sud-est du parement 122-173 sur lequel elle s'appuie. Elle est recouverte par les niveaux des US155 et 167. Sans mobilier.

- US173 : Alignement de pierres de schiste et de granite de 30 cm, situé sous le parement US122 dans son extrémité sud. Il repose dans sa partie est sur l'US175, comme l'US122. Il reprend l'orientation du parement US122 et doit correspondre à sa surface d'implantation (peut-être pour compenser la pente). Cet alignement est interrompu dans son extrémité sud, en O13, à l'endroit où l'on identifie les US127 et 152 et forme une ouverture de 60 cm (fig. 17).

- US174 : Sédiment limono-argileux brun ocre, meuble, avec des gravillons millimétriques 0,5 à 3 cm de schiste roulé et avec des cailloux de schiste et de granite de 3 à 10 cm. Unité stratigraphique située à la base du parement de l'US122 et d'une partie de l'éboulis de l'US154 de 1 à 3 cm d'épaisseur. Sa composition est proche des US165 et 130. Il ne semble pas correspondre au remplissage d'un creusement d'implantation, mais représente plutôt une dégradation de l'US129, en lien avec le glissement des blocs et avec des infiltrations des US165 et 130. Absence de mobilier, quelques micro-charbons (fig. 17).

- US175 : Sédiment limono-argileux brun jaune à passées rougies, très meuble, avec de nombreux gravillons millimétriques 0,5 à 3 cm de schiste roulé et avec des cailloux roulés de schiste et de granite de 3 à 15 cm. Unité stratigraphique située sous le parement de l'US122 et en partie sous l'éboulis de l'US154 de 1 à 3 cm d'épaisseur. Niveau proche de l'US164. Il ne semble pas correspondre au remplissage d'un creusement d'implantation, mais représente plutôt une dégradation de l'US164 due au glissement des blocs. L'US129 apparaît directement dessous. Sans mobilier (fig. 17).

- US176 : Alignement de pierres de gros calibre en granite localisé dans les carrés OP-12-13-14. Ces blocs de 30 à 50 cm apparaissent sous les parements US119-120 et sont implantés plus profondément dans l'US177. Un des blocs recouvre en partie l'US1213 de forme lenticulaire de limons très fins et cendreaux.

- US177 : Sédiment limoneux brun clair avec des gravillons millimétriques de schiste et de granite. Unité stratigraphique localisée dans les carrés OP 12-13, entre les blocs de l'US176. Contient des charbons et quelques tessons.

- US178 : Structure excavée de 40 cm de largeur sur 1 m qui s'ouvre dans l'US144, ainsi que sous les parements des US119, 120 et 160, il recoupe les US144 et 147 et est rempli par l'US170. Localisée en KL12-13, au nord-ouest. Possible fosse d'implantation des parements US119 et 120 ou du muret US160, plusieurs plages de rubéfaction sont plaquées contre ses bordures. La fouille de la structure n'a pas encore pu être réalisée et son extension sud-ouest se retrouve sous la berme.

- US179 : Sédiment limoneux légèrement argileux de couleur brun sombre à passées brun-vert, assez meuble, avec des inclusions de graviers de schistes millimétriques, de quelques galets de schiste et de dalettes rubéfiées de 15 cm posées à plats. Ce niveau localisé entre de grosses pierres de l'alignement US176 apparaît dans les carrés O 12-13 à partir de l'US144. La majorité des dalettes rubéfiées forment la base de ce niveau et il recouvre à l'ouest l'US143 et ce diffuse dans l'US147 à l'est sans limite nette. Le niveau livre quelques tessons de céramiques, de nombreux charbons centimétriques et quelques petites plages de rubéfaction. Cet aménagement peut constituer un petit foyer à la base de l'US147.

- US180 : Sédiment limoneux peu argileux, meuble, de couleur brun-vert à passées brunes ou vertes, avec des inclusions denses de graviers de 2 à 5 cm et de gravillons de schiste et plus rares de granites. Cette US se situe dans les carrés NM-11 et constitue le premier remplissage du creusement US142. Equivalent de l'US189.

- US181 : Sédiment limoneux peu argileux, assez compact, de couleur brun jaune qui contient des inclusions de grains de schiste millimétriques et des micas très fins. Ce niveau se situe dans la coupe et dans le fond du sondage 65 sous le niveau US109 et apparaît par tâches dans l'ouest l'habitation sous le niveau US108. Il recouvre le niveau US182 assez proche.

- US182 : Sédiment de limons argileux, compact, de couleur brun qui contient des inclusions abondantes de gravillons roulés de schiste millimétriques à 3 cm et des granites moins fréquents. Ce niveau se situe dans la coupe et dans le fond du sondage 65 sous le niveau US109.

- US183 : Sédiment limoneux bleu-vert à gris, meuble, qui contient des gravillons millimétriques et de nombreux schistes de 1 à 4 cm. Le niveau se développe en bordure Est de l'alignement US176 à l'est de l'US179 dans les carrés NO-13. Il est recouvert par l'US147 et par l'US179, mais recouvre l'US108. Il peut s'agir d'éléments de terre architecturale non brûlée ou de remblai. Vérifier son extension en 2019.

- US184 : Sédiments limoneux assez compact de couleur rouge orangé, qui contient des gravillons millimétriques. Ce niveau se situe au contact Est de l'alignement de blocs de l'US176, sous l'US179, Il est constitué d'un niveau de terre rubéfiée d'une dizaine de centimètres qui englobe des éléments de bois brûlés posés à sa base. Situé sous le foyer US179, ce niveau a d'abord été considéré comme une sole foyère, mais son épaisseur et les branches ou éléments de piquets dans la terre rubéfiée sont des éléments de paroi en terre effondrée qui reposent sur l'US108 et devaient à l'origine être pris dans l'US177 contre la bordure intérieure des pierres de l'US176.

- US185 : Très nombreux galets de schistes de 1 à 7 cm, ne contenant qu'un rare sédiment de limons argileux, meuble à pulvérulent, vert-bleu à gris. Ce niveau se situe à l'est de l'alignement des blocs US176 dans le carré O13, dans une zone délimitée à l'ouest par plusieurs blocs d'une trentaine de centimètres plantés. Le niveau est recouvert par l'US147. Ce petit niveau est un petit remblai recouvrant le trou de poteau US1253 et le trou de piquet US1254.

- US186 : Comblement du trou de poteau US188 situé en MN-14. Sédiment de limons fins brun clair situé au centre du creusement en partie supérieure, la partie inférieure sous une dalle retombée, très pulvérulente ne contient plus de sédiment vers le fond. 3 dalles de granite et de schiste plantées en calage se situent sur les bordures. Ce niveau doit correspondre au négatif d'un poteau appointé d'une quinzaine de centimètres de diamètres.

- US187 : Comblement du trou de poteau US188 situé en MN-14. Sédiment de limons brun clair meuble, contenant des gravillons de 1 à 3 cm et des pierres de 5 à 15 cm de schiste et de granite dans le comblement supérieur et médian et des blocs de 30 cm dans le fond de schiste et de granite. Ce niveau se situe en corolle sur les bordures du creusement US188, et correspond à un remblai enserrant les blocs de calage du fond et bloquant les 3 pierres de calage à l'interface entre US187 et 186.

- US188 : Creusement d'un trou de poteau situé en MN14 contenant les remplissages US186 et 187. Le creusement est vaguement circulaire d'environ 50/45 cm et de 39 cm de profondeur, avec des parois rectilignes verticales,

sauf dans sa partie Ouest plus évasée et possède un fond en cuvette. Les remplissages montrent le négatif d'un poteau central US186, bloqué par 3 grosses pierres elles-mêmes prises dans un remblai permettant leur blocage US187. Le sommet des pierres de calage apparaît dans l'US147, mais le creusement est discernable dans l'US108.

- US189 : niveau de comblement situé entre les blocs situés dans la partie ouest de l'habitation en M-M-N-L-K, 11 à 13 sur une longueur d'environ 4m et 0.5m de largeur. Ce niveau est composé d'un sédiment limoneux meuble de couleur brun clair avec des passées bleutées et rubéfiées ou oxydées. Il contient de nombreux galets et des petits blocs de schiste et de granit d'environ 3 à 10 cm, plantés ou à plat, et de nombreux gravillons de schiste roulés de 0.5 à 1 cm. De très nombreux nodules de terre rubéfiée sont inclus dans le remplissage. Les artefacts retrouvés se composent de petits charbons et de quelques tessons. Ce niveau est recouvert par l'US143 et remplit le creusement US142 dans la partie nord-ouest. Il est équivalent à US190 située dans sa continuité sud et à l'US180.

- US190 : remplissage situé entre les blocs de l'US176 en OP-12-13 sur une longueur de 2 m pour 0.5m environ. Son sédiment limoneux est brun clair avec des passées rubéfiées ou oxydées, il contient de nombreux galets et cailloux de schiste et plus rarement de granit d'environ 3 à 10 cm, de nombreux gravillons de schiste roulés et de nombreux nodules de terre rubéfiée. Les artefacts retrouvés se composent de petits charbons et de quelques tessons. Ce niveau est situé sous l'US177 et englobe la base de US176, il est équivalent à US189 dans sa continuité nord.

- US191 : limon sableux beige brunâtre, à cailloux assez nombreux. Niveau présent dans la tranchée SW-14, aux mètres V-W, corrélation latérale avec l'US172. Matrice limono-sableuse beige brunâtre, petits cailloux (1-3 cm) assez émoussés et granules, surtout schisteux, plus nombreux que dans l'US172. Ce sont des colluvions moyennes.

- US192 : niveau situé dans la tranchée SW-14 sous US191 et 172 et recouvre US194 et 195. Sable limoneux à limon sableux gris verdâtre, assez homogène, à rares granules (plus abondants à la base, dans les poches comblées), parfois altérés, ocre orangé, charbons épars (< 1 mm) assez nombreux et une esquille en silex. Niveau comblant les irrégularités du relief, s'épaississant en poches. Ce dépôt présente une forte ressemblance de faciès avec la poche de limon vert présente au nord du bloc dans la coupe frontale sud et dans la coupe ouest (milieu du mètre R, US136). C'est une nappe colluvio-alluviale.

- US193 : sédiment limoneux gris-bleuté avec des traces rouge d'oxydation ou de chauffe sur les limites de son extension d'environ 3 cm d'épaisseur. Situé en K12 à la base de trois gros blocs de granit sous l'US189, au centre des blocs une tâche rouge brune rubéfiée ou oxydée semble marquer l'empreinte d'un piquet. Ce niveau qui apparaît à la base de l'US 189 ne paraît pas être le comblement d'une structure en creux, mais la base d'un remplissage sur lequel plusieurs blocs sont implantés certainement afin de caler un poteau puis comblé par l'US189.

- US194 : niveau de blocs et cailloux dans matrice limono-sableuse brun-gris situé dans la tranchée SW-14 sous US192 et sur US195. Blocs (jusqu'à 15-18 cm) à émoussé glaciaire (en « fer à repasser »), assez souvent refragmentés ultérieurement lors du transit, et cailloux, de toutes dimensions. Schistes gris très largement dominants. Formation à surface convexe (U-W), recrusée au mètre V par le charriage torrentiel (US197), déclivité au nord dans T-U, comblée par le nappage de l'US192, axe d'écoulement SW-NE (diagonal dans le sondage). Cette formation présente un faciès à « support matriciel » (Bertran et al. 2004) et est interprétée comme une coulée de débris (ou « lave torrentielle »).

- US195 : niveau de gravillons sableux gris-bleu situé dans la tranchée SW-14 sous US194 et est le niveau d'arrêt de la fouille. Sable gravillonneux, gravillons émoussés et petits graviers (1-1,5 cm) très pauvre en cailloux en aval, cailloux plus nombreux en amont, gris-bleu, lentilles sableuses à sablo-limoneuses au mètre W, poches plus caillouteuses au mètre V, schistes gris essentiellement ; quelques schistes carbonés altérés font des taches gris foncé/noires. Il constitue un dépôt torrentiel trié.

- US196 : comblement supérieur de 1 à 5 cm d'épaisseur de l'excavation contenant la grosse pierre de parement aux extrémités triangulaires pointues en P-O 13-14. Le sédiment très meuble est composé de limons brun clair et d'inclusions de quelques cailloux et galets de 10-15 cm en schiste. Il contient des poches cendreuse, des charbons et quelques tessons. Il apparaît sous l'US177 qui s'étend entre les parements US176 et recouvre l'US1205 du comblement inférieur

- US197 : niveau de cailloux et graviers à matrice limono-sableuse situé dans la tranchée TW-14. Nombreux cailloux (2-4 cm), quelques cailloux (4-7 cm), large dominante de schistes gris, matrice sablo-limoneuse gris verdâtre à gris jaunâtre, peu abondante. Se termine au nord du sondage (T) en un fin lit de graviers, interstratifié entre l'US172 et l'US192. Cette formation surcreuse US194 dans la partie aval du sondage (VW). Elle présente un faciès à support clastique (Bertran, Texier 2004), caractéristique d'un dépôt de charriage torrentiel. Du fait de son axe d'écoulement SW-NE, cette formation n'apparaît pas dans la coupe ouest, mais seulement dans la coupe est et dans la coupe frontale sud.

- US198 : Creusement d'un trou de calage de poteau d'ouverture ovale (0.5/ 0.43 cm), situé en MN-15, aux parois presque verticales et au fond irrégulier (0.26 m de profondeur). Il recoupe l'US129 et apparaît sous le niveau US124. Il est comblé par l'US199 contenant les calages et un poteau brûlé et 1212 à la base des pierres de calage.

- US199 : Comblement la partie supérieure de US198, au centre de la structure il reste un gros élément carbonisé, vestige d'un poteau encore planté et orienté vers le nord-ouest. Le sédiment est limoneux brun sombre et contient des gravillons de schiste de 0.5 à 3 cm et au milieu de la structure des pierres de schiste plantées autour du poteau carbonisé (10 à 20 cm) forment son calage.

- US1200 : doublon US1205.

- US1201 : fin niveau de galets et graviers dans une matrice limono-sableuse sableuse situé dans la tranchée PR-14. Ce petit niveau de colluvions s'intercale entre les sables alluviaux des US141 et 1203 dans la coupe est ; la corrélation avec la coupe ouest est sujette à caution.

- US1202 : niveau d'alluvions gravillons gris-brun situé dans la tranchée PR-14. Gravillons à matrice sablo-limoneuse et sables gravillonneux, présents uniquement en aval du sondage (coupes est, ouest et sud), du fait de la déclivité du substratum rocheux. Il repose directement sur le Bed-Rock et est recouvert par US151.

- US1203 : niveau d'alluvions de sables fin à moyen triés brun situé dans la tranchée PR-14, pris dans une matrice peu abondante de sables-limoneux gris beige. Ce niveau correspond au dépôt alluvial le plus récent reconnu dans la coupe est, antérieur aux colluvionnements (129-130).

- US1204 : niveau de graviers et galets de schiste d'origine torrentiel, situé dans la tranchée PR-14 visible seulement en coupe ouest. La matrice sablo-limoneuse est peu abondante de couleur gris-beige. Il est recouvert par l'US137 et recouvre le bed-rock et peut être une extension de l'US141.

- US1205 : Comblement inférieur de la fosse US1215 au sédiment limono-sableux à granules beige qui contient de nombreux cailloux émoussés hétérogènes, des galets et gravillons à dominante de schistes, ce remplissage assez meuble sèche plus rapidement que l'encaissant. Il contenait dans sa partie supérieur un énorme bloc du parement US119 appointé aux deux extrémités et également un gros bloc de granit dans sa partie est ayant pu servir de calage pour ce bloc, montrant qu'il était planté verticalement dès la première installation et a été réutilisé tel quel dans les habitations postérieures. Aucun mobilier n'a été retrouvé.

- US1206 : comblement nord de la structure US1214 située en O12. Le sédiment est limoneux jaune clair, contenant quelques gros galets de schistes et de nombreux petits galets de 1 à 3 cm. Le sédiment est très meuble à pulvérulent entre les gros galets et peut marquer un négatif de poteau. Ce niveau apparaît au contact de l'US190, sous les US143 -177, et recouvre l'US1207.

- US1207 : comblement sud de la structure US1214. Poche de sédiments meuble limoneux bleuté avec une zone brune au centre contenant quelques gravillons de schiste et des charbons entre des gros galets de schistes et des blocs de granit constituant des calages d'un poteau. Niveau apparu à 30 cm à l'est de l'US 170, sous l'US127 et entame le niveau de colluvion US109. Il est recouvert ou recoupé par l'US1206.

- US1208 : niveau situé dans le log amont le long de la coupe est-ouest en L10-11. Sable limoneux beige à brun clair assez compact comprenant des granules et gravillons peu abondants dont quelques granits altérés orange et schistes altérés gris foncés. Ce niveau de colluvions fines avec des marques d'altération pédogénétiques des composants apparaît sous US109 et recouvre US 1209.

- US1209 : : niveau situé dans les logs amont et central le long de la coupe est-ouest en L10-11, sous US1208

et en L13 sous US1211. Sables limoneux ou limono-sableux gris-vert contenant des galets de schiste de 4-8 cm sans agencement particulier et avec de rares granules. Ces colluvions moyennes et grossières remanient des éléments morainiques de schistes gris. Probable équivalent de l'US129.

- US1210 : niveau situé dans le log central le long de la coupe est-ouest en L13 sous US108 et recouvrant l'US109. Le sédiment de sable limoneux jaune verdâtre est fin et contient de très rares granules sans autres inclusions. Comme l'US108, il comble la dépression d'origine anthropique qui recoupe les US129 et 109 au centre des habitations, il n'en diffère pas dans sa composition sédimentaire, mais par sa couleur plus claire dans les parties les plus épaisses du remplissage.

- US1211 : niveau situé dans le log central le long de la coupe est-ouest en L13. Le sédiment de sables limoneux gris-vert est peu compact ne contient pas d'autre inclusion. En coupe il apparaît comme une poche prise entre l'US1210 et l'US1209.

- US1212 : Comblement inférieur du trou de poteau US198 situé en MN-15. Le sédiment très meuble est brun à gris foncé et contient de très nombreux graviers et galets de schiste de 3-5 cm. La base des pierres de calage repose sur ce niveau.

- US1213 : lentille située en P13 composée d'un sédiment de limons très fins et d'apparence cendreuse de couleur jaune clair à blanc une fois sec. Ce niveau ne contient pas d'autres inclusions, il est très poussiéreux à sec et se desquame par petits nodules. Il se situe en partie sous un des blocs de l'US176 et apparaît sous l'US190, ce niveau a pu être recouvert suite à l'effondrement ou à la remobilisation de ces blocs et de leur remplissage, il contient les galets attribués à l'US1229 qui apparaissaient dans l'US190.

- US1214 : creusement d'une fosse contenant des calages poteau situé en O12-P12, d'environ 0.4 sur 0.3 m et de 0.15 m de profondeur observée, aux parois évasées et au fond plat, mais accusant une pente ouest-est marquée. Structure remplie par les US1206-1207 et aux contours peu visibles apparus dans l'US 127 à l'aplomb des parements US 120 de l'habitation 2.

- US1215 : Creusement d'une fosse de plan ovale d'environ 1/1.20 m de diamètre et de 0.25 m de profondeur observé à l'extrémité sud de la tranchée PR-14. Son profil en cuvette est évasé et à fond plat. Il apparaît sous l'US177 faisant le lien avec les blocs architecturaux US176 et est comblé par l'US196 dans sa partie supérieure et par l'US1205 dans sa partie inférieure. Il recoupe le niveau US129 et les niveaux géologiques sous-jacents. Dans la partie nord-est en retrait de la coupe PR-14, son remplissage est recoupé par le creusement du trou de poteau US1244 et dans sa partie nord-ouest par le creusement de celui US1252.

- US1216 : doublon US1234

- US1217 : comblement supérieur de la structure US1225 située entre K12 et K13. Le sédiment limoneux légèrement sableux est brun et contient de fréquents charbons, quelques gravillons de schiste et des blocs de calage en granit. Il recouvre l'US1218.

- US1218 : comblement médian de la structure US1225. Le sédiment est meuble, limono-sableux et de couleur brune à passées bleutées avec des charbons. Il contient de nombreux gravillons de schiste, quelques galets de schiste et de granit et des blocs de granit comme calage. Il est recouvert par l'US 1217 et recouvre l'US1226.

- US1219 : comblement du trou de piquet US 1231 situé en K13. Le sédiment assez compact est limoneux légèrement sableux, de couleur brune proche de l'US147, il contient quelques gravillons de schiste et quelques galets implantés sur les bordures et de nombreux charbons en surface dont un gros (n° 885) au fond de la structure qui peut correspondre au piquet fossilisé.

- US1220 : niveau situé sous les parements US119-120 en LM -15-16 dans lequel ceux-ci s'enfoncent. Le sédiment de couleur bleu vert, très meuble est limoneux, légèrement sableux et contient de nombreux gravillons de schiste plus ou moins anguleux. Il est proche de l'US124 qui le recouvre, mais s'en différencie par de nombreux galets de schiste de 4 à 10 cm. Ce niveau est la base du niveau 124 qui constitue un remblai préalable à la pose des blocs de parements et est équivalent à l'US148.

- US1221 : creusement d'un trou de poteau situé en L15 d'environ 35 cm de diamètre et 15 de profondeur qui

apparaît à la jonction des US108 et 129. Son profil est en cuvette au parois évasées et à fond arrondi. Il est rempli par l'US1222.

- US1222 : comblement du trou de poteau US1221 situé en L15. Le sédiment est brun et meuble contenant des gravillons de schistes, des pierres de 10 et 20 cm et de fréquents charbons dispersés dans sa partie ouest. Une grosse pierre de calage en granit comble la structure dans la partie est et la partie ouest moins profonde contient l'essentiel des charbons et correspond au négatif du poteau. La partie nord plus meuble que l'encaissant a été surcreusée à la fouille, mais ne doit pas faire partie de la structure.

- US1223 : remplissage de la structure US1250. La partie supérieure contient un amalgame de terre rubéfiée (possible vestiges de l'US147) qui repose sur un galet de schiste planté. La partie inférieure contient un sédiment limoneux brun proche de l'US147 qui est ici très charbonneux, sous forme d'une poussière dense et de charbons plus gros pouvant correspondre aux vestiges d'un piquet.

- US1224 : remplissage de la structure US1248. La partie supérieure du remplissage est recouverte par une pierre plate de schiste plantée en oblique dans le remplissage. La partie inférieure contient un sédiment limoneux brun proche de l'US147 et contenant des charbons nombreux mais mal conservés.

- US1225 : creusement d'un trou de poteau située entre les carrés K12 et K13 à l'extrémité nord de l'aménagement de pierres (muret) de la partie ouest entre les carrés L11 et K13. Les parois sont relativement verticales d'environ 40 cm de diamètre et de profondeur avec un fond arrondi surcreusé dans sa partie sud.

- US1226 : comblement inférieur de la structure US1225. Le sédiment est limoneux légèrement sableux de couleur brun verdâtre. Il contient des galets de schiste et de granit et quelques charbons et est recouvert par l'US1218.

- US1227 : comblement de la structure US1249 constitué d'un sédiment meuble limoneux légèrement sableux, brun à verdâtre contenant quelques charbons et des galets de schiste de 2 à 5 cm et d'un bloc de granit (15 cm) planté sur les bords du creusement et constituant le calage.

- US1228 : Creusement d'une fosse de plan vaguement circulaire aux parois irrégulières obliques à verticales et au fond plat, creusées dans l'US129, dans le carré N16. Elle est remplie dans sa partie supérieure par l'US148, dans sa partie inférieure par l'US1230 et contient plusieurs blocs de calages.

- US1229 : Niveau composé de galets de schiste triés de 5 à 10 cm et posés à plat à l'extrémité sud de l'US190 sur 0.6/ 0.4 m, le sédiment de limon brun est meuble et proche de l'US190 dans sa partie supérieure et jaune clair et poussiéreux dans sa partie inférieure et appartenant à l'US1213. C'est aménagement est lié à la pose des parements US176 qui les recouvrent et à leur stabilisation.

- US1230 : Comblement de la fosse US1228. Le sédiment limoneux de couleur brun moyen à teinte grisâtre contient une quantité importante de gravillons (- de 5mm) et quelques galets et cailloux de 5cm. Une dizaine de pierres et de petits blocs de schiste et de granit de 10 à 20 cm sont plantés sur le pourtour du creusement et quelques-unes se retrouvent au centre de la structures laissant supposer le calage de deux poteaux. De fréquents charbons et un fragment de macro-outillage lithique sont retrouvés dans ce comblement qui apparaît plus meuble entre les pierres dans les possibles négatifs des poteaux.

- US1231 : creusement d'une cuvette aux parois évasées et à fond arrondis d'environ 15 cm de diamètre et 10 de profondeur. Situé en K13, directement à l'est du trou de poteau US1225, il recoupe le niveau de sol de l'habitation 3 US108. Il est rempli par l'US1219.

- US1232 : remplissage de sédiment situé en K12 en bordure est des blocs de l'US193. Le sédiment est limoneux brun rouge et contient un cailloutis dense de schistes de 1 à 5 cm. Il est situé sous l'US189 ou la compose.

- US1233 : remplissage du trou de poteau US1234 situé en MN12. Le sédiment meuble est un limon brun contenant des gravillons de schiste, de petites pierres et un bloc de granit. Différentes pierres sont visibles dans la coupe du sondage 65 à l'aplomb de se remplissage et montrent que la structure s'ouvre dans l'US111 de l'habitation 1, mais le sédiment ne se distingue des couches d'occupation qu'à partir de l'US108. La structure possède un gros bloc et de plus petites pierres placés au centre divisant l'espace en deux zones pouvant accueillir un poteau

chacune.

- US1234 : creusement d'un trou de poteau situé en MN12 d'environ 30 cm de diamètre et de profondeur. Les parois sont verticales dans sa partie basse et le fond est aplati. L'ouverture est apparue en US108, mais son comblement de pierres indique une ouverture réelle dans l'US111 de l'habitation 1.

- US1235 : creusement dans l'US129 du trou de poteau situé en O15-16 au profil en cuvette et à fond arrondi, d'environ 45 cm de diamètre et 10 de profondeur conservée. Il est comblé par l'US1236 et 1237

- US1236 : comblement de la partie centrale de la structure US1235 correspondant au négatif du poteau. Le sédiment meuble est brun gris contenant un léger cailloutis, un bloc de granit dans sa partie nord et de nombreux charbons, il s'appuie contre le reste du comblement US1237.

- US1237 : comblement des bords et du fond de la structure US1235, au sédiment limoneux rouge fortement rubéfié, meuble et contenant quelques gravillons et charbons. Il est recoupé par l'US 1236 correspondant au négatif du poteau.

- US1238 : second comblement de la fosse US1240 recoupant ou reposant dans l'US1239. Ce remplissage de forme oblongue se situent dans la partie nord de la fosse. Le sédiment limoneux est brun sombre et contient des gravillons de schiste et quelques petites pierres placées en corolle au centre desquelles un tesson et un gros charbon est retrouvé n°883, probable vestige d'un poteau.

- US1239 : Creusement d'une ou plusieurs fosses situées dans le carré M16 directement au nord de la fosse US1228. A la fouille, aucune différence de remplissage de cette structure n'a pu être observée, mais la forme des creusements laisse supposer au moins trois étapes. La fosse US1239 est reliée à l'US1228 par une petite tranchée au parois obliques et à fond grossièrement plat qui se poursuivre vers la berme témoin au nord. La partie oblongue d'orientation est-ouest a des parois verticales et évasées à l'est, son profil légèrement moins profond à l'est marque deux creusements différents.

- US1240 : creusement irrégulier d'une fosse en O15-P15, dans l'US129, aux parois évasées et à fond plat d'environ 40 cm de diamètre pour 15 cm de profondeur conservée. Il est comblé par les Us 1238 et 1241.

- US1241 : comblement principal de l'US1240, situé sous l'US1238. Le sédiment est un limon brun-gris meuble avec des gravillons de schiste et des zones rubéfiées ou oxydées. Dans sa partie est, plusieurs pierres plantées faisaient offices de calage.

- US1242 : petite cuvette située en O15 à proximité de l'US1240 de 15cm de diamètre et de 5 cm de profondeur. Le remplissage est un limon brun avec des zones rubéfiées en surface contenant quelques gravillons de schiste et quelques charbons. Cette petite structure a pu contenir un piquet.

- US1243 : remplissage des fosses de l'US1239. Le sédiment limoneux de couleur brun clair à moyen et à teintes grisâtre contient de nombreux gravillons (-de 5 cm) et de rares cailloux (de 1 à 5cm). Deux blocs de granit sont présents sur le pourtour, l'un planté entre la tranchée et les structure US1230 et 1239, l'autre placé horizontalement sur la bordure est de la tranchée entre la Structure US1239 et la berme témoin. D'autres pierres plus petites de schiste et de granit sont placées en corolle au centre de la structure 1239. Le sédiment est plus meuble et charbonneux entre ces pierres est particulièrement sous la pierre horizontale et laisse supposer la présence d'au moins trois poteaux dont les relations chronologiques n'ont pu être observées.

- US1244 : creusement d'un trou de poteau situé en O14 et qui recoupe ou est installé dans l'US1205, comblement de la fosse US1215 contenant le gros bloc quadrangulaire planté. Il mesure environ 30 cm de diamètre pour 20 cm de profondeur, ses parois sont assez verticales et le fond arrondi.

- US1245 : comblement du trou de poteau US1244. Le sédiment est limono-sableux, dans sa partie supérieure il est rubéfié sur 5cm et le comblement inférieur est meuble et brun à teinte grisâtre. Il contient quelques galets de schiste d'environ 10 cm situés sur les bordures, dont un plus long sur le bord ouest contre lequel se concentrent les charbons.

- US1246 : creusement d'une petite structure de profil en U, d'environ 15cm de diamètre pour 15cm de profondeur, situé en L13. La structure apparait lors du relevé 14 et recoupe les niveaux US108 et 1210. Elle est remplie par l'US1247.

- US1247 : remplissage de la structure US1246. Le sédiment limoneux brun est proche de l'US147 et contient des charbons en poussière. Des petits galets de schistes sont plantés et disposés en corolle sur les bords des creusements.
- US1248 : creusement d'une petite structure de profil en U, d'environ 15cm de diamètre pour 15cm de profondeur, situé au centre de L14. La structure apparaît lors du relevé 14 à l'aplomb d'une pierre de schiste plantée et recoupe les niveaux US108 et 1210. Elle est remplie par l'US1249.
- US1249 : creusement d'un trou de poteau situé en P12, de forme ovale de 20 cm de diamètre et 12 cm de profondeur. Cette structure est apparue dans l'US127, mais aux contours alors peu discernables. Elle est comblée par l'US1227 et fonctionne avec l'US1214 apparue sous le mur et le parement US120 de l'habitation 2.
- US1250 : creusement d'une petite structure de profil en U, d'environ 15cm de diamètre pour 15cm de profondeur, situé en L14. La structure apparaît à l'interface de l'US 108 et 129 lors du relevé n° 14 et recoupe l'US129, avec enlèvement des galets qui la compose. Elle est remplie par l'US1251.
- US1251 : doublon de US1223.
- US1252 : creusement d'un trou de poteau situé dans le remplissage US1205 de la structure 1215 en O13-14. Celui-ci recoupe l'US1205 dans sa partie nord-ouest et à une taille d'environ 0.30m de diamètre pour 0.2 de profondeur.
- US1253 : remplissage de l'US1252 au sédiment brun et charbonneux proche de l'US147. La partie supérieure contient de petites pierres de granit et de schiste et sa partie inférieure est remplie par quatre pierres de granit plantées sur les bords faisant office de calage. Comme pour le trou de poteau US1244, il recoupe ou est installé dans l'US1205, comblement de la fosse US1215 contenant le bloc quadrangulaire appointé planté probablement verticalement.
- US1254 : comblement d'une petite cuvette située en O13 sous l'US185 d'environ 15 cm de diamètre et de quelques centimètres de profondeur. Le sédiment est limoneux brun et contient quelques charbons, et des galets de schistes. Cette structure a pu être un calage de piquet, mais a été rebouchée par l'US185 intercalée entre l'US108 et l'US147.

Liste des unités stratigraphiques du Secteur 2

Au sein de cette liste, nous proposons de séparer les niveaux géologiques peu ou pas anthropisés et les unités stratigraphiques d'origines anthropiques ou fortement anthropisés. Pour les niveaux géologiques, nous regroupons les US201, 202, 204, 207, 212, 214, 221, 222, 223, 227, 228, 229, 233, 234, 237, 238, 239, 241, 245, 246, 247, 249, 254, 255. Les niveaux plus anthropiques correspondent au reste.

- US201 et 202 : terre végétale (pelouse et humus) ;
- US203 : pierres de granite (30 cm de diamètre) à plat, posées à la base de l'US204 (Sondage 2) ;
- US204 : niveau gris clair, sédiment limoneux assez compact avec inclusions de sables et de pierres de 5 à 10 cm de diamètre, nombreuses racines (Sondage 2 ; sous US201-202) ;
- US205 : niveau rouge à orangé, sédiment limoneux peu compact, présence de tessons, de nodules d'argile cuites millimétriques à centimétriques, de charbons de bois de grandes tailles et branches calcinées, passées charbonneuses à la base du niveau (sous US204-224 et 226 en IG31-35). Epaisseur de 2 à 10 cm. Niveau de destruction incendiée de la dernière unité d'habitation (architecture en bois et terre crue) ;
- US206 : niveau gris clair, sédiment limoneux peu compact, avec quelques graviers de granite, des charbons millimétriques et des nodules de terre cuite millimétriques. Elle est présente de façon ponctuelle en H31 (sous US204-224) et correspond probablement à une anomalie de l'US205 en lien avec les accumulations racinaires sous les blocs (US210) qui ont partiellement détruits les éléments architecturaux en bois brûlés. On retrouve ce phénomène sous les gros blocs en HI31-32 ;
- US207 : niveau brun clair à orangé, sédiment limoneux compact avec inclusions sableuses, quelques graviers et petit cailloux de granite et de grès (nodules orangés, inférieur à 5 cm) dont certains très altérés (ou « pourris ») se distinguent par une couleur rouille ou jaunâtre et se désagrègent au contact, formant des amas de sables grossiers. (sous US204-224, en EI30) ;
- US208 et 209 : niveau blanc-jaune à beige à passées plus orangées, sédiment limoneux compact, inclusions de quelques cailloutis et pierres de granite (10x10 cm) (Sondage 2) ;
- US210 : blocs de granite (80x50 cm) formant un parement simple (Sondage 2 et extension au sud). Le démontage de ces éléments en HI31-32 a permis de constater qu'ils avaient glissés depuis l'ouest et avaient recouverts des productions céramiques et des éléments architecturaux en bois brûlés piégés dans l'US205. De nombreux cailloux de 5 à 20 cm, présents à l'ouest, ainsi que sous ces blocs dans ce secteur, pourraient être interprétés comme des éléments de calage de ces gros blocs ;
- US211 : niveau brun à tâches grises, sédiment limoneux peu compact, avec inclusions de cailloux de granite (4x10 cm) et nombreux charbons, quelques tessons (Sondage 2) ;
- US212 : niveau orangé à brun rouge, sédiment limoneux et gravillonneux peu compact avec des pierres de 5 à 10 cm diamètre (Sondage 2). Probable équivalence avec US234 ;
- US213 : niveau brun foncé à passées orangées, sédiment limoneux compact, nombreux tessons de céramique à plat, charbons (Sondage 2) ;
- US214 et 221 : niveau jaune à brun à passées rougies, sédiment limono-argileux compact avec de rares cailloutis de schiste (Sondage 2) ;
- US215 : niveau rouge à orange, sédiment sablo-limono-argileux, présence de pierres (10x30 cm) qui délimitent les bords ouest de l'US, présence de tessons (Sondage 2) ;
- US216 : niveau brun foncé, sédiment limono-argileux peu compact, présence de petits charbons et de tessons de céramique, des passées et des tâches cendreuses apparaissent à la base du niveau (Sondage 2) ;
- US217 : creusement circulaire d'une vingtaine de centimètres de diamètre et de profondeur en HG32, dans le Sondage 2. Son comblement correspond à l'US218 (Sondage 2) ;
- US218 : niveau brun foncé, sédiment limoneux meuble, présence de petits charbons, d'un tesson de céra-

mique et d'un silex. Comblement du creusement US217 (Sondage 2) ;

- US219 : creusement sub-rectangulaire, partiellement fouillé, d'une quarantaine de centimètres de long, pour quinze de large et vingt-huit de profondeur en IH30-31, dans le Sondage 2. Son comblement correspond à l'US220 (Sondage 2) ;

- US220 : niveau brun foncé, sédiment argileux peu compact, à nombreux cailloutis centimétriques, quelques blocs de pierre de 15 à 25 cm diamètre (calage?), présence d'un tesson de céramique. Comblement du creusement US219 (Sondage 2) ;

- US221 : cf. US214 ;

- US222 : niveau jaune à brun, sédiment limono-argileux compact, nombreuses inclusions de cailloutis de schiste anguleux (Sondage 2) ;

- US223 : niveau gris vert, sédiment argilo-limoneux, avec de rares inclusions de petites pierres anguleuses de schiste (Sondage 2) ;

- US224 : = sommet de US204 (du Sondage 2), niveau gris foncé, sédiment limoneux assez compact avec inclusions de sables et de pierres de 5 à 10 cm de diamètre, nombreuses racines et radicelles. Mobilier, probablement remanié de l'US205, découvert essentiellement à l'est de l'emprise, en lien avec la pente naturelle (tessons de céramique, dont certains remontent avec des éléments de l'US205 et quelques silex). Epaisseur de 2 à 5 cm. Niveau de colluvions présent sur l'ensemble de l'emprise de fouille ;

- US225 : niveau gris foncé, sédiment limoneux assez compact avec inclusions de sables et de pierres de 1 à 3 cm de diamètre, nombreuses racines et radicelles. Cette unité localisée en GE35-36 se distingue de l'US224 par une concentration de charbons et de petits nodules de terre cuite. Epaisseur de 3 cm. Niveau de colluvions qui appartient à la même dynamique sédimentaire que l'US224, mais qui a entraîné avec elle une quantité plus conséquente de matériaux de l'US205 (sous US201-202) ;

- US226 : = base de US204 (du Sondage 2), niveau gris clair, sédiment limoneux compact, avec inclusions de graviers de schiste et de granite, de pierres de 5 à 10 cm de diamètre, nombreuses racines et radicelles. Mobilier, probablement remanié, découvert essentiellement à l'est de l'emprise, en lien avec la pente naturelle (tessons de céramique, dont certains remontent avec des éléments de l'US205, quelques silex et des éléments en terre crue cuite jusqu'à 10-15 cm de diamètre). Epaisseur de 2 à 5 cm. Niveau de colluvions présent sur l'ensemble de l'emprise de fouille, proche de l'US224. Il s'en distingue par son caractère plus compact et par sa couleur plus claire (sous US224) ;

- US227 : niveau jaune, sédiment limono-argileux compact, avec des pierres anguleuses de schiste (Sondage 2) ;

- US228 : niveau brun sombre, sédiment limono-sableux compact et homogène, recouvre le substrat de migmatite (Sondage 2) ;

- US229 : socle naturelle de migmatite (sous US223, 224, 226, 227, 228, 230, 233, 234, 237, 241) ;

- US230 : niveau brun à rouge, sédiment limono-sableux compact (de moins en moins sableux et caillouteux, selon un gradient ouest-est), avec inclusions de cailloux de schiste, de grès et de granite peu abondants de 2 à 5 cm de diamètre. Nombreux charbons millimétriques, quelques éléments centimétriques qui pourraient correspondre à des branches brûlées en E30-31, et de petits nodules de terre cuite. Rares tessons de céramique et quelques silex. Niveau de colluvions présent sur l'ensemble de l'emprise de fouille. Il pourrait s'agir du niveau de circulation contemporain de la dernière phase d'occupation du secteur 2 qui se serait dégradé et dispersé dans les pentes (sous US207 et 226 ; probable équivalence avec US214 du Sondage 2) ;

- US231 : niveau jaune à gris, sédiment limoneux compact, avec de rares cailloux de schiste et de granite de 5 à 15 cm de diamètre. Une céramique écrasée sur place et une datation radiocarbone attribue ce niveau au milieu du Bronze ancien. Niveau de colluvions présent dans le sondage en DE34-35. Ce niveau atteste d'une fréquentation plus récente du secteur voire d'une autre occupation plus au nord du Secteur 2 d'un (sous US230 ?) ;

- US232 : = sommet des US208 et 209 du Sondage 2, niveau brun clair à jaune à passées plus orangées, sédiment limoneux, légèrement sableux, compact, avec inclusions de rares cailloux de 2 à 10 cm de diamètre. Nom-

breux charbons millimétriques. Présent en HJ31-35, équivalence avec US243 en EG31-35 (sous US205, 230 et 241) ;

- US233 : niveau bleu-vert à jaune, sédiment limoneux, compact, avec inclusions de rares cailloux de 2 à 5 cm de diamètre, rares charbons millimétriques. Niveau de colluvions qui est localisé à proximité du substrat rocheux (US229) en M34-35 et J36-37 (sous US226 et US230-241) et FG37 (sous US230-241). Sa composition particulière pourrait s'expliquer par la stagnation de poches d'eau dans ces zones ;

- US234 : niveau jaune à brun clair, sédiment limono-sableux, compact, avec inclusions de nombreux cailloux de 2 à 20 cm de diamètre. Probablement un niveau mixte d'apport de colluvions et de dégradation du substrat rocheux (US229) en JH30 (sous US207 et 226, 230 et 241). Probablement équivalent à l'US212 du Sondage 2 ;

- US235 : niveau rubéfié (1 à 2 cm d'épaisseur), rouge à orangé, sédiment limoneux, compact, proche des caractéristiques de l'US232. Nombreux charbons millimétriques et quelques éléments centimétriques (fragments de branchette), présence d'esquilles osseuses. Il est localisé en H33 et se présente sous la forme d'une tâche circulaire d'une trentaine de centimètres de diamètre. Contemporain de l'US232 ;

- US236 : niveau brun à rouge, sédiment limono-sableux très compact, avec inclusions de cailloux rubéfiés de schiste, de grès et de granite peu abondants de 2 à 5 cm de diamètre. Nombreux charbons millimétriques, quelques éléments centimétriques, et nombreux petits nodules de terre cuite (sous US226 et US230). Probablement contemporain de l'US250. Il pourrait s'agir d'un foyer (US252) ;

- US237 : niveau jaune à gris clair, sédiment limono-sableux, compact, avec inclusions de nombreux cailloutis de 1 à 2 cm, quelques pierres de 5 à 15 cm de diamètre. Niveau de colluvions en JM30-32 à proximité du socle rocheux US229 (sous US226, sous US230-241) ;

- US238 : niveau brun, sédiment limoneux, compact, avec inclusions de nombreux cailloutis de schiste de 1 à 2 cm, quelques pierres de 2 à 10 cm de diamètre. Niveau de colluvions en M35 (sous US226, sur US233) ;

- US239 : niveau jaune foncé, sédiment limoneux, compact, avec inclusions quelques cailloutis de schiste de 1 à 2 cm de diamètre. Niveau mixte de colluvions et de dégradation du socle rocheux US229 ? (sous US226, sur US233) ;

- US240 : blocs et cailloux de schiste, grès et granite (de 10 à 80 cm de long) ceinturant le niveau de destruction de l'US205 en FI31-35. Ces éléments, partiellement en place, illustrent un possible mur en pierres sèches fonctionnant à la base de la dernière unité d'habitation du secteur 2. Les pierres démontées jusqu'à présent illustrent un effondrement de ces dernières sur le sommet des US230 et 232. Elles étaient recouvertes ou englobées par les US205, 224 et 226. Le démontage des derniers éléments permettra d'observer l'insertion des éléments encore en place par rapport aux niveaux sous-jacents ;

US241 : niveau brun à rouge, avec des passées jaunes et grises, sédiment limono-sableux compact à très compact pour le niveau induré brun à rouge, alors que les passées jaunes et grises évoluent de meuble à compact, avec inclusions de cailloux de schiste, de grès et de granite peu abondants de 2 à 5 cm de diamètre. Nombreux charbons millimétriques selon les zones, et petits nodules de terre cuite. Tessons de céramique et silex peu abondants. Niveau de colluvions présent sur l'ensemble de l'emprise de fouille (EM30-37) sous l'US230 (épaisseur 1 à 2 cm). Ce niveau est une variante de l'US230 qui a subi une induration en lien avec des processus d'hydromorphies (battement de la nappe d'eau piégée par l'US229 ? ou plus probablement infiltration des eaux de surface lors d'épisodes pluvieux qui s'inscrivent dans une dynamique est/nord-est) ;

- US242 : niveau brun, sédiment limoneux, meuble à compact, cailloux de schiste, de granite et de micaschiste de 2 à 5 cm peu abondants, quelques pierres de 10 à 30 cm de diamètre (destruction du mur oriental). Nombreux charbons millimétriques et centimétriques, tessons de céramiques abondants, quelques silex. Niveau de destruction, en lien avec la pente naturelle, qui a remobilisé des éléments depuis l'occupation occidentale (US208-209 du Sondage 2 ?) en FJ35-36 (sous US230-241) ;

- US243 : = sommet des US208 et 209 du Sondage 2, niveau brun clair à jaune à passées plus orangées, rouges ou grises, sédiment limoneux, légèrement sableux, meuble à compact, avec inclusions de rares cailloux de 2 à 10

cm de diamètre (granite et micaschiste). Nombreux charbons millimétriques, rares tessons de céramique. Présent en EG31-35, équivalence avec US232 en HJ31-35 (sous US205, 230 et 241) ;

- US244 : niveau gris sombre à passées rouges, sédiment limono-sableux, meuble à compact, avec cailloux de 2 à 5 cm, rares de 5 à 10 cm de diamètre (schiste et micaschiste). Rares tessons de céramique. Présent en EF33-35, en grande partie en contact avec le socle granitique US229 (sous 230 et 241). Possible variante de l'US243 ou recouvert par US243 ?, niveau perturbé par l'accumulation du réseau racinaire au contact de l'US229 ;

- US245 : niveau rouge, jaune et bleu, sédiment limono-argilo-sableux, compact, avec nombreux cailloux de 2 à 5 cm (granite, schiste et micaschiste), rares de 5 à 25 cm de diamètre. Niveau de colluvions présent en EG30-33 (sous 230 et 241). Recouvre US246 (?) et US254, Recouvert par US244 (?). Possible trou de poteau qui apparaît en F32 (US248), voire en E31 (à vérifier) ;

- US246 : niveau jaune à bleu, sédiment limono-sableux, compact, avec gravillons de schiste abondants (0,2 à 2 cm), quelques cailloux de 2 à 5 cm. Niveau de colluvions présent en EF30-31 (sous US245 ?, ou variante de ce niveau). Recouvre US247 ;

- US247 : niveau jaune à brun, sédiment limoneux, meuble, avec gravillons de schiste abondants (0,2 à 2 cm). Niveau de colluvions présent en E30 (sous US246) ;

- US248 : niveau jaune à brun, sédiment limoneux, meuble, cailloux de 2 à 5 cm abondants. On devine sa présence dans l'US241. Possible trou de poteau, avec calages de pierres extérieur présent en E32 (sous US230). Une anomalie proche est illustrée en E31 ;

- US249 : niveau jaune à orangé, sédiment limono-argilo-sableux, compact, avec gravillons abondants (0,2 à 2 cm). Rares tessons de céramique. Niveau de colluvions présent en M31-33 (sous US237, 230-241) ;

- US250 : niveau jaune à brun, sédiment limono-argileux, compact, avec rares gravillons et cailloux (2 à 5 cm). Quelques tessons de céramique et silex. Charbons millimétriques plus ou moins abondants. Niveau de circulation (?) présent en IM31-33 (sous 230-241). Equivalence US251, fonctionne avec le foyer US252 (?) ;

- US251 : niveau jaune à brun, sédiment limono-argileux, compact, avec rares gravillons et cailloux (2 à 5 cm). Quelques tessons de céramique et silex. Charbons millimétriques plus ou moins abondants. Niveau de circulation (?) présent en IM34-36 (sous 230-241). Equivalence US250, fonctionne avec le foyer US252 (?) ;

- US252 : foyer ovale (environ 1,5x1 m) entouré de pierres, comblé par US236 (?) ;

- US253 : possible mur, constitué de blocs jusqu'à 50 cm de long, présent en IL31-35 (Orientation est-ouest dans la travée L, nord-sud en 34-35). A vérifier ;

- US254 : niveau jaune à brun, sédiment limono-argileux, compact, avec gravillons abondants (0,2 à 2 cm). Niveau de colluvions présent en GF30 (sous US245) ;

- US255 : niveau gris à bleu, sédiment limoneux, compact. Niveau de colluvions présent en E36 (sous US230-241) ;

Annexe 2

En 2019, le creuset découvert dans l'US144 et des sédiments, attenants à l'objet, et du même niveau, plus éloigné de ce dernier, ont fait l'objet d'analyses au microscope électronique à balayage (MEB) et en spectromètre à fluorescence X (XRF Portable) à l'Université Jean-Jaurès de Toulouse, par M. Philippe et L. Robbiola. Les analyses ont été réalisées et gracieusement offertes par les laboratoires TRACES et GEODE. Nous en donnons les résultats sous forme de tableaux. On notait de légères différences entre le creuset et les échantillons de sédiments, comme la présence d'argent (Ag) dans le creuset, le plomb (Pb) 3 fois mieux représenté, l'arsenic (As) et le nickel (Ni) deux fois. Le zinc (Zn) et le cuivre (Cu) était présent de façon équivalente. Par contre le sulfure (S) à un taux de 700 à 1600 ppm pour le creuset et son sédiment, mais est absent du sédiment témoin (= sulfure réduit ?) et l'antimoine (Sb) à un taux de 3300 à 3600 ppm pour le creuset et son sédiment, mais est absent du sédiment témoin. Le cadmium (Cd) à un taux de 8800 ppm dans le sédiment du creuset (le cadmium est souvent associé au minerai de zinc = grain isolé ?, et à d'autres minerais sulfurés). Le Scandium (Sc) est pour sa part 5 fois plus présent dans le sédiment du creuset (Terre rare peut-être en lien avec les grains d'yttrium vu dans l'argile du creuset).

Pour les interprétations *cf.* Chapitres 8.2 et 12.1.2.3.

XRF sur sédiment du creuset et creuset

Reading No	720	721	723	724	727	722
Time	17/05/2019 13:42	17/05/2019 13:46	17/05/2019 14:06	17/05/2019 14:12	17/05/2019 14:20	17/05/2019 13:58
Type	TestAll Geo	Soil	Soil	TestAll Geo	TestAll Geo	Soil
Duration	240	180	178,26	158,53	120	93,59
Units	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Sequence	Final	Final	Final	Final	Final	Final
Flags	-8mm			-8mm	-8mm	
SAMPLE	Sediment_creuset	Sediment_creuset	Bord_ext_creuset	Bord_ext_creuset	Bord_ext_creuset	Ext_droit_creuset
Mo	12,47	11,53	<LOD	3,72	<LOD	19,03
Mo Error	1,96	1,96	2,74	1,83	2,71	3,25
Zr	185,59	187,5	179,28	184,59	179,11	24,05
Zr Error	3,38	3,41	3,18	3,2	3,15	2,91
Sr	148,37	148,24	54,39	53,96	55,47	12,01
Sr Error	2,9	2,91	1,87	1,85	1,87	2,02
U	9,06	8,42	8,2	8,51	<LOD	<LOD
U Error	4,34	4,34	4,06	4,06	5,98	6,15
Rb	132,9	158,57	144,24	122,42	119,36	14,99
Rb Error	2,89	3,66	3,45	2,76	2,68	2,44
Th	14,46	12,13	15,93	20,19	18,24	<LOD
Th Error	3,33	3,29	2,74	2,84	2,77	4,02
Pb	372,18	345,94	105,19	103,64	102,85	11,13
Pb Error	10,29	9,89	5,74	5,67	5,65	4,79
Au	<LOD	<LOD	5,28	<LOD	4,72	<LOD
Au Error	4,91	4,93	3,16	4,61	3,12	8,31
Se	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Se Error	3,33	3,34	3,15	3,05	3,14	6,52
As	43,06	41,86	34,46	40,55	32,67	<LOD
As Error	7,61	7,58	4,73	4,77	4,63	6,08
Hg	<LOD	7,17	<LOD	<LOD	7,12	<LOD
Hg Error	6,81	4,55	6,5	6,45	4,39	16,73
Zn	236,41	168,24	99,66	146,98	136,92	<LOD
Zn Error	12,16	9,56	7,82	10,4	10,13	16,72
W	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
W Error	24,08	23,87	23,34	23,04	23,18	65,57
Cu	47,04	50,7	51,22	56,34	50,27	<LOD
Cu Error	9,93	10,07	9,64	9,67	9,56	38,61
Ni	108,95	104,42	149,77	142,11	134,93	<LOD
Ni Error	18,43	18,51	18,35	18,15	17,98	62,28
Co	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Co Error	162,06	163,24	133,38	134,57	129,59	46,01
Fe	78662,91	89623,83	59210,33	58793,75	55772,13	942,2
Fe Error	384,99	335,37	269,82	319,84	307,47	72,45
Mn	936,89	932,95	666,91	637,31	625,5	<LOD
Mn Error	52,77	53,08	46,7	46,04	45,27	64,98
Cr	165,11	76,7	135,83	130,06	<LOD	11,62
Cr Error	26,48	14,05	13,94	13,75	111,27	2,48
V	262,85	279,66	224,24	235,27	<LOD	4,03
V Error	27,99	27,59	27,68	27,49	597,61	2,28
Ti	6666,58	6721,11	8045,87	8074,58	4722,33	13,22
Ti Error	98,04	96,65	100,45	99,63	433,11	5,96
Sc	159,46	157,08	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Sc Error	19,8	19,68	17,2	17,34		2,75
Ca	7456,36	7398,67	2296,03	2215,9		235,79
Ca Error	136,52	136,21	98,84	97,68		13,88
K	16583,25	18351,06	30811,5	25119,96		764,74
K Error	279,2	260,87	319,05	306,59		30,6
S	1045,28	<LOD	<LOD	723,16	1635,15	622,93
S Error	60,66	478,97	474,66	326,04	67,92	84,78
Ba	590,81	<LOD	438,06	466,13		
Ba Error	11,13	32,28	23,44	30,26		
Cs	0,94	<LOD	52,22	56,09		
Cs Error	0,33	6,97	4,93	6,36		
Te	<LOD	<LOD	76,64	80,77		
Te Error	1,78	18,39	13,1	16,85		
Sb	3667,95	3120,05	3288,6	3335,17	3318,23	
Sb Error	34,62	22,04	22,15	28,59	27,15	
Sn	43,5	29,7	115,9	108,53	<LOD	
Sn Error	7,64	6,79	7,55	9,62	13,18	
Cd	87618,81	<LOD	24,55	34,41	<LOD	
Cd Error	85,74	8,2	5,67	7,44	10,32	
Ag	0,72	<LOD	11,27	15,63	<LOD	
Ag Error	0,29	5,69	3,99	5,23	6,22	
Pd	2,47	<LOD	<LOD	9,04	<LOD	
Pd Error	0,42	6,06	6,13	5,48	6,54	
Bal	755621,31			903195,06	591883,38	
Bal Error	921,65			391,52	1480,74	
Nb	20,34			23,39	23,21	
Nb Error	1,75			1,77	1,75	
Bi	11,92			22,3	19,45	
Bi Error	5,65			5,04	4,91	
Re	<LOD			<LOD	<LOD	
Re Error	1,5			1,5	1,5	
Ta	<LOD			<LOD	<LOD	
Ta Error	1,5			1,5	1,5	
Hf	<LOD			<LOD	<LOD	
Hf Error	1,5			1,5	1,5	
Al	25833,54				85271,48	argile
Al Error	711,95				1414,8	
P	6494,39				2785,08	
P Error	135,71				147,87	
Si	100141,78				242884,34	
Si Error	710,92				1160,67	
Cl	<LOD				2924,3	
Cl Error	28,68				39,14	
Mg	<LOD				7685,67	
Mg Error	3394,49				2942,38	

XRF sur sédiment du sol

Reading No	838	840	841	839
Time	22/10/2019 10:19	22/10/2019 10:30	22/10/2019 10:35	22/10/2019 10:24
Type	Soil	TestAll Geo	TestAll Geo	Soil
Duration	180	240	240	180
Units	ppm	ppm	ppm	ppm
Sequence	Final	Final	Final	Final
Flags		-8mm	-8mm	
SAMPLE	TRO-17 0-12 us144 28	TRO-17 0-12 us144 28	TRO-17 K14 us147 21	TRO-17 K14 us147 21
Mo	8,5	9,17	6,87	6,24
Mo Error	1,79	1,78	1,76	1,74
Zr	189,94	191,65	201,46	199,02
Zr Error	3,17	3,14	3,2	3,17
Sr	160,57	158,16	172,1	174,53
Sr Error	2,82	2,77	2,87	2,87
U	<LOD	5,76	6,21	8,94
U Error	5,78	3,83	3,88	3,89
Rb	147,2	104,96	109,15	148,42
Rb Error	3,32	2,2	2,24	3,27
Th	10,91	12,21	9,06	12,77
Th Error	2,47	2,48	2,4	2,48
Pb	103,71	109,01	112,45	112,85
Pb Error	5,45	5,5	5,55	5,52
Au	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Au Error	4,23	4,01	4,02	3,97
Se	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Se Error	2,87	2,77	2,79	2,77
As	24,82	20,88	23,5	20,3
As Error	4,33	4,3	4,37	4,3
Hg	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Hg Error	6,08	5,9	6	5,88
Zn	155,2	207,1	243,73	170,31
Zn Error	8,55	10,8	11,42	8,59
W	<LOD	<LOD	<LOD	24,57
W Error	21,81	21,46	21,44	14,53
Cu	29,75	30,28	49,71	60,52
Cu Error	8,56	8,48	8,9	9,02
Ni	50,58	69,02	77,31	41,64
Ni Error	16,11	16,15	16,09	15,52
Co	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Co Error	137,17	134,36	127,07	127,1
Fe	71835,56	66517,52	61627,18	64541,65
Fe Error	280,68	326,08	309,6	260,72
Mn	609,05	540,38	942,69	935,04
Mn Error	44,03	42,35	47,78	47,43
Cr	69,27	134,05	145,73	68,22
Cr Error	13,59	23,22	22,24	12,33
V	321,41	338,1	284,55	266,45
V Error	27,81	27,99	24,77	24,06
Ti	7273,71	7239,16	5803,33	5779,33
Ti Error	96,83	96,82	84,66	82,69
Sc	34,7	32,22	34,52	28,67
Sc Error	15,22	15,16	14,31	13,88
Ca	5280,76	5282,68	5232,44	5213,31
Ca Error	117,47	117,48	109,47	106,83
K	20252,52	18262,83	15424,85	16532,47
K Error	263,93	277,24	252,01	224,56
S	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
S Error	440	454,37	404,23	415,78
Ba	342,94	347,77	354,56	310,36
Ba Error	22,4	22,42	22,35	22
Cs	<LOD	6,71	<LOD	<LOD
Cs Error	6,13	4,1	6,09	6,01
Te	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Te Error	17,74	17,71	17,63	17,41
Sb	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Sb Error	10,06	9,99	10,02	9,9
Sn	<LOD	10,7	10,52	<LOD
Sn Error	8,33	6,2	6,32	8,34
Cd	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Cd Error	7,34	5,84	7,23	7,15
Ag	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Ag Error	5,19	5,12	3,11	5,15
Pd	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Pd Error	5,56	5,59	5,57	5,5
Bal		781614,69	805907,44	
Bal Error		795,8	718,51	
Nb		19,69	21,93	
Nb Error		1,59	1,62	
Bi		13,78	8,58	
Bi Error		4,53	4,43	
Re		<LOD	<LOD	
Re Error		1,5	1,5	
Ta		<LOD	<LOD	
Ta Error		1,5	1,5	
Hf		<LOD	<LOD	
Hf Error		1,5	1,5	
Al		23203,41	22325,2	
Al Error		608,31	585,08	
P		4894,87	5891,4	
P Error		124,56	127,88	
Si		88269,63	73967,8	
Si Error		593,9	542,64	
Cl		<LOD	<LOD	
Cl Error		27,09	26,92	
Mg		4746,34	<LOD	
Mg Error		1966,17	2705,8	

Annexe 3

vase 1

Carré	Us	n°	Rq
L14	116	306	
L14	116	304	

vase 2

Carré	Us	n°	Rq
L14	116	306	gobelet
L14	116	306	
L14	116	109	

vase 3

Carré	Us	n°	Rq
L14	116	74	
L14	116	9	

vase 4

Carré	Us	n°	Rq
L16	116	308	panse
L16	116	308	panse
L14	111	146	panse
L14	111	146	panse
L13	111	39	bd pot
L13	111	39	bd pot
L13	111	39	bd pot
L13	111	40	bd pot
L13	111	36	bd pot
N16	110	7	panse
N16	110	6	panse
L14	111 base	54	panse
L13	111 base	50	panse
L15	144	39	panse
O13	144	360	panse
K15	103	30	panse
K13	145	175	panse-test sd 2016
K13	145	tamis	panse-test sd 2016

Secteur 1

Tableaux de remontage des vases

vase 5

Carré	Us	n°	Rq
L14	111 base	52	bord
L13	111 base	51	bord

vase 6

Carré	Us	n°	Rq
N14	144	157	petit bd
N14	147	285	petit bd
M13	147	237	petit bd

vase 6 coupe

Carré	Us	n°	Rq
M13	144	123	bd
M13	144	123	bd
M13	144	123	bd
M14	116	115	Bd
M14	116	115	Bd
M14	116	115	Bd
M14	116	115	Bd
M14	116	115	Bd
M14	116	115	Bd
M14	116	115	Bd
M14	116	116	Bd
M14	116	116	Bd
M14	116	116	Bd
M14	116	116	Bd
M14	116	116	Bd
M14	144	123	Bd
M14	144	123	Fd
M14	144	123	Fd
M14	144	123	Fd
M14	116	116	Fd

fond écrasé

Carré	Us	n°	Rq
L13	146	180	fd pot
L13	146	180	fd pot
L13	146	180	fd pot
L13	146	180	fd pot
L13	146	180	fd pot
L13	146	180	fd pot
L13	146	180	fd pot

Annexe 3 : Tableaux des remontages entre tessons selon les vases et les US en 2018 (infographie : G. Saint-Sever).

Secteur 2

Tableaux de remontage des vases

vase 1

Carré	Us	n°	Rq
F36	224	99	recolle
F36	226	283	recolle
H35	205	316	recolle
H35	205	316	recolle
H35	205	316	recolle
H35	205	316	recolle
H35	205	316	recolle
H35	205	316	recolle
H35	205	221-1	recolle
H35	205	221-1	recolle
H33	224		fd assimilé
H33	224		bd
H35	205	221-2	recolle assimilé à vase 1
H35	205	221-2	recolle assimilé à vase 1
H35	205	221-2	recolle assimilé à vase 1
H35	205	221-2	recolle assimilé à vase 1
H35	205	221-2	recolle assimilé à vase 1
H35	205	221-2	recolle assimilé à vase 1
H35	205	221-1	recolle assimilé à vase 1
H35	205	221-1	recolle assimilé à vase 1
H35	205	221-1	recolle assimilé à vase 1
H35	205	221-1	recolle assimilé à vase 1
H35	205	221-1	recolle assimilé à vase 1
H35	205	341	recolle assimilé à vase 1 fd
H35	205	158	recolle assimilé à vase 1 fd
H35	205	158	recolle assimilé à vase 1 fd
H35	205	415	recolle assimilé à vase 1 fd
H35	205	207	recolle assimilé à vase 1 fd
H35	205	207	recolle assimilé à vase 1 fd
H35	205	336	recolle assimilé à vase 1 fd

Jarre cordon

Carré	Us	n°	Rq
H34	205	215-2	vase dessiné
H34	205	215-2	vase dessiné
H34	205	215-2	vase dessiné
H34	205	215-2	vase dessiné
H34	205	215-3	vase dessiné
H34	205	215-3	vase dessiné
H34	205	215-3	vase dessiné
H34	205	215-3	vase dessiné
H36	230	420	bd isolé
H35	205	152	bd isolé
H34	205	209	fgt cordon
H34	205	215-1	bd isolé
H34	205	215-1	panse assimilé
H34	205	215-1	panse assimilé
H34	205	215-1	panse assimilé
H34	205	215-1	panse assimilé
H34	205	215-1	panse assimilé
H34	205	215-1	panse assimilé
H34	205	215-3	panse assimilé
H34	205	215-1	panse assimilé
H34	205	215-1	panse assimilé
H35	205	348	panse assimilé
H35	205	348	panse assimilé
H35	205	348	panse assimilé
I32	205	396	panse assimilé
I32	205	396	panse assimilé
I32	205	396	panse assimilé
I32	205	396	panse assimilé
I32	205	396	panse assimilé
I32	205	396	panse assimilé
I32	205	396	panse assimilé

Panse 3

Carré	Us	n°	Rq
K35	230	556	
K36	230	555	

Fond 1

Carré	Us	n°
H35	205	341
H35	205	341
H35	205	418
H35	205	336
H35	205	221-1
H35	205	221-1
H35	205	221-1

Fond 2

Carré	Us	n°
I32	205	396
I32	205	396
I32	205	398
H35	205	473
H35	205	473
H35	205	416
I32	205	497
I32	205	497
I33	205	399
I33	205	399

Fond 3

Carré	Us	n°
G36	224	80
F36	230	525

Bord pot

Carré	Us	n°	Rq
I36	226		recolle
H36	230	420	recolle
H36	205	419	recolle
H36	205	348	recolle
H36	205	418	bd isolé
H36	205	418	bd isolé
H35	205	476	bd isolé
H35	205	476	bd isolé
H35	205	417	bd isolé
H35	205	417	bd isolé
H35	205	335	bd isolé
H35	205	335	bd isolé
H35	205	335	bd isolé
H36	205	419	cordon assimilé
H36	205	419	cordon assimilé
H35	205	336	cordon assimilé

Panse 1

Carré	Us	n°	Rq
H35	205	221-2	
H35	205	221-1	

Panse 1?

Carré	Us	n°	Rq
H35	205		TRO18
H35	205		TRO18
H35	205	471	

Panse 2

Carré	Us	n°	Rq
H34	205	224	recolle
H34	205	224	recolle
H34	205	224	recolle
H34	205	224	recolle
H34	205	137	recolle
H34	205	137	recolle
H34	205	137	recolle
H33	224		recolle et assimilé
I33	224		recolle et assimilé

Annexe 4

En 2017, la participation au colloque du 142^{ème} Congrès du CTHS de Pau « Circulations montagnardes, circulations européennes » a été l'occasion de présenter une communication sur les premières réflexions autour des occupations de montagne de la Protohistoire ancienne, qui s'est avérée être une des rares communications à aborder la période de l'âge du Bronze. Cette présentation a donné lieu à une publication en 2019, sur les questionnements et conclusions de la campagne de 2016.



Marianne Deschamps, Sandrine Costamagno, Pierre-Yves Milcent, Jean-Marc Pétilion, Caroline Renard et Nicolas Valdeyron (dir.)

La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu

Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

Des structures d'habitat en haute montagne de la fin du Campaniforme et du Bronze ancien (2 300-2 000 avant notre ère) au cirque de Troumouse (La Haille de Pout, Gèdre, Hautes-Pyrénées) : premiers résultats

High-mountain settlement structures at the end of the Bell-Beaker culture and Early Bronze Age (2,300-2,000 BC) at the Cirque de Troumouse (La Haille de Pout, Gèdre, Hautes-Pyrénées): first results

Guillaume Saint-Sever et Maxime Remicourt

DOI : 10.4000/books.cths.6867
 Éditeur : Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques
 Lieu d'édition : Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques
 Année d'édition : 2019
 Date de mise en ligne : 20 décembre 2019
 Collection : Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques
 ISBN électronique : 9782735508846



<http://books.openedition.org>

Référence électronique

SAINT-SEVER, Guillaume ; REMICOURT, Maxime. *Des structures d'habitat en haute montagne de la fin du Campaniforme et du Bronze ancien (2 300-2 000 avant notre ère) au cirque de Troumouse (La Haille de Pout, Gèdre, Hautes-Pyrénées) : premiers résultats* In : *La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu* (en ligne). Paris : Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques, 2019 (généré le 20 novembre 2020). Disponible sur Internet : <http://books.openedition.org/cths/6867>. ISBN : 9782735508846. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.cths.6867>.

Ce document a été généré automatiquement le 20 novembre 2020.

Des structures d'habitat en haute montagne de la fin du Campaniforme et du Bronze ancien (2 300-2 000 avant notre ère) au cirque de Troumouse (La Haille de Pout, Gèdre, Hautes-Pyrénées) : premiers résultats

High-mountain settlement structures at the end of the Bell-Beaker culture and Early Bronze Age (2,300-2,000 BC) at the Cirque de Troumouse (La Haille de Pout, Gèdre, Hautes-Pyrénées): first results

Guillaume Saint-Sever et Maxime Remicourt

- Depuis une trentaine d'années, de nombreux travaux ont permis de mieux appréhender les différentes modalités de la gestion des milieux montagnards par les populations pré- et protohistoriques, au travers d'études environnementales ou archéologiques. Cette contribution s'inscrit dans la continuité de ces recherches, à partir de la découverte de structures d'habitat à 2 000 mètres d'altitude, dans le cirque de Troumouse, au lieu-dit La Haille de Pout, sur la commune de Gèdre (Hautes-Pyrénées), attribuables à la fin du Campaniforme et au début du Bronze ancien.
- Les travaux sur le gisement en étant encore à leurs prémices, il n'est pas pour l'heure possible de déterminer tous les tenants et aboutissants qui ont motivé cette implantation de haute montagne. Il est toutefois possible de dégager quelques pistes, à partir des données paléo-environnementales ou encore des vestiges mobiliers et immobiliers mis au jour lors des premières campagnes de fouille. En corrélant ces données avec les résultats paléo-environnementaux plus généraux, qui indiquent une

La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu

Des structures d'habitat en haute montagne de la fin du Campaniforme et du Br...

2

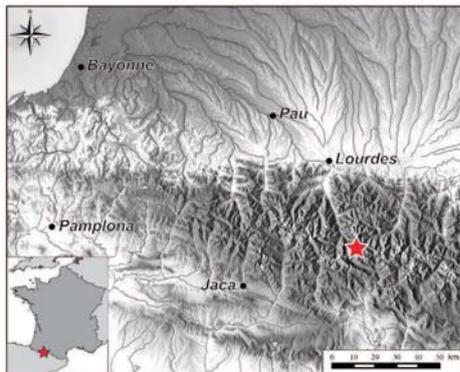
Des structures d'habitat en haute montagne de la fin du Campaniforme et du Br...

3

augmentation de la pression anthropique sur les espaces montagnards boisés pour cette période dans les Hautes-Pyrénées et des indices de pollutions métalliques, ainsi qu'en comparant les vestiges mobiliers issus du site de Troumouse à ceux de régions voisines, il est dès lors envisageable d'affiner les hypothèses sur la fonctionnalité du gisement et les relations culturelles de ces occupants.

- Le site de La Haille de Pout a été découvert en 2015 par T. Perrin (2015) et son équipe, dans le cadre d'une campagne de prospections et de sondages visant à identifier d'éventuelles traces d'occupations attribuables à la Préhistoire récente dans le cirque de Troumouse, sur la commune de Gèdre, dans les Hautes-Pyrénées (fig. 1).

Fig. 1. – Localisation du cirque de Troumouse (Gèdre, Hautes-Pyrénées).



PAO Guillaume Saint-Sever. Fond de carte OpenStreetMap.

- Ces travaux avaient été motivés par les données paléo-environnementales issues de carottages réalisés dans les tourbières du cirque et des environs par D. Galop et ses équipes (2001), qui suggéraient des indices de présence humaine pour ces périodes. Lors de la réalisation du sondage n° 65, un niveau de sol rubéfié a été mis au jour ; il était associé à un mur en pierres sèches et a livré des vestiges céramiques attribuables au Bronze ancien. En raison de la bonne conservation des vestiges, cette découverte a motivé par la suite la réalisation d'une fouille programmée pour mieux déterminer le type d'occupation (domestique ou funéraire) auquel appartenaient ces éléments mobiliers et immobiliers.

Les données physiques et environnementales

Contexte géographique et géologique

- Le cirque de Troumouse est le plus grand cirque glaciaire des Pyrénées. Il a un diamètre moyen d'environ 4 kilomètres, son assise oscillant entre 2 000 et 2 200 mètres d'altitude, les pics culminant à une élévation moyenne de 3 000 mètres. Le centre du cirque est marqué par une succession de collines et de combes formées par les érosions successives et les accumulations morainiques. Il est éventré dans sa partie centrale, du sud au nord, par le gave des Touyères, aux abords du lac des Aires. Au nord, une entaille d'orientation ouest-est permet l'écoulement du ruisseau de Maillet. Ces deux ruisseaux forment le gave d'Héas, qui suit ensuite les anciennes vallées glaciaires et rejoint les autres gaves du même bassin versant, des cirques d'Estaubé et de Gavarnie, pour initier le gave de Pau à Gèdre.
- Le passage des cols vers les vallées espagnoles, au sud du cirque de Troumouse, est ardu mais largement praticable, et encore desservi par des chemins de randonnée, qui reprennent le tracé des chemins de contrebandiers. Ces vallées moins escarpées ont un accès plus direct aux piémonts méridionaux pyrénéens que les vallées des gaves, qui peuvent être fortement encaissées en direction du piémont français.
- Le gisement se situe au sud du lieu-dit La Haille de Pout, en bordure du ravin des Touyères (fig. 2). Il est implanté dans une zone à plusieurs replats avec de petites combes sèches, en bordure de ruisseau. Cette étendue est abritée des vents dominants remontant la vallée, et sa position au centre du cirque lui confère un bon ensoleillement. Si l'on chemine le long du ravin en direction du sud, la falaise s'estompe et permet un accès au lit du gave des Touyères, en contrebas de la cascade de Matacas ; ce passage constitue un des principaux accès au centre du cirque et donc aux cols.

Fig. 2. – Site de La Haille de Pout, cirque de Troumouse (Gèdre, Hautes-Pyrénées) : topographie et implantation des secteurs explorés.



PAO Florian Soula.

- 8 L'environnement géologique du site est très varié et constitue pour les géologues un résumé de l'histoire de l'élévation des Pyrénées centrales. Les sommets et la corolle du cirque sont constitués par une alternance de calcaires et de pélites du Dévonien. Les formations métamorphiques sont illustrées par les diorites formant le socle du cirque. Elles sont issues d'un métamorphisme anatectique dû à la remontée de roches plutoniques lors de l'orogénèse varisque. Cet événement métamorphique du Carbonifère engendre la formation des granites à cordiérite au centre du cirque, des gneiss migmatitiques, des calcaires gréseux et des schistes de la pourtour. Le plissement principal des Pyrénées, du début du Cénozoïque, a façonné les montagnes actuelles. Le contexte hydrothermal de ces formations a permis la création de filons quartzeux au sein des différentes roches, avec précipitations de sulfures métalliques divers. Il en résulte que les bases du cirque et des pentes des vallées constituent un district polymétallifère où les gîtes de galène, blende et chalcopryrite ont été exploités par petits filons jusqu'à la fin du XVIII^e siècle de notre ère (Dietrich 1786).

Les données environnementales et paléo-environnementales

- 9 Le gisement est situé dans l'étage subalpin, compris entre 1 700-1 900 mètres et 2 300-2 500 mètres d'altitude. En raison de l'exploitation du milieu comme zone d'estive pour les troupeaux, la végétation actuelle est surtout représentée par des pelouses d'altitude, les forêts – avec des essences comme le pin à crochets, caractéristique de cet étage – ayant été rasées au profit des prairies. Il existe toutefois toujours une strate arbustive, constituée de rhododendrons, myrtiliers, bruyères et genévriers.

La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu

Des structures d'habitat en haute montagne de la fin du Campaniforme et du Br...

6

destructions. En sus de ces travaux, trois sondages ont été réalisés dans des secteurs proches pour documenter d'éventuels autres indices d'occupations contemporaines (fig. 2). Ces sondages exploratoires ont tous livré des éléments mobiliers et immobiliers, plus ou moins conséquents, attribuables au début du Bronze ancien. Le sondage 2 présente une succession d'occupations comparables à celles identifiées dans le secteur 1. Le sondage 3 a livré des fosses rubéfiées, quelques trous de poteau et un aménagement empierré. Le sondage 4 a fourni un niveau de sol et un petit muret en pierres sèches.

Les premiers résultats de la fouille du secteur 1

- 14 Le secteur 1 est situé sur un replat, en bordure du lit du ruisseau. Il est encadré à l'est et à l'ouest par des affleurements rocheux de migmatites friables. Au nord se développe une petite combe de 6 à 10 mètres de largeur, relativement plate, qui se prolonge en direction du sondage 4 et de la falaise, située à une centaine de mètres au nord. Avant la fouille, cette zone s'illustrait dans le paysage par un dôme et un empierré d'une quarantaine de centimètres de haut, dont les plus gros blocs dépassaient de la prairie, limité par un dévers au sud et à l'est en direction du lit du ruisseau.
- 15 Les premiers décapages réalisés sur la totalité de l'empierré et sur ses bordures extérieures ont permis de distinguer une zone extérieure à l'implantation avec de rares blocs, et une zone intérieure avec une accumulation importante de pierres, qui a protégé les couches anthropiques d'une érosion conséquente. Il est apparu que les niveaux extérieurs étaient constitués de phases successives de colluvionnements qui avaient détruit puis remplacé les traces anthropiques. Un gour intermittent borde actuellement la partie est de la zone. Il est inondé pendant les phases de fonte de neige et de fortes pluies, ce qui entraîne un phénomène de sappe du côté est ; les différents niveaux archéologiques se sont affaîssés sur la pente, les parements et les empierrés ont disparu ou se retrouvent disloqués au niveau de cette dernière. Dans la partie sud, la fouille en cours ne permet pas encore de déterminer si l'implantation s'est effectuée au niveau de la pente actuelle ou si l'inclinaison a été accentuée par les diverses phases érosives reconnues sur le gisement.

La dernière phase d'occupation

- 16 La fouille du secteur 1 a permis de mettre au jour, dans sa moitié nord, les vestiges d'une habitation d'environ 5 mètres sur 4, d'orientation est-ouest, matérialisée par un mur à double parement (fig. 3).

La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu

- 10 Les études paléo-environnementales sont à ce jour les meilleurs marqueurs pour étudier les dynamiques d'anthropisation de la montagne pyrénéenne pour la pré- et la protohistoire. En effet, pour ces périodes, les occupations d'altitude des étages montagnards à alpins sont difficilement identifiables, et impossibles à dater sans des sondages et des datations relatives ou absolues. D'une manière générale, les données paléo-environnementales permettent d'observer une exploitation plus conséquente des zones d'altitude pour la fin du Néolithique et le début de l'âge du Bronze dans les Pyrénées. Cette présence humaine se traduit par un recul de la forêt dominée par le bouleau et le pin à crochets dans l'étage subalpin (elle laisse la place à des clairières et prairies d'altitude qui pourraient être liées à des pratiques pastorales nouvelles), ainsi que par la présence de pollens de céréales, interprétés comme des indices de pratiques agricoles dans l'étage montagnard (Galop *et al.* 2007, Carozza *et al.* 2005). Les résultats des travaux en cours de D. Galop sur les tourbières du lac des Aires de Troumouse, celles de Gavarnie, de Saugé, et l'étude de carottages dans le lac de Barroude nous offriront une résolution des évolutions climatiques et des pratiques agrosylvopastorales dans l'environnement proche du gisement. Ces travaux livreront des données sur différents étages altitudinaux au cours de la protohistoire locale, en particulier sur les phases climatiques du Bronze ancien et la courte péjoration du XXI^e siècle avant notre ère, bien identifiée dans les Alpes (Magny *et al.* 2007).

Contexte archéologique

- 11 Les données archéologiques fiables pour la fin du Néolithique et le début du Bronze ancien sont quasi absentes pour le versant septentrional des Pyrénées centrales, et seuls des indices issus de travaux anciens aux contextes peu assurés sont disponibles (Rouquerol 2004). En outre, ce sont essentiellement des ensembles à vocation funéraire qui documentent le paysage protohistorique montagnard, et la recherche archéologique sur l'occupation du sol est restée très lacunaire.
- 12 La documentation disponible est plus conséquente à partir de la deuxième phase du Bronze ancien. Pour les Hautes-Pyrénées, les gisements de l'âge du Bronze ancien et du Bronze moyen sont essentiellement des grottes ou abris sépulcraux – Gourgue d'Asque (Clot *et al.* 1978), Artigaou, à Esparros (Omnès 1980), Peyrère 3, à Fréchet-Aure (Le Guillou 2000) – et une sépulture multiple en coffre, fouillée et datée du Bronze moyen dans la vallée directement à l'ouest du cirque de Troumouse, à Aragnouet (Giraud *et al.* 1987). Par contre, les indices concernant l'habitat de vallée ou d'altitude sont relativement faibles en comparaison des données paléo-environnementales sur la pression anthropique pour ces périodes. Quelques habitats d'altitude avec des murs en pierres sèches sont toutefois reconnus grâce à des sondages. Ils sont attribuables à des phases de l'âge du Bronze plus récentes que celles illustrées sur le gisement de La Haille de Pout (Rendu *et al.* 2016).

Les premiers résultats archéologiques

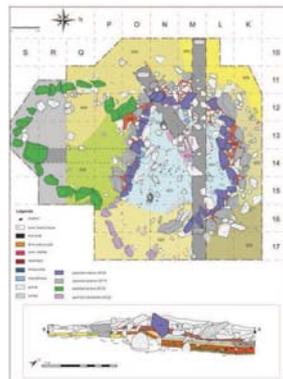
- 13 Lors de la campagne de fouilles de 2016, la zone où était localisé le sondage n° 65, le secteur 1 (Perrin 2015) a fait l'objet d'un décapage extensif pour cerner les limites des niveaux archéologiques conservés. Ce secteur a livré les restes de plusieurs occupations successives correspondant à des structures d'habitat, des niveaux de sols et de

La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu

Des structures d'habitat en haute montagne de la fin du Campaniforme et du Br...

7

Fig. 3. – Site de La Haille de Pout, cirque de Troumouse (Gèdre, Hautes-Pyrénées) : secteur 1, plan de l'habitation la plus récente en début de fouille et coupe stratigraphique.



PAO Maxime Rémicourt et Guillaume Saint-Sever.

- 17 Contre le mur sud, une structure subcirculaire de 4 mètres de diamètre est illustrée par un mur à un seul parement de gros blocs. D'après nos premières observations, la mise en place des parements a été réalisée de deux manières. Dans la partie nord-est, une fosse d'implantation a été préalablement aménagée et remplie de blocs de pierres et de terre, puis les parements y ont été ancrés superficiellement. Dans les parties sud et est, les parements sont calés contre un remblai de terre et de petites pierres. Le mur, qui présente une largeur moyenne de 0,8 mètre, est construit selon un système de double parement de blocs de granite (de 0,5 à 1,2 mètre de long) avec un remplissage interne de terre et de petites pierres (US 103). Les parements externes (US 119) sont légèrement plantés ou posés sur la tranche de leur côté long. Les blocs des parements internes (US 120), en moyenne moins volumineux, sont pour certains posés à plat ou plantés plus profondément sur leur petit côté. Quelques blocs traversants entre les deux parements ont pu servir à consolider la construction.
- 18 Les blocs issus de l'effondrement à l'intérieur de la structure sont essentiellement inclinés vers l'intérieur et certains sont directement au contact du parement interne. Dans sa partie la mieux conservée, l'ébouli voit une accumulation de quatre à six assises de pierres de 5 à 15 centimètres de haut, qui devait reposer sur une première assise d'environ 30 centimètres d'épaisseur. Ceci nous permet d'estimer la hauteur du mur entre 0,6 et 1 mètre.
- 19 Le niveau de circulation rubéfié de cette phase d'occupation (US 111) a livré deux trous de poteaux de 30 centimètres de diamètre et 20 centimètres de profondeur, avec des calages de pierres. Ils sont situés à environ 0,8 mètre du mur, le long du parement interne sud, et espacés de 2,5 mètres ; si leurs équivalents existent le long du parement

La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu

nord, ils devraient se trouver dans la berme témoin. Ces poteaux pourraient avoir porté une panne ventrière en lien avec une panne sablière posée sur le mur (US 119 et US 120), pour servir de support à la couverture, probablement un toit très pentu. Ce système doit permettre une résistance mécanique compatible avec le poids de la neige ; le gisement pouvant être recouvert actuellement, pendant la période hivernale, par 2 à 4 mètres de neige.

- 20 Au centre de la maison, un foyer (US 127) est constitué de plusieurs pierres en schiste très rubéfiées posées à plat, et rempli d'un sédiment cendreuse très charbonneux. La partie nord de ce foyer, non fouillée, est localisée dans la berme.

L'enclos

- 21 Sur le dévers sud, un parement simple (US 122) forme une structure subcirculaire d'environ 4 mètres de diamètre. Il est constitué d'une seule assise de gros blocs de 0,4 à 1,2 mètre de long, plus massifs dans la partie est, où ils sont posés en milieu de pente. Ce parement s'appuie sur le parement extérieur de la dernière structure d'habitat (US 119). La faible accumulation de pierres du côté interne et la petite quantité de pierres en extérieur de la structure laissent supposer l'existence d'un muret de faible hauteur permettant le calage d'éléments végétaux. Pour l'instant, aucun niveau anthropique ni mobilier n'a été repéré à l'intérieur de cet espace. Ce possible enclos possède une éventuelle ouverture d'environ 0,6 mètre au contact des murs de la dernière unité d'habitation, à l'est, en P 15.

Les occupations antérieures

- 22 Lors de la première campagne, nous avons poursuivi l'exploration partielle des niveaux sous-jacents de l'intérieur de la dernière unité d'habitation, plutôt que de poursuivre une fouille extensive. Cela a permis de documenter plusieurs niveaux d'occupations rubéfiées, indiquant que des incendies ont détruit plusieurs constructions successives (fig. 3B).
- 23 Un niveau rubéfié (US 116) marque le second sol d'occupation. Il s'étend sous les parements internes de la dernière phase d'occupation et son extension s'inscrit dans la limite des parements externes de l'occupation sus-jacente. Une zone cendreuse et un probable foyer se développent sous la berme, en léger décalage vers l'ouest par rapport au foyer (US 127). Ce niveau rubéfié et charbonneux a livré des tessons de céramique posés à plat et des matériaux lithiques.
- 24 La fouille des niveaux sous-jacents (US 144-147) permet d'observer qu'ils s'étendent à l'extérieur des parements délimitant les dernières phases d'occupation. Ces niveaux, pour l'instant sans structures associées, ont été repérés au nord et au sud, dessinant une surface ovale d'environ 7 mètres sur 4, d'orientation nord-sud, perpendiculaire à celle observée pour l'habitation 1. On constate, dans la coupe stratigraphique fournie par la berme, que cette implantation correspond à une excavation d'environ 15 à 20 centimètres de profondeur, qui tronque les niveaux de colluvions antérieurs (US 106-109). Les US 144 et 147 appartiennent à une même dynamique sédimentaire ; l'US 144 présente des concentrations denses de tessons de céramique, alors que l'US 147, parfois sous-jacente, est tapissée de charbons de grande dimension recouvrant pratiquement tout le sol, dont une planche carbonisée de 40 centimètres sur 15 et des

- 28 Les niveaux archéologiques apparaissent directement sous l'humus. Ils ont permis d'identifier quatre phases d'occupation successives, peu ou prou contemporaines de celles identifiées dans le secteur 1 (US 205, 211, 213, 216). Les premières données illustrent partiellement les modalités de construction mises en œuvre. On observe que la première implantation est semi-excavée, le creusement recoupant les colluvions naturelles de l'US 214. La couche interprétée comme le niveau de circulation (US 216) a livré du mobilier céramique et lithique posé à plat. La deuxième phase d'occupation (US 213) s'inscrit globalement dans les mêmes limites et présente un trou de poteau et ses pierres de calage, ainsi qu'un foyer limité par des meules de granite, marqué par des limons rubéfiés et de nombreux restes charbonneux. Le niveau de circulation sus-jacent (US 211/208) s'étend à l'ouest jusqu'à un trou de poteau qui pourrait appartenir au mur extérieur. Ce niveau a également livré du matériel macrolithique et des tessons de céramique posés à plat. L'ensemble le plus récent (US 205) est délimité par un parement de gros blocs de granite et s'inscrit dans une légère dépression.
- 29 Ces différentes phases d'occupations sont séparées par des niveaux de destruction en lien avec des incendies. Ils sont fortement rubéfiés et livrent de nombreux restes anthracologiques qui appartiennent aux éléments architecturaux en bois des murs porteurs ou de la toiture. La dernière phase d'occupation, puis de destruction, qui présente des niveaux moins remaniés par le réaménagement ultérieur de nouvelles structures d'habitat, a ainsi livré les vestiges d'une paroi ou d'un toit effondré sous la forme d'un treillage de branches et de nombreuses brindilles.
- 30 Le mobilier céramique et lithique est contemporain de celui découvert dans le secteur 1 et présente les mêmes caractéristiques.

Secteur 4

- 31 Le sondage 4 (2,5 mètres sur 0,5) est situé au nord du secteur 1, dans la même combe (fig. 4). Il a été réalisé à l'intérieur d'une structure rectangulaire d'apparence récente (6 mètres sur 5), marquée par un mur en pierres sèches encore en élévation d'une cinquantaine de centimètres de haut dans sa partie sud et effondré dans ses parties nord et est, d'environ 0,8 à 1 mètre de large, à double parement de gros blocs. Le niveau d'occupation, en lien avec cet aménagement, a livré du mobilier attribuable à la période antique ou au haut Moyen Âge, avec une hipposandale d'âne en fer et quelques tessons d'une céramique tournée.
- 32 Le niveau sous-jacent correspond à une phase de colluvionnements. Il recouvre un niveau de circulation ou de destruction peu épais (US 407) qui a livré des restes anthracologiques, des nodules de terre cuite et des tessons protohistoriques d'aspect proche de ceux du secteur 1, qui sont attribuables à l'âge du Bronze ancien. Ce niveau recouvre et englobe un alignement de petites pierres, encore empilées sur deux assises, d'environ 30 centimètres de large et d'orientation nord-sud (US 410), en partie démantelé au sud. Ce probable muret marque une limite entre un niveau anthropique (US 409) et la couche géologique (US 408) sur laquelle il repose. Ce petit aménagement doit marquer les bords d'une occupation ou d'un premier habitat érodé par les niveaux sus-jacents. Il n'a pas fourni de mobilier, mais il pourrait être attribuable au début du Bronze ancien ou à une phase antérieure, en raison de sa position stratigraphique sous un niveau du Bronze ancien.

fragments d'écorce appartenant à la structure du bâtiment et à d'éventuels récipients organiques.

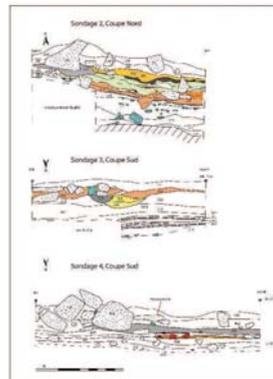
- 25 Ces différents niveaux rubéfiés et charbonneux sont à mettre en lien avec un incendie qui a détruit une structure d'habitat. L'épaisseur et l'homogénéité du comblement interne laissent supposer que ce dernier provient probablement des parois de l'habitation en terre, qui se sont effondrées rapidement à l'intérieur de celle-ci. Ce recouvrement rapide des bois incandescents a permis une bonne conservation des restes anthracologiques. À la base de l'US 144, un foyer fait d'un petit dôme de terre rapportée est bordé par de petites pierres et présente en surface des branches carbonisées.
- 26 Enfin, un dernier niveau, non daté et repérable dans la coupe (US 108), livre des fragments de céramique et des microcharbons. Il illustre les premiers terrassements et creusements de fondation de la première installation dans le secteur 1.

Les sondages exploratoires

Secteur 2

- 27 Le sondage 2 (2 mètres sur 0,5) a été implanté sur une terrasse naturelle surplombant le secteur 1, à l'ouest, au niveau d'un dôme de forme ovale orienté est-ouest, d'environ 6 mètres sur 4 de long et délimité par de gros blocs de granite (fig. 4).

Fig. 4. - Site de La Haille de Pout, cirque de Troumouse (Gèdre, Hautes-Pyrénées) : coupes stratigraphiques des différents sondages.



PAO Maxime Remicourt et Guillaume Saint-Sever.

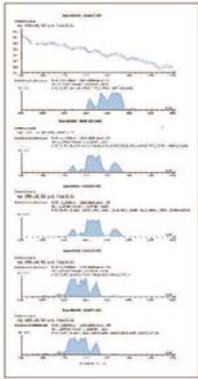
Secteur 3

- 33 Le sondage 3 (2 mètres sur 0,5) est implanté au sud-ouest du secteur 1, en bordure de ruisseau, au centre d'un petit dôme de 6 mètres sur 5 orienté est-ouest, d'environ 40 centimètres de hauteur, aux contours peu réguliers et cerné de blocs de granite peu ordonnés (fig. 4).
- 34 Un empiérement de pierres posées à plat montrant une limite nette d'orientation nord-est/sud-ouest est apparu directement sous l'humus, dans la partie est du sondage. Dans cet ensemble, deux petites zones vides coïncident avec l'emplacement de deux structures en creux identifiées dans les niveaux sous-jacents comme des trous de poteaux avec des calages de pierres. Dans la partie ouest du sondage, au moins trois petites fosses qui se recoupent ont été identifiées, sans que le lien avec l'empiérement soit clairement établi. Ces dernières ont un diamètre d'une quarantaine de centimètres, pour 20 à 30 centimètres de profondeur. Elles présentent toutes des parois rubéfiées et un remplissage contenant de petits nodules de terre cuite et de petits charbons. Au contraire des autres secteurs, aucun niveau de destruction n'est illustré, ce secteur ne correspond donc pas à des structures d'habitat, mais plus probablement à une zone d'activités extérieures.
- 35 Le mobilier archéologique est peu présent ; néanmoins, quelques tessons retrouvés sous l'empiérement permettent de dater également ces occupations des débuts de l'âge du Bronze.

Les datations radiométriques

- 36 Nous disposons pour l'heure de cinq datations radiométriques pour les occupations des secteurs 1 et 2, réalisées sur des brindilles ou des caramels de cuisson présents sur les céramiques (fig. 5).

Fig. 5. – Site de La Haille de Pout, cirque de Troumouse (Gèdre, Hautes-Pyrénées) : datations radiocarbone.



Calibration ChronoModel 2.0.2_beta et courbe intcal13.14c.
PAO Maxime Rémicourt.

- 37 À l'image du mobilier céramique, ces datations pourraient illustrer la probable contemporanéité de certaines phases d'occupation entre les structures d'habitat de ces deux ensembles. La phase la plus ancienne n'a pas été datée, mais le deuxième temps de l'occupation des secteurs 1 et 2 est relativement proche :
- Secteur 1, US 147, Beta 461649 : 3 800 ± 30 BP, soit entre 2 337 et 2 139 av. J.-C., date calibrée à 2 sigma ;
 - Secteur 2, US 213, Lyon-14038 : 3 795 ± 30 BP, soit entre 2 335 et 2 137 av. J.-C., date calibrée à 2 sigma.
- 38 Le niveau de la troisième phase d'occupation a été daté dans deux zones du secteur 1, avec la couche 3 du sondage n° 65 (Perrin 2015) et avec une date dans l'US 116 :
- Secteur 1, SD 65 US 3, Beta 434500 : 3 750 ± 30 BP, soit entre 2 279 et 2 038 av. J.-C., date calibrée à 2 sigma ;
 - Secteur 1, US 116, Lyon-14037 : 3 755 ± 30 BP, soit entre 2 282 et 2 040 av. J.-C., date calibrée à 2 sigma.
- 39 La date de la dernière phase d'occupation a été obtenue dans le secteur 2, dans l'US 205 (Beta 461648 : 3 710 ± 30 BP, soit entre 2 198 et 2 025 av. J.-C., date calibrée à 2 sigmas).
- 40 De nouvelles datations à venir permettront peut-être de resserrer ces écarts, mais au vu des céramiques, il est probable que ces différentes occupations et réoccupations ne s'étalent pas sur beaucoup plus d'une centaine d'années, entre le ^{XXIII} et le début du ^{XXI} siècle avant notre ère.

La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu

Des structures d'habitat en haute montagne de la fin du Campaniforme et du Br...

14

profil de ce gobelet à carène naissante, d'aspect probablement trapu, pourrait évoquer une phase tardive, car il se rapproche de celui des gobelets épicanpaniformes à décor barbelé, comme dans l'abri de Font Juvénal, à Conques-sur-Orbiel, dans l'Aude (Gascó 2004 : fig. 4, n° 7). Des coupes, une petite aine qu'une large et profonde qui possède un décor de très légères impressions sur l'extérieur de la lèvre (fig. 6, n° 1 et 2), sont des formes répandues (type 12 ; Besse 1996) qui s'insèrent dans les typologies de la fin du Campaniforme, à l'image d'un petit fragment de céramique lustrée au décor d'impressions à l'ongle (fig. 6, n° 4).

- 43 Le cordon sur le bord à lèvre écharriée (fig. 6, n° 5) peut se rapporter au type 6 de M. Besse (1996) pour la fin du Campaniforme. Toutefois, pour les poteries de plus gros volume, on notera l'absence de perforations péri-orales, présentes par exemple dans les séries de La Pièce d'Alquier, à Fontiès-d'Aude (Aude), ou de Lapeyrière, à Muret, en Haute-Garonne (Bevilacqua 2015, Jolibert 1988).
- 44 Le pot au profil galbé et refermé ne trouve pas de comparaisons locales directes (fig. 6, n° 7) ; mais d'un point de vue typologique, il peut être postérieur à la céramique au profil en S plus marqué, à bord ouvert à cordon lisse et à lèvre épaisse rectangulaire, issue du tumulus de Cabout 5 à Pau, dans les Pyrénées-Atlantiques, que plusieurs dates radiocarbone permettent de caler dans le ^{XXIII} siècle avant J.-C. (Marembert *et al.* 2008).
- 45 Les vases de la grotte d'Elzarreko Karbia, à Saint-Juste-Ibarre (Pyrénées-Atlantiques), qui sont attribués au groupe de Pont-Long 1, moins galbés, à cordons digités et décors plastiques couvrants, préfigurent les vases tonnelets du Bronze ancien et moyen du Sud-Ouest. La série de La Haille de Pout est probablement antérieure aux céramiques attribuées à ce groupe, dont les datations radiocarbone, à fort écart type, s'inscrivent entre le ^{XX} et le ^{XVII} siècle avant J.-C. (Marembert 2000 : fig. 5, n° 1). Le pot élancé à col concave et légère carène (fig. 6, n° 6) ne se retrouve pas directement dans les formes du Pont-Long, mais sur des formes décorées plus basses.

La céramique du Bronze ancien

- 46 Les céramiques des niveaux supérieurs (US 205, US 116-111) ont des caractères typologiques que l'on ne retrouve pas dans les niveaux sous-jacents (fig. 6B). Les profils peuvent être carénés et légèrement fermés, aux bords droits légèrement concaves et à lèvres épaisses, légèrement déjetées, qui possèdent pour certaines un décor au poinçon (fig. 6, n° 10) ou profondément imprimé (fig. 6, n° 9 et 11). Des languettes peu protubérantes apparaissent sur l'extérieur de la lèvre (fig. 6, n° 10), ainsi que des cordons digités. Le fond recuit (fig. 6, n° 12) présente une surface passablement abîmée, sur laquelle on distingue les restes d'un revêtement de pâte étirée verticalement.
- 47 La forme de coupe carénée à col concave et à fond arrondi (fig. 6, n° 8) peut trouver des comparaisons dans des séries du Bronze ancien de Catalogne, par exemple dans la fosse CR 67 à Can Roqueta (Sabadell, Barcelone, Espagne), où elle est associée à un pot globulaire à languette sur la lèvre décorée au poinçon (Carliús *et al.* 2008), un type de pot que l'on retrouve dans la fosse CR 66 du même site. Les datations radiocarbone, malgré leur large écart type, couvrent tout de même le début du Bronze ancien (CR 66-1-8 = Beta 91583 : 3 570 ± 140 BP, soit entre 2 299 et 1 742 av. J.-C., calibrée à deux sigma ; CR 67 = Beta 91849 : 3 900 ± 120 BP, soit entre 2 693 et 2 030 av. J.-C., calibrée à deux sigma).

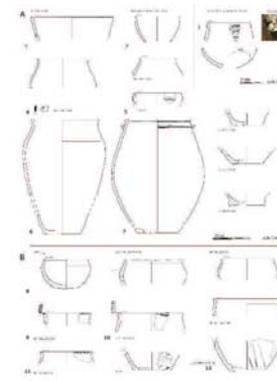
La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu

Le mobilier archéologique

La céramique

- 41 À ce stade préliminaire de la fouille, deux ensembles céramiques principaux peuvent déjà être dégagés (fig. 6) ; la césure semble se situer entre le ^{XXII} et le ^{XXI} siècle av. J.-C., avec des éléments attribuables d'une part à la fin du Campaniforme et d'autre part au début du Bronze ancien.

Fig. 6. – Site de La Haille de Pout, cirque de Troumouse (Gèdre, Hautes-Pyrénées) : mobilier céramique.



▲ : niveaux de la fin du Campaniforme (US 144-147, 124, 146) ■ : niveaux du début du Bronze ancien (US 205, 116, 111).

Dessins Guillaume Saint-Sever.

La céramique de la fin du Campaniforme

- 42 Les niveaux associés à l'habitation 2 du secteur 1 (US 145, 144-147) ont livré une petite série céramique qui peut se rattacher à la fin du Campaniforme pyrénéen (fig. 6A). Le gobelet à col concave et à panse légèrement carénée, décoré de petites impressions verticales inscrites dans des bandeaux horizontaux aux motifs d'échelles en quinconce remplis de matière blanche collée, en constitue l'élément le plus typique (fig. 6, n° 3). Ce décor se retrouve sur des gobelets du Campaniforme pyrénéen (phase 3 du Campaniforme ; Besse 1996), fréquents dans les séries des Pyrénées-Orientales (Claustre et Mazière 1998) et d'Arriège (Rouquerol 2004 : fig. 27 et 29), et que l'on rencontre également sur le site de Médor, à Ornaisons, dans l'Aude (Guilaine *et al.* 1989 ; Gascó 2004 : fig. 3, n° 5) ou encore en Catalogne espagnole (Tarrus i Glater 1985 : fig. 2). Le

La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu

Des structures d'habitat en haute montagne de la fin du Campaniforme et du Br...

15

- 48 Ces caractères typologiques (formes carénées et décors de lèvre) trouvent d'autres comparaisons dans les Pyrénées orientales. Par exemple, en Cerdagne, on identifie dans la grotte A d'Olopte, à Isòvol (Gerona, Espagne), des lèvres avec un décor au poinçon (Toledo i Mur 1998 : fig. 4, n° 5 et 6) ou avec des incisions profondes sur un bord légèrement relevé et des languettes peu protubérantes (Toledo i Mur 1998 : fig. 3, n° 1 à 4) ainsi qu'un vase élancé à légère carène, mais recouvert de pincements, que l'on peut rapprocher du pot entier (fig. 6, n° 6).

- 49 Dans les environs proches, seule une coupe à bord plus long de la grotte Spuguette de las Crouts d'Artigaou, à Espapros (Hautes-Pyrénées), retrouvée en contexte funéraire, peut être rapprochée de nos exemplaires (Ly 1904 : 3 720 ± 140 BP, soit entre 2 489 et 1 745 av. J.-C., calibrée à deux sigma ; Omnès 1980). Par contre, les coupes à carène du Bronze ancien de la vallée toulousaine sont typologiquement plus éloignées de notre exemplaire, malgré une date proche (ARC 2145 : 3 655 ± 50 BP, soit entre 2 145 et 1 897 av. J.-C., calibrée à deux sigma) ; elles ont des cols ouverts et plus longs, comme à Cassagna 3, à Blagnac, en Haute-Garonne (Pons *et al.* 2003).
- 50 La fin du Campaniforme et les débuts du Bronze ancien restent peu documentés dans les Pyrénées centrales. Nos niveaux récents trouvent peu de comparaisons au nord ou à l'ouest des Pyrénées, les séries de référence pouvant être légèrement plus récentes. Le site de Cassagna 3 (Pons *et al.* 2003) présente des formes éloignées de celles de Troumouse. Elles sont à rapprocher de celles du Roussillon, avec un décor au poinçon sur la panse et des impressions digitées ou de baguette sur la carène (Claustre 1996). Pour les Pyrénées occidentales, les faciès du Pont-Long 1, aux vases à formes carénées basses et à décors d'incisions ou d'impression de cordellettes, ne sont également pas représentés à Troumouse, et peu d'éléments peuvent s'y rattacher pour les Pyrénées centrales (Rouquerol 2004 : fig. 44). Ces ensembles paraissent appartenir à une phase légèrement plus récente ; mais même ainsi, il apparaît que les éléments typologiques les plus proches, outre les quelques éléments présents dans les Pyrénées centrales, se retrouvent principalement au nord-est de la Catalogne. Le niveau ancien est, pour sa part, plus ancré dans la tradition du Campaniforme pyrénéen, et l'extension géographique de celle-ci apparaît plus développée vers le nord des Pyrénées. Les datations radiocarbone disponibles semblent indiquer que le changement entre nos deux styles céramiques se produit rapidement, au tournant des ^{XXII} et ^{XXI} siècles avant notre ère.

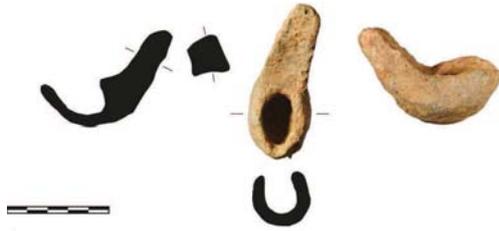
Le creuset

- 51 Dans l'US 144, au centre de l'habitation 2, un creuset en argile modelée a été découvert (fig. 7). Sa petite coupe ovale possède des bords légèrement rentrants, son manche s'accroche à une de ses extrémités ; à l'opposé, un petit bec verseur est façonné par encochage du bord. Ces deux éléments sont légèrement excentrés du même côté de l'objet, facilitant l'écoulement de biais (manche : 3,2 sur 1,9 cm ; coupe : hauteur 3 cm, diamètres internes 1,8 et 2,6 cm, profondeur 2,4 cm). Sa petite contenance avoisine les 2,5 centilitres, ce qui doit le destiner à la refonte de métal. Cette pièce est constituée d'une argile dense, avec un dégraissant sableux abondant et des éléments siliceux non indétectés, qui ne correspondent pas aux dégraissants des vases céramiques (sables translucides clairs). La pièce est brute de façonnage, avec des traces de modelage apparentes, sans lissage particulier. L'objet, dans son ensemble, a fait l'objet de recousses successives visibles sur toute sa surface. L'intérieur de la vasque a subi une

La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu

chauffe réductrice importante, comme en atteste sa couleur grise et des bulles millimétriques. La moitié intérieure du fond est recouverte de plaques de matière jaune à brune, parfois brillante, avec de nombreuses microbulles. Des analyses sont en cours pour en déterminer la composition.

Fig. 7. – Site de La Haille de Pout, cirque de Troumouse (Gèdre, Hautes-Pyrénées) : creuset, US 144.



PAO, dessins et photos Guillaume Saint-Sever.

- 52 Aucun élément de comparaison typologique direct n'a pu être trouvé pour cet objet. Par contre, l'étude menée sur des creusets à préhension du Bronze ancien et moyen par I. Soriano et N. Escanilla (2016) en répertorie pour l'Europe de l'ouest. Ils possèdent des manches à creux destinés à insérer une hampe de bois et sont en général plus volumineux. À l'exemple de celui découvert dans des niveaux du Bronze ancien ou moyen de La Lède du Gurp, à Grayan-et-l'Hôpital, en Gironde (Rousot-Larroque 1997 : fig. 2), ils possèdent un manche creux de section arrondie et sont plus larges : de 10 à 15 centimètres de diamètre.

L'industrie lithique taillée

- 53 L'industrie lithique taillée de la campagne 2016 est représentée par une trentaine d'éléments en silex et en schiste dur, provenant des secteurs 1 et 2. La campagne de 2017 a plus que triplé la série. On reconnaît trois types distincts de silex (détermination P. Fernandes), qui sont tous présents au nord-ouest du gisement. Le silex du Flysch est originaire des niveaux du Turonien, dont les gîtes les plus proches sont distants de 40 à 60 kilomètres à vol d'oiseau, à Oloron-Sainte-Marie ou dans la forêt de Labaig, dans les Hautes-Pyrénées (Remicourt *et al.* 2010). Le deuxième et le troisième type sont disponibles dans les gîtes du Campanien et du Mastrichtien des Landes, aux environs de Tercis et dans le bassin d'Audignon, à une distance comprise entre 100 et 120 kilomètres de notre site (Remicourt *et al.* 2010). Il n'est pas possible de savoir si ce silex a été acquis par prélèvement direct par la population du site ou dans le cadre d'un système d'échanges. Dans tous les cas, on constate que cet approvisionnement appartient au bassin versant de l'Adour.

septentrionaux de l'âge du Bronze, rappellent les aiguisoirs du centre-ouest de la France (Cordier 1964, Pautreau et Cassen 1975, Gomez 1976) ou de Bretagne et de Normandie (Marcigny *et al.* 2001). Des artefacts en schiste, non répertoriés comme aiguisoirs, mais présentant de nombreux points communs avec nos exemplaires, sont illustrés dans l'Aude et en Ariège. Ces éléments ont été mis au jour soit dans des grottes sépulcrales (grotte du Trou du Loup, à Armissan ; grotte de la Palette, à Narbonne ; grotte de Thèzan ; grotte de Jugnes, à La Nouvelle ; grotte de l'Aguzou, à Escouloubre), soit dans des occupations domestiques (grotte des Ratos Panados, à Montredon ; La Pièce d'Alquier, à Fontiès-d'Aude ; grotte de Las Morts, à Benaix ; grotte de Vals). Ces pièces, parfois considérées comme des palettes funéraires, appartiennent soit à des ensembles relevant du Campaniforme, soit au début du Bronze ancien (Durand 1968, Guilaîne 1977, Bevilacqua 2015).

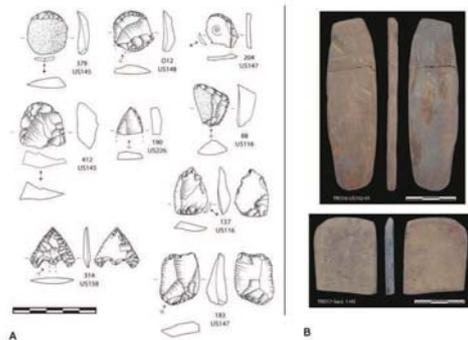
- 57 Le macro-outillage est relativement abondant sur le gisement. Pour la campagne de 2016, on recense dans les secteurs 1 et 2 une dizaine de pièces, principalement des fragments de meules, deux molettes et un percuteur. La majorité de ces éléments ont été découverts comme éléments constitutifs des murs en pierres sèches, ou parmi les éléments démantelés de ces derniers, ce qui témoigne d'un recyclage de ces pièces plus ou moins volumineuses. De ce fait, la plupart des restes macrolithiques sont brûlés, en raison de la destruction systématique des structures d'habitat par des incendies.
- 58 Une première diagnose des matières premières permet d'attribuer une origine locale au matériel de mouture ou de broyage. On identifie le schiste dur et le granite disponibles à proximité ou directement sur le gisement (Mirouse et Barrère 1993). Les blocs de granite présentent un caractère granuleux qui offre un mordant naturel à ces pièces, ce qui facilite la préparation de la surface active. Pour les meules ou molettes, les éléments d'origine sont des galets ou des blocs plus ou moins roulés, avec peu ou pas de traces spécifiques de préparation ou de mise en forme ; les flancs et les extrémités restant bruts, sans régularisation. Les pièces sont abandonnées avec des surfaces actives lisses et le ravivage de ces dernières semble être anecdotique. Cette option de façonnage minimal, où seule la surface active est préparée, ainsi qu'un faible taux de ravivage de ces dernières et un abandon rapide, sont des caractéristiques qui se rencontrent également sur certains gisements néolithiques alpins ou jurassiens, lorsque la matière première est facilement disponible (Hamon et Milleville 2006, Milleville 2007).

Pour conclure

- 59 Les premières campagnes de fouille de La Haille de Pout ont fourni des résultats inédits sur les habitats de haute montagne de la fin du Campaniforme et du début de l'âge du Bronze et vont ainsi permettre de nouvelles réflexions sur l'exploitation des territoires montagnards. Il ressort en premier lieu que plusieurs structures d'habitats et/ou aires d'activités se sont succédé pendant ces périodes dans cette zone, et que certaines ont pu fonctionner de façon plus ou moins contemporaine, à la manière d'un petit hameau, d'après ce que l'on peut observer au niveau des vestiges mobiliers et immobiliers, ainsi qu'à partir des datations radiocarbone.
- 60 Les premiers éléments concernant l'architecture permettent de proposer au moins un modèle pour le type d'habitation le plus récent, avec une base semi-excavée bordée d'un mur bas en pierres sèches, à double parement, sur lequel pourrait reposer directement la panne sablière de la toiture. La découverte de nombreux restes

- 54 Malgré l'effectif restreint, il est possible d'observer dans les différents niveaux un petit débitage local qui se traduit par une production de petits éclats par percussion dure directe lancée et/ou par percussion sur enclume. Les pièces transformées illustrées sont principalement des grattoirs et des pièces esquillées, ainsi que quelques pièces à retouches latérales (fig. 8A).

Fig. 8. – Site de La Haille de Pout, cirque de Troumouse (Gèdre, Hautes-Pyrénées) : industrie lithique.



A : grattoirs, pièces esquillées, pièces à retouches latérales. B : aiguisoirs-lissoirs en schiste. PAO, dessins et photos Maxime Remicourt.

- 55 On peut signaler une armature à retouches bifaciales, à pédoncule et ailerons équilibrés, qui est caractéristique du Campaniforme et des débuts de l'âge du Bronze. Ces éléments technologiques ou typologiques s'inscrivent bien dans les caractéristiques reconnues dans le sud de la France, que ce soit en Languedoc (Escallon *et al.* 2008) ou en Provence (Furestier 2007, Donnelly et Furestier 2009, Remicourt *et al.* 2014). Sur le versant méridional des Pyrénées, les productions lithiques sont proches, mais elles comportent en sus une petite production laminaire, la présence de tronçatures et l'utilisation du silex en plaquettes importées (García Gazólaz 1993, Equip Minferri 1997, Mujika *et al.* 2009) ; des éléments qui n'ont pas encore été identifiés à La Haille de Pout.

Le mobilier pondéreux

- 56 Au sein du mobilier lithique, deux petits lissoirs-aiguisoirs en schiste grenu ont pu être identifiés (fig. 8B). La pièce entière (10,5 sur 3 cm, épaisseur 0,5 cm) porte des stries perpendiculaires à la longueur sur l'une des faces et un émousé sur l'un de ses petits côtés. Ces pièces, même si elles ne sont pas perforées comme les exemplaires

carbonisés bien conservés, issus d'éléments architecturaux – cloisons ou toits clayonnés, planches et piquets – nous renseignera au cours des campagnes à venir sur les techniques de construction des superstructures en terre et bois, voire par extension sur certaines pratiques sylvicoles. Les structures d'habitation de l'âge du Bronze (plus récentes qu'à Troumouse) qui avaient été reconnues par des sondages dans les Pyrénées n'ont livré pour l'heure que des restes plus ou moins bien conservés de murs en pierres sèches, et les niveaux de sol étaient relativement érodés, comme à Enveig, dans les Pyrénées-Orientales (Rendu *et al.* 2012).

- 61 Le mobilier archéologique, outre son apport à l'attribution chronologique des ensembles, va permettre de documenter à la fois des phénomènes d'échanges et des affinités culturelles entre les deux versants des Pyrénées. En effet, en l'état actuel de nos recherches, les productions céramiques se rapprochent des ensembles du nord de la Catalogne et de l'est des Pyrénées (bassin collecteur du Sègre). Au contraire, l'industrie lithique taillée trahit un approvisionnement en matières premières en lien avec le bassin versant de l'Adour, dans les Pyrénées nord-occidentales et leurs piémonts.
- 62 Cette occupation de hauteur, probablement saisonnière, a été nécessairement en lien avec des implantations à plus basse altitude. Les indices de métallurgie (marteaux et creusets, rares en contexte campaniforme), pourraient permettre de proposer une destination utilitaire de cet établissement. En effet, en plus de ces indices mobiliers, le gisement se situe à proximité immédiate de filons de pyrites cuivreuses de petite dimension, partiellement disponibles en surface (Milton 1987). Il est dès lors possible de soupçonner qu'il s'agit d'un site producteur d'objets de cuivre, en attendant de trouver à proximité plus ou moins immédiate du gisement des zones évidentes de métallurgie, comme des foyers de réduction de minerai ou des indices d'extractions minières ou de haldes. Pour les débuts de l'âge du Bronze, les données paléoenvironnementales, issues des carottages polliniques réalisés dans le cirque et dans les environs, montrent des indices de pollution liés à la métallurgie, en plus des indices d'exploitation pastorale et sylvicole des zones d'altitude se traduisant par l'ouverture du milieu. Ces données pourraient alors traduire une diversité des activités réalisées dans ce milieu d'altitude. La poursuite des travaux devrait permettre d'appréhender plus précisément le quotidien de ces anciennes populations montagnardes, leurs relations avec les implantations de plus basse altitude et les enjeux de telles implantations.

BIBLIOGRAPHIE

- BESSE M., 1996, *Le Campaniforme en France : analyse de la céramique d'accompagnement*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 635).
- BEVILACQUA R., 2015, *La Pièce d'Alquier à Fontiès-d'Aude : un nouveau jalon pour l'étude du Campaniforme pyrénéen*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique.

CARLUS X., LÓPEZ CACHERO F. J., TERRATS N., OLIVA M., PALOMO A., RODRÍGUEZ A., 2008, « Diacronia durant la Prehistòria recent a Can Roqueta (Sabadell-Barbera del Vallès, Vallès Occidental) entre el VII et I Mil·lenni Cal. ANE », *Cypsela*, n° 17, p. 115-142.

CAROZZA L., GALOP D., MAREMBERT F., MONNA F., 2005, « Quel statut pour les espaces de montagne durant l'âge du Bronze ? Regards croisés sur les approches société-environnement dans les Pyrénées occidentales », *Documents d'archéologie méridionale*, n° 28, p. 7-23.

CLAUSTRE F., 1996, « Le Bronze ancien en Roussillon », dans Mordant C. et Gaiffe O. (dir.), *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe : actes du 117^e Congrès national des sociétés savantes, Clermont-Ferrand*, Paris, Éditions du CTHS, p. 387-399.

CLAUSTRE F. et MAZIÈRE F., 1998, « La céramique campaniforme des Pyrénées orientales », *Bulletin de la Société préhistorique française*, vol. 95, n° 3, p. 383-392.

CLOT A., COQUIEREL R., OMNÈS J., 1978, « Une triple inhumation du Bronze ancien à la Gourgue d'Asque (Hautes-Pyrénées) », *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, vol. 114, n° 1-2, p. 93-114.

CORDERG G., 1964, « Aiguiseurs de l'âge du Bronze provenant de la Touraine », *Revue archéologique du Centre*, vol. 3, n° 1, p. 49-53.

DIETRICH P.-F. de, 1786, *Description des gîtes de minerais et des bouches à feu de la France*, Paris, éd. Didot fils.

DONNELLY G. et FURESTIER R., 2009, *A8 Saint-Maximin, chemin d'Herbous à Saint-Maximin-la-Sainte-Baume (Var), région Provence-Alpes-Côte-d'Azur : rapport final d'opération*, Aix-en-Provence, Service régional de l'archéologie PACA.

DURAND J.-M., 1968, *La Préhistoire de l'Ariège du Néolithique I à la période La Tène*, Foix, Société ariégeoise des sciences, lettres et arts.

EQUIP MINIFERRI, 1997, « Noves dades per a la caracterizació dels assentaments a l'aire lllure durant la primera meitat del II mil·lenni cal. BC: primers resultats de les excavacions en el jaciment de Miniferrí (Juneda, Les Garrigues) », *Revista d'Arqueologia de Fonent*, n° 7, p. 161-211.

ESCALLON G., FURESTIER R., LACHENAL T., CONVERTINI F., FOREST V., 2008, « Le parc Georges Besse II : un site du Bronze ancien épicaniforme à Nîmes (Gard) », *Bulletin de la Société préhistorique française*, vol. 105, n° 3, p. 517-537.

FURESTIER R., 2007, *Les industries lithiques campaniformes du sud-est de la France*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1684).

GALOP D., 2001, « La longue durée, une anthropisation croissante », dans Briffaud S. et Davasse B. (dir.), *Paysage et politique du paysage dans le massif transfrontalier de Gavarnie/Mont-Perdu : analyse interdisciplinaire pour servir de fondement à la gestion durable d'un bien inscrit au patrimoine mondial : rapport final de recherche*, Paris, Direction de l'architecture et du patrimoine, p. 46-62.

GALOP D., CAROZZA L., MAREMBERT F., BAL M.-C., 2007, « Activités agropastorales et climat durant l'âge du Bronze dans les Pyrénées : l'état de la question à la lumière des données environnementales et archéologiques », dans Mordant C., Richard H., Magny M. (dir.), *Environnements et cultures à l'âge du Bronze en Europe occidentale*, Paris, Éditions du CTHS (Documents préhistoriques, 21), p. 107-119.

GARCÍA GAZOLAZ J., 1993, « Saso I y II: Reflejos de una economía de producción durante el Eneolítico final-Bronze antiguo en Navarra », *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, n° 1, p. 17-52.

GASCÓ J., 2004, « Les composantes de l'âge du Bronze, de la fin du Chalcolithique à l'âge du Bronze ancien en France méridionale », *Cypsela*, n° 15, p. 30-72.

GIRAUD J.-P., MARTY B., VIDAL M., 1987, « La sépulture en coffre d'Aragnouet (Hautes-Pyrénées) », *Préhistoire ariégeoise, bulletin de la Société préhistorique ariégeoise*, n° 42, p. 189-245.

GOMEZ J., 1976, « Quelques aiguiseurs protohistoriques du Centre-Ouest de la France », *Revue archéologique du centre de la France*, n° 59-60, p. 261-265.

GUILAINE J., 1977, « Hommages à P. Helena : le Néolithique, le Chalcolithique et l'âge du Bronze », *Cahiers ligures de préhistoire et d'archéologie*, n° 25-26, p. 109-350.

GUILAINE J., VAQUER J., COULAROU J., 1989, *Ormaisons-Médon : archéologie et écologie d'un site de l'âge du Cuivre, de l'âge du Bronze final et de l'Antiquité tardive*, Toulouse, Centre d'anthropologie des sociétés rurales / Carcassonne, Archéologie en terre d'Aude.

HAMON C. et MILLEVILLE A., 2006, « La meule rhabillée, le plus simple appareil ? Fabriquer et utiliser un moulin au Néolithique », dans Astruc L., Bon F., Léa V., Milcent P.-Y. et Philibert S. (dir.), *Normes techniques et pratiques sociales : de la simplicité des outillages pré et protohistoriques. Actes des 26^e Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Antibes, APDCA, p. 173-183.

JOLIBERT B., 1988, *Le gisement campaniforme de Muret*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique.

LE GUILLON Y., 2000, « Grotte de Peyrère-3 : une sépulture des débuts de l'âge du Bronze à Fréchet-Aure (Hautes-Pyrénées) », *Préhistoire ariégeoise, bulletin de la Société préhistorique ariégeoise*, n° 55, p. 107-116.

MAGNY M., BOSSUET G., GAUTHIER E., RICHARD H., VANNIÈRE B., BILLAUD Y., MARGUET A., MOUTHON J., 2007, « Variations du climat pendant l'âge du Bronze au centre-ouest de l'Europe : vers l'établissement d'une chronologie à haute résolution », dans Mordant C., Richard H., Magny M. (dir.), *Environnements et cultures à l'âge du Bronze en Europe occidentale*, Paris, Éditions du CTHS (Documents préhistoriques, 21), p. 17-28.

MARCIGNY C., GHESSQUIÈRE E., GAUMÉ E., MARE E., 2001, « Un habitat de l'âge du Bronze ancien à Guilleville Le Dommage (Manche) », *Bulletin de la Société préhistorique française*, vol. 98, n° 3, p. 529-541.

MAREMBERT F., 2000, « Un faciès original : le groupe du Pont-Long au cours des phases anciennes de l'âge du Bronze dans les Pyrénées nord-occidentales », *Bulletin de la Société préhistorique française*, vol. 97, n° 4, p. 521-538.

MAREMBERT F., DUMONTIER P., DAVASSE B., WATTEZ J., 2008, « La transition Néolithique final/Bronze ancien sud Aquitaine à travers les tumulus Cabout 4 et 5 de Pau (Pyrénées-Atlantiques) », *Archéologie des Pyrénées occidentales et des Landes*, n° 27, p. 77-112.

MILTON C., 1987, « Métallurgie polyphasée à Zn, Pb, Ba, F et Mg, Fe de la région de Gèdre-Gavarnie-Barroude (Hautes-Pyrénées) », thèse de doctorat, Orléans, université d'Orléans.

MILLEVILLE A., 2007, « De la pierre à la meule durant le Néolithique, circulation et gestion des matières premières entre Rhin et Rhône », thèse de doctorat, Besançon, université de Franche-Comté.

MIROUSE R. et BARRÈRE P., 1993, *Notice explicative. Carte géologique France (1/50000), feuille Vielle-Aure (108)*, Orléans, BRGM.

MUJICA J.-A., PEÑALVER X., TARRIÑO A., TELLERIA E., 2009, « Haltzerreka (Gipuzkoa): un asentamiento del Bronce antiguo al aire libre en un medio de montaña », *Kobie*, n° 28, p. 89-120.

La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu

Des structures d'habitat en haute montagne de la fin du Campaniforme et du Br...

22

OMNÈS J., 1980, « L'ossuaire de la grotte d'Artigau à Esparros (H.-P.), suivi d'un inventaire des grottes sépulcrales des Hautes-Pyrénées », *Revue de Comminges*, n° 93, p. 161-174.

PAUTREAU J.-P. et CASSEN S., 1975, « Aiguiseurs inédits de l'âge du Bronze dans le Centre-Ouest », *Revue archéologique du Centre*, vol. 14, n° 1, p. 63-67.

FERRIN T., 2015, *PRIMAP 2015: premiers impacts anthropiques dans les Pyrénées centrales, approches multi-proxy (archéologie, paléoenvironnement). Prospection-inventaire avec sondages à Gèdre (Hautes-Pyrénées), rapport de prospection-inventaire*, Toulouse, Service régional de l'archéologie Midi-Pyrénées.

PONS F., LAGARRIGUE A., COLONGE D., JARRY M., MARTIN H., 2003, « Un habitat de plein air du Bronze ancien dans le midi toulousain à Blagnac (Haute-Garonne) : le site de Cassagna 3 », *Document d'archéologie méridionale*, n° 26, p. 7-41.

REMICOURT M., TALLET P., FERNANDES P., RUE M., BRIAND T., SIMONET A., PASQUINI A., FEDOROFF N., PICAVET R., BERNARD C., 2010, *Les occupations gravettiennes de Hin de Diou, à Pujole-Plan (Landes), rapport final d'opération*, Villard-de-Lans, Paléotime / Service régional de l'archéologie d'Aquitaine.

REMICOURT M., ANDRIEU-PONEL V., AUDIBERT C., BARADAT A., BATTENTIER J., BLAISE E., BONNARDIN S., CAVERNE J.-B., FERNANDES P., FURESTIER R., GIRARD B., LACHENAL T., LEPÈRE C., LOCATELLI C., MARTIN L., PARISOT N., PONEL P., POUSET D., RUE M., SCHMITT A., SÉNÉPART I., THIRIAULT E., 2014, « Les occupations pré et protohistoriques du Clos de Roque, Saint-Maximin-la-Sainte-Baume (Var) », dans *X^e Rencontres méridionales de préhistoire récente : actualité de la recherche, actes du colloque d'Ajaccio*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 523-548.

RENDU C., CAMPMAJO P., CRABOL D., 2012, « Étagement, saisonnalité et exploitation des ressources agro-pastorales en montagne à l'âge du bronze : une possible "ferme d'altitude" à Enveig (Pyrénées-Orientales) », *Bulletin de l'Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze*, n° 10, p. 58-61.

RENDU C., CALASTRENC C., LE COUÉDIC M., BERDOY A., 2016, *Estive d'Ossau : 7000 ans de pastoralisme dans les Pyrénées*, Toulouse, Le Pas d'Oiseau.

ROUQUEROL N., 2004, *Du Néolithique à l'âge du Bronze dans les Pyrénées centrales françaises*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique.

ROUSSOT-LABROQUE J., 1997, « La Lède du Gupr et la métallurgie du Bronze moyen dans le Médoc », *Revue archéologique de Bordeaux*, n° 88, p. 35-56.

SORIANO I. et ESCANILLA N., 2016, « Can Mur (Barcelona): Crisoles con sistema de presión y la metalurgia de la Edad del Bronce en el nordeste de la Península Ibérica », *Trabajos de Prehistoria*, vol. 73, n° 1, p. 160-179.

TARRUS I. GLATER J., 1985, « Consideracions sobre el Neolític final-calcolític a Catalunya (2500-1800 a.C.) », *Cypsela*, n° 5, p. 47-57.

TOLEDO I. MUR A., 1998, « Els materials ceràmics de les coves A i B d'Olope (Isovol, Cerdanya) », *Cypsela*, n° 12, p. 135-148.

RÉSUMÉS

La première campagne de fouille dans le cirque de Troumouse, sur le site de La Haille de Pout, a permis la découverte de plusieurs occupations de haute montagne datant du passage du Campaniforme aux premiers temps de l'âge du Bronze. Ce petit hameau a livré au moins deux

La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu

Des structures d'habitat en haute montagne de la fin du Campaniforme et du Br...

23

habitats bien conservés et de probables zones d'activités extérieures. Si d'autres occupations pré- ou protohistoriques sont repérées au-delà de 2 000 mètres d'altitude dans les Pyrénées, les premiers résultats obtenus ici montrent un site exceptionnellement bien conservé et sans équivalent. Ils permettront d'appréhender le quotidien de ces anciennes populations montagnardes, leurs relations avec les implantations de plus basse altitude et les enjeux économiques de telles occupations, donnant ainsi des précisions quant aux interprétations des nombreuses observations paléoenvironnementales disponibles.

The first excavation campaign in the Haille de Pout site (cirque of Troumouse) led to the discovery of several high-mountain occupations dated at the transition between the Bell-Beaker culture and the beginning of the Early Bronze Age. This small, high-altitude hamlet includes at least two well-preserved houses and several outdoor activity pens. Other pre- or protohistoric occupations above 2,000 m a.s.l. are known in the Pyrenees, but our first results show an exceptionally well-preserved open-air site, without parallel. Its study will shed light on the everyday life of these ancient mountain populations, their relationships with the lower altitude settlements and the economic status of this occupation. These data will allow us to more precisely interpret the numerous paleoenvironmental observations.

INDEX

Mots-clés : Campaniforme, Bronze ancien, habitat, haute montagne

Keywords : Bell-Beaker Culture, Early Bronze Age, high mountain, settlement

Index géographique : Hautes-Pyrénées

AUTEURS

GUILLAUME SAINT-SEVER

Laboratoire Travaux et recherches archéologiques sur les cultures, les espaces et les sociétés (TRACES, UMR 5608, université Toulouse – Jean-Jaurès/CNRS), équipe Radhamante

MAXIME REMICOURT

Laboratoire Travaux et recherches archéologiques sur les cultures, les espaces et les sociétés (TRACES, UMR 5608, université Toulouse – Jean-Jaurès/CNRS), équipe Préhistoire récente du bassin méditerranéen

Table des matières

Remerciements	p. 5
Résumé	p. 7
Rapport administratif	p. 9
1. Références	p. 9
2. Partenaires administratifs	p. 9
3. Financements	p. 9
4. Activités	p. 10
4.1. Recherches documentaires	p. 10
4.2. Fouille et post-fouille	p. 10
4.3. Equipe scientifique	p. 10
4.4. Diffusion scientifique	p. 11
4.5. Accueil des collègues et du public	p. 12
Rapport scientifique	p. 13
5. Contexte de découverte, environnement végétal et physique du gisement	p. 13
5.1. Historique des recherches et cadre environnemental	p. 13
5. 2. Contexte géographique	p. 18
6. Objectifs et problématiques de l'opération 2019	p. 18
7. Méthodologie de fouille et de prélèvement	p. 20
8. Géoarchéologie (B. Moulin)	p. 24
8.1. La problématique géologique et géoachéologique	p. 24
8.2. Prospection et minéralisations	p. 25
8.3. Géomorphologie du site : cartographie des formations superficielles	p. 28
8.3.1. Le ruisseau de la Haille de Pout, son bassin-versant et la cartographie de l'aire environnant le site	p. 28
8.3.2. La cartographie de l'aire de l'orthophotographie	p. 30

8.4. La documentation de profils stratigraphiques	p. 32
8.4.1. La documentation des stratigraphies du Secteur 1 : le sondage géologique PW14	p. 35
8.4.2. Les coupes naturelles dans les environs du site	p. 38
8.5. Conclusions et perspectives	p. 44
9. Le Secteur 1	p. 44
9.1. Secteur 1 : résultats	p. 44
9.1.1. Implantation et conservation générale de la zone de fouille	p. 44
9.1.2. L'unité d'habitation 1	p. 48
9.1.3. L'unité d'habitation 2	p. 50
9.1.4. L'unité d'habitation 3	p. 54
9.1.5. Les principaux acquis de la campagne de 2019	p. 67
10. Le Secteur 2	p. 71
10.1. Interprétation des résultats obtenus dans le Sondage 2	p. 72
10.2. Rappel des principaux résultats de la campagne de 2017 dans le Secteur 2	p. 72
10.3. Rappel des principaux résultats de la campagne de 2018 dans le Secteur 2	p. 74
10.4. Les résultats de la campagne de 2019 dans le Secteur 2	p. 74
10.4.1. Les derniers vestiges de l'US205	p. 74
10.4.2. Les niveaux de destruction (?) US232-243 et US242	p. 80
10.4.3. Un foyer (US252) isolé (?)	p. 84
10.4.4. Un possible trou de poteau (US248)	p. 84
10.4.5. Les autres niveaux	p. 84
10.4.6. Des pierres et des blocs	p. 86
10.4.7. Un patchwork de textures et de couleurs	p. 86
11. Les datations radiocarbone	p. 88
12. Etudes de mobilier	p. 91
12.1. La céramique.	p. 91
12.1.1. Bilan des remontages	p. 91
12.1.2. Apports préliminaires de l'étude des céramiques	p. 93
12.2. L'industrie lithique taillée	p. 110
12.2.1. Origine des matières premières siliceuses	p. 110
12.2.2. Le Secteur 1	p. 113
12.2.3. Le Secteur 2	p. 116
12.3. Le macro-outillage	p. 116
12.4. Anthracologie	p. 118
13. Bilan intermédiaire sur les unités d'habitation	p. 118
14. Perspectives et objectifs pour la triennale 2021-2023	p. 130
 Bibliographie	 p. 133
 Liste des figures	 p. 147
 Annexe 1 : catalogue des unités stratigraphiques des secteurs 1 et 2	 p. 153
Annexe 2 : analyse du creuset et de sédiments en XRF	p. 174
Annexe 3 : tableaux des remontages entre tessons selon les US, en 2018	p. 177
Annexe 4 : article sur le gisement paru les actes du colloque de Pau 2017	p. 179

