



HAL
open science

Les monolithes gravés dans la tombe à couloir néolithique du Mané er Groez à Kercado (Carnac, Morbihan)

Serge Cassen, Valentin Grimaud, Hervé Paitier

► **To cite this version:**

Serge Cassen, Valentin Grimaud, Hervé Paitier. Les monolithes gravés dans la tombe à couloir néolithique du Mané er Groez à Kercado (Carnac, Morbihan). *Gallia Préhistoire – Préhistoire de la France dans son contexte européen*, 2018, 58 (58), pp.87-138. 10.4000/galliap.795 . hal-02150834

HAL Id: hal-02150834

<https://univ-rennes.hal.science/hal-02150834v1>

Submitted on 19 Dec 2019

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.

Les monolithes gravés dans la tombe à couloir néolithique du Mané er Groez à Kercado (Carnac, Morbihan)

Serge CASSEN*, Valentin GRIMAUD*, Hervé PAITIER**

Reçu le 14/03/2018 — Accepté le 26/06/2018

MOTS CLÉS. Néolithique, iconographie, cachalot, hache polie, anneau, arc, bateau avec équipage, désordres biologiques, désordres minéraux

RÉSUMÉ. Dominant la vallée de Kerloquet et la ria colmatée débouchant à 2 km de là sur la plage de Kerdual, le site de Kercado à Carnac rassemble un probable tertre bas, le cairn du Mané er Groez contenant une tombe à couloir, et une enceinte curviligne d'une trentaine de pierres dressées qui borde l'ensemble plus au sud. Trois dalles de paroi dans le couloir, trois autres dans la chambre ainsi que la pierre de couverture conservent des signes gravés inventoriés pour l'essentiel entre 1866 et 1927. À la « hache-charrue » bien connue au plafond de la chambre vient désormais s'ajouter un registre inédit comprenant des couples de lames polies, un anneau, des arcs, des embarcations avec équipage et des variations sur le signe quadrangulaire. L'objectif de cet article est de rendre compte d'un corpus de gravures, replacées dans la morphologie des supports qui aide à leur compréhension, tout en étant confrontées aux désordres qui en brouillent la perception.

KEYWORDS. Neolithic, iconography, sperm whale, polished blade, stone ring, bow, boat with crew, biological alterations, mineral alterations

ABSTRACT. The site of Kercado, in Carnac, is situated above the valley of Kerloquet and the ria that runs along the beach of Kerdual for 2 km. It comprises a probable low mound, the cairn of Mané er Groez, with a passage grave, and a curvilinear enclosure of about thirty standing stones bordering the south side of the site. Three orthostats in the passage, three other stones in the funerary chamber, as well as the cover slab, bear engraved signs recorded mainly between 1866 and 1927. In addition to the well-known "axe-plough" on the ceiling of the chamber, we can now add a new inventory of engravings, including pairs of polished blades, a ring, bows, boats with crew and variations on the quadrangular symbol. The aim of this article is to present an updated account of this corpus of engravings, and to take slab morphology into consideration, as well as the anomalies that can obscure our perception of these symbols, in order to enhance our understanding of this passage tomb.

* LARA, UMR 6566 CReAAH, Université de Nantes, rue de la Censive du Tertre, BP 81227, 44312 Nantes | serge.cassen@univ-nantes.fr | valentin.grimaud@univ-nantes.fr

** Inrap Grand Ouest, 37 rue du Bignon, 35577 Cesson-Sévigné | herve-pierre.paitier@inrap.fr

The engraved monoliths in the Mané er Groez Neolithic passage tomb in Kercado (Carnac, Morbihan)

The study of the Mané er Groez passage grave, close to the manor of Kercado in Carnac, recently received support from several research projects and enhanced our knowledge of this site, which had not been explored for several decades. The objects in rare rocks captured the attention of specialists involved in the JADE (Pétrequin *et al.* 2012) and CALLAÏS programs (Querré *et al.* 2014), and the engravings were systematically recorded as part of a collective research program focusing on the recording and analysis of Neolithic rock art in Brittany (Cassen *et al.* 2016). The preliminary results of this recent investigation of the site of Kercado are presented in this article.

In order to draw up the most comprehensive catalogue possible, our inventory attempts to record and represent the engravings in their context; in relation to the stones with which they are closely associated, from a physical and symbolic perspective. The 3D contextualization of the decorated stones, in their topographic (the site) and architectural setting (the tomb, the stelae), is also essential for the interpretation of historical and functional associations. During the recording of these stone surfaces, in addition to the layout, we also observed various anomalies resulting from biological factors, as well as chromatic and mineral deterioration.

The imposing cairn of Mané er Groez (40 m diameter and 3.5 m high; from the top in 1863, it was possible to see Gavrinis, which is 13.2 km away as the crow flies) is one of the rare passage tombs in the area with monoliths covered by a stony mound during the Neolithic (fig. 1). The first excavators reached the chamber on one side of the large cover stone (north-eastern angle), between two orthostats. Surprisingly, they did not discover any of the engravings on the walls of the passage or the quadrangular chamber (Lefèbvre and Galles 1863). The filling contained calcined human bones, which were only preserved in these acidic soils due to their charred state. The radius, fibula, skull elements and phalanges belong to at least two adults and a child (Closmadeuc 1863). L. Davy de Cussé presented the engravings of the monument in the second volume of the *Recueil des signes sculptés*, published in 1866. G. de Closmadeuc classified the engraving on the ceiling of the chamber in the axe-shaped (“asciforme”) family and considered it to resemble a hafted axe (Closmadeuc 1873). In 1924, during a restoration program, Z. Le Rouzic discovered an older buried level, on the same level as the entrance of the monument, trapped under the cairn (with at least one combustion structure under the pavement at the beginning of the passage; Le Rouzic 1927). The “axe-plough” engraved in

the chamber was confirmed to be the emblematic instrument of the farming populations in Morbihan (Péquart *et al.* 1927). Subsequently, the drawings published by E. Shee Twohig were often reproduced by European archaeologists, in particular to describe this famous axe-plough (Shee Twohig 1981). Here, we propose a new interpretation of this sign, with a closed curve at the end of the motif, which is now interpreted as a cetacean, and more precisely as a sperm whale (Cassen and Vaquero Lastres 2000). However, very little data can be associated with the poorly understood layout of this engraving, in relation to the other engraved stones in the tomb (two orthostats in the chamber, three in the passage), as it is too damaged for visual recognition.

The study of engravings in Brittany is based on procedures of acquisition and representation that have developed gradually since 1998, following the integration of 3D models of the stones from the monument of Mané Kerioned in Carnac in 2003 (Cassen and Merheb 2004). The three-dimensional model of the objects results from a three-stage technical process: first of all, the lasergrammetric and/or photogrammetric terrestrial acquisition of the architecture (sub millimetric density) and accesses (centimetric density), then data processing (reconstruction and consolidation of the grids), and finally the plan and elevations, and the characterization of the structures (Grimaud 2015, Lescop *et al.* 2013). For the 2D model of the engraved signs, the method consists in compiling photographs taken with oblique lighting, *in situ*, with a single station (Boujot *et al.* 2000, Cassen and Vaquero Lastres 2003). The engraving is drawn with a graphic tablet. For the photography, only the strongly contrasting surfaces are considered and only the over-exposed part of the surface of the stone is placed on the side of the lighting (Cassen *et al.* 2014). This junction line is drawn in vector mode, and the interior of the engraved part is marked to avoid confusion (Cassen and Robin 2010). The experiment can be constantly checked, repeated, and corrected by another operator. This reproducibility and traceability of the experiment are a decisive advantage compared to former methods involving direct tracing or copies. The identification of the anteriority of the engravings and the removal of matter are an important step in the identification of the signs. Lastly, the photorealist map describing the colours provides information based on the DStretch plug-in of the ImageJ software. The decorrelation of images brings to light nuances in the RVB colour space and other information that is imperceptible with the naked eye, such as unobtrusive layouts or anomalies (Cassen *et al.* 2014).

On the R3 orthostat, a bow is engraved on the right edge, with no connecting arrow (fig. 7). The morphology of this bow is in keeping with other representations inventoried in Brittany (Mané Kerioned B, Runesto, Île Longue, Barnenez H) and elsewhere in Western Europe during the 5th millennium BC, such as the Anglo-Norman islands (Le Déhus), the Paris basin (Le Berceau), or even Portugal (Vale Maria do Meio). We classified the European series according to the number of associated arrows (0 to 2; Cassen *et al.* 2015a and b). In the centre of R3, two pairs of polished axe blades are laid out in reverse symmetry. The pair on the left presents cutting-edges facing upwards whereas the cutting-edges of those on the right side seem to lie on a slightly curved horizontal line. On the high part of the slab, four other polished blades were identified. On the lower part of the composition, a circular motif is recorded on the left of the bow, similar to a ring.

The R4 orthostat presents a composition in mirror symmetry in terms of the motifs but an asymmetrical arrangement in terms of the number of signs. Two “pairs” seem to go together: a quadrangular figure and a boat with crew on the left side and another boat and quadrangular figure on the right side (fig. 10). This depiction has also been recorded on several other monoliths in the region, such as the Mané Lud passage tomb in Locmariaquer, where we noted an association of “right-angled square signs” and “crescent” or “boat” shapes (Cassen *et al.* 2005b, Cassen 2007). The same association is also depicted on the huge Kermaillard stele in Sarzeau (Morbihan), but in this case, there is no crew in the boat. Further away, in the sector of the Essonne valley (south Paris), where characteristic “Carnacean” signs have just been inventoried (Vallée aux Noirs 6; Cassen *et al.* 2017a), another boat with no crew is associated with an engraved quadrangular shape inside the body of an anthropomorphic figure.

Unfortunately, the L4 orthostat is hardly legible, in particular on the whole left sector, and it is thus impossible to describe the iconographic layout. On the right sector, it is nevertheless possible to recognize the two emblematic symbols of the Neolithic Morbihan world; the throwing stick (crosse) and the polished axe (fig. 15).

The C1 orthostat is a good example of the technical procedure used during the Neolithic in Brittany (fig. 20). The impact marks are relatively well preserved on the granite surface and show that varying degrees of force were used to strike the rock. Negative flake scars varying in length from 3 to 5 mm mark out the line to be engraved, and some centimetric removals accentuate the hollow layout, most often by oblique percussion.

The C3 orthostat is much too deteriorated to interpret in the same way as the other tomb stones. The large regular quadrangular motif (a square) –which is a new sign in relation to previous inventories– is a well-known symbol in the Armorican corpus. Unfortunately, it is impossible to associate it with the neighbouring signs, which are mainly in the lower

panel (fig. 27). The pseudo-paintings described by Abbot Breuil were not validated (Breuil and Boyle 1959); they correspond to modern occurrences (in particular the charcoal highlighting).

The C4 orthostat had never been interpreted before due to the absence of recognizable signs. However, it presents surprising thematic specialization. At least five bows are registered in a vertical position. Unlike the specimens in the regional monuments of Runesto, Île Longue and Gavrinis, no arrows seem to be associated with them (fig. 32). An additional bow without an arrow was however identified on orthostat 13 in the Mané Kerioned B passage grave in Carnac (Cassen *et al.* 2015b). On these weapons, the bow string is systematically directed towards the left; this is also the case for the other Morbihan specimens, except for Gavrinis L6. The large central bow (no 1) deserves special mention, as it presents dissymmetrical ends: a notch and “curved” string on the top; and rectilinear string attached beside the round notch, below. This dissymmetry does not exist on the functional instruments and is a singular feature of Gavrinis L6. This is the engraving of a symbolic object where the iconic representation is probably more important than the initial projectile function (Cassen *et al.* 2015b).

Predictably, generally speaking, the interpretation of the rather well-preserved “axe-plough” on the P6 cover slab is confirmed. However, for us, the suggested cetacean (male sperm whale) interpretation still seems to be relevant. This engraving is very difficult to interpret due to its location on the ceiling. Its marked off-centre position on the stone surface suggests that this is an older stele re-used in the construction of the passage tomb. Compared to our former drawing carried out in the middle of the 1990s, the new element here is the end of the head, which is no longer a simple curve representing the bump or “melon” of the sperm whale (our first interpretation), but which becomes an autonomous sign, detached from this head. This new motif, with the shape of a portion of disc or “crescent”, is connected to the family of “boats”, in particular to crew when rectilinear segments are added. Similar engravings have been described in Mané Rutual (Locmariaquer) and Cruguellic (Ploemeur).

It seems to us to be premature to suggest a narration based on all the signs in the tomb. The iconographic depictions on orthostats R3 and C3 cannot be reconstructed as they are unobtrusive or cannot be detected by the techniques suggested here. Occulted motifs, signs probably truncated during the Neolithic, and badly orientated orthostats in relation to their ornamentation, raise the issue of the re-use of several monoliths, but do not imply that the understanding of the symbolic system of engravings was lost by the builders of Mané er Groez. The aim of this article was to give an updated account of this corpus of engravings, and to take slab morphology context into consideration, as well as the alterations that can obscure our perception of them, in order to enhance our understanding of this passage tomb.

La tombe à couloir du Mané er Groez, près du manoir de Kercado à Carnac, a bénéficié ces dernières années de plusieurs programmes de recherches qui ont valorisé une documentation qui n'avait pas été explorée depuis plusieurs décennies. Les mobiliers en roches rares ont attiré l'attention des spécialistes grâce aux programmes JADE (Pétrequin *et al.* 2012) et CALLAÏS (Querré *et al.* 2014), et les gravures ont fait l'objet d'enregistrements systématiques dans le cadre d'un programme collectif de recherche portant sur l'enregistrement et la restitution de l'art rupestre néolithique en Armorique en vue de son étude et de sa conservation (Cassen *et al.* 2016). Ce sont les résultats préliminaires de cette dernière enquête sur le site de Kercado que nous nous proposons d'exposer. L'inventaire des signes, même interprétés, ne saurait cependant se confondre avec le décryptage du programme iconographique en son ensemble – en admettant qu'il en existait bien un au sein de la tombe –, tâche que nous aborderons dans une seconde étape.

On le sait, ces objets archéologiques, le plus souvent hors-sol, courent le risque de devenir illisibles sous une pression croissante des visites (*a fortiori* sur un territoire prévu à l'inscription au patrimoine mondial de l'UNESCO) mais également sous l'effet de restaurations modernes ayant largement modifié la climatologie des espaces confinés. Pour assurer la plus large documentation possible, notre inventaire s'attache à enregistrer et représenter la gravure intégrée au support auquel elle est étroitement associée, physiquement et symboliquement. La contextualisation en 3D des dalles ornées, dans le cadre topographique (le site) et architectural (la tombe, l'ouvrage de stèles), s'impose dans le même temps afin que ne se perde pas le lien historique et fonctionnel qui pourrait être encore préservé. Les enregistrements des surfaces sont de surcroît l'occasion d'observations qui ne se limitent pas à la seule acquisition archéologique des tracés, mais relèvent aussi les différents désordres dus aux colonisations biologiques, aux altérations chromatiques et minérales. Nous proposons d'accompagner la description des signes du Mané er Groez d'une sorte d'état des lieux qui résume, notamment par la cartographie, cet aspect altéré du support. Un bon inventaire des signes dépend aussi de ces contraintes de lecture.

LE SITE ET LES GRAVURES DE LA TOMBE

Profitant de leur exploration du Mont-Saint-Michel, M. Lefèvre et R. Galles en viennent, en 1863, à s'intéresser au dolmen de Mané er Groez à Carnac. Le cairn est imposant (40 m de diamètre et 3,5 m de haut – depuis son sommet, on y voyait Gavrinis pourtant éloigné de 13,2 km à vol d'oiseau) et c'est l'une des rares tombes à couloir dans la région dont les monolithes au plafond sont réellement couverts au Néolithique d'une enveloppe pierreuse (fig. 1). Creusant une tranchée transversale nord-sud, les fouilleurs accèdent à la chambre par un côté de la grande dalle de couverture (angle nord-est), entre deux orthostates. Curieusement, et après en avoir cherché trace, ils ne découvrent aucune des gravures qui marquent pourtant les parois du couloir et de la chambre quadrangulaire,

preuve dès cette époque de leur état altéré. Deux couches distinctes, séparées par un lit de pierres aplaties, sont par endroits remarquées. Le remplissage se singularise pour avoir contenu des ossements humains calcinés, un changement d'état qui a permis cette conservation dans un sol acide. Au moins deux adultes et un enfant sont décomptés à partir des éléments de radius, péroné, phalanges, côtes, crâne (Closmadeuc 1863).

En 1864, W. C. Lukis intervient à son tour, mais nous ne savons rien de son activité de fouille et si une exploration de ce type fut menée. Il reste cependant un plan assez précis ainsi qu'une élévation des parois de la chambre (Cassen *et al.* 2017b). Seuls les orthostates C1 dans la chambre et R3 dans le couloir sont considérés comme gravés, la dalle de couverture n'étant pas mentionnée. L'archéologue replace la première dalle de couverture du couloir, désormais manquante mais qui aurait été visible en 1863. Elle semble reposer, d'après son plan, en partie sur les orthostates R1 et L1 mais également sur des portions de murets édifiés de part et d'autre de l'entrée. On ne manquera pas de souligner que le dallage dans la chambre est encore visible en 1864.

C'est L. Davy de Cussé qui rendra justice aux signes gravés dans le monument, par l'intermédiaire du second volume de son *Recueil des signes sculptés* qui paraît en 1866. Avec le plan de la tombe, les gravures sont assez fidèlement reproduites, mais limitées à un orthostate du couloir (R3), à un orthostate de la chambre (C1) et à la dalle de couverture de cette même chambre. Les dalles R4, L4, C3 et C4 ne sont pas encore détectées. G. de Closmadeuc range la grande gravure au plafond dans la famille des « asciformes », sorte d'instrument incertain ou de hache emmanchée (Closmadeuc 1873, p. 18) et reproduit sans le modifier le dessin de Davy de Cussé. En 1924, Z. Le Rouzic intervient à l'occasion d'un programme de restauration : son exploration en façade, au niveau de l'entrée du monument, laisse peu de doutes sur l'existence d'un sol enterré plus ancien, piégé sous le cairn (au moins une structure de combustion sous le dallage au début du couloir ; Le Rouzic 1927, p. 84). Une dalle trouvée à l'extérieur du cairn, sur le sol en secteur sud, est arbitrairement remontée au sommet du monticule pour être dressée comme « menhir indicateur ».

Au point de vue architectural, la fouille de Z. Le Rouzic permet de découvrir un parement délimitant le cairn, qui est circulaire. La restauration de 1924-1925 appliquera deux dalles sur ces murs extérieurs, l'une au nord provenant de la couverture en première partie du couloir (dalle ramenée par la restauration de 1863), l'autre au sud recueillie près de l'entrée. Le plan et l'élévation nord, publiés par R. Galles en 1864, montrent en effet que la première dalle de couverture était absente (brisée en deux ; Galles 1864). C'est donc Z. Le Rouzic qui réutilise une dalle trouvée sur place (interprétée comme dalle de fermeture) pour former le trilithe actuel à l'entrée du couloir. Au-delà de la tombe, 27 blocs en granite forment au sud du site un ouvrage courbe de pierres dressées, certaines étant à peine émergentes (fig. 2). Mais un ouvrage disposé de façon excentrique par rapport à l'emprise du cairn. Cette enceinte, de 36 m de corde, sera aussi restaurée. Toutes les couches sédimentaires traversées par ces tranchées exploratoires donneront des mobiliers d'époques différentes non replacés en stratigraphie.

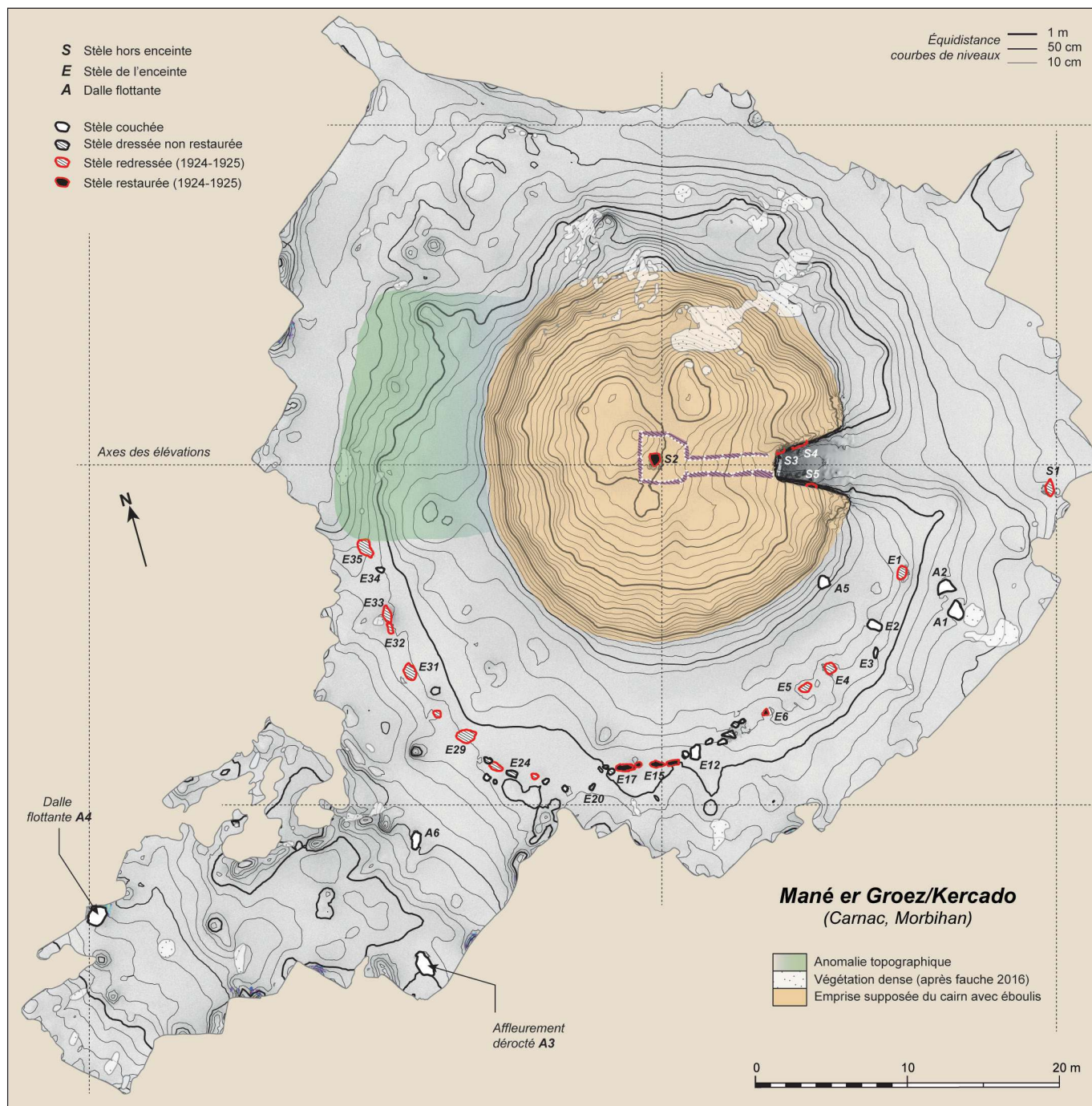
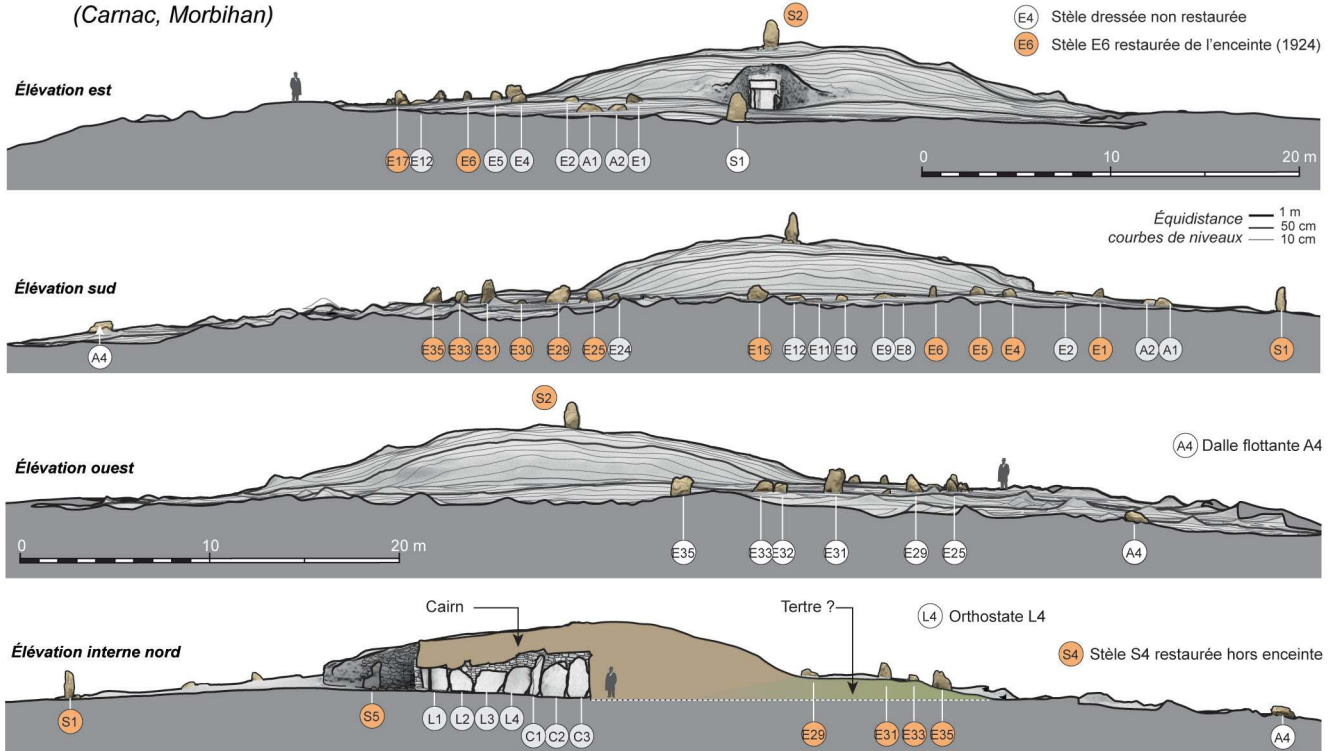


Fig. 1 – Topographie du site de Kercado : emplacement des structures principales (levés et DAO S. Cassen et V. Grimaud).
 Topography of the site of Kercado: position of the main structures (surveys and CAD S. Cassen and V. Grimaud).

Avec l'inventaire des signes gravés qui paraît en 1927, les gravures sont inventoriées sur cinq supports au lieu des deux reproduits par L. Davy de Cussé. La « hache-charrue » est confirmée comme instrument emblématique des populations d'agriculteurs en Morbihan, « outil agricole, sorte de charrue très primitive » (Péquart *et al.* 1927, p. 50). Enfin, une mention spéciale revient au travail publié par l'abbé Breuil qui invente littéralement des figures sur les orthostates et au plafond de la chambre, surchargeant les tracés

réels de signes imaginaires censés représenter des traits humains (Breuil et Boyle 1959, p. 22). Les levés par calques opérés par E. Shee Twohig seront ensuite les plus reproduits par les archéologues européens, notamment pour décrire cette fameuse hache-charrue (Shee Twohig 1981). La ligne graphique directrice est cependant semblable dans les trois levés historiques de Davy de Cussé, Le Rouzic/Péquart et Shee Twohig, bien que le levé Le Rouzic/Péquart soit curieusement déformé alors que le calque fut appliqué sur un moulage.

Mané er Groez/Kercado
(Carnac, Morbihan)



**Fig. 2 – Site de Kercado (Carnac). Élévations du cairn du Mané er Groez et de l’enceinte de stèles, et détection d’une anomalie de relief. Microtopographie sur modèle en occlusion ambiante (DAO S. Cassen, modèle 3D V. Grimaud).
Site of Kercado (Carnac). Elevations of the cairn of Mané er Groez and the standing stone enclosure; detection of a topographic anomaly. Microtopography on model in ambient occlusion (CAD S. Cassen, 3D model V. Grimaud).**

Nous proposerons finalement une nouvelle représentation qui ajoutera une courbe fermée à l’extrémité inférieure droite du motif, motif désormais interprété comme cétacé, plus précisément un cachalot (Cassen et Vaquero Lastres 2000). Ce dessin fut obtenu de la compilation de cinq diapositives prises dans les années 1990, mais ne sera pas documenté et argumenté selon le processus que nous introduirons à partir du début des années 2000 (Cassen et Vaquero Lastres 2003). Relativement aux autres supports gravés dans la tombe (deux orthostates dans la chambre, trois dans le couloir), bien peu de commentaires seront portés sur des tracés mal compris car trop altérés pour espérer une reconnaissance visuelle rapide.

La microtopographie du site, actuellement sous couvert forestier, a récemment révélé une anomalie sous le flanc occidental du cairn, d’1 m d’élévation (fig. 2). Sondée à la tarière, elle révèle une accumulation sédimentaire qui pourrait signer la présence d’un tertre funéraire, à l’image de quelques contextes sud-armoricains associant ciste sous tumulation et tombe à couloir (Mané Groh, Petit Mont, Le Souc’h, etc.), le premier monument étant systématiquement antérieur au second. S’il est impossible d’établir sans fouille une quelconque relation d’antéro-postériorité entre la tombe à couloir et l’enceinte curviligne qui la borde au sud, il est certain qu’un sol archéologique est enterré sous le cairn circulaire. La date ¹⁴C obtenue à partir de charbons sans localisation (SA-95 : 5840 ± 300 BP ; Giot 1969), parfois mobilisée pour

reculer l’âge des dolmens bretons malgré son trop large intervalle de confiance, est peut-être un écho de cette occupation antérieure à la tombe à couloir. Ainsi, le site de Kercado tel qu’il est connu par ses collections anciennes est probablement le résultat de phases d’occupations échelonnées dans le temps. Un vase Castellic, décoré d’une ligne horizontale sous le bord – elle-même ponctuée de part et d’autre d’impressions ovalaires (une coquille, du genre *Laevicardium*) – ne peut être confondu avec la production campaniforme armoricaine (Cassen *et al.* à paraître) ; il pourrait provenir de ce vieux sol, à l’image de la situation connue à la Table des Marchands à Locmariaquer (Cassen et François 2009). En revanche, la coupe-à-socle au décor Auzay-Sandun et non Castellic, les récipients Conguel, Kerugou et Campaniforme (L’Helgouac’h 1965), sont bien le reflet attendu des passages divers au sein de la sépulture, du début du 4^e millénaire au début du 3^e millénaire.

PROCÉDURES D’ACQUISITION ET DE REPRÉSENTATION

L’étude d’un support gravé repose sur la manipulation des volumes et l’étude de ses surfaces, étude déclinée en termes de microreliefs et de colorimétrie. Le protocole d’exploitation des représentations tridimensionnelles en archéologie (PETRA),

mis en place dans le cadre du PCR (Grimaud *et al.* 2016, actualisation dans Cassen *et al.* 2017b), s'est attaché à exploiter au mieux tous ces aspects de manière à rendre le travail réalisé compatible avec des objectifs scientifiques qui pourraient être formulés dans plusieurs années.

LE MODÈLE 3D DES OBJETS

L'intégration des gravures néolithiques aux modèles tridimensionnels de leurs supports commença en 2003 dans le monument de Mané Kerioned à Carnac (Cassen et Merheb 2004), mais c'est avec le programme de recherches sur Gavrinis et les progrès concomitants de la photogrammétrie à partir de 2010 que nos exigences de départ furent enfin satisfaites. Le processus technique, assez complexe pour n'être que seulement résumé, s'établit en trois temps : tout d'abord l'acquisition lasergrammétrique et/ou photogrammétrique terrestre de l'architecture (densité sub-millimétrique) et des abords (densité centimétrique), ensuite le traitement des données (reconstruction et consolidation des maillages), enfin la production géométrale et la qualification des structures (Grimaud 2015, Lescop *et al.* 2013). Les structures internes sont modélisées à l'aide d'un maillage composé de triangle, pouvant être obtenu soit par décimation, soit par retopologie. Ce type de maillage est préféré car il permet de mieux épouser les surfaces, tout en évitant de nombreuses erreurs géométriques qui devraient être corrigées manuellement. Le bloc est par contre documenté à l'aide d'un maillage principalement composé de quadrangles obtenu grâce à une retopologie d'un modèle dense.

LE MODÈLE 2D DES SIGNES GRAVÉS

La méthode consistant à compiler des photographies prises sous éclairages tournants, illuminations effectuées *in situ*, demeure à ce jour la plus précise pour rendre compte des micro-reliefs révélant un tracé anthropique. Le principe consiste tout d'abord en une suite de prises de vues opérées dans l'obscurité, par le biais d'une station unique (Boujot *et al.* 2000, Cassen et Vaquero Lastres 2003). La source lumineuse est manuellement orientée en oblique sur la scène, selon différentes incidences afin d'aller chercher le maximum d'information sur les tracés les plus altérés. On détermine ainsi les limites et donc les superficies réelles de tous ces enlèvements ; ils peuvent dans certains cas éclairer la chronologie relative des travaux de percussion. La validité d'un tracé est complète quand les deux bords en vis-à-vis, limitant la partie en creux, ont été mis en évidence par des éclairages rasants aux foyers opposés.

Le mode opératoire suivant s'établit sur palette graphique par le biais d'un logiciel de dessin. Il n'est tenu compte, sur le cliché, que des surfaces en fort contraste et uniquement de la partie surexposée de la surface du support placée du côté de l'éclairage, qui s'oppose à la paroi à « l'ombre » – ou sous-exposée – de la gravure (Cassen *et al.* 2014). Cette ligne de jonction est dessinée en mode vectoriel, l'intérieur de la partie gravée étant signalé par des « barbules » (Cassen et Robin 2010). En

sorte que la superposition progressive de tous ces contours partiels (correspondant à la compilation des photographies évidemment prises selon une même focale), chacun détenteur d'une brève d'information, pourra fournir l'indication des creux de la gravure. Sur la feuille de travail, chaque tracé, doté d'une couleur distincte, est identifié à un calque spécifique qui porte le numéro du cliché utilisé. L'expérience peut à tout moment être vérifiée, répétée, corrigée par un autre opérateur, la reproductibilité et la traçabilité de l'expérience étant un avantage décisif par rapport aux méthodes antérieures par estampage ou calque direct. On envisage bien entendu que des éclairages virtuels puissent un jour révéler la même précision d'information à partir des nuages de points ; c'est pour cette raison que « image » est le terme préféré pour nommer méthode, technique et protocole (ICEO : images compilées sous éclairages obliques).

La synthèse des signes sur le support est cependant déformée comme peut l'être toute scène traduite par l'objectif photographique. Et plus l'espace est contraint – ce qui est souvent le cas au sein des sépultures monumentales néolithiques – plus l'optique mise en œuvre pour couvrir le support (couramment un grand-angle de 10 mm) va provoquer de déformations. Aussi, les différentes cartes documentant ces gravures (les contours, les impacts de percussion, les enlèvements de matière, les signes et motifs) vont être directement appliquées sur le modèle 3D à condition qu'au moment de l'acquisition sur le terrain une photo avec un éclairage homogène ait été prise et que ce cliché soit intégré dans le chantier de reconstruction photogrammétrique.

Le pas décisif suivant est celui qui permet de rendre compte des relations d'antéro-postériorité entre tracés et enlèvements de matière. On ne mesure pas encore bien l'importance de cette chronographie car c'est au niveau interprétatif qu'elle rendra l'aide la plus efficiente. Connaître les choix du graveur, en termes de préséance des signes, s'avère crucial pour décrire des assemblages qui étaient très probablement portés par un récit partagé, où devait régner un ordre hiérarchique entre les différentes entités. D'une manière générale, qu'il s'agisse du dessin vectoriel synthétique ou de l'image produite depuis le nuage de points (une carte des écarts, par exemple), l'opérateur doit faire l'inventaire des sécantes et des évitements (Cassen *et al.* 2014). La succession des signes peut donc être rendue par une matrice relationnelle qui va accompagner le document graphique synthétique. Elle résume ce qui aura été décrit par ailleurs dans le texte d'accompagnement décrivant les choix de l'opérateur et les difficultés rencontrées. À cet égard, un système organisationnel hiérarchique proche de la matrice de Harris peut être produit automatiquement par le créateur de diagrammes *Mermaid*. Cet outil, créé par K. Sveidqvist, nous semble parfaitement adapté à la finalité de nos études. La suite des relations, entrées en ligne (par exemple : B2 --> D1, « le tracé B2 est antérieur au tracé D1 »), génère automatiquement un diagramme mais conserve aussi bien la structure de ces relations qui pourra être sauvegardée (sous forme d'un fichier texte plutôt qu'un lien URL) et reprise, soit par l'opérateur si un levé plus récent peut compléter la formule, soit par un autre observateur désireux contrôler ou reproduire la séquence.

L'ultime série documentaire susceptible d'être produite concerne l'inventaire des signes/motifs, au sens où sera mise en exergue (colorée, texturée) la surface placée en réserve (le champlevé) et non son contour, ou bien le signe iconique (crosse de jet, lame de hache, etc.) quand le tracé se confond avec le motif. Autrement dit, les sujets représentés : ce qu'a vraiment voulu projeter le graveur.

Enfin, partant de la carte photoréaliste qui décrit les couleurs de l'objet documenté, l'information peut être déclinée grâce à l'extension DStretch du logiciel ImageJ. La décorrélation d'image permet de mettre en avant des nuances de couleurs imperceptibles dans l'espace de couleur RVB et d'accéder à des informations difficilement perceptibles à l'œil nu (Cassen *et al.* 2014) : des gravures très superficielles ressortent beaucoup mieux, d'anciens graffitis désormais effacés réapparaissent, des développements de mousses fines sont détectés plus facilement, etc.

Sur le site de Kercado, les opérations d'acquisition pour établir la microtopographie des lieux, le plan et les élévations des structures internes, la morphologie tridimensionnelle des supports, le levé des gravures par photographies sous éclairages obliques tournants, seront résumées en annexe.

PRODUCTION D'UN GÉOMÉTRAL

Plan, élévation, section sont les passages obligés de nos représentations si l'on souhaite que des comparaisons s'établissent à travers le temps. Un géométral complet sur l'objet associe la forme sans tenir compte de la perspective.

Les plans des structures internes proposent ainsi une vue zénithale (au sol) et une vue nadirale (au plafond). Parmi les différents visuels, également construits pour les élévations des parois, seront uniquement reproduits l'image photoréaliste qui donne la tonalité chromatique d'ensemble et l'occlusion ambiante qui permet d'inscrire les principaux désordres (fig. 3). Ces désordres généraux se partagent principalement en colonisations biologiques liées à la luminosité entrante (mousses limitées aux premiers mètres du couloir ou à une partie de la dalle de chevet C4 directement exposée au jour) et à l'humidité ambiante (moisissures très présentes vers la chambre), auxquelles s'ajoutent des altérations chromatiques (« noir de fumée ») des dalles de plafond dues aux systèmes d'éclairage par combustion des visiteurs recherchant des gravures, mais encore des choux et réfractaires qui utilisent la chambre comme cachette entre 1792 et 1800 (Le Rouzic 1927 ; fig. 3 et 4).

Chaque dalle gravée sera exposée dans cette étude selon une suite descriptive comparable, en commençant par un bref rappel sur le corpus photographique et graphique mobilisé. Puis la description morphologique simple du support sera enrichie des éventuels désordres directement observables. L'énumération des enlèvements de matières, et donc des signes projetés, formera ensuite le cœur de l'inventaire, à travers les différentes stations d'acquisitions *in situ*, avant que chaque scène ne soit redressée dans le modèle 3D. Une éventuelle géométrie de la composition obtenue est alors recherchée : elle

se fonde sur l'implantation de deux axes fictifs médians, perpendiculaires entre eux, horizontaux et verticaux, déterminés par le milieu des bords de la dalle étudiée. À partir de ces axes sont commentés l'ordonnement et l'orientation des signes dans la scène générale reconnue. Les phases de réalisation sont alors synthétisées en suivant les relations d'antéro-postériorité obtenues du levé ICEO. La modélisation dynamique de la scène décrite laisse entendre un début d'interprétation ou tout du moins quelques clés de compréhension. Cette nouvelle synthèse est alors comparée aux levés existants en recherchant accords et divergences. Il n'y a pas lieu, bien entendu, de juger la qualité des essais antérieurs, levés qui dépendent pour chaque époque du cadre technique de l'enregistrement et de la restitution, mais d'apprécier une évolution de l'objet (détérioration, niveau d'enfouissement, etc.) ou encore les estimations et interprétations passées sur les traces les moins visibles.

Si des conclusions intermédiaires pourront éclaircir chaque descriptif de dalle, une discussion générale reprendra en conclusion l'ensemble des signes en les nommant et en décryptant leur agencement sur chaque support.

DESCRIPTIF DES SIGNES

La numérotation des dalles en paroi reprend celle adoptée par E. Shee Twohig en 1981 (L pour *left*, R pour *right*, C pour *chamber*). La désignation des éléments du plafond reprend notre choix opéré à Gavrinis en 2011, de P1 à P6 en allant de l'entrée vers la chambre.

L'ORTHOSTATE R3 (COULOIR)

Cette dalle en granite de Carnac est curieusement gravée sur un peu plus d'un quart de sa surface, ce qui nous a poussés d'emblée à rechercher d'autres tracés effacés pouvant équilibrer cette répartition, mais en vain. Il semble par conséquent que cette composition excentrée soit bel et bien volontaire. Un processus d'altération des surfaces est cependant nettement déclaré et seuls les tracés principaux, qui ont été profondément inscrits au Néolithique, sont encore aujourd'hui visibles à l'œil nu, sans éclairage spécifique. Ces tracés ont d'ailleurs subi, avec l'époque moderne, de multiples rehaussements à la craie et autres matières colorées pour souligner les gravures, ce qui facilite dans un sens le repérage actuel, la lumière étant mieux réfléchie, mais a causé dans le même temps une dégradation irréversible des états de surface à l'intérieur de ces tracés.

La mise en forme et le dressage sont plutôt délicats à décrire, étant donné l'altération poussée que nous évoquons. Par chance, quelques impacts ont été préservés, répartis sur un seul secteur de la composition, et témoignent d'une préparation préalable du support (fig. 5). Ce dressage n'a pas été très poussé, plusieurs formes naturelles de la roche encore bien apparentes laissent entendre une ancienne face d'affleurement (vasque d'érosion, forme convexe). Les bords sont difficilement accessibles, ne laissant aucune possibilité

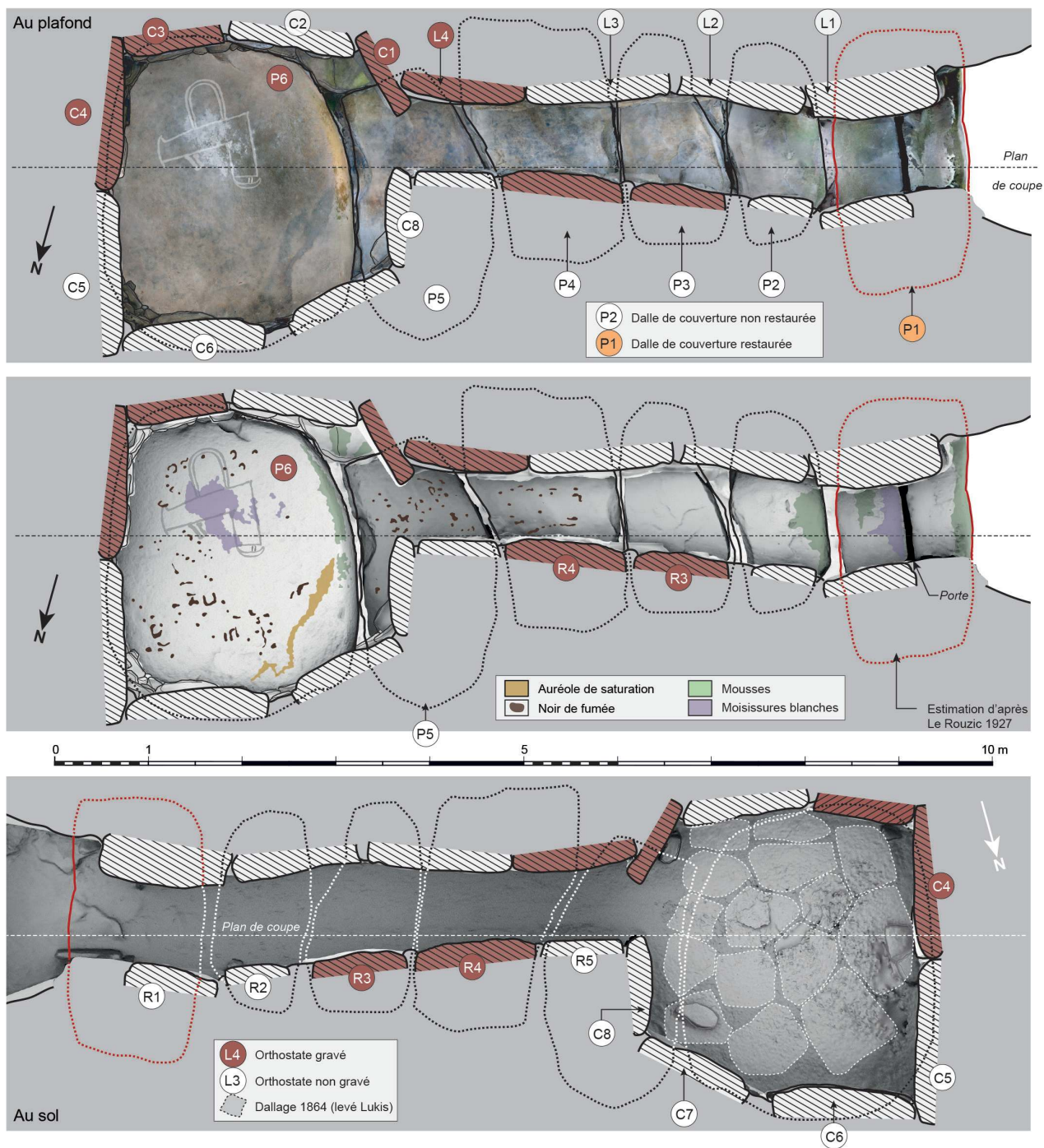


Fig. 3 – Plans de la tombe à couloir du Mané er Groez (vues zénithale et nadirale) : orthophotographies mosaïques et inventaire des principaux désordres sur le modèle photogrammétrique (occlusion ambiante ; DAO S. Cassen, modèle 3D V. Grimaud et H. Paitier).

Plans of the Mané er Groez passage tomb (zenith and nadir views): mosaic orthophotography and inventory of the main anomalies on the photogrammetric model (ambient occlusion; CAD S. Cassen, 3D model V. Grimaud and H. Paitier).

pour de meilleures observations sur la partie haute et droite de l'orthostate, en raison des pierres de calage et de muraillement du couloir qui empêchent l'inspection souhaitée. Cette partie non restaurée du couloir prouve que les tracés prolongés sur l'arête étaient invisibles au temps du fonctionnement de la tombe, et qu'ils furent bien entendu réalisés avant l'introduction de la dalle formant paroi.

Les désordres les plus visibles sont donc essentiellement biologiques, en rapport avec l'humidité fréquente qui règne à l'intérieur de la tombe et avec la lumière du jour venant de l'entrée (fig. 6). C'est en effet exclusivement en partie droite que se sont développées des mousses vertes très fines, identifiables à l'œil nu mais encore mieux détectées sous décorrélacion des photographies (ImageJ/DStretch). Des moisissures

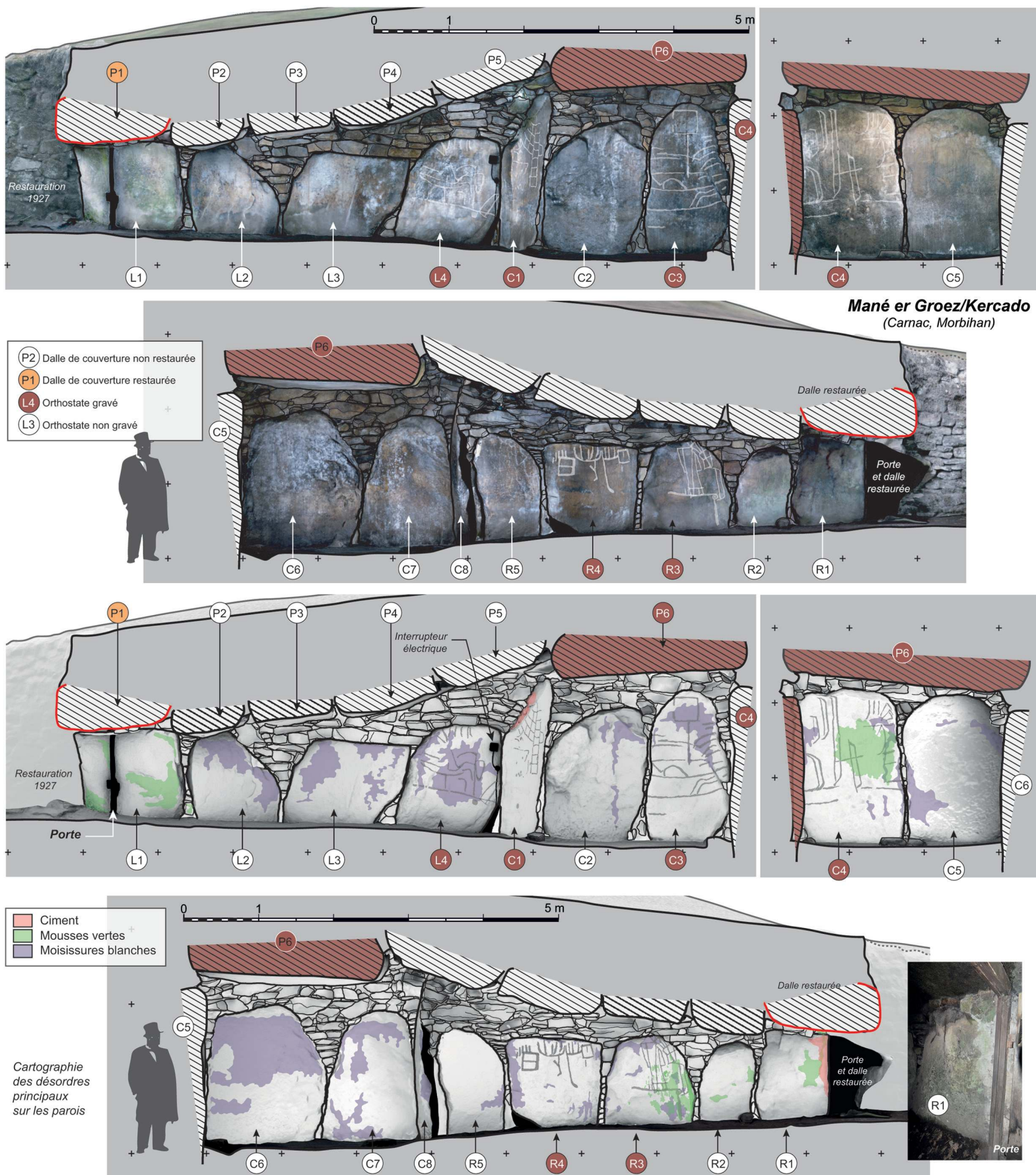


Fig. 4 – Élévations de la tombe à couloir du Mané er Groez : orthophotographies mosaïques et inventaire des principaux désordres sur le modèle photogrammétrique (occlusion ambiante ; DAO S. Cassen, modèle 3D V. Grimaud et H. Paitier).

Elevations of the Mané er Groez passage tomb: mosaic orthophotographs and inventory of the main anomalies on the photogrammetric model (ambient occlusion; CAD S. Cassen, 3D model V. Grimaud and H. Paitier).

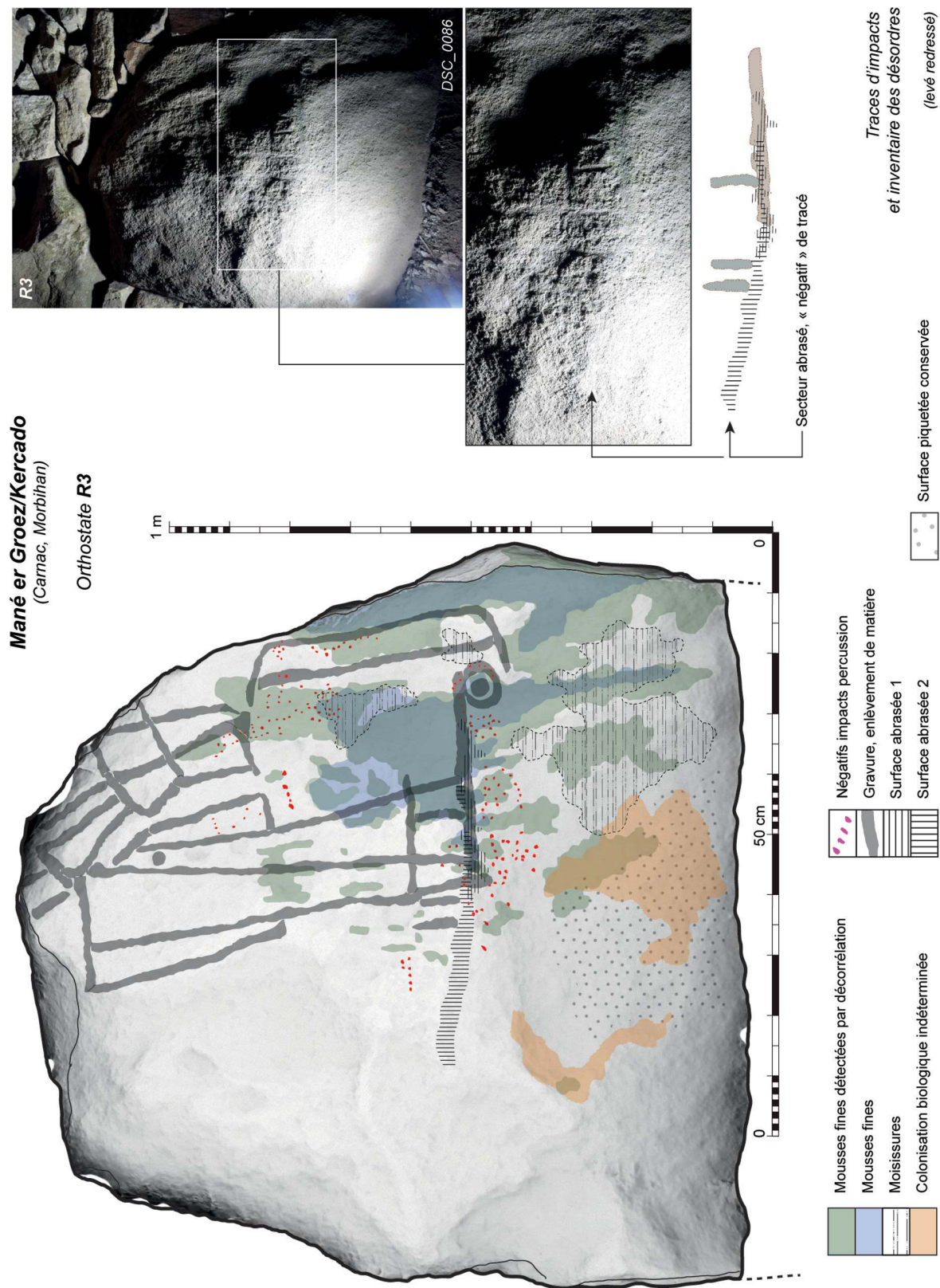


Fig. 5 – Orthostate R3 (couloir) : inventaire des principaux désordres (photos et DAO S. Cassen, modèle 3D V. Grimaud).
Orthostat R3 (passage) : inventaire of the main anomalies on the photogrammetric model (photos and CAD S. Cassen, 3D model V. Grimaud).

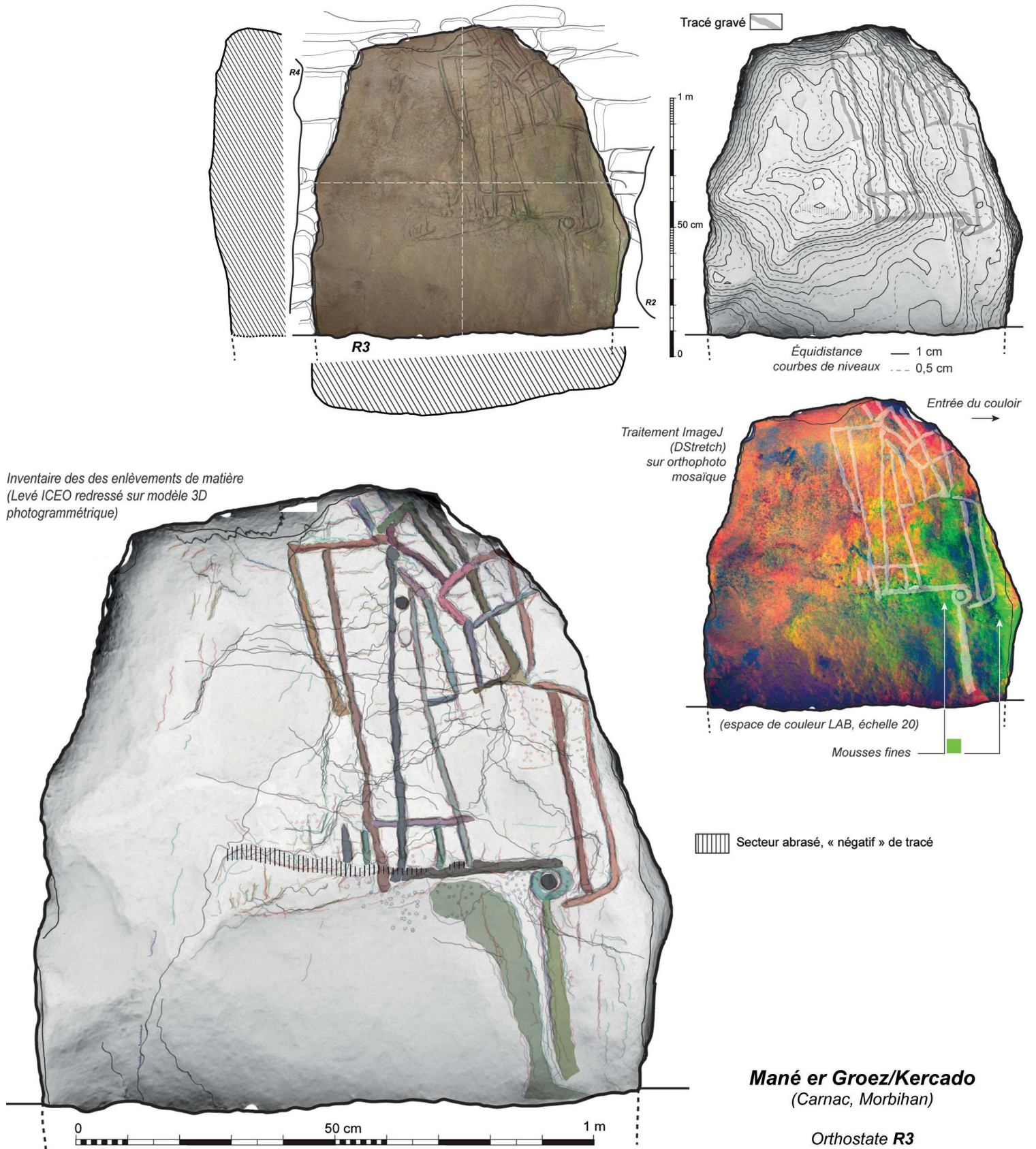
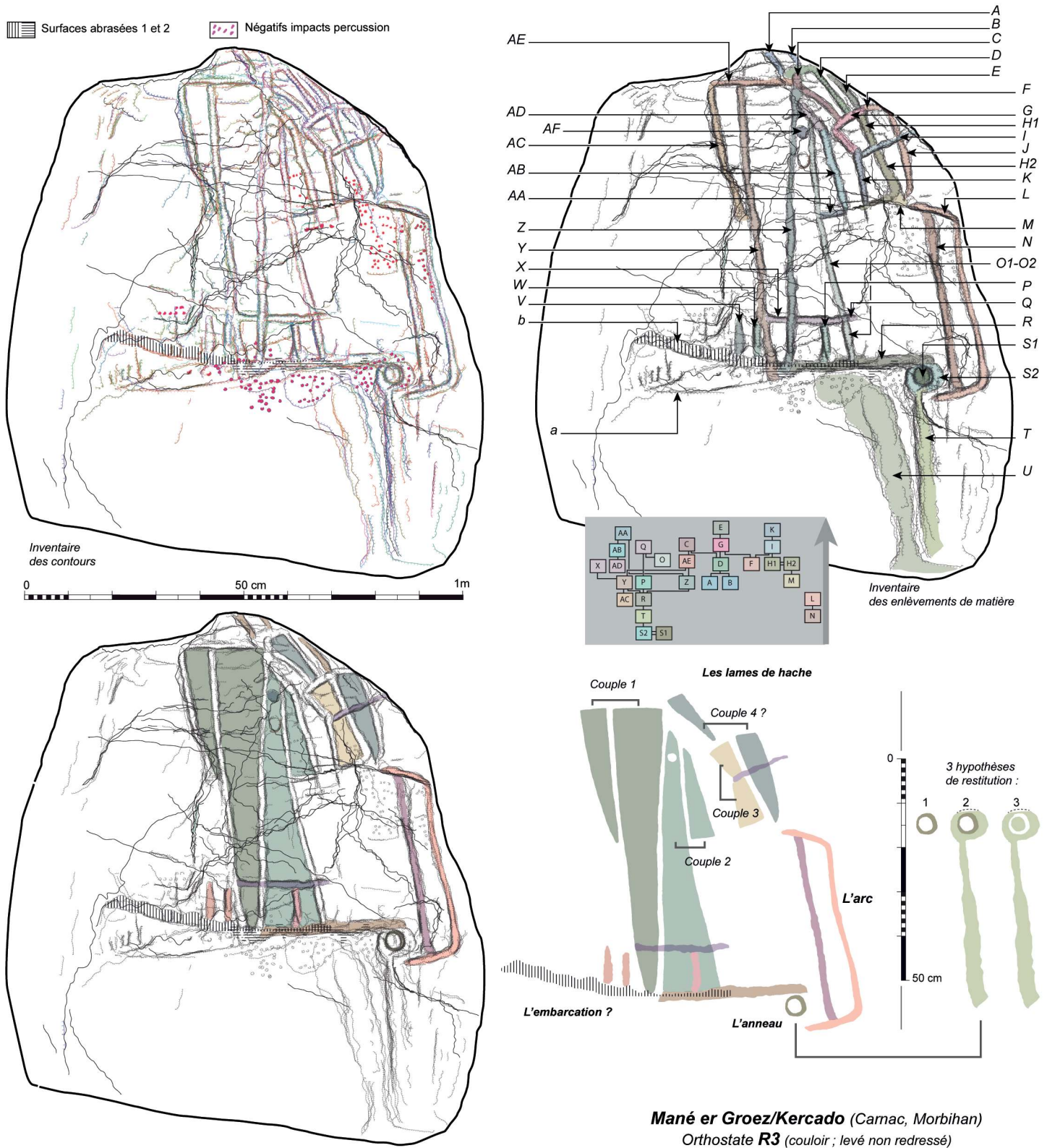


Fig. 6 – Orthostate R3 (couloir) : orthophotographie mosaïque traitée par décorrélation d'image (ImageJ/DStretch), microtopographie et levé redressé des gravures dans le modèle photogrammétrique (DAO S. Cassen, modèle 3D V. Grimaud).

Orthostat R3 (passage): mosaic orthophotograph treated with image decorrelation (ImageJ/DStretch), microtopography and survey of the engravings rectified with the photogrammetric model (CAD S. Cassen, 3D model V. Grimaud).



Mané er Groez/Kercado (Carnac, Morbihan)
 Orthostate **R3** (couloir ; levé non redressé)

Fig. 7 – Orthostate R3 (couloir) : synthèse du levé (non redressé) par ICEO (clichés DSC_0002 à DSC_0100), inventaire des contours et des enlèvements de matière, et désignation des signes principaux (DAO S. Cassen).
Orthostat R3 (passage): survey overview (not rectified) with ICEO (photos DSC_0002 to DSC_0100); inventory of the contours and removal of matter; identification of the main signs (CAD S. Cassen).

semblables à celles marquant le plafond de la chambre occupent des espaces vacants en bas du support ou se surajoutent aux surfaces colonisées par les mousses. Enfin, une mention spécifique doit être faite relativement aux parties abrasées, presque polies, enregistrées sur le relief horizontal au tiers inférieur de la dalle, mais également dans le creux sous ce ressaut en allant vers le sol (fig. 5). Tandis que nous étions prêts à admettre que cette abrasion ait pu être générée par le passage et le frottement des visiteurs, l'explication ne tient pas en surface concave et nous ne trouvons pas de meilleure alternative pour rendre compte de cette intervention humaine.

La description des tracés peut maintenant commencer en partant du sommet (fig. 7).

- **A** et **B** sont deux segments se prolongeant sur la tranche. Ils restent donc mal définis en raison de leur inaccessibilité. Ils sont tous deux antérieurs à **D**.
- **C** est un tracé rectiligne, puis qui change de direction à son extrémité supérieure, venant mordre sur **D**.
- **D** peut être suivi selon deux rectilignes sécantes. L'extrémité inférieure est antérieure à **G**.
- **E** est un segment rectiligne dont l'extrémité supérieure n'a pu être enregistrée, sur la tranche du support, et dont l'autre extrémité recoupe **G**.
- **F** est peut-être le prolongement de **J**, mais dans le doute, faute de pouvoir examiner la tranche, ils ont été nommés séparément. **F** est antérieur à **G** et **I**.
- **G** forme à nouveau un angle quasi droit. Il est antérieur à **K**.
- **H** est un tracé recoupé par **I**, qui a donc été nommé en deux sous-ensembles, **H2** présentant au surplus une nette angulation.
- **I** barre ces derniers tracés et vient sur la tranche de l'orthostate sans pouvoir être suivi. Il est antérieur à **K**.
- **L** est un motif symétrique, long tracé fait de trois rectilignes, dont le segment supérieur s'appuie sur une linéation naturelle dans le granite. **L** est postérieur à **N**.
- **M** est un enlèvement de matière très localisé, repris par **H2**.
- **N** est parallèle au signe central du motif **L**.
- **O** est une longue rectiligne recoupée vers le bas par **Q**, et pour cela pourrait être divisée en **O1** et **O2**.
- **P** est un segment rectiligne coupant le tracé **R** et recoupé par **Q**.
- **Q** barre tous les tracés à l'exception de **Z**.
- Très altéré et se confondant avec une arête naturelle dans la roche, **R** est difficile à délimiter en allant sur la gauche de son développement. Dans cette direction, il est d'ailleurs prolongé par une portion **b** que nous ne nommons pas à l'image des tracés attestés tant la trace est fugace, uniquement révélée par une sorte de négatif de tracé ressortant en surexposition sous la torche à led. La coïncidence est seulement troublante et nous pousse à maintenir cette reconnaissance. Notons que **R** est également le lieu d'une abrasion de même orientation mais dont nous ne savons pas l'âge (poli d'usure par frottements des visiteurs ?). **R** recoupe le tracé **T**.

Prolongeant **R**, **a** est une arête rectiligne naturelle que nous avons cru pouvoir être le bord d'un tracé, alors qu'il n'en est rien.

- **S1** est une dépression circulaire aménagée sous **R**, entourée d'un second enlèvement contemporain circulaire en **S2**. Un tracé **T** vient à cet endroit recouper **S2**, et toute la question est de savoir si cet enlèvement accède au statut de signe ou s'il s'agit d'un enlèvement pour dégager plutôt une arête en relief sur le support (entre **T** et **U**). Dans le premier cas, le motif comporterait par conséquent un tracé annulaire et une rectiligne vers le bas.
- **U** semble, plutôt qu'un signe à part entière, une dépression aménagée dans le support, comme pour dégager avec **T** une arête en champlévé.
- **V** est un segment court similaire à **W** et **P**.
- **X** est dans le prolongement exact de **Q** et pourrait, à ce titre, faire partie du même tracé. **X** recoupe **Y**.
- **Y** forme un tracé de longueur comparable à **Z**. Il est recoupé par **AE** mais se superpose à **R**.
- **Z** vient toucher l'extrémité inférieure de **Y** sans qu'il soit possible de les départager en chronographie. **Z** recoupe **R** mais est antérieur à **AE**.
- **AA** est un court segment recoupant à la fois **Z** et **AB**.
- **AB** est une rectiligne venant se superposer à **AD**.
- **AC** est le dernier tracé vers la gauche. Il est antérieur à **Y**.
- **AE** est une rectiligne sans lien avéré avec **AC** mais recoupée par **C**.
- **AF** enfin est un signe circulaire qui a posé un problème de reconnaissance. Il est d'ailleurs en quelque sorte doublé par une anomalie similaire 3-4 cm plus bas, également relevée par notre collègue E. Shee Twohig en 1981. Observé à la loupe binoculaire, et apprécié par contact au doigt, le premier enlèvement de matière se différencie du second qui ne présente pas de cristaux écrasés et donc de surface lisse en fond de « cupule ». La dénivellation est d'ailleurs plus importante sur le second, entre les deux bords opposés, à droite et à gauche : une indication qui plaide pour un accident local au cours du dressage ou d'une cuvette entamée dans la pierre mais placée trop bas par rapport au projet iconographique, et finalement abandonnée. Par conséquent, nous doutons fortement de la réalité achevée de ce second enlèvement et il ne sera pas indiqué en tant que tel dans notre proposition de synthèse. En revanche, le premier est maintenu en tant que signe à part entière, intégrant désormais le champ de l'interprétation générale de la scène, comme nous le verrons. Le traitement sous **DStretch** (espace de couleur **LAB**, échelle 20 ; fig. 6) révèle d'ailleurs très bien la différence de géométrie entre ces deux formes discoïdales et seul le signe **AF** ressort par coloration. Son diamètre est d'ailleurs plus petit que celui donné par les éclairages tournants par le fait que la cuvette seule est décelée, ce qui peut être une image plus juste de l'ancienne réalité, avant que les bords ne soient par trop altérés et donc très évésés.

La matrice construite dans *Mermaid* se fonde par conséquent sur les relations suivantes :



Fig. 8 – Orthostate R3 (couloir) : réorientation possible du support en fonction de la géométrie de la composition (DAO S. Cassen, modèle 3D V. Grimaud).

Orthostat R3 (passage): possible reorientation of the stone in relation to the geometry of the composition (CAD S. Cassen, 3D model V. Grimaud).

A-->D	F-->G	N-->L	T-->R	R-->Z
B-->D	F-->I	M-->H2	Y-->X	Z-->AA
D-->C	G-->K	O-->Q	R-->Y	AB-->AA
D-->G	H-->I	R-->P	Y-->AE	AD-->AB
G-->E	I-->K	P-->Q	Z-->AE	AC-->Y
AE-->C				

En conclusion intermédiaire, il faut donc distinguer les tracés qui ne font sens qu'à la condition de prendre en compte les surfaces qu'ils délimitent – ce sont des formes triangulaires (lames polies) qui sont alors révélées ainsi qu'un signe circulaire – et les tracés qui se confondent avec le motif, à l'image des lignes parallèles sur le côté droit qui forment un classique arc non armé (manche, corde) aux poupées débordantes (fig. 7).

LA GÉOMÉTRIE DES COMPOSITIONS

Les deux axes médians cantonnent toute la composition relevée dans un seul quadrant, en haut et à droite (fig. 8). Par ailleurs, on note une certaine tendance à l'obliquité de la scène en son entier que l'on peut comprendre comme une sorte d'adéquation à la morphologie de la dalle. Mais en

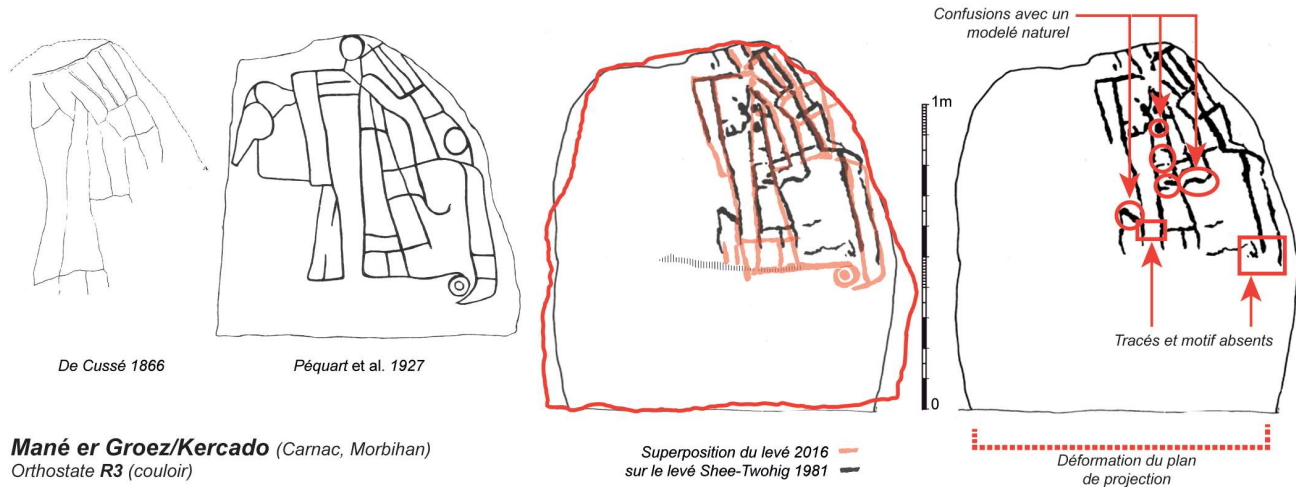
pivotant le support de 6° vers la droite, trois horizontales coïncident alors avec les extrémités des deux grands couples de motifs triangulaires (haches polies) et le motif bordier fait de deux lignes parallèles (arc) est cette fois verticalisé. Cette nouvelle position est donc très plausible, qui pourrait être celle voulue par le graveur.

LES PHASES DE RÉALISATION

Le motif en anneau est la plus ancienne réalisation, ce qui souligne son importance au sein du programme iconographique (fig. 7). L'arc est par contre hors chronographie, sans lien avéré avec les tracés voisins. Le grand couple de lames polies positionné à gauche est réalisé de la gauche vers la droite et le couple suivant (en symétrie inverse) prolonge cette dynamique. Le reste de la scène vient ensuite, autrement dit le secteur inscrit en haut et à droite composé de quatre lames polies.

LA COMPARAISON AVEC LES LEVÉS ANTÉRIEURS

La dalle R3 offre de nouvelles convergences entre les levés antérieurs mais aussi de nettes divergences (fig. 9). Davy de Cussé a bien observé que les deux grands motifs triangulaires



Mané er Groez/Kercado (Carnac, Morbihan)
Orthostate R3 (couloir)

Superposition du levé 2016
sur le levé Shee-Twohig 1981

Fig. 9 – Orthostate R3 (couloir) : levés comparés et superposés (d’après Davy de Cussé 1866, Péquart et al. 1927, Shee Twohig 1981 ; DAO S. Cassen).
Orthostat R3 (passage): comparison and superposition of the surveys (after Davy de Cussé 1866, Péquart et al. 1927, Shee-Twohig 1981; CAD S. Cassen).

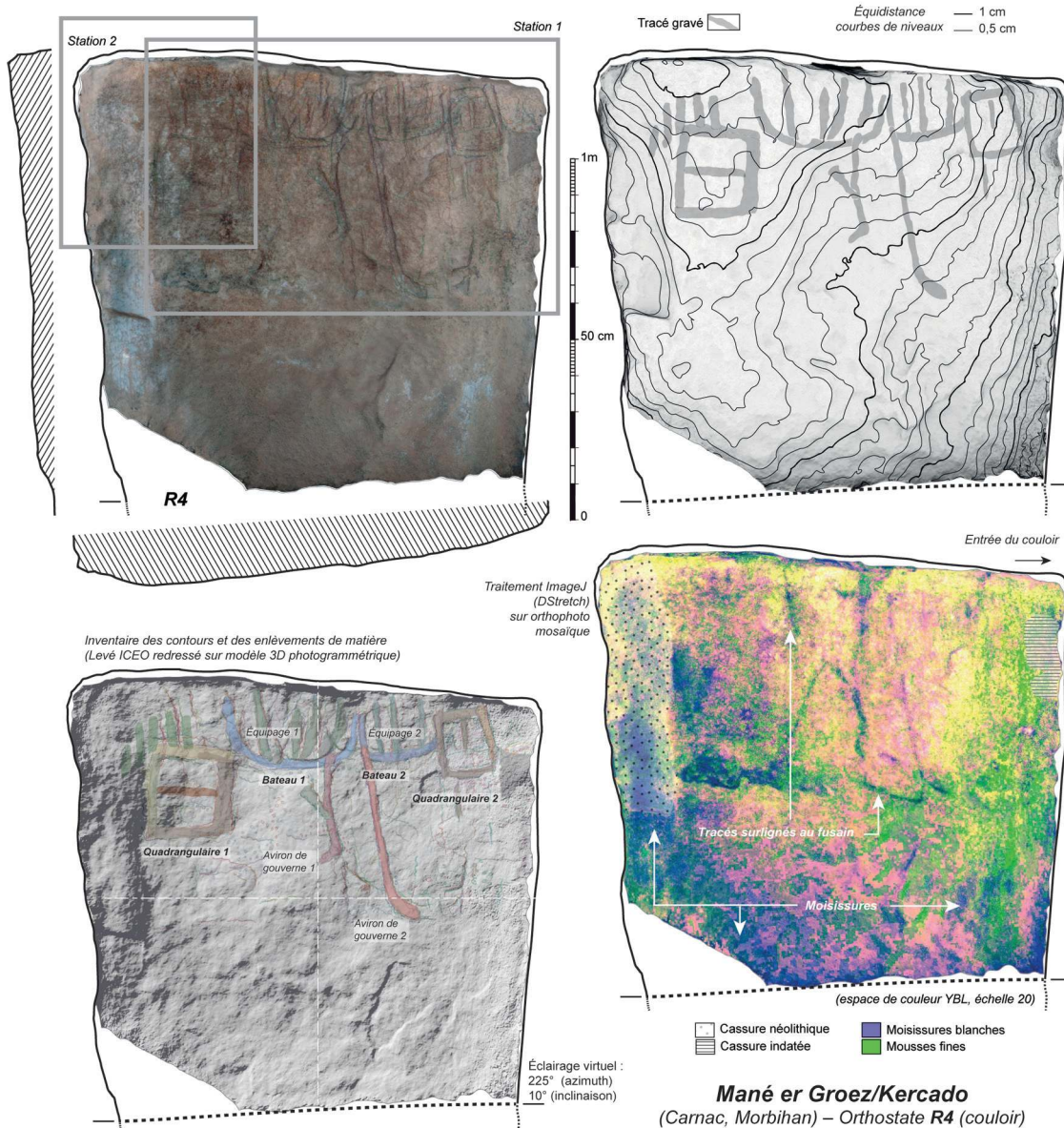


Fig. 10 – Orthostate R4 (couloir) : orthophoto mosaïque traitée par décorrélation d’image (ImageJ/DStretch), microtopographie et levé redressé des gravures dans le modèle photogrammétrique (DAO S. Cassen, modèle 3D V. Grimaud).

Orthostat R4 (passage): mosaic orthophoto treated with image decorrelation (ImageJ/DStretch), microtopography and survey of the engravings rectified with the photogrammetric model (CAD S. Cassen, 3D model V. Grimaud).

Mané er Groez/Kercado
(Carnac, Morbihan) – Orthostate R4 (couloir)

en symétrie inverse étaient barrés par un seul tracé, ce que n'ont pas relevé Péquart/Le Rouzic et Shee Twohig. Mais en revanche il ne détecte pas les segments verticaux sur la gauche, bien vus par nos collègues. Le corpus de 1927 est le seul à identifier l'anneau sur la partie gauche (à noter ici que la dimension de l'orthostate dans ce document est fautive dans sa partie basse, puisque confondue avec les bords du tirage positif du moulage sur lequel l'exercice fut réalisé) ainsi que l'extrémité inférieure de l'arc, incomplet chez Shee Twohig, absent chez Davy de Cussé. Deux autres signes circulaires dessinés par Péquart/Le Rouzic sont en réalité inexistantes, tout comme les tracés ajoutés sur la partie gauche du support qui ne renvoient qu'à des ressauts naturels dans la roche. Ces formations en relief ont également été prises pour des gravures, à certains endroits, par Shee Twohig. Le degré d'altération des tracés explique probablement ces divergences et le fait qu'aucun auteur depuis les années 1950 n'ait pu interpréter la composition confuse relevée sur R3.

L'ORTHOSTATE R4 (COULOIR)

Il s'agit d'une dalle en granite de Carnac qui ne fait pas fonction de pilier porteur dans le couloir. Au moins trois assises de moellons assurent le passage du haut de l'orthostate vers la dalle de couverture P4, mais il s'agit d'un état restauré, le ciment étant visible dans les joints. Il est difficile de dire si la face gravée est une face d'arrachement ou d'affleurement, la surface ayant été largement dressée. Il reste peut-être en bas du support quelques éventuels témoins d'un réseau polygonal pour plaider en faveur d'une ancienne face d'arrachement (fig. 10).

Les deux bords sont abîmés, à droite par l'enlèvement de plusieurs éclats ayant laissé les arêtes vives, à gauche par la cassure d'une bonne partie de l'arête bordière. S'il est difficile

de dater les enlèvements de droite – tous néanmoins recouverts de la patine et du poli d'usure des passages répétés dans le couloir, notamment sur les points hauts de la roche –, la surface de contact de la fracture observée à gauche a manifestement été reprise par un début de dressage lithique, très probablement au Néolithique. La conservation des impacts fut d'ailleurs un peu la surprise dans l'étude de ce monolithe (fig. 11). Nous avons en effet un *a priori* défavorable quant à l'état de conservation des tracés gravés qui s'est révélé fondé car elle est bien médiocre. Mais paradoxalement, et probablement en raison de la fenêtre réduite d'acquisition, les restes conservés des négatifs d'éclats ont été enregistrés avec plus de précision qu'à l'accoutumée. On distingue ainsi les impacts circulaires qui témoignent d'une percussion normale à la surface, et les impacts oblongs et allongés qui signent une percussion oblique (Cassen *et al.* 2017a, Vourc'h *et al.* 2014, Vourc'h *et al.* à paraître). Leur répartition technique idéale, entre tracés linéaires de la gravure et dressage d'une surface, ne se vérifie pas et les deux gestes participent à la réalisation des deux types d'actions.

Les interventions modernes se remarquent bien sûr à travers des colorations brunes (fusain ?) qui ont plus ou moins bien suivi les gravures détectées par les archéologues ; ce sont ces altérations chromatiques qui semblent subsister dans les monuments de la région, aussi longtemps que la craie grasse rougeâtre ocrée (fig. 10). Mais ces colorations nous gênent moins que les surfaces empâtées malheureusement conservées sur C3 et C4, comme nous le verrons. Enfin, au titre de l'état sanitaire, relevons la présence constante de moisissures blanches sur le côté gauche ainsi qu'au bas du support et des surfaces noirâtres par endroits qui sont le résultat des frottements répétés par les visiteurs.

Étant donné le peu de recul disponible à la prise de vue, deux stations ont été nécessaires pour enregistrer la scène sous éclairages tournants (fig. 12 et 13).

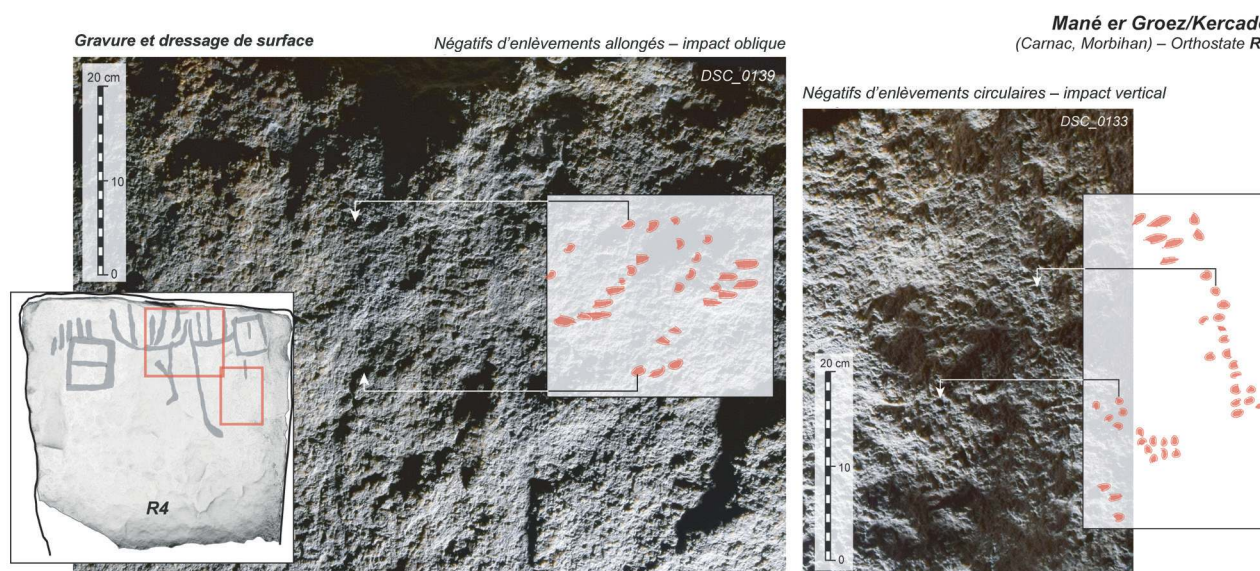


Fig. 11 – Orthostate R4 (couloir) : négatifs d'éclats circulaires et allongés (photos et DAO S. Cassen).
Orthostat R4 (passage): scars of circular and elongated flakes (photos and CAD S. Cassen).

LA STATION 1

- Le motif **A** est composé d'un signe courbe et périphérique A1, limitant 4 segments rectilignes dont A2 qui se superpose à A1. Ces tracés sont très perturbés par des reliefs également rectilignes, mais d'une orientation plus oblique, et parallèles entre eux qui nous ont un temps laissé croire qu'il s'agissait de gravure. Nous associons à cet assemblage deux autres tracés, A6 et A4, le premier venant recouper A1 sur la droite, le second se superposant à A6. Le signe A6 présente la particularité de se terminer vers le bas par un coude bref, en ne suivant donc pas le pli naturel courbe visible dans le granite. La nature anthropique de A4 n'est pas vraiment vérifiée car si une suite d'impacts est notable dans le tracé détecté, elle pourrait tout aussi bien témoigner d'un travail de dressage sur le ressaut d'un relief naturel.
- Le motif **B** est morphologiquement semblable au précédent. Un signe enveloppant et curviligne B1 contient des segments rectilignes verticaux dont deux (B3, B4) se superposent à lui. Si l'extrémité gauche de B1 vient à la hauteur de son homologue A1.2, tout en étant contraint par lui, l'extrémité du signe à droite est recoupée par le motif suivant. Enfin, comme en A, un long signe B2 prend appui sur B1 pour descendre sur le support et se termine par un coude, à l'image de A6 mais orienté à l'inverse. Ici encore, le graveur a suivi le même pli naturel pour asseoir la gravure.

Ces deux motifs A et B sont, à notre avis, des « embarcations avec équipage », mais au surplus munis de ces attributs appliqués à leurs extrémités que nous interprétons comme des avirons de gouverne (pour une autre morphologie de ce symbole au nord de la Bretagne, voir Breuil et Boyle 1959 et L'Helgouac'h 1998).

- Le motif **C** est composé de trois signes rectilignes déterminant une forme quadrangulaire. Seul l'angle inférieur droit est amputé par un éclat détaché du bord de l'orthostate. C3 recoupe le signe voisin B1.2. On note un court segment C2 à l'intérieur et presque au centre du quadrangulaire, mais nous ne sommes pas assurés qu'il s'agisse d'un enlèvement dû au graveur.
- Il en est de même avec ce signe **D**, ou pseudo-motif, car la récurrence des informations extraites des éclairages tournants est faible et les orientations naturelles des plis environnants pourraient nous induire en erreur.
- Le motif **E** est à l'image du quadrangulaire précédent, offrant des proportions identiques par ses trois signes relevés E1 à E3. Il n'a pas été facile à circonscrire, et seul le complément de données obtenu de la station 2 permettra de le valider sans hésitation. Ici, nous ne savons pas quelle est la relation d'antéro-postériorité entre les motifs A et E. Et même au sein de E la chronologie de la réalisation est incertaine.
- Enfin, au-dessus de ce dernier assemblage, deux segments d'un motif temporaire **F** ont été détectés, qui seront mieux compris avec l'exploitation de la station 2.

LA STATION 2

On doit souligner qu'un déficit en photographies éclairant depuis le côté gauche a entravé une bonne résolution des signes, notamment les segments parallèles supérieurs (fig. 13). Le modèle 3D photogrammétrique éclairé virtuellement a donc été sollicité pour confirmer et qualifier les anomalies de relief.

- Le motif **A** est la réunion de cinq segments rectilignes verticaux dont A2 et A3 sont les mieux conservés. Nous ne pouvons être certains du plein développement de A1, A4 et A5 qui manquent de corrélations (foyers opposés de l'éclairage) en l'absence d'une série assez étoffée de clichés. Mais leur présence ne fait pas de doute. La seule incertitude réside dans l'extension première de la série, étant donné que le bord gauche fut fracturé : l'inscription des signes est-elle antérieure ou postérieure à cette amputation qui, rappelons-le, fut reprise par un dressage partiel au Néolithique ?
- Le signe **B** est le bord gauche du motif de l'embarcation enregistré en station 1.
- Le motif **C** reprend le thème du quadrangulaire (rectangle vertical) déjà vu en station 1. Mais, avec davantage de données dues au rapprochement de la fenêtre de prise de vues, un signe supplémentaire a pu être détecté. C3 est en effet positionné au centre du rectangle et le partage en deux parts à peu près égales. C2 semble par ailleurs recouper A4 et A5, mais l'information est ténue et donc fragile. De même C2 pourrait se superposer à A3.

L'ordre de réalisation est différent de celui qui a été proposé en station 1. Ce résultat prouve par conséquent que les objets en limite de la fenêtre d'acquisition sont sujets à une perte d'information. Dans cette nouvelle suggestion plus « logique », le graveur a débuté par le tracé vertical de gauche puis a tourné vers la droite (C2 puis C1).

LA GÉOMÉTRIE DES COMPOSITIONS

Il y a peu à commenter sur la répartition des signes relativement aux axes préconisés (fig. 10). Tout juste peut-on signaler que les extrémités des avirons de gouverne marquent la fin de la composition à la moitié du support aujourd'hui visible. Une relative symétrie miroir est notée entre les deux motifs « quadrangulaire + bateau » mais qui est structurale et non fondée sur la similarité et le nombre concordant des signes.

LES PHASES DE RÉALISATION

On l'a vu, si certaines relations sont bien attestées et vérifiables, d'autres sont plus ténues et empêchent de conclure aussi fermement. Il demeure néanmoins une tendance générale qui agit dans le même sens, de la gauche vers la droite. La série des segments de gauche est recoupée par le premier quadrangulaire. Puis la première embarcation ne vient pas se superposer à l'angle droit du rectangle. La seconde embarcation évite l'extrémité droite de la première. Le second quadrangulaire se superpose à la seconde embarcation.

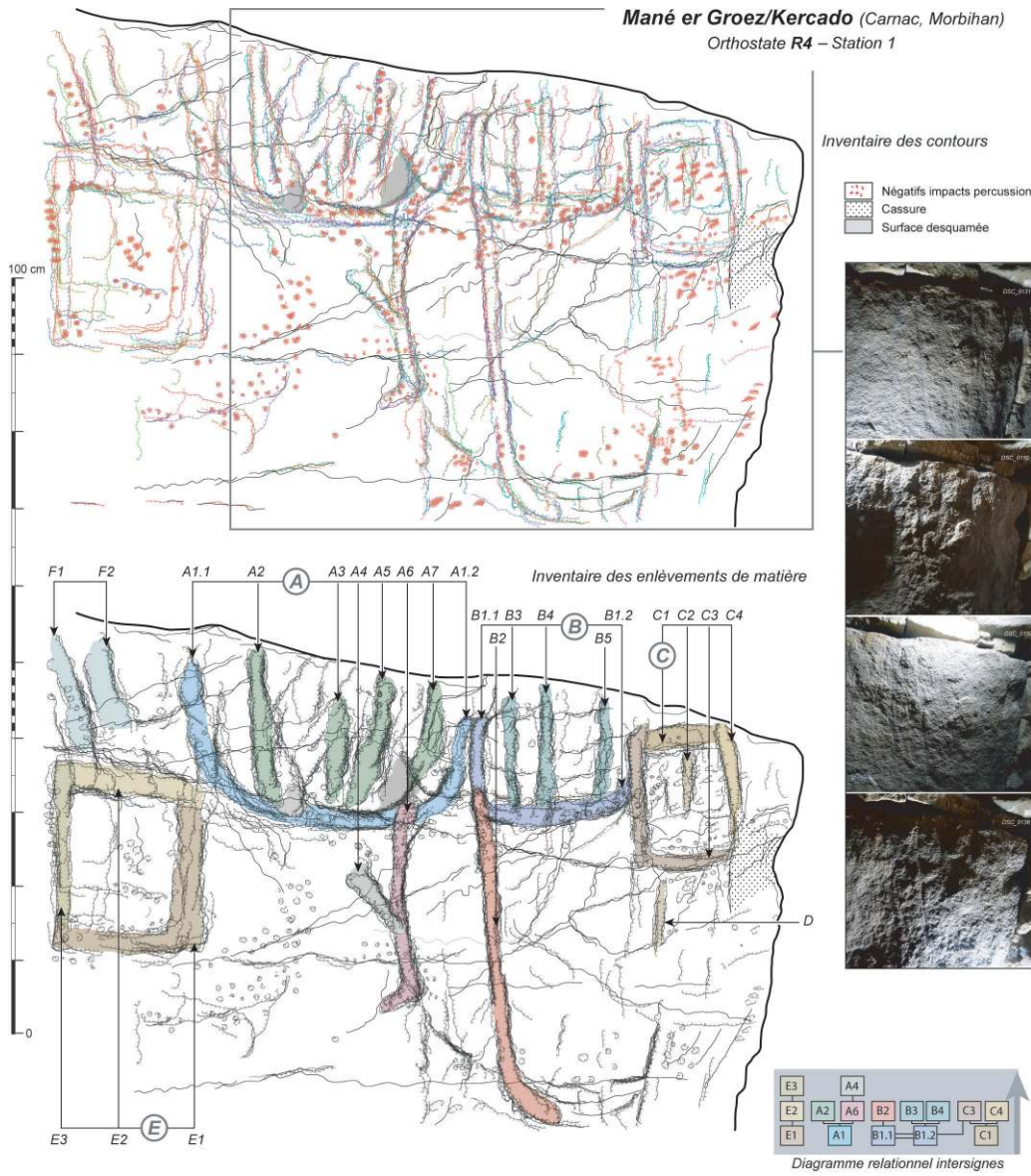


Fig. 12 – Orthostate R4 (couloir). Station 1 : synthèse du levé (non redressé) par ICEO (clichés DSC_0104 à DSC_0159), inventaire des contours et des enlèvements de matière (DAO S. Cassen).

Orthostat R4 (passage). Station 1: survey overview (not rectified) with ICEO (photos DSC_0104 to DSC_0159); inventory of the contours and removal of matter (CAD S. Cassen).

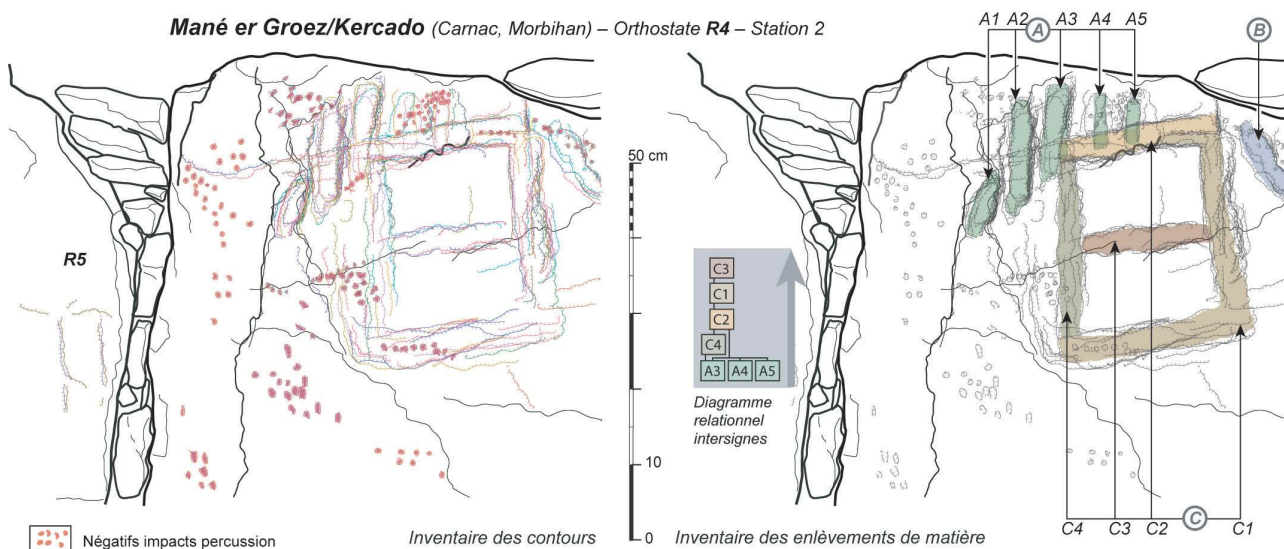


Fig. 13 – Orthostate R4 (couloir). Station 2 : synthèse du levé (non redressé) par ICEO (clichés DSC_0163 à DSC_0186), inventaire des contours et des enlèvements de matière (DAO S. Cassen).

Orthostat R4 (passage). Station 2: survey overview (not rectified) with ICEO (photos DSC_0163 to DSC_0186); inventory of the contours and removal of matter (CAD S. Cassen).

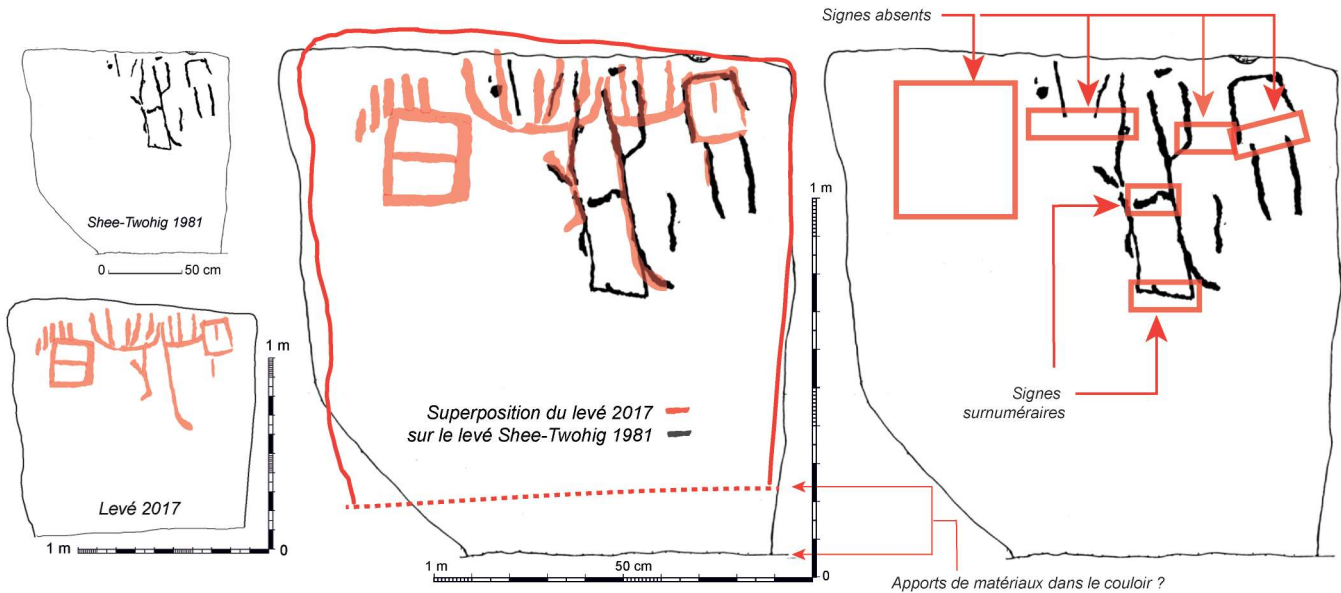
Mané er Groez/Kercado (Carnac, Morbihan) – Orthostate R4 (couloir)

Fig. 14 – Orthostate R4 (couloir) : levés comparés et superposés (d'après Shee Twohig 1981, DAO S. Cassen).

Orthostat R4 (passage): comparison and superposition of the surveys (after Shee-Twohig 1981, CAD S. Cassen).

LA COMPARAISON AVEC LES LEVÉS ANTÉRIEURS

Seule E. Shee Twohig, encore une fois, a su proposer un levé graphique des signes sur la dalle R4 (fig. 14). La composition est limitée à la moitié droite de l'orthostate et les lignes plus ou moins parallèles ne sont pas interprétées (Shee Twohig 1981, p. 167). On reconnaît sur ce dessin les deux avirons de gouverne et quatre ou cinq personnages dans les deux embarcations, mais d'autres tracés identifiés par notre collègue ne sont que des plis naturels dans la roche.

L'ORTHOSTATE L4 (COULOIR)

Cette dalle en granite de Carnac ne porte pas la dalle de couverture, un muret intermédiaire sur quatre assises de moellons rehausse la hauteur de plafond (fig. 15). L'espace est cependant fort exigü car la transition vers la chambre s'effectue par un rétrécissement du couloir. En sorte que deux stations ont été nécessaires pour enregistrer la scène sous éclairages tournants obliques.

Plusieurs désordres affectent sa surface visible (fig. 16), liés à l'histoire ancienne du support (oxydations diverses), à la climatologie interne (moisissures, mousses), aux levés anciens (surlignages colorés, notamment au fusain, une matière qui perdure) et à l'organisation de la visite (interrupteur électrique). Des impacts du travail néolithique dans la pierre sont décelables aussi bien en surface du support (dressage) qu'au fond ou en bordure de tracé (gravure du signe), ces derniers étant souvent d'un plus grand diamètre et probablement portés de façon oblique au vu de la morphologie des négatifs d'éclats, allongés et étroits.

L'inventaire des contours des enlèvements et anomalies de relief se fera suivant les deux stations d'acquisitions en ICEO (fig. 17).

LA STATION 1 (L4-HAUT)

- **A** est un tracé courbe dont l'extrémité gauche (plus élargie ?) est difficile à synthétiser tellement les micro-reliefs naturels parasitent la bonne lecture des enlèvements.
- Les creux notés **a**, **b** et **c** n'ont pas été retenus comme tracés anthropiques, faute de corrélations photographiques sur un des deux côtés, ou en raison de contradictions internes détectées. Nous maintenons leur présence mais en les nommant différemment.
- **B** est un tracé rectiligne qui vient mordre sur A.
- **C** pose problème. Il est en effet appuyé sur une nervure naturelle dans la roche, tout en présentant les caractéristiques d'un enlèvement linéaire. Nous conservons donc le signe, recoupé à la fois par A et B. Il a pu être un premier essai de courbure du crosseron sur lequel nous reviendrons.
- **D** est un clair enlèvement à angle droit, recoupé par E.
- **E** est un signe linéaire qui ne se prolonge pas au-delà de D. Les lignes de relief qui semblent le prolonger sont ou bien naturelles ou bien le résultat du dressage du granite.
- **F** est un large tracé très régulier qui borde le motif de la lame polie. Il recoupe B, G et probablement D mais ici sans preuve déterminante.
- **G** est un tracé conservant de gros impacts alignés en bordure gauche. Il recoupe J.
- **H** est un tracé courbe dont l'extrémité gauche a été assez arbitrairement arrêtée, dans l'attente d'un complément graphique en station 2.

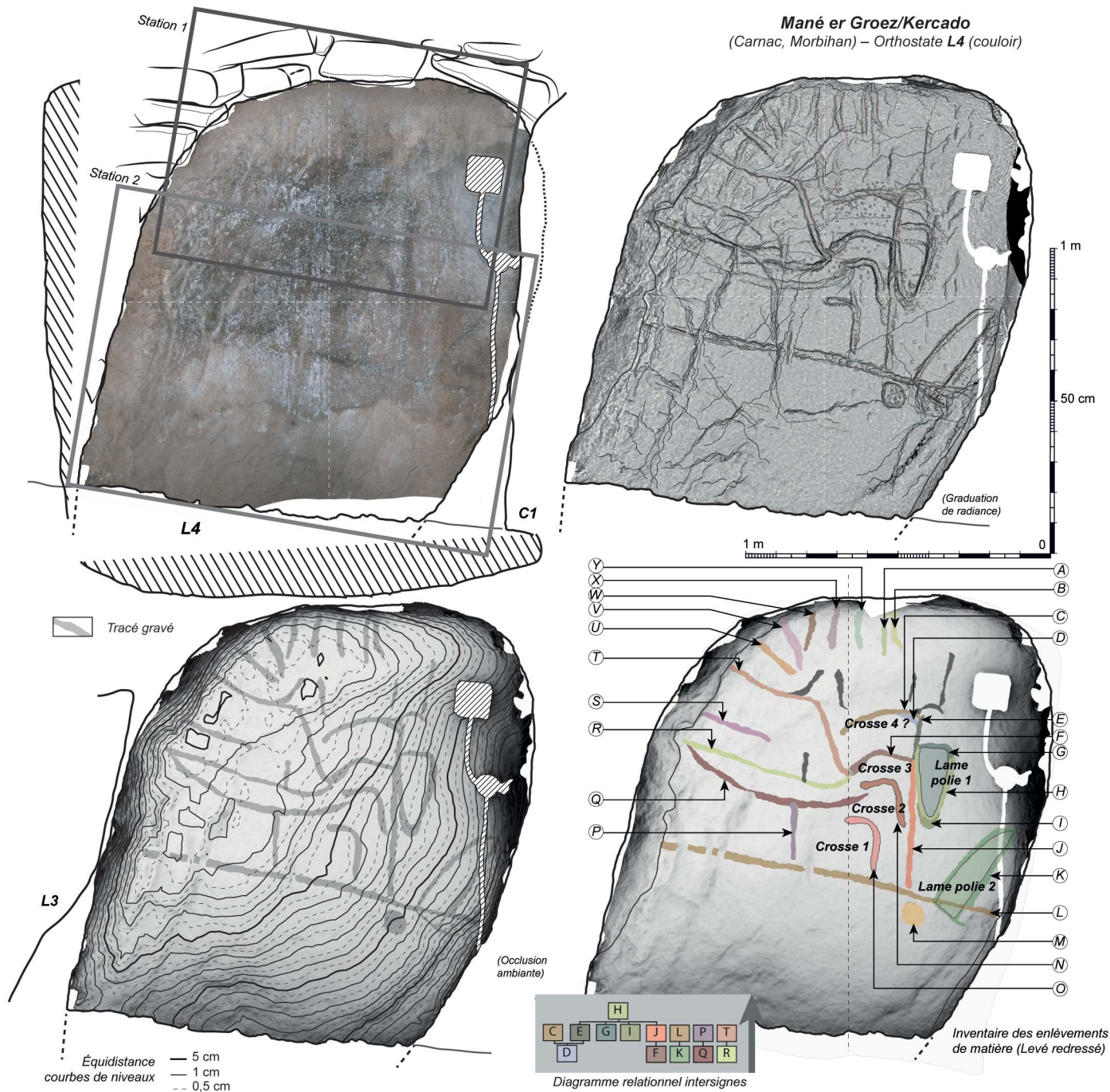


Fig. 15 – Orthostate L4 (couloir) : orthophoto mosaïque avec emplacements des fenêtres d’acquisition ICEO, microtopographie et levé redressé des gravures dans le modèle photogrammétrique (DAO S. Cassen, modèle 3D V. Grimaud).
Orthostat L4 (passage): mosaic orthophoto with location of the ICEO acquisition windows, microtopography and rectified survey of the engravings in the photogrammetric model (CAD S. Cassen, 3D model V. Grimaud).

Mané er Groez/Kercado

(Camac, Morbihan) – Orthostate L4 (couloir)

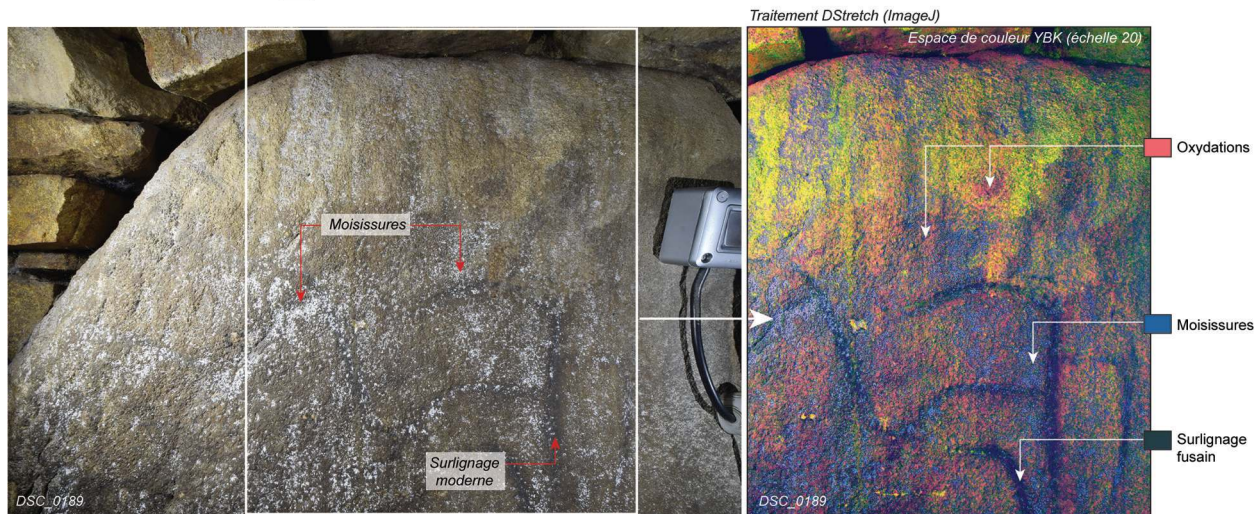
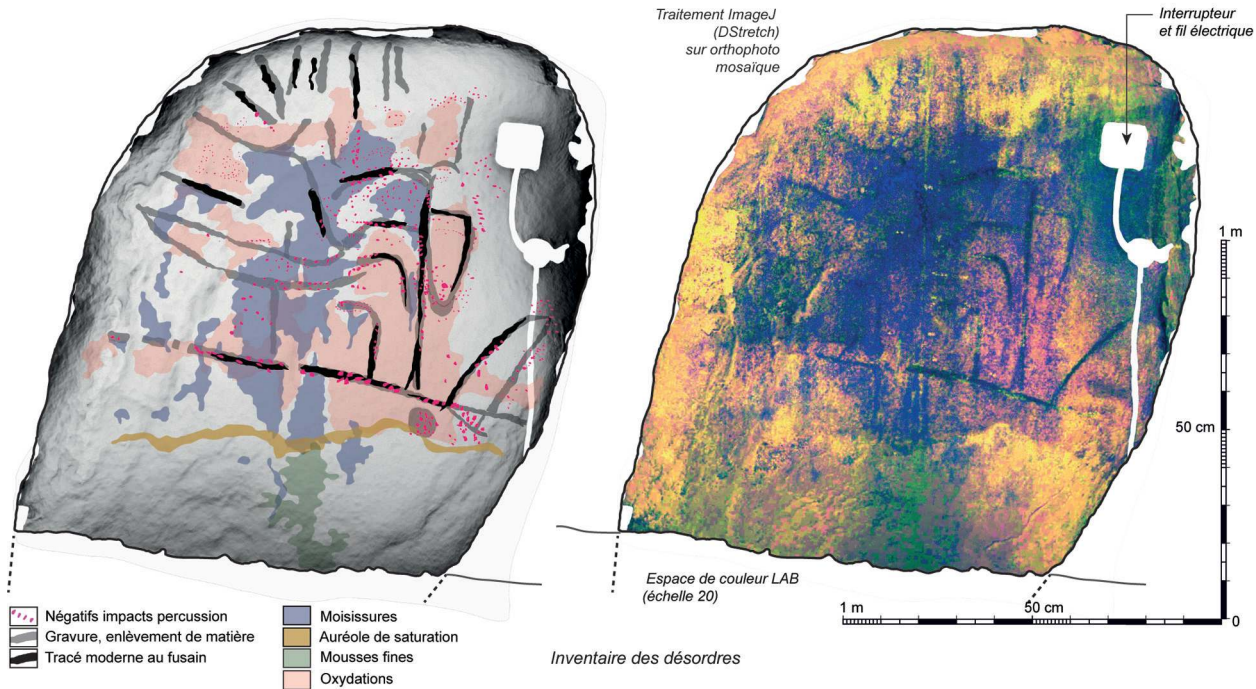


Fig. 16 – Orthostate L4 (couloir) : inventaire des principaux désordres (photo et DAO S. Cassen, orthophoto mosaïque et modèle 3D V. Grimaud).
 Orthostat L4 (passage): inventory of the main anomalies (photo and CAD S. Cassen, mosaic orthophoto and 3D model V. Grimaud).

- **I** paraît symétrique au signe A. Son interruption à gauche est difficile à localiser, mais son tracé est en tout cas nettement autonome de K et N.
- **J** est un fragment d'un tracé plus ancien, dont il est difficile de dire s'il fut solidaire de I.
- **K** semble dessiné dans le prolongement de I, tout en étant autonome, retourné au contraire vers N. Son extrémité gauche est indécise, parasitée par des nervures naturelles.
- À l'image de a, b, c, ce pseudo-signé **d** est très incertain.
- **L** manque d'une liaison claire avec K pour déterminer un seul signe confondu.

- **M** est un segment rectiligne parallèle à L.
- **f** et **e** sont probablement d'origine naturelle (surtout f, e est plus ambigu) malgré l'effet de tracé.
- **N** traverse toute la composition en deux tracés symétriques, et vient recouper K et J.
- Les tracés **O** à **U** sont des segments plus ou moins rectilignes disposés sur le bord supérieur de l'orthostate. Q à U sont parallèles. Mais toutes les extrémités inférieures ne sont pas strictement reconnues, en sorte qu'un doute subsiste sur l'envergure initiale de ces signes et leurs éventuelles liaisons.

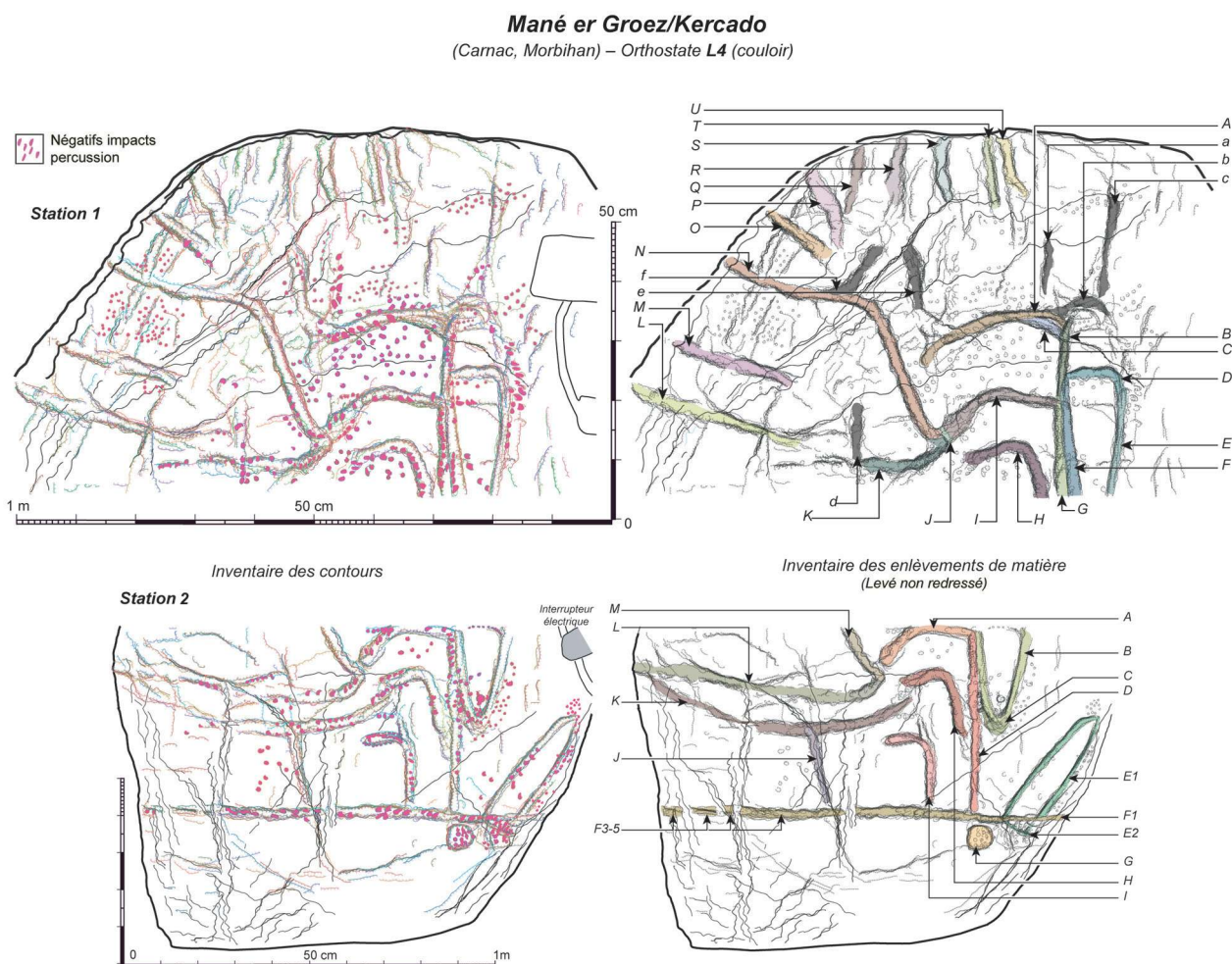


Fig. 17 – Orthostate L4 (couloir). Station 1 : synthèse du levé (non redressé) par ICEO (clichés DSC_0190 à DSC_0238). Station 2 : inventaire des contours et des enlèvements de matière (clichés DSC_0190 à DSC_0238 ; DAO S. Cassen).

Orthostat L4 (passage). Station 1: survey overview (not rectified) with ICEO (photos DSC_0190 to DSC_0238). Station 2: inventory of the contours and removal of matter (photos DSC_0190 to DSC_0238; CAD S. Cassen).

LA STATION 2 (L4-BAS)

- **A** est le signe supérieur du motif crossé dont l'extrémité gauche est ici mieux définie qu'en station 1.
 - **B** est le contour du motif « hache ». **C** lui est antérieur, après avoir enlevé de la matière sur une zone altérée.
 - **D** est un tracé rectiligne venant recouper **A**.
 - **E** va déterminer un motif de hache nue. **E1** est le contour le plus visible. **E2** est manifestement placé dans le prolongement de **E1** mais presque entièrement percuté, endommagé par une vingtaine d'impacts qui ont neutralisé le tranchant en dessous de la ligne **F**.
 - **F** joint les deux bords de l'orthostate et nous avons distingué cinq segments (**F1** à **F5**) mais il s'agit bien d'une même rectiligne.
 - **G** est une « cupule » bien que son fond ne présente pas la morphologie des objets de ce type, où la surface longtemps martelée est le plus souvent arasée, concave. Plusieurs négatifs d'éclats sont ici visibles, mais si la géométrie est circulaire, le fond est plat.
 - **H** est un motif autonome en forme de crosse, mieux circonscrit qu'en station 1.
 - **I** est un autre motif autonome en forme de crosse, sans contact avec la ligne de base **F**.
 - **J** fut difficile à qualifier de tracé car il est installé le long d'une nervure naturelle dans le granite. Une observation à la loupe binoculaire nous a cependant confirmé son aspect anthropique (grains écrasés). Il recoupe **K**.
 - **K** est une ligne courbe, mais au tracé indécis en partie gauche, altérée. Son extrémité droite est bien détachée de **H**.
 - **L** est un signe reconnu par un seul enlèvement linéaire, et non en deux parties comme en station 1 où l'information au bas de la fenêtre était insuffisante. **L** est recoupé par **M**.
 - **M** est l'extrémité droite du tracé **N** détecté en station 1.
- Fusionnés dans le même modèle redressé, la matrice construite dans *Mermaid* se fonde par conséquent sur les relations suivantes :

D-->C	G-->H	K-->L
D-->E	I-->H	Q-->P
E-->H	F-->J	R-->T

LA GÉOMÉTRIE DES COMPOSITIONS

Une fois les deux axes médians implantés, il devient patent que la ligne de séparation, qui barre la dalle en deux secteurs, est nettement oblique par rapport à l'axe longitudinal et à sa normale (fig. 18). Dans le même temps, on note que trois extrémités gauches des trois crosses sont peu ou prou arrêtées sur cet axe vertical imaginaire (fig. 15). Si l'on pivote le support d'un angle de 12,5° afin de rétablir une horizontale, la grande crosse supérieure prend un air penché alors que la petite crosse du bas se verticalise ; les crosses auparavant superposés ne le sont plus. Une comparaison avec la dalle R8 de Gavrinis montre qu'une telle configuration semble bel et bien se reproduire dans cette autre tombe à couloir. Sur R8, une crosse verticale centrale est en effet « debout » sur une ligne de base à peu près horizontale tandis qu'une grande lame nue polie est disposée obliquement sur la droite (Shee Twohig 1981, Cassen 2000). Une telle structure partagée ne peut pas être le fruit du hasard. Nous pouvons conclure que L4 au Mané er Groez n'est pas dans la bonne position de lecture, ou tout du moins dans celle pensée initialement par le graveur.

LES PHASES DE RÉALISATION

Peu de relations d'antéro-posteriorité permettent de remonter la combinaison des différents tracés recensés. Seule la partie droite de la composition autorise une chronologie digne d'intérêt. Si, à la matrice obtenue, on intègre l'inscription de la ligne de base, supposée horizontale, on comprend alors que les deux lames polies sont placées aux deux extrémités du phasage, leurs tranchants diamétralement opposés : la lame oblique sur la droite est antérieure à cette ligne transversale et le graveur efface même son extrémité, comme si elle devenait invisible dans un « sol » ; les différentes crosses se positionnent et se superposent en fonction de cette ligne de base ; enfin la seconde lame polie surmonte les deux dernières crosses supérieures, en une position plus verticale.

LA COMPARAISON AVEC LES LEVÉS ANTÉRIEURS

La dalle L4 n'a été levée que par Z. Le Rouzic (sur photographie d'un moulage) et E. Shee Twohig (par calque). Sans surprise, la synthèse de E. Shee Twohig est la plus proche de notre résultat, mais avec de notables différences (fig. 19). Tout d'abord et de façon étonnante, le disque piqueté n'est décelé ni dans la publication Péquart *et al.* 1927 ni par Shee Twohig 1981. Ensuite, la lame polie de droite est bien détectée par Z. Le Rouzic mais non reconnue par E. Shee Twohig qui ne dessine qu'un seul bord. Nos deux collègues ne repèrent pas non plus le talon de la seconde lame polie, tranchant au ciel. Plusieurs

tracés dans Shee Twohig 1981 sont enfin surnuméraires et ont été confondus avec des accidents naturels dans la roche. À noter que le sol est présenté selon un plan horizontal en 1981 : faut-il penser à une accumulation de matériaux depuis cette date qui expliquerait la pente actuelle dans le couloir ?

L'ORTHOSTATE C1 (CHAMBRE)

Cette dalle régulière en granite de Carnac, qui n'est pas un pilier porteur, tient sa morphologie du plan de diaclase qui la parcourt en totalité sur le côté dirigé vers l'intérieur de la chambre. La surface naturellement lisse a permis une excellente conservation des signes inscrits dans une matière indurée, au point que nous aurions pu inventorier beaucoup plus d'impacts de percussion s'il avait fallu en faire un décompte exhaustif (fig. 20). Ces conditions idéales nous ont poussés en effet à enregistrer un maximum de négatifs d'éclats en dehors des tracés linéaires qui sont l'habituel état des gravures. Nous verrons que ces données renseignent efficacement la biographie du support. La typologie de ces impacts ne sera pas non plus rendue avec précision, car elle nécessiterait une enquête spécifique. Il est en tout cas certain qu'un outil avec dièdre aigu a parfois entamé le granite, en laissant la même trace répétée dans le tracé linéaire. La percussion oblique est perceptible à travers les témoins conservés, mais elle semble le plus souvent verticale. L'intérêt de la dalle réside enfin en ce que certains impacts s'organisent manifestement en ligne, prolongeant un tracé gravé, ou sont placés en parallèle à un de ces signes en creux. On peut donc se demander si ces lignes de ponctuations, impacts plus ou moins rapprochés, ne seraient pas une sorte d'esquisse préparatoire en vue de l'inscription de signes finalement abandonnés avant leur pleine réalisation, ou si cette discontinuité est volontaire, partie prenante du programme iconographique.

La bonne visibilité des signes sur la dalle a malheureusement permis que les visiteurs, depuis bien longtemps, les surchargent de matières colorées dont la plus évidente aujourd'hui, car la plus tenace, est une sorte de noir de fumée qui est probablement le fusain utilisé dans les creux à la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e siècle, notamment par Z. Le Rouzic (fig. 20). Mais une mauvaise appréciation des signes réels a aussi généré des colorations parasites qui, lors des enregistrements fins, provoquent des confusions perceptives et par conséquent un surcroît de travail pour dégager l'objet original. Un autre désordre coloré se distingue très nettement à travers des coulures jaunâtres qui descendent à la verticale, surtout en partie supérieure de l'orthostate (fig. 20). Elles recouvrent les gravures mais également les colorations brunes précédentes, preuves d'une date assez récente dans l'histoire anthropique et climatologique de la tombe. La matière en relief perturbe là aussi l'enregistrement par éclairages obliques et impose une vigilance accrue. Cette matière se raye d'ailleurs à l'ongle mais sans pour autant donner la clé de son origine – cela ressemble beaucoup à ce qui fut utilisé pour surligner et lisser au doigt les gravures sur les tirages positifs à base de plâtre des moulages du XIX^e siècle et du début du XX^e siècle. Il semble vraisemblable qu'elle soit venue

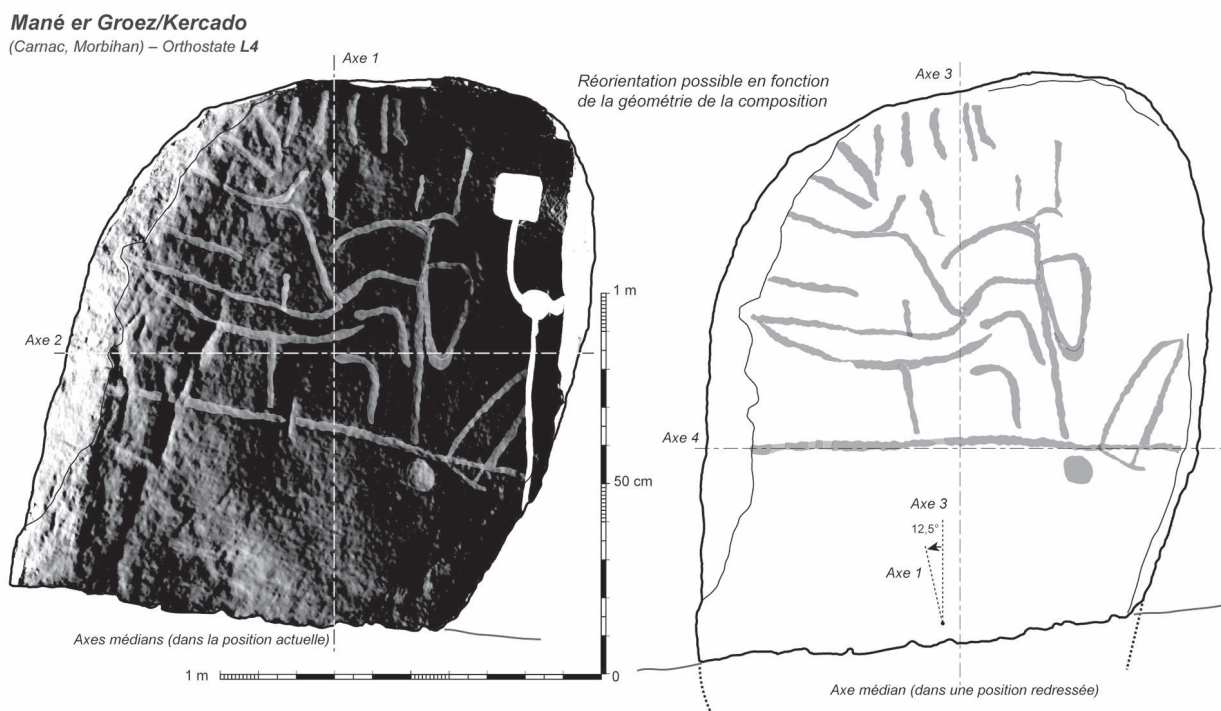


Fig. 18 – Orthostate L4 (couloir) : réorientation possible du support en fonction de la géométrie de la composition (DAO S. Cassen, modèle 3D V. Grimaud).
Orthostat L4 (passage): possible reorientation of the stone in relation to the geometry of the composition (CAD S. Cassen, 3D model V. Grimaud).



Fig. 19 – Orthostate L4 (couloir). Levés comparés et superposés (Péquart et al. 1927, Shee Twohig 1981 ; DAO S. Cassen).
Orthostat L4 (passage): comparison and superposition of the surveys (Péquart et al. 1927, Shee-Twohig 1981; CAD S. Cassen).

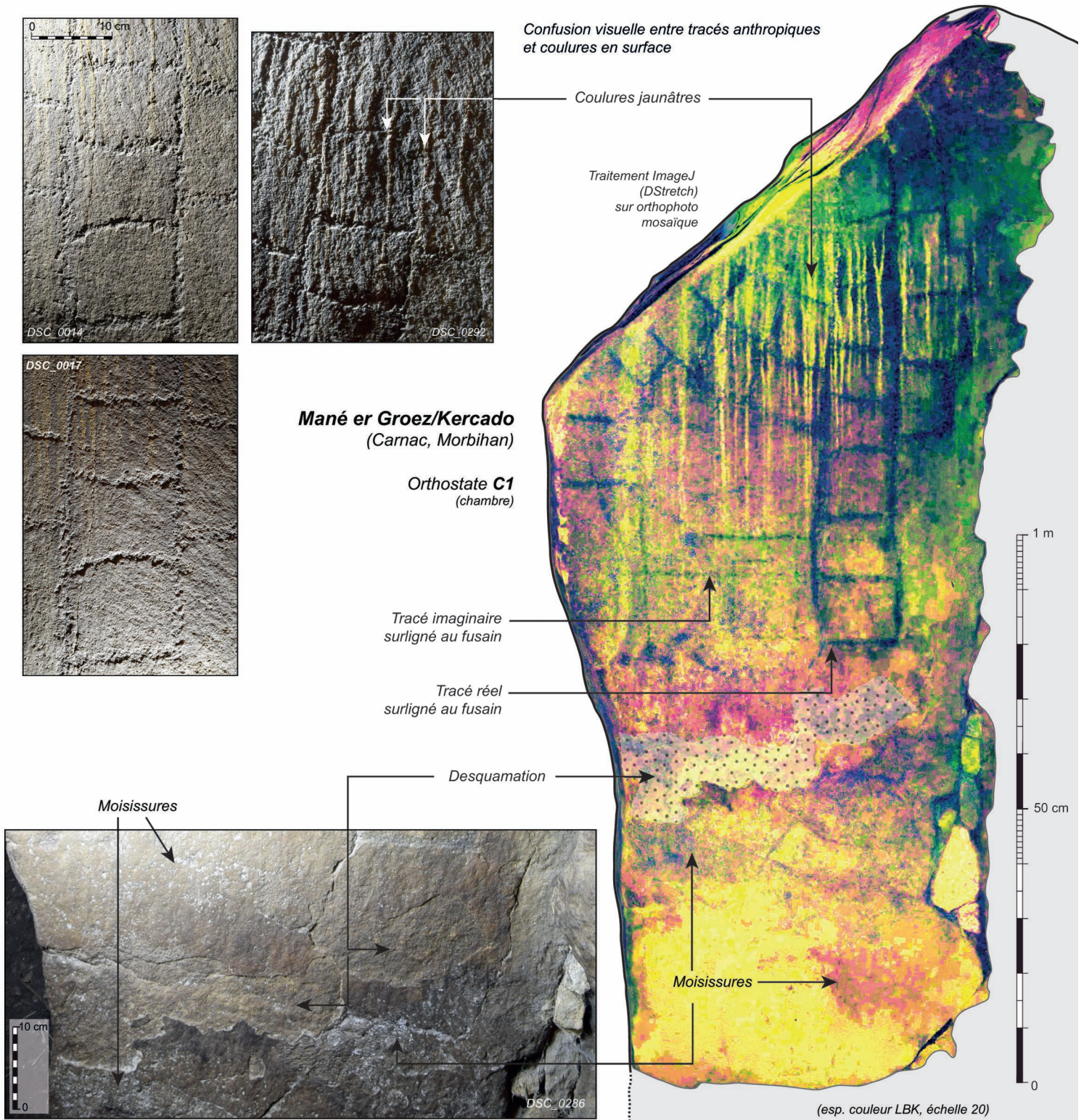


Fig. 20 – Orthostate C1 (chambre) : impacts dans le granite et inventaire des principaux désordres (photos et DAO S. Cassen, orthophoto mosaïque V. Grimaud).

Orthostat C1 (chamber): impact marks in the granite and inventory of the main anomalies (photos and CAD S. Cassen, mosaic orthophoto V. Grimaud).

sous forme liquide du dessus (haut de l'orthostate ou plafond). Alors qu'à Gavrinis la restauration moderne a provoqué sur les gravures un écoulement d'une matière brune d'origine organique en provenance du sommet du tumulus, la source polluante au Mané er Groez devra être établie et vérifiée. Il est à se demander si une opération ancienne de moulage n'aurait pas déterminé un tel résultat – la présence de gypse permettrait de corroborer l'hypothèse. Parmi d'autres désordres, notons enfin une desquamation importante à la base de l'orthostate, fort heureusement développée en dehors du secteur gravé. C'est d'ailleurs en partie basse que des moisissures se développent avec le plus de force, suivant en cela l'humectation du support.

La description des signes va maintenant se faire à l'image des autres supports de la tombe, en relevant les enlèvements de matière qui génèrent des tracés linéaires (fig. 21). Nous pourrions sur C1 identifier d'autres signes à travers ces ponctuations ordonnées, mais leurs limites étant plus sujettes à caution, nous préférons nous restreindre aux creux manifestes déterminant des formes.

- Le signe **A** est un segment prenant appui sur l'arête, mais sans être prolongé sur la tranche du support. A est plus ancien que C.
- Le signe **B** se superpose à C, en étant légèrement courbe. Il s'achève à droite mais plusieurs ponctuations prolongent la même courbe sur 3 à 4 cm tandis qu'au-dessus une autre rectiligne d'impacts monte vers le bord de l'orthostate. On note d'ailleurs plus loin sur la droite, à égale distance de A, une ligne supplémentaire et parallèle dont la géométrie s'accorde bien avec la « grille » connue sur C1.
- Le signe **C** a pu être suivi en continuité sur trois directions distinctes, comme les trois bords d'un quadrangulaire. Le tracé inférieur en son extrémité droite n'est cependant pas équivalent à ses voisins de gauche et du dessous, car un signe **D** autonome vient le prolonger.
- Le signe **E** reproduit cette continuité puisque deux bras forment l'angle du motif. E est recoupé par F.
- Le signe **G** est un peu à l'image de C-D : au lieu d'être un segment simple, son extrémité est recourbée, en sorte que le quadrangulaire ainsi dessiné demeure ouvert en son angle supérieur droit.
- Le signe **H** hésite entre le tracé classique en creux et la ligne discontinue faite d'impacts.
- Le signe **I** se superpose à F.
- Les signes **J-K-N** se suivent pour former les côtés d'un trapèze, sans relation d'antéro-postériorité évidente entre eux.
- Le signe **L** n'est pas franchement droit et se courbe à ses extrémités. Il est postérieur à M.
- Les signes **O, Q, T, V** et **Y** forment le reste de la rectiligne du montant droit de « l'échelle ». Les « barreaux » **P, R** et **X** sont tous postérieurs aux premiers.
- On note une large cupule circulaire **U** postérieure à T et V. Deux cupules plus petites mais formées (**S, W**) sont inscrites à ses côtés, également plus récentes que les tracés rectilignes.
- Une autre cupule de morphologie classique **AA** est connue au bas de la dalle vers le bord gauche et un groupement de six larges cupules (**AB1** à 6) est détecté 40 cm au-dessus.

- Quatre autres cupules de diamètre semblable, mais moins bien circonscrites que les précédentes, sont réparties en **AE, AF, AH** et **AM**.
- Les signes **AC, AI, AK** forment le montant gauche de « l'échelle », jusqu'au barreau inférieur courbe.
- Le signe **AD** est peu marqué et n'est pas vérifié par le foyer d'éclairage opposé ; il restera donc douteux. Sur sa gauche se dessinent des parallèles d'impacts plus moins prononcés ainsi qu'une verticale orthogonale vers le milieu.
- Le signe **AG** n'est pas mieux établi. Il est placé dans le prolongement d'un signe **AJ** beaucoup mieux assuré dont la forme de crosse semble peut-être accidentelle. Le signe **AL** prolonge cette direction de tracé.
- Les signes **AQ** et **AR** sont mal compris : si **AR** peut être un élément du motif en « grille », **AQ** s'en éloigne. On note cependant un prolongement de gros impacts vers la droite qui laisse entendre qu'une plausible horizontale parallèle à **AL** était envisagée par le graveur.
- Les signes **AS, AT, AX, AZ** et **BB** sont les extrémités gauches de la « grille », tracés appuyés sur l'arête de l'orthostate (sauf **AT**), aisément repérables et enregistrés en l'état depuis le XIX^e siècle. Ils sont tous antérieurs aux tracés qui les bordent dans cet ensemble orthogonal.

La matrice relationnelle se fonde en résumé sur les relations suivantes :

BB-->C	AU-->AW	E-->F	R-->S	AI-->X
AZ-->BA	AY-->BA	F-->I	T-->S	AI-->R
AX-->AY	A-->C	M-->L	T-->U	AC-->X
AT-->AV	E-->C	Q-->P	V-->U	Y-->X
AT-->AU	C-->D	AN-->P	V-->X	Y-->Z

LA GÉOMÉTRIE DES COMPOSITIONS

L'axe longitudinal (axe 1) qui passe par le centre géométrique de la dalle, et non pas en son sommet qui est décalé vers la droite, semble en étroite corrélation avec l'orientation du système d'inscription de « l'échelle » (fig. 22). Le « montant » droit est en effet vertical et virtuellement superposé à cet axe central. Voici probablement la marque du graveur qui a composé l'installation des tracés. Ceux-ci sont d'ailleurs cantonnés dans le quart supérieur gauche, mais l'on sait que des lignes d'impacts sont présentes au-delà, dans le quart supérieur droit et dans le secteur inférieur gauche, sans savoir si ces témoins à peine visibles étaient l'esquisse d'une inscription plus profonde prévue par l'opérateur.

LES PHASES DE RÉALISATION

Sur la foi des relations obtenues entre les différents segments, il apparaît que la composition des tracés a été débutée par la gauche en partant du bord de l'orthostate, puis s'est déroulée vers la droite en passant aux lignes verticales avant de conclure par la série des « barreaux » de l'échelle principale. L'ensemble inventorié des impacts isolés ne peut être intégré à cette chronographie.

Mané er Groez/Kercado (Carnac, Morbihan) – Orthostate C1 (chambre)

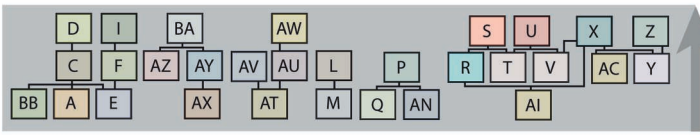
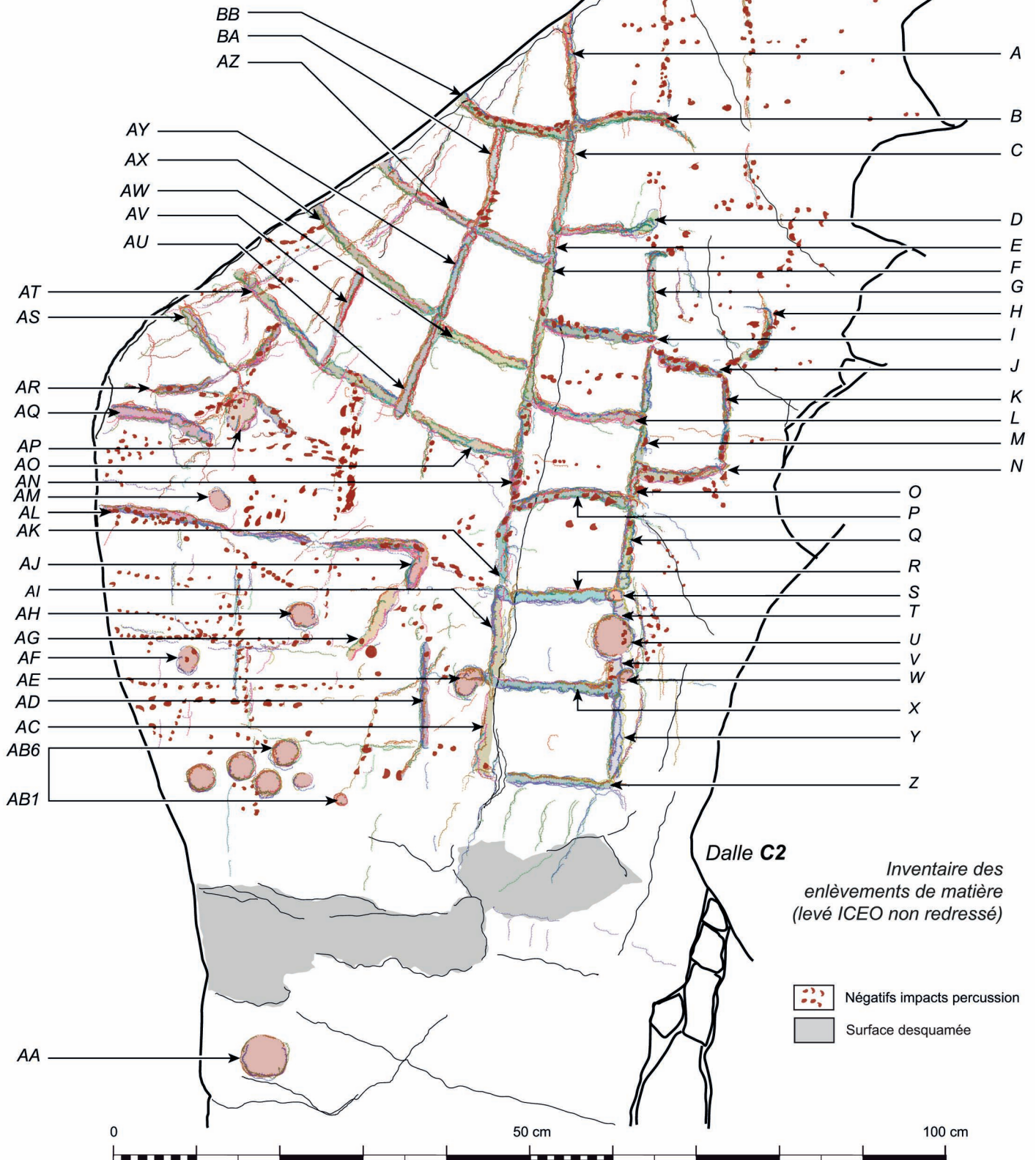


Diagramme relationnel intersignes



◀ **Fig. 21** – *Orthostate C1 (chambre). Station 1 : synthèse du levé (non redressé) par ICEO (clichés DSC_0287 à DSC_0324) et inventaire des enlèvements de matière (DAO S. Cassen).*

Orthostat C1 (chamber). Station 1: survey overview (not rectified) with ICEO (photos DSC_0287 to DSC_0324) and inventory of the removal of matter (CAD S. Cassen).

LA COMPARAISON AVEC LES LEVÉS ANTÉRIEURS

Seuls les trois corpus de Davy de Cussé, Péquart/Le Rouzic et Shee Twohig méritent d'être pris en considération (fig. 23). Toutes les autres publications n'ont fait que reprendre l'un des dessins produits par ces auteurs, ou s'en éloignent par surcroît d'imagination (Breuil et Boyle 1959).

La dalle C1, par ses qualités intrinsèques, a bien sûr retenu l'attention des archéologues et des visiteurs qui en ont rendu compte depuis le XIX^e siècle. Le dessin reproduit par L. Davy de Cussé est honnête et assez précis. On y retrouve même le signe croisé horizontal (noté en pointillé sur notre figure 19) que E. Shee Twohig ne reconnaîtra pas. L'ouverture de « l'échelle » en son extrémité supérieure est aussi le parti que nous avons adopté, à la différence de notre collègue irlandaise. Un seul tracé nous sépare qui est une suite d'impacts à fort diamètre dans notre levé et non pas un creux linéaire. Un autre, à la gauche du précédent, est mal placé bien qu'existant, décalé de 7 cm sans être dans le prolongement de la ligne du dessus.

Le dessin proposé par le corpus de 1927 réunit en une seule représentation les tracés, les lignes d'impacts et les plis naturels, auxquels s'ajoutent des signes inventés. Le levé, établi *a posteriori* sur moulage, court toujours le risque d'une surinterprétation par la méthode employée. Il en est ainsi de la plaque de desquamation au bas de « l'échelle » dont le contour est considéré comme un signe à part entière alors qu'un retour au terrain prouverait la fausseté de cette retenue. Les lignes d'impacts sont mieux évaluées que dans le corpus produit par E. Shee Twohig, notamment en partie inférieure gauche, mais le haut de l'orthostate est totalement imaginaire dans la configuration suggérée. Notre inspection (du haut d'une échelle véritable...) à la loupe frontale n'a pu corroborer ces pseudo-enlèvements que les photographies ne restituaient pas davantage.

La planche publiée en 1981 par E. Shee Twohig est certainement la plus complète, mais nous avons vu les manques relevés et les divergences notables avec un levé aussi ancien que celui de 1865-1866 (fig. 23). La présentation des signes a toutefois tenté de faire la part des impacts isolés et des lignes en creux, bien que la distinction ne soit pas toujours apparente. Le haut de la scène, à cet égard, confond des tracés et de simples lignes de négatifs d'éclats, ce qui peut être une faute d'information à l'heure d'interpréter ces différences.

L'ORTHOSTATE C3 (CHAMBRE)

La dalle en granite de Carnac semble être une face d'arrachement, mais le diagnostic n'est pas entièrement assuré, la roche ayant subi une préparation étendue tout en souffrant d'une

profonde altération naturelle. Quelques impacts du dressage et des tracés sont encore bien visibles, mais rien qui ne puisse se comparer à C1 dans cette chambre, ou R4 dans le couloir.

L'orthostate n'est pas porteur de la grande pierre de couverture, mais plusieurs blocs massifs viennent s'appuyer à son sommet pour maintenir par encorbellement la dalle en question. Les moellons arrangés dans les intervalles séparant C2 et C4 sont restaurés (ciment dans les joints). Les désordres permanents sont dus aux interventions des anciens mouleurs et des visiteurs sur les gravures réelles ou supposées (fusain, plâtre ; fig. 24 et 25). Les soulèvements sombres sont ceux qui seront qualifiés de « peintures » par l'abbé Breuil qui restitue une scène imaginaire (Breuil et Boyle 1959, p. 21). La circulation de l'eau est par ailleurs un bon indicateur du processus de météorisation qui se poursuit actuellement dans la tombe. On note ainsi une verticale d'écoulement au centre de la dalle, écoulement d'une eau captée à son sommet puis canalisée par le tracé gravé central. Toutes ces interférences dans le granite ont perturbé notre enregistrement fin. Soulignons enfin une large surface couverte de moisissures, été comme hiver, en haut de l'orthostate mais également en bas et à droite.

De point de vue des enregistrements par éclairages obliques *in situ*, une première station générale englobant tout le support a permis de détecter un certain nombre de gravures mais en laissant plusieurs tracés et anomalies dans l'ombre (fig. 26). Une seconde station s'est donc attachée à préciser ces manques ou ces doutes ; nous verrons qu'elle n'a pu répondre à toutes nos interrogations.

LA STATION 1

- Les signes **A**, **B**, **C** et **D** participent ensemble de la constitution d'un motif quadrangulaire (un carré). Le côté gauche est très effacé et nous proposons de combler les manques de l'enregistrement. Les relations d'antéro-postériorité sont difficiles à trouver : A recoupe C1 et B. On ne peut décider si C2 recoupe D.
- Plusieurs lignes verticales (sur le côté gauche) et horizontales (à l'intérieur du motif) nous ont laissés croire un moment que d'autres tracés devaient s'ajouter à la figure du carré, mais rien n'a pu corroborer ces premiers indices. On constate à cet égard que le motif « repose » sur un pli naturel dans le granite, un pli qui peut se confondre avec une gravure.
- Les segments parallèles **E** et **F** sont appuyés sur l'arête du bord droit de l'orthostate.
- Le signe **G** est un long tracé vertical, centré sur le support mais un peu décalé vis-à-vis du motif quadrangulaire qu'il vient toucher à sa base.
- Les signes **H**, **I**, **K**, **L** et **N** sont des segments peu ou prou parallèles qui viennent couvrir une partie du support séparée du bloc principal par une profonde fissure. Si les quatre premiers sont assez bien circonscrits, N l'est beaucoup moins. De même leurs extrémités gauches sont encore sujettes à interprétations.

Mané er Groez/Kercado (Carnac, Morbihan) – Orthostate C1 (chambre)

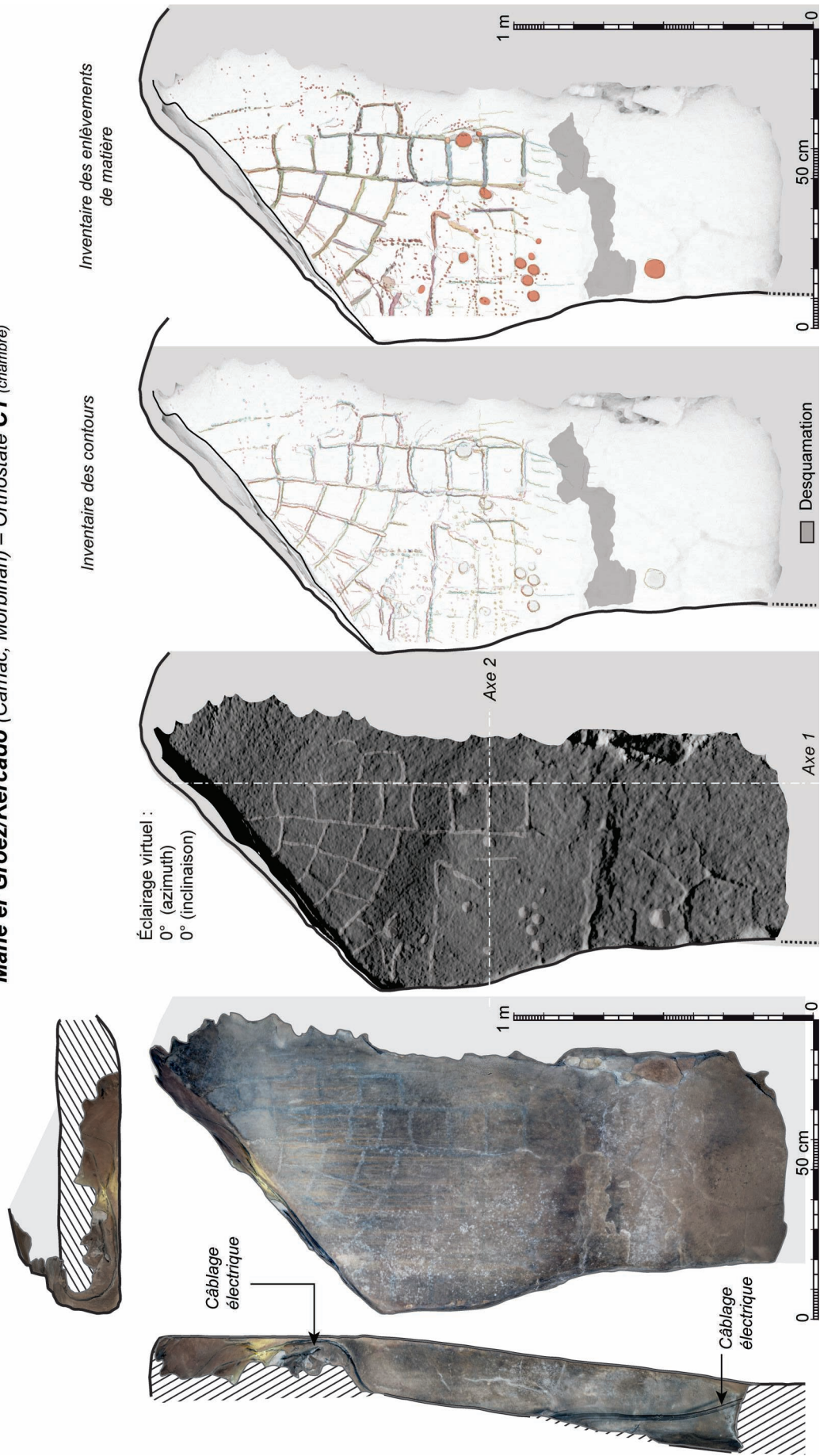


Fig. 22 – Orthostate C1 (chambre) : orthophoto mosaïque, éclairage virtuel et levé redressé des gravures dans le modèle photogrammétrique (DAO S. Cassen, modèle 3D V. Grimaud). Orthostat C1 (chamber): mosaic orthophoto, virtual lighting and survey of the engravings rectified with the photogrammetric model (CAD S. Cassen, 3D model V. Grimaud).

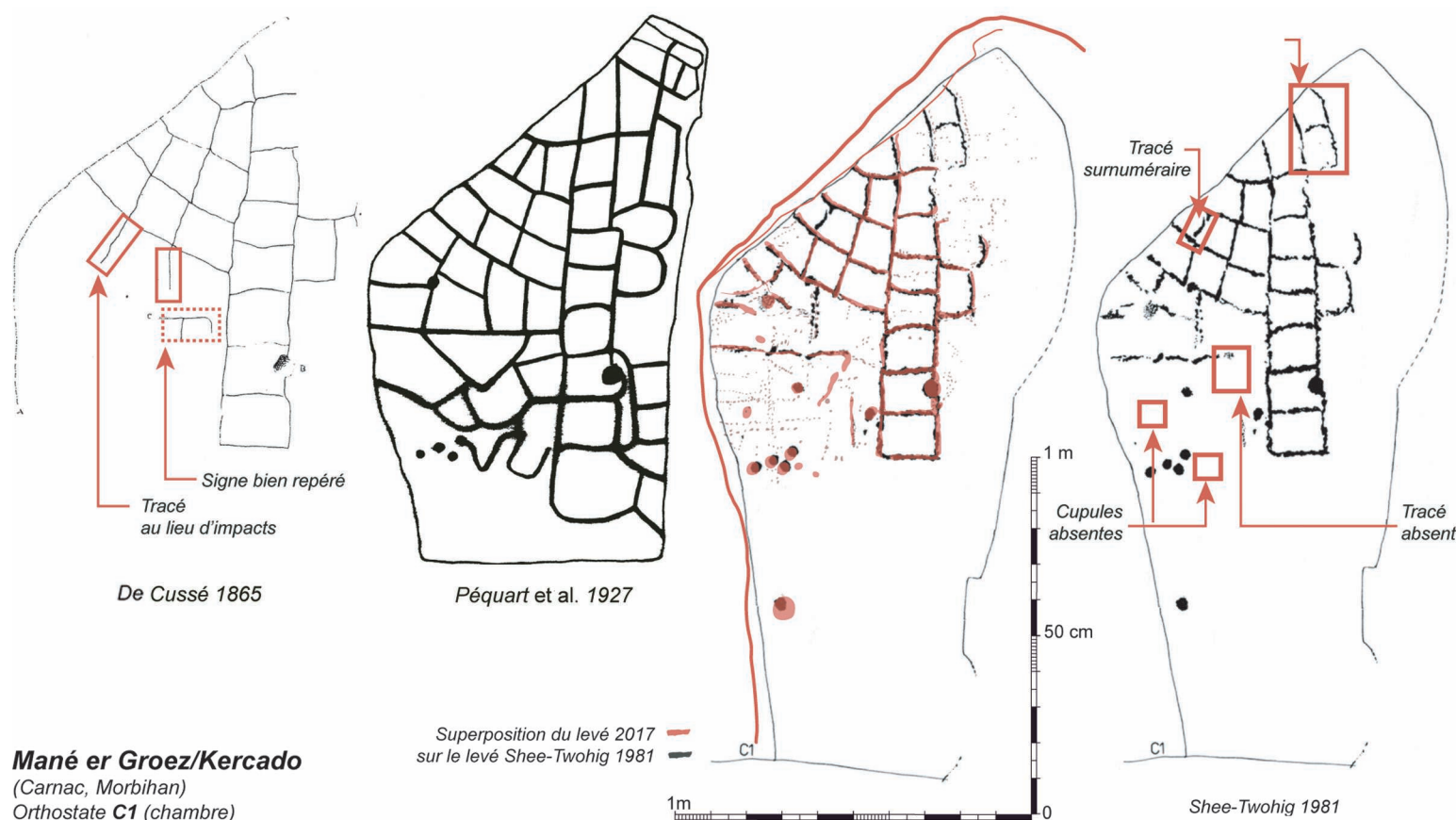


Fig. 23 – Orthostate C1 (chambre) : levés comparés et superposés (d'après Davy de Cussé 1866, Péquart et al. 1927, Shee Twohig 1981 ; DAO S. Cassen).
 Orthostat C1 (chamber): comparison and superposition of the surveys (after Davy de Cussé 1865, Péquart et al. 1927, Shee-Twohig 1981; CAD S. Cassen).

- Le signe **J** est assez douteux, et nous verrons en station 2 que cette incertitude se vérifie.
- Le signe horizontal **M** est séparé par le tracé central **G**. Il est parallèle aux signes similaires **P** et **U**. Il s'arrête à droite sur la grande fissure naturelle.
- Le signe **P** est un tracé complet qui joint les deux bords de l'orthostate, outrepassant la limite naturelle établie par la fissure (**P1** et **P2** de part et d'autre).
- Le signe **Q** est construit sur très peu d'indices.
- Les signes **R** et **S** ont posé problème dans la mesure où leur détection était bien validée par les contours sous éclairages à foyers opposés, mais tout en constatant que leurs extrémités gauches coïncidaient avec des plis naturels de même orientation. La station 2 se devait de répondre à ces questions.
- Le signe **T** est incertain mais son orientation parallèle à **U** et **P** laisse la possibilité d'une réelle intervention humaine.
- Le signe **U** est à l'image de **P** et joint les deux bords du support.
- Le signe **V** recoupe **P2** par son extrémité droite et s'appuie manifestement sur ce dernier à son extrémité gauche.
- Le signe **W** n'est pas très assuré bien que les deux bords d'un creux soient bien enregistrés, plaidant en faveur d'une gravure. **V** serait postérieur à **W**.
- Le signe **X** n'est pas mieux vérifié et semble se perdre dans un pli naturel du granite. Il en est de même avec **Y**.

LA STATION 2

Cette station rapprochée permet de mieux saisir les différences entre plis naturels dans le granite et tracés anthropiques.

- Les signes **A**, **B**, **C** sont confirmés, mais il reste une incertitude sur les limites exactes des extrémités gauches.
- Le signe **E** est aussi confirmé. L'estimation que nous proposons en partie manquante est plausible.
- Le signe **F** n'est pas mieux défini qu'en station 1.
- Les signes **G** et **H** sont parallèles, **H** valide ce qui n'était que limites incertaines auparavant.
- Le signe **I** est inchangé.
- Les signes **J** et **K** sont cette fois autonomes et non confondus avec **N** et **M**. En constatant que ces derniers ne présentent pas un contour opposé suffisamment étoffé par la compilation des clichés, nous aurions tendance à abandonner leur statut de gravures.
- Le signe **L** est inchangé.
- Les signes **O** et **P** sont inchangés.

En conclusion, il apparaît que les signes **J** et **X** en station 2 ne sont pas des tracés gravés. Le signe **Q** détecté en station 2 n'est pas vraiment vérifié en station 1.

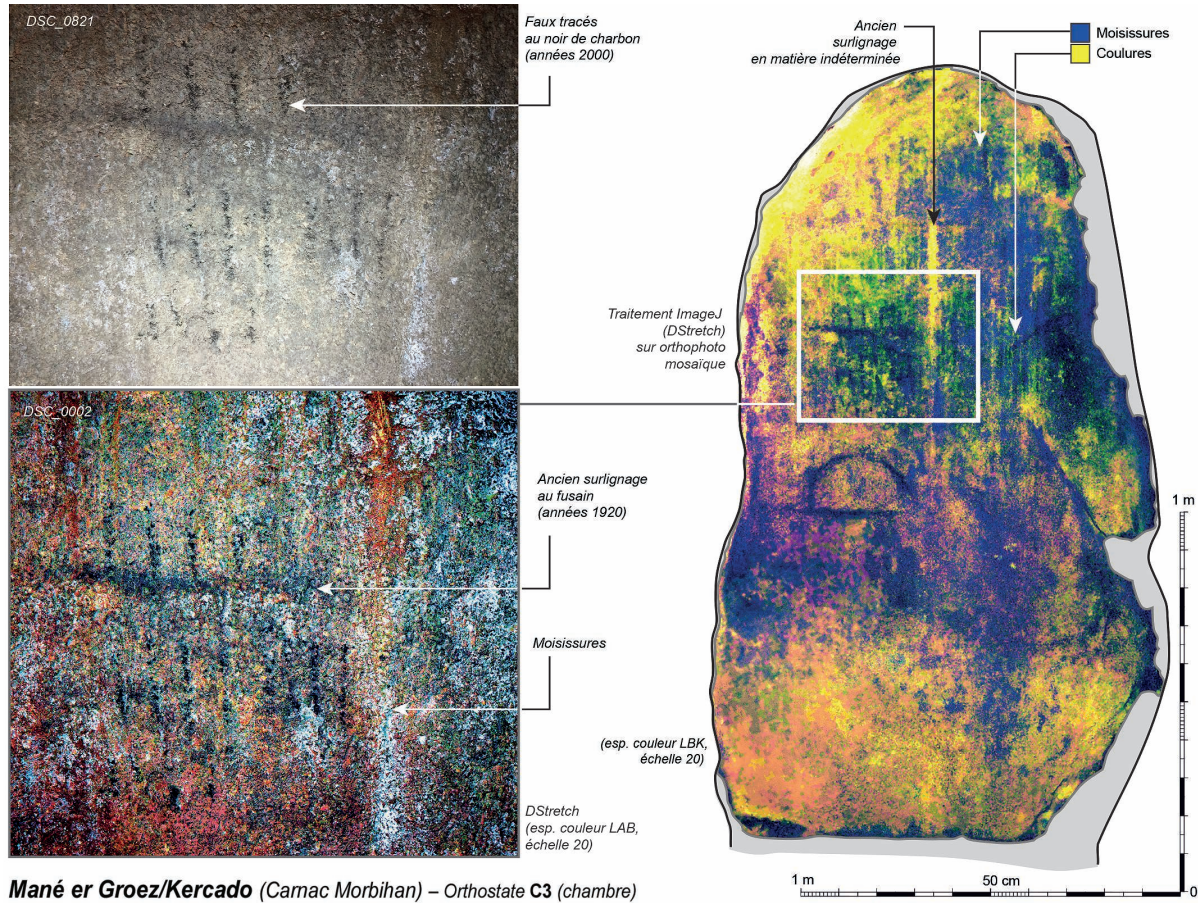


Fig. 24 – Orthostate C3 (chambre) : inventaire des principaux désordres (photos et DAO S. Cassen, orthophoto mosaïque V. Grimaud).
 Orthostat C3 (chamber): inventory of the main anomalies (photos and CAD S. Cassen, mosaic orthophoto V. Grimaud).

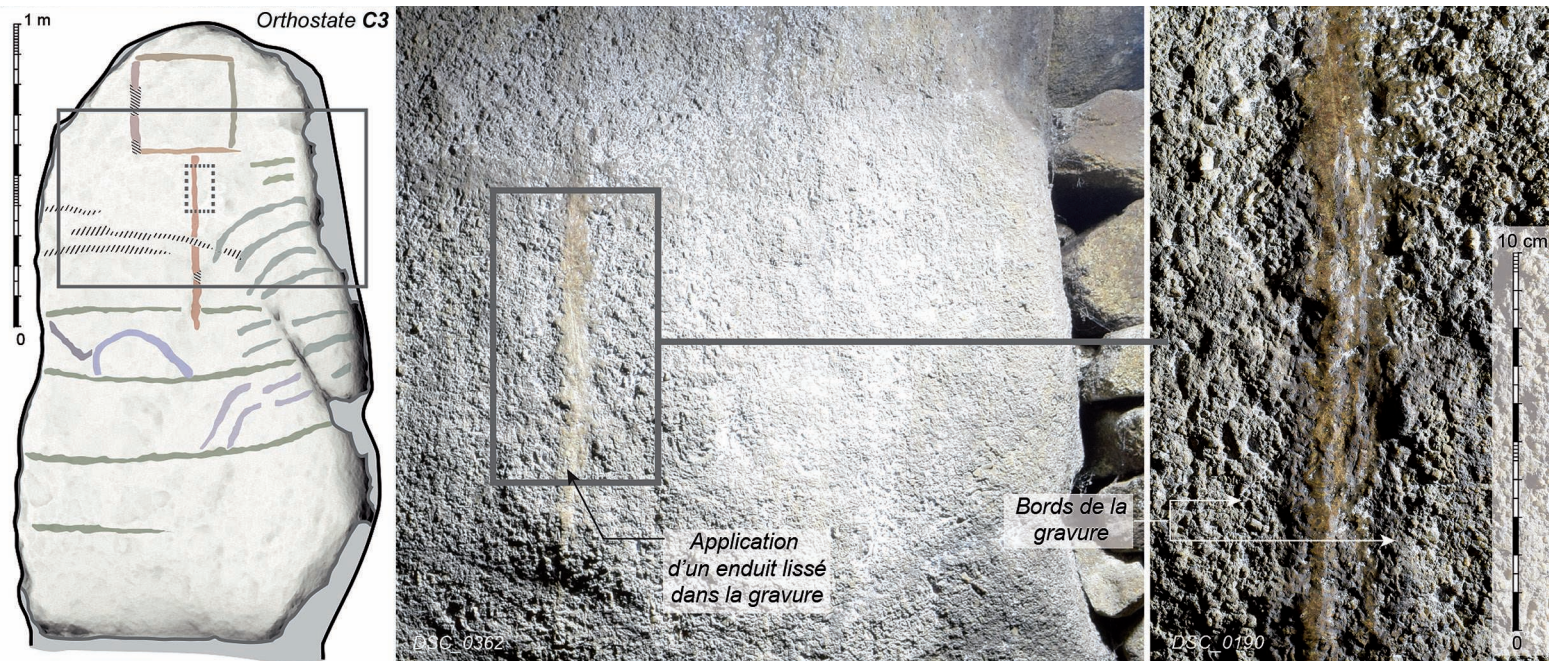


Fig. 25 – Orthostate C3 (chambre) : enduit jaunâtre moderne lissé au doigt (photos et DAO S. Cassen).
 Orthostat C3 (chamber): modern yellowish coating smoothed with the finger (photos and CAD S. Cassen).

Mané er Groez/Kercado
(Carnac, Morbihan)
Orthostate C3
(chambre)

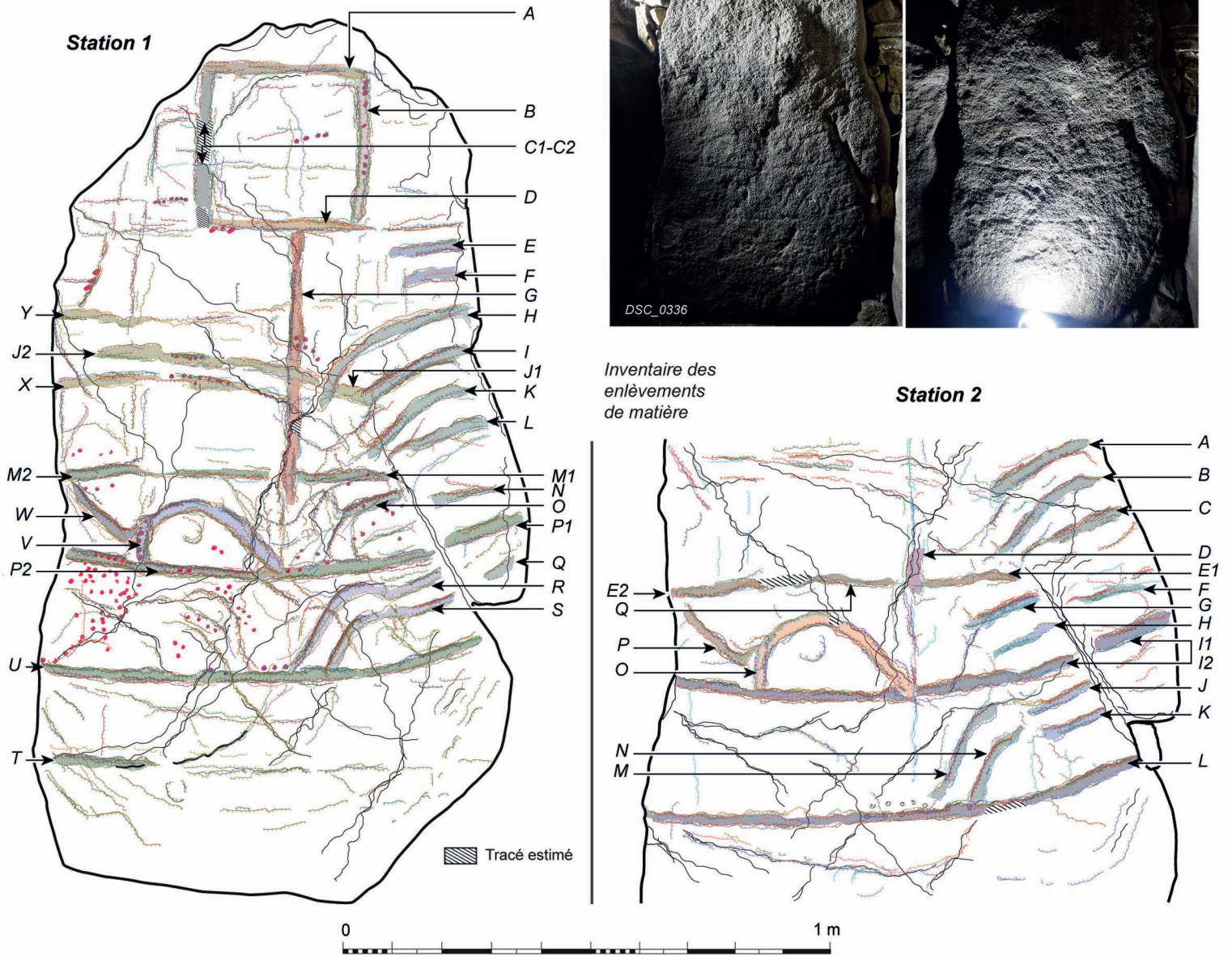


Fig. 26 – Orthostate C3 (chambre). Station 1 : synthèse du levé (non redressé) par ICEO (clichés DSC_0328 à DSC_0372).
Station 2 : inventaire des enlèvements de matière (clichés DSC_0152 à DSC_0177 ; photos et DAO S. Cassen).

Orthostat C3 (chamber). Station 1: survey overview (not rectified) with ICEO (photos DSC_0328 to DSC_0372).
Station 2: inventory of the removal of matter (photos DSC_0152 to DSC_0177; photos and CAD S. Cassen).

Si des progrès dans le décryptage ont été réalisés, la scène échappe à tout début d'interprétation, exception faite d'un motif quadrangulaire qui appartient en propre au registre armoricain.

LA GÉOMÉTRIE DES COMPOSITIONS

Il est à souligner tout d'abord que l'axe longitudinal (axe 1) correspond exactement au grand signe vertical venant toucher le motif quadrangulaire inscrit au sommet (fig. 27). Ce dernier signe est par contre décalé par rapport à cet axe, peut-être pour la raison que le graveur a voulu qu'il occupe la plus grande surface possible, qu'il soit au surplus un carré, et pour cela il fallait éviter un défaut dans le granite visible sur la partie droite. On note ensuite que ce même axe imaginaire sépare le signe croisé à gauche et deux autres signes sous-jacents à droite. Même si nous rencontrons des difficultés à qualifier ces signes mal compris, le partage géométrique selon cet ordre semble une régularité inhérente à ce programme iconographique.

LES PHASES DE RÉALISATION

Ici encore, les zones de recouvrement ou d'évitement sont trop rares et n'informent guère sur le processus d'avancement de l'ouvrage.

LA COMPARAISON AVEC LES LEVÉS ANTÉRIEURS

La dalle C3 doit la découverte de ses gravures à Z. Le Rouzic, mais aucune photographie ni moulage n'accompagneront leur présentation dans le corpus de 1927. La difficulté à percevoir les tracés conservés explique sans doute cette absence de documentation. La restitution qu'en propose l'abbé Breuil est tellement invraisemblable qu'il est difficile de la commenter sérieusement (fig. 28), car même le cliché publié, certainement de bonne qualité, démontre l'emploi invasif de la craie pour souligner des tracés inexistantes (Breuil et Boyle 1959, p. 20). C'est donc encore une fois vers l'inventaire de E. Shee Twohig que nous devons nous tourner (fig. 28). Les grandes lignes de la scène sont assez bien partagées entre nos deux synthèses : le carré, en haut du support, est désormais plus complet et la ligne verticale sous-jacente le rejoint ; le large signe croisé est inchangé ; les lignes horizontales sont plus nombreuses dans notre proposition. Les signes reconnus en 1981, à droite du quadrangulaire, en réalité n'existent pas. De même des tracés pardessus et à gauche sont confondus avec des plis naturels dans le granite, erreur par laquelle nous sommes passés en station 1. Enfin, plusieurs des segments parallèles sur le bord droit sont, cette fois, mieux dégagés par notre synthèse.

L'ORTHOSTATE C4 (CHAMBRE)

Cette dalle en granite de Carnac est une probable face d'arrachement. Elle ne porte pas la pierre de couverture tandis

qu'un muret intermédiaire sur deux assises de moellons et blocs plus massifs rehausse la hauteur de plafond. Un de ces blocs s'est d'ailleurs cassé (en restant en connexion) sous la compression. Des témoignages de troncutures sont visibles sur la partie supérieure de l'orthostate, sans qu'il soit réellement possible d'affirmer qu'ils sont anthropiques. Nous verrons que plusieurs gravures sont amputées par des négatifs d'enlèvements dont les arêtes relativement vives les distinguent du reste des bordures émoussées du support.

L'état sanitaire de C4 est médiocre (fig. 29). Non seulement le creux dans le sol de la chambre est une source permanente d'humidité (nous avons vu cette surface se remplir en 2 h après une forte averse en juin 2016) et par conséquent la cause de l'humectation des parois adjacentes, mais les gravures peu visibles ont occasionné des surcharges colorées pour les prises de vues des visiteurs qui empêchent l'enregistrement précis des creux et des surfaces (ces surlignages suivent parfois le levé Shee Twohig, dont certaines parties ne correspondent pas à des tracés anthropiques). Les moisissures blanchâtres sont nombreuses, développées en partie basse et sur le côté gauche le long de C3. Des surfaces noirâtres luisantes, entre 50 cm et 100 cm du sol, sont enfin le syndrome connu des frottements sur la pierre, frottements occasionnés par les touristes qui souvent effectuent une ronde autour du centre inondé en se tenant aux orthostates ou en s'équilibrant de l'épaule contre les parois...

Des impacts du travail dans la pierre sont décelables mais uniquement en surface du support (dressage) car le fond ou la bordure des tracés (gravure du signe) sont trop parasités par des matériaux anciens de moulages, estampages, coloriations, pour espérer en découvrir des négatifs bien conservés, sauf à entreprendre le nettoyage poussé du monolithe. L'état de surface général de la dalle montre cependant deux secteurs opposés, l'un au tiers inférieur qui est très partiellement marqué de témoins de percussion, l'autre dans les deux tiers supérieurs qui accroche bien différemment la lumière en donnant un aspect plus lissé et plan. Quelques décimètres carrés de roche conservent ici le dressage originel, prouvant l'intense travail de préparation que l'état actuel ne laisse pourtant pas supposer au premier coup d'œil.

Étant donné le large recul possible à la prise de vue, une seule station a été nécessaire pour enregistrer la scène sous ICEO (fig. 30).

- **A** est un signe tronqué au sommet de l'orthostate. Courbé et interrompu vers la gauche, il se prolonge à la verticale et non loin de l'axe longitudinal médian du support. Il est endommagé sur plusieurs parties de son tracé, notamment par des desquamations aidées par des fissures naturelles dans le granite. L'extrémité inférieure semble moins rectiligne, comme pour rattraper quelque peu une direction vers la « poupée » inférieure de l'arc, objet finalement identifié sur lequel nous reviendrons.
- Amputé à son extrémité supérieure, **B** suit exactement le dessin du précédent signe, lui demeure parallèle tout au long de son développement, mais devient sécant à l'extrémité inférieure en se terminant au surplus par une excroissance.

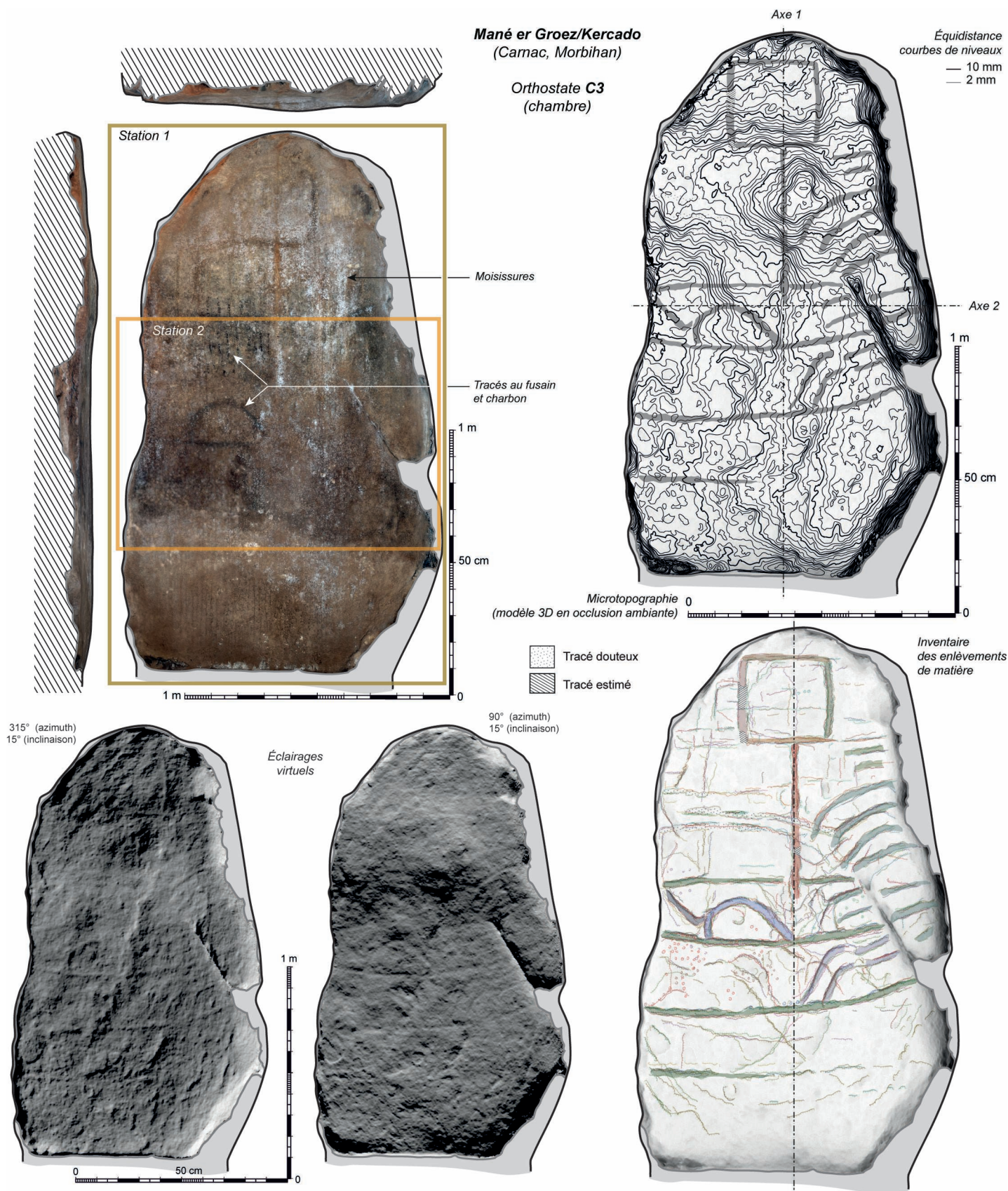


Fig. 27 – Orthostate C3 (chambre) : orthophoto mosaïque avec emplacements des fenêtres d'acquisition ICEO, microtopographie, éclairages virtuels et levé redressé des gravures dans le modèle photogrammétrique (DAO S. Cassen, modèle 3D V. Grimaud).
Orthostat C3 (chamber): mosaic orthophoto with location of the ICEO acquisition windows, microtopography, virtual lighting and survey of the engravings rectified with the photogrammetric model (CAD S. Cassen, 3D model V. Grimaud).

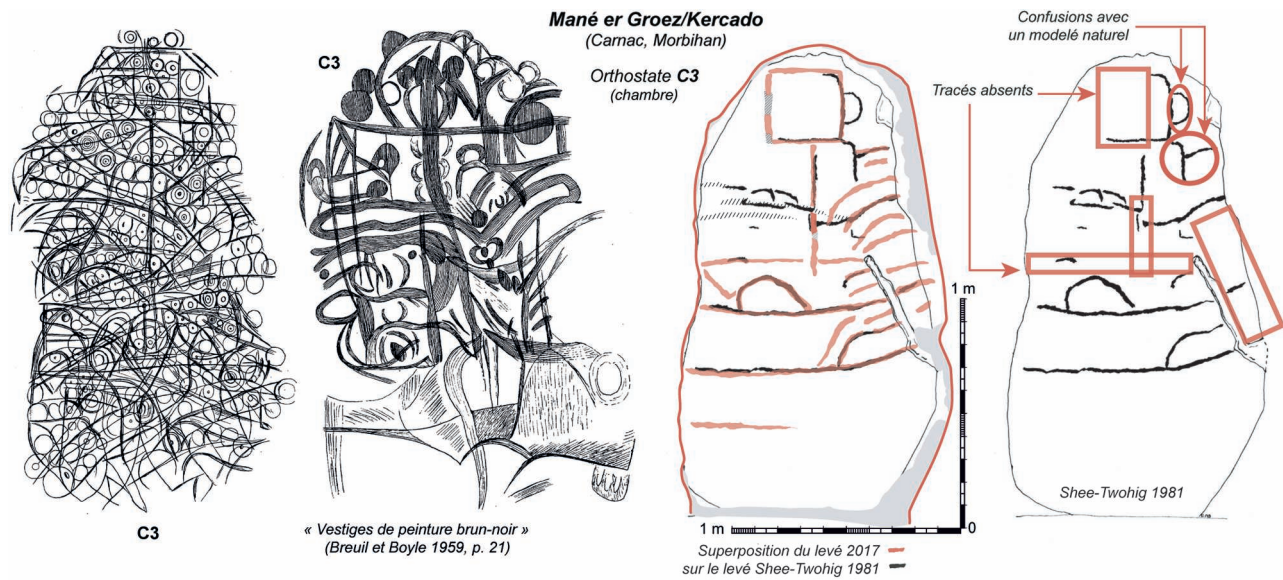


Fig. 28 – Orthostate C3 (chambre) : levés comparés et superposés (d'après Shee Twohig 1981) ; levés des gravures et peintures par l'abbé Breuil (d'après Breuil et Boyle 1959 ; DAO S. Cassen).

Orthostat C3 (chamber): comparison and superposition of the surveys (after Shee-Twohig 1981); engraving and painting surveys by Abbot Breuil (after Breuil and Boyle 1959; CAD S. Cassen).

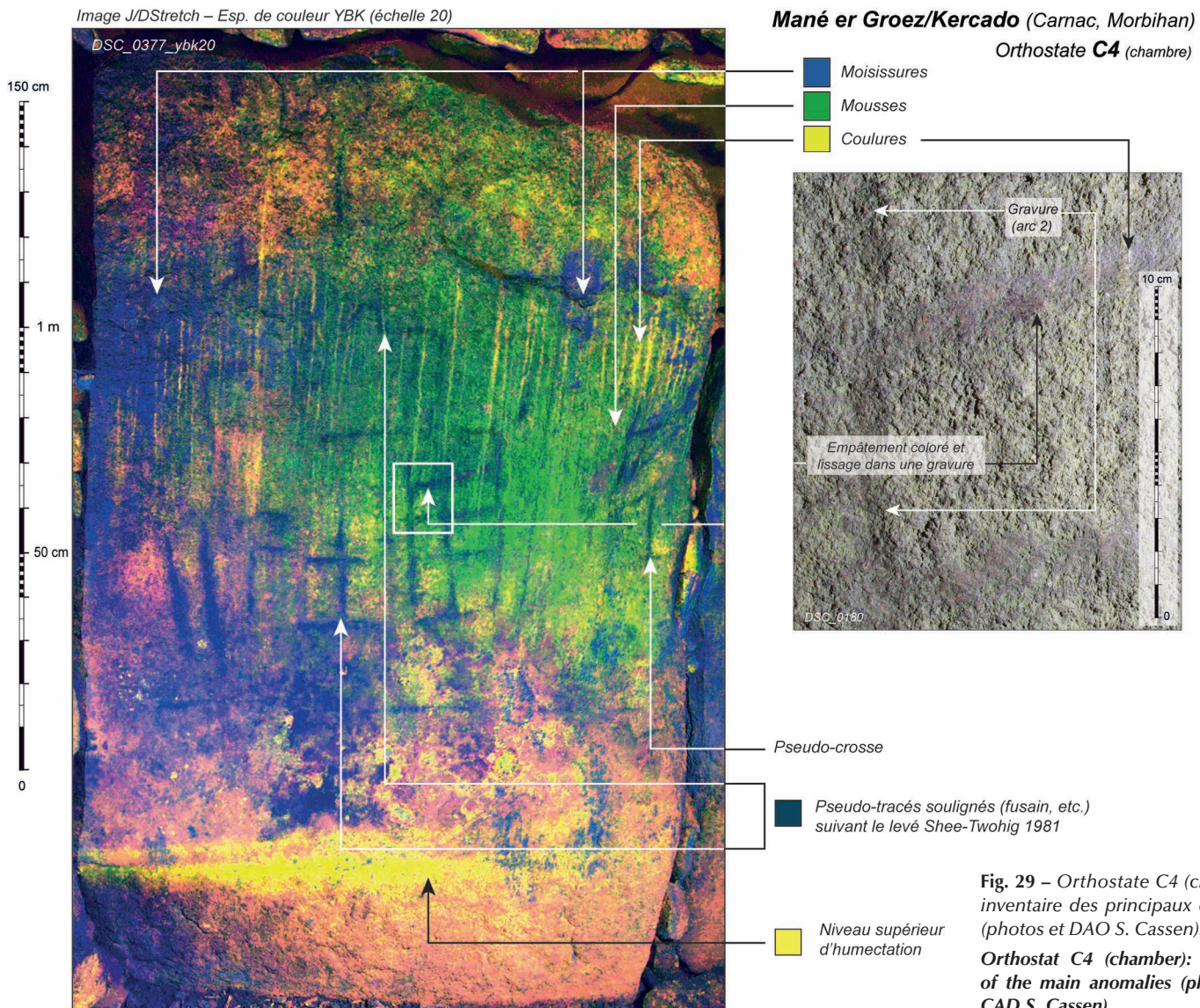


Fig. 29 – Orthostate C4 (chambre) : inventaire des principaux désordres (photos et DAO S. Cassen).

Orthostat C4 (chamber): inventory of the main anomalies (photos and CAD S. Cassen).

Mané er Groez/Kercado (Carnac, Morbihan) – Orthostate C4 (chambre)



Fig. 30 – Orthostate C4 (chambre). Station 1 : synthèse du levé (non redressé) par ICEO (clichés DSC_0374 à DSC_0439), inventaire des contours et enlèvements de matière (DAO S. Cassen).

Orthostat C4 (chamber). Station 1: survey overview (not rectified) with ICEO (photos DSC_0374 to DSC_0439), inventory of the contours and removal of matter (CAD S. Cassen).

- Le secteur intermédiaire est gravement affecté de défauts dans la pierre et d'une desquamation ancienne. A et B forment le motif d'un arc non armé.
- Les signes C, D, E et F sont des segments parallèles ou divergents dont on peine à trouver leurs extrémités inférieures, les tracés supérieurs étant tronqués par des cassures dans la tranche du support.
 - G est un autre segment, mais somme toute douteux, interrompu par la cassure, et qui semble recouper F et H.
 - Si H est un tracé anthropique indéniable, le signe I est peu convaincant, par manque d'occurrences. J n'est pas mieux attesté : il s'appuie sur un modelé naturel qui nuit à sa bonne compréhension sur la partie inférieure. Seule une fenêtre d'acquisition rapprochée permettrait de trouver une solution.
 - Les signes K et L ne sont pas mieux documentés et laissent planer un doute sur la réalité des tracés.

- M est un signe courbe qui ressort davantage sur une surface au dressage mieux conservé. Il vient recouper à son extrémité inférieure le tracé R1.
- N est un tracé vertical qui recoupe tous les autres signes O, P, Q et R2. Il est très perturbé à son extrémité inférieure, interrompu à deux reprises par des altérations naturelles dans la roche. On ne sait pas, notamment, si l'extrémité dépasse la rencontre avec P.
- O est mal assuré en tant qu'enlèvement anthropique car il est possible qu'un accident de gravure sur une fissure dans la roche se soit ajouté à une autre gravure. Il suit en effet le tracé P sous-jacent et a pu agrandir son extrémité supérieure pour rattraper le signe N.
- P est bien suivi en partie haute mais se perd malheureusement en partie basse au niveau d'une large desquamation dans le granite. Le retour symétrique vers N n'est pas entièrement assuré. N et P forment le motif d'un arc non armé.

- **Q** est un signe très empâté par les visiteurs, un dépôt jaunâtre lissé au doigt venant parasiter la bonne détection de la gravure, ou pseudo-gravure, car cette anomalie est probablement naturelle.
- **R1** et **R2** semblent les deux parties d'un tracé transversal mal conservé, antérieur aux autres signes, et plus large qu'eux. Mais les occurrences sont faibles, et entre R1 et R2 les indices sont contradictoires (orientations opposées des barbules dans notre levé, qui peuvent invalider le tracé mais peuvent aussi être le symptôme d'une ligne très altérée de part et d'autre de l'enlèvement).
- **S** est un segment court, difficile à rattacher à la composition en son ensemble.
- **T1**, **T2** et **T3** sont des tracés regroupés faute de pouvoir mieux les associer. Une incertitude demeure, en effet, sur le lien à établir entre T1 et T3, ou T2 et T3. T2 et T3 sont des signes validés, ce qui n'est pas entièrement le cas de T1 si l'on envisage de le prolonger à gauche.
- **U** est un signe indécis et mal validé, qui pourrait être parallèle à T mais semble davantage refléter une ligne naturelle dans le granite.
- **V** et **W** sont deux signes semblables qui restituent le motif d'un arc non armé. V est postérieur à W. Les deux extrémités inférieures recoupent la bande T3 et s'arrêtent à sa hauteur.
- Difficile de dire si **X** est un signe à part entière, trop surchargé de matières par les visiteurs, mais probablement sur un modelé naturel en creux.
- **Y** est un signe bien suivi en partie basse, plus indécis en partie haute, aux prises avec plusieurs mouvements linéaires naturels dans le granite. En sorte que **Z** pourrait bien entendu être la corde d'un motif d'arc non armé, mais son développement est impossible à restituer correctement.
- **AA** et **AB** reproduisent le schéma graphique d'un arc non armé, morphologiquement proche de son grand voisin gravé sur la droite. Si le manche et la corde sont parfaitement suivis en parties hautes, le contact est mal attesté aux extrémités inférieures en raison d'une surface très mouvementée et fissurée. Aucune relation d'antéro-posteriorité n'est relevée.

La matrice construite dans *Mermaid* se fonde par conséquent sur les relations suivantes :

A-->B	R1-->M	R2-->A	V-->W
F-->G	R2-->P	R2-->B	T3-->V
J-->H	R2-->N	P-->N	T3-->

LA GÉOMÉTRIE DES COMPOSITIONS

L'axe longitudinal (axe 1) n'est pas aisé à placer, faute de connaître la bordure gauche de l'orthostate (fig. 31). Il est ici disposé en prenant le milieu de la largeur de la dalle reconnue au sommet. La plus ou moins bonne verticalité du bloc est donc difficile à établir sur la seule foi de l'inclinaison vérifiée

du bord droit (penché de 5°). On peut cependant corrélérer cette orientation avec les inclinaisons mesurées sur les cinq arcs (par rapport à la verticale virtuelle). En effet, l'inclinaison des arcs 1 et 5, tout à fait superposable, est aussi identique à l'inclinaison du bord droit. Les arcs 2, 3 et 4 sont encore plus inclinés, exactement de 10° (fig. 32). Il est difficile de davantage développer. Les lignes horizontales incomplètes et plutôt courbes n'aident pas à mieux orienter la composition en son ensemble.

LES PHASES DE RÉALISATION

Ici encore, les zones de recouvrement ou d'évitement sont rares et n'informent guère sur le processus d'avancement de l'ouvrage. Aussi peut-on seulement avancer que les signes linéaires horizontaux, qui semblent barrer la partie inférieure de la dalle, sont tous antérieurs aux motifs figurant des arcs non armés (notamment les arcs 1, 2 et 3).

LA COMPARAISON AVEC LES LEVÉS ANTÉRIEURS

Ni L. Davy de Cussé en 1865, ni S.-J. et M. Péquart et Z. Le Rouzic en 1927 n'ont proposé de synthèse graphique pour la dalle C4, très dégradée. Seule E. Shee Twohig proposera un levé avec lequel nous ne partageons que peu de signes en commun (fig. 33). Si nous pouvons en effet nous accorder sur le groupe des cinq ou six segments en haut et à droite du support, le reste de la composition se réduit à une convergence sur l'horizontale principale qui barre le tiers inférieur et à une superposition partielle des éléments fragmentaires appartenant aux cinq arcs non armés inventoriés par notre restitution. Le motif réticulé reconnu au centre par notre collègue relève d'une confusion provoquée par des plis naturels dans le granite, de même que certains signes courbes au-dessus de cet assemblage non pertinent.

LA DALLE DE PLAFOND P6 (CHAMBRE)

Les bords de cette dalle en granite de Carnac ne sont pas reconnus, pris dans la masse du cairn, à l'exception du côté dirigé vers le couloir dont la tranche accessible est bien visible. Mais en réalité, ces limites semblent proches, la périphérie de la dalle apparaissant entre les pierres de l'encorbellement tandis que certains caractères morphologiques trahissent la proximité du bord. Ce sont de gros blocs placés horizontalement au sommet des orthostates qui, pour une part, supportent la dalle en réduisant la surface à couvrir. On atteint en effet, avec cette dalle de plafond, la taille maximale qu'un constructeur peut espérer trouver dans le granite de Carnac, fortement diaclaté.

L'observation de la tranche visible permet d'ailleurs, à travers cette rencontre des deux surfaces, d'apprécier le travail de dressage, aussi bien sur la tranche que sur la face gravée – cette mise en forme est bien plus importante que pour les autres monolithes gravés du monument. La planéité parfaite du plafond laisse cependant soupçonner qu'il s'agit d'une ancienne

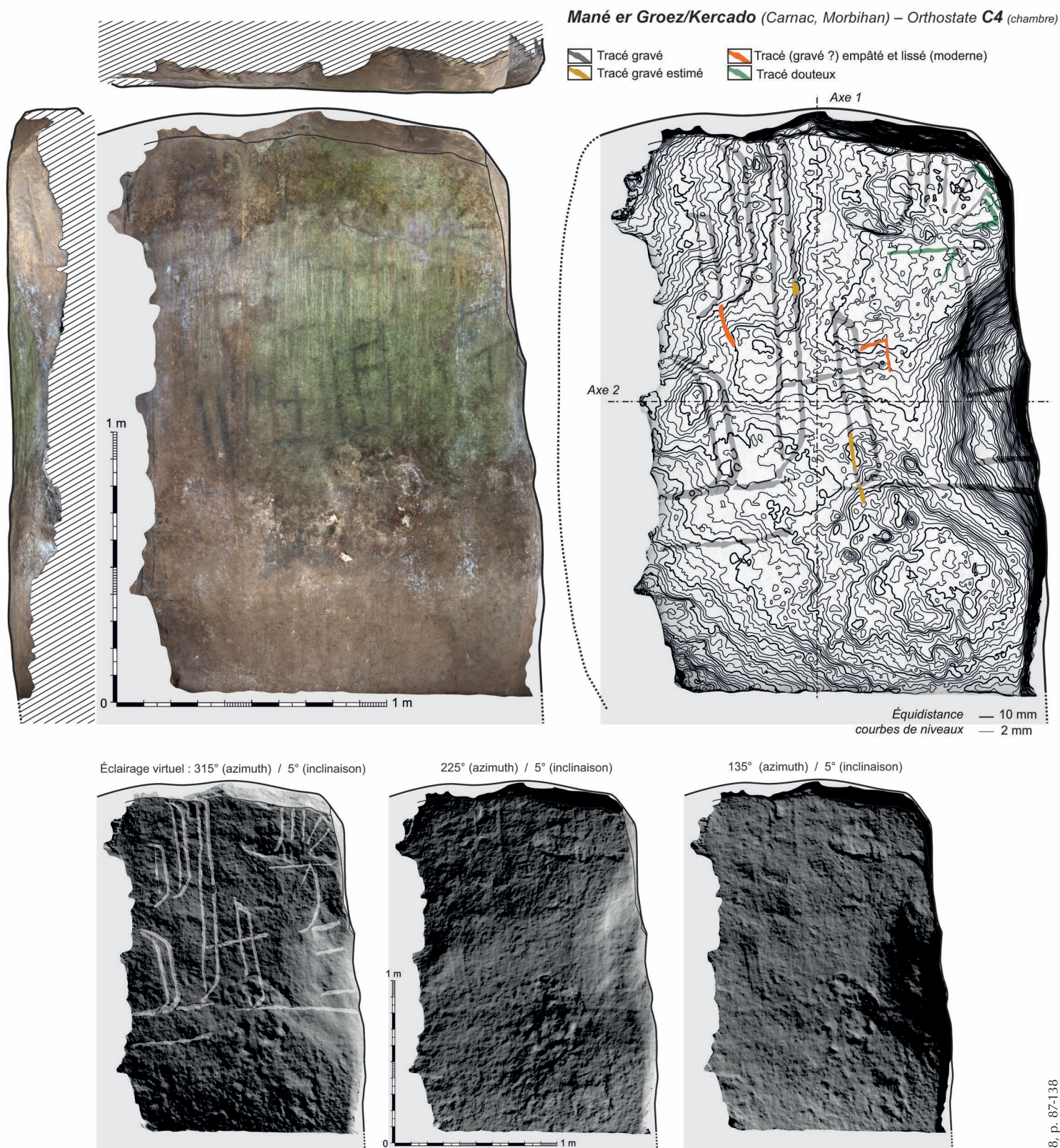


Fig. 31 – Orthostate C4 (chambre) : orthophoto mosaïque, microtopographie, éclairages virtuels et levé redressé des gravures dans le modèle photogrammétrique (DAO S. Cassen, modèle 3D V. Grimaud).

Orthostat C4 (chamber): mosaic orthophoto, microtopography, virtual lighting and survey of the engravings rectified with the photogrammetric model (CAD S. Cassen, 3D model V. Grimaud).

Mané er Groez/Kercado (Carnac, Morbihan) – Orthostate C4 (chambre)

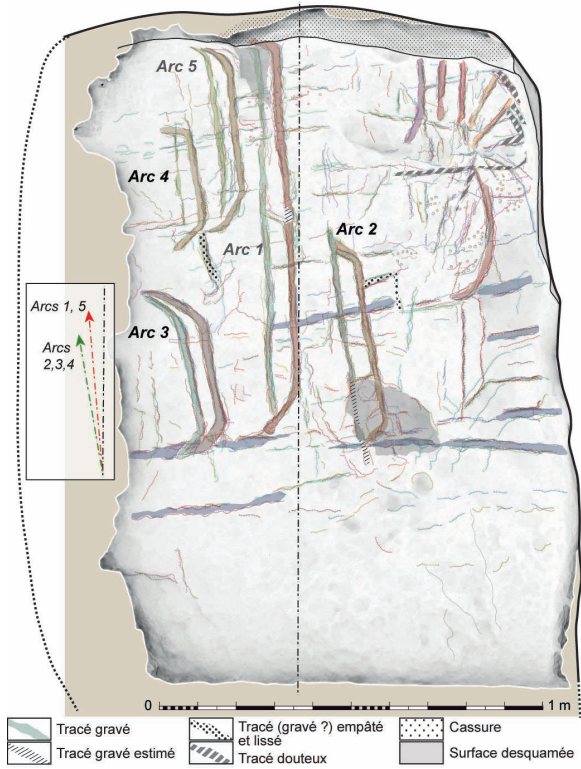


Fig. 32 – Orthostate C4 (chambre) : inventaire des motifs principaux dans le modèle photogrammétrique (occlusion ambiante) et orientations comparées des arcs 1-5, puis 2-3-4 (DAO S. Cassen, modèle 3D V. Grimaud).

Orthostat C4 (chamber): inventory of the main motifs in the photogrammetric model (ambient occlusion) and comparison of the orientations of arcs 1-5, then 2-3-4 (CAD S. Cassen, 3D model V. Grimaud).

face d'arrachement régularisée par piquetage. Le levé ICEO a renseigné ces enlèvements ponctuels, d'un diamètre allant de 4 mm à près de 20 mm, sans pour autant en rechercher l'exhaustivité, impossible à atteindre par cette méthode d'observation où le grain et les creux naturels dans la roche peuvent être confondus avec des cupules de percussion. L'altération du support est néanmoins très prononcée et ces impacts sont rarement observés au creux d'un tracé.

Deux désordres principaux affectent la dalle qui, en raison de sa hauteur, n'a que rarement été surchargée de colorants pour en faire ressortir les gravures (fig. 34). Le premier de ces désordres est une large tache blanche au centre de la gravure, qui correspond à un voile prononcé de moisissures. La coïncidence entre le motif et cette tache peut être expliquée par la microtopographie (un bombement léger) qui entraîne, à cet endroit, la plus grande accumulation d'eau. Le second désordre est localisé vers l'angle oriental de la dalle (en bas et à gauche du motif principal, dans son orientation sur la stèle originale). Il s'agit d'une bande brunâtre qui est très semblable à celle que nous avons pu observer sur la partie supérieure de la dalle de couverture de la chambre

Mané er Groez/Kercado (Carnac, Morbihan) – Orthostate C4 (chambre)

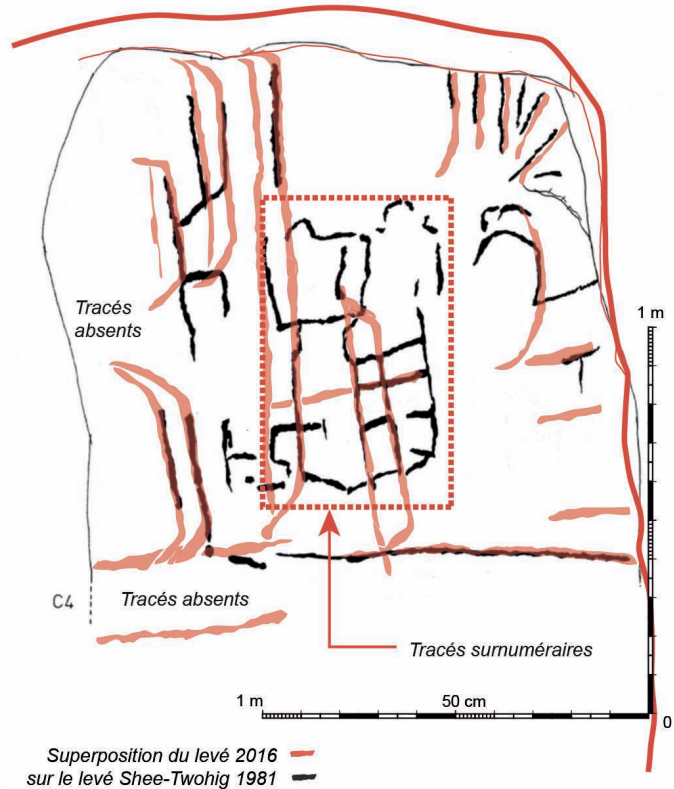


Fig. 33 – Orthostate C4 (chambre). Levés comparés et superposés (d'après Shee Twohig 1981, DAO S. Cassen).

Orthostat C4 (chamber): comparison and superposition of the surveys (after Shee-Twohig 1981, CAD S. Cassen).

de Gavrinis, et que nos collègues du Laboratoire de recherche des monuments historiques (LRMH) expliquent par une infiltration d'eau chargée en éléments organiques (Vergès-Belmin *et al.* 2014). La bande sombre est donc l'extension maximale de cette auréole d'infiltration. Inutile de préciser que cette infiltration quasi permanente depuis la restauration de la tombe fragilise la roche. Enfin, d'autres taches sombres, ponctuelles ou allongées, correspondent très vraisemblablement à du noir de fumée au temps des éclairages à combustion vive.

Suivant le protocole en vigueur, nous nommerons les signes par une lettre capitale en commençant par le haut du support et en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre (fig. 35). Les chiffres accolés aux lettres désigneront les sous-ensembles d'un tracé cohérent.

- **A** forme la boucle supérieure du motif. En fait, pour être plus précis, c'est l'enlèvement de matière dégageant le signe (le « souffle » dans notre interprétation d'un cétaqué) par champlevé. Et **B** en est le tracé inférieur, autrement dit l'enlèvement opposé permettant cette inscription du souffle en pseudo-relief. A, tout comme B, vient recouper le tracé C.
- Nous devons aussitôt souligner que ces tracés semblent se prolonger au-delà du signe C. D'une part en N, mais avec

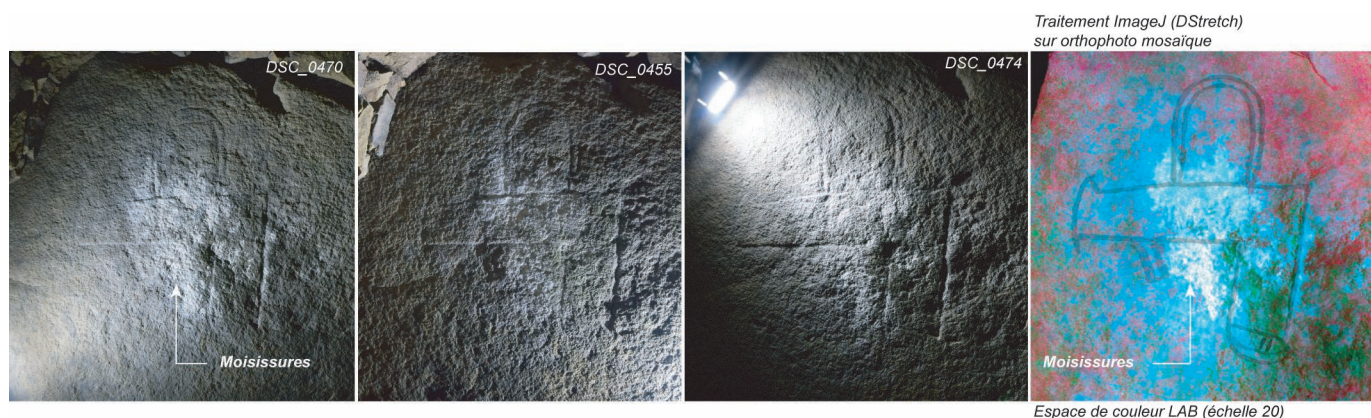


Fig. 34 – Dalle P6 (chambre). Trois clichés sous éclairages obliques extraits du levé ICEO : mise en évidence des moisissures dans un cliché traité en décorrélation d'image (ImageJ/DStretch) ; photos S. Cassen.

Slab P6 (chamber): three photos with oblique lighting extracted from the ICEO survey; identification of mould in a photo treated with image decorrelation (ImageJ/DStretch; photos and CAD S. Cassen).

peu d'occurrences enregistrées ; d'autre part en E mais sous la forme d'une arête plus que d'un tracé véritable à bords parallèles. Dans les deux cas, une interruption se note juste avant le tracé L. Cette coïncidence ne paraît pas l'effet d'un simple hasard. Mais il est difficile de conclure sur l'existence d'un repentir ou de tracés antérieurs partiellement effacés.

- C forme le dos du motif de cétacé, d'où jaillit le souffle par convention. Le signe est antérieur aux tracés D et M.
- D assure le contour supérieur de la tête de l'animal (qui, pour mémoire et dans la réalité, occupe 1/3 du corps du cétacé). D vient se superposer à J.
- F est un signe curviligne, celui que nous avons détecté dans les années 1990, mais qui ne vient pas rejoindre l'angle de D ainsi que nous l'avions interpolé. F est nettement décalé par rapport à ce changement de direction, et outrepassa la base de la forme quadrangulaire de la tête. F se superpose à son homologue I mais également à D.
- I est un tracé très altéré de par la nature du support, fort tourmenté à cet endroit. Il débute et s'achève au surplus sous le tracé de F qui explique la grande difficulté à le distinguer. Ces deux tracés déterminent ainsi une portion de disque allongée.
- G et H sont deux segments rectilignes difficiles à enregistrer, au point qu'il n'est pas impossible qu'un ou deux autres segments aient été présents à leurs côtés. Une observation rapprochée sur ce secteur, par station sur échafaudage, serait susceptible de mieux nous renseigner. Cette éventualité est dictée par l'interprétation que nous avançons d'une « embarcation avec équipage », sur laquelle nous reviendrons.
- J est le contour inférieur de la « tête ». L'extrémité supérieure est élargie mais pourrait n'être qu'une mauvaise conservation du creux dans ce secteur très abîmé par des plis et fissures naturels dans le granite. J recoupe L.
- K est un enlèvement qui dégage par champlevé le sexe du cétacé, ainsi que nous l'avions envisagé dans notre première interprétation du motif (Cassen et Vaquero Lastres 2000). Curieusement, ce secteur déprimé a été creusé avant l'inscription du corps, L recoupant nettement K.

- L informe la partie inférieure du corps de l'animal et semble recouper M, bien que la relation soit faiblement documentée.
- M est le dessin qui signifie la queue, vue en perspective. Si le « crochet » en partie haute avait bien été reproduit par les levés depuis 1866, le tracé symétrique, bien que moins développé, est une donnée nouvelle.

La matrice construite dans *Mermaid* se fonde par conséquent sur les relations suivantes :

C-->A	D-->F	C-->M
C-->B	I-->F	K-->L
C-->D	L-->J	
J-->D	M-->L	

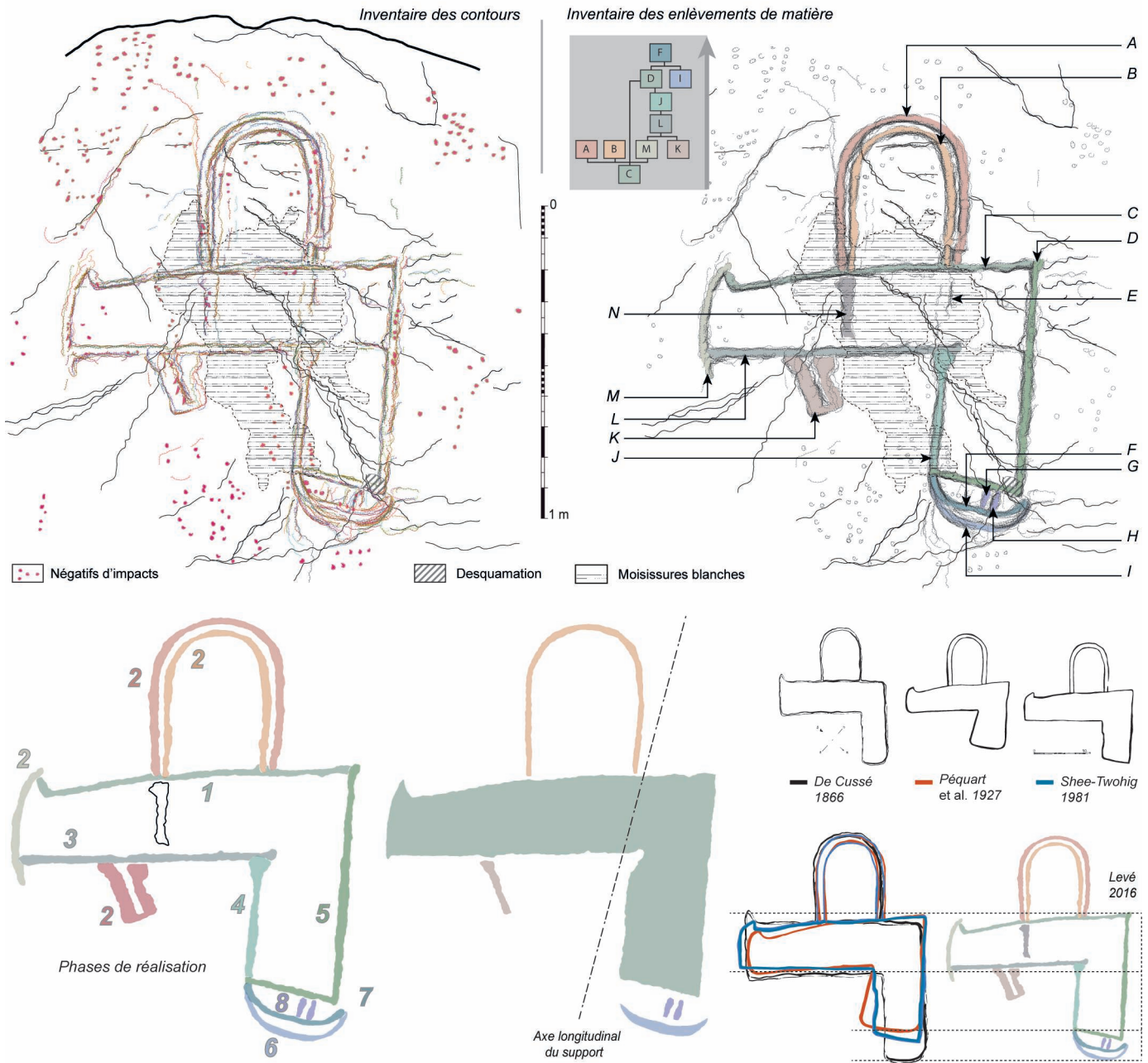
LA GÉOMÉTRIE DES COMPOSITIONS

Le grand motif de cétacé est nettement excentré par rapport à l'espace disponible sur le support (fig. 36). L'hypothèse d'une stèle réemployée expliquerait parfaitement cette disposition, laissant une partie de l'autre extrémité de la dalle en terre. Dans l'orientation donnée par cet animal, un axe vertical démontre enfin son inscription en oblique, à l'image du spécimen découvert en 2016 à Cruguellic (Ploemur, Morbihan) qui lui est parfaitement homologue (Cassen et Grimaud à paraître).

LES PHASES DE RÉALISATION

L'inscription de l'animal débute par la ligne de dos, surmonté ensuite du souffle. La queue et le sexe sont antérieurs à la ligne ventrale, elle-même antérieure au dessin de la tête : le sens de réalisation va donc de la gauche vers la droite. L'embarcation est la dernière à être gravée, en bas et à droite.

Mané er Groez/Kercado (Camac, Morbihan) – Dalle couverture P6



**Fig. 35 – Dalle P6 (chambre) : synthèse du levé (non redressé) par ICEO (clichés DSC_0455 à DSC_0484), inventaire des contours et des enlèvements de matière. Levés comparés et superposés (d'après Davy de Cussé 1866, Péquart et al. 1927, Shee Twohig 1981 ; DAO S. Cassen).
Slab P6 (chamber): survey overview (not rectified) with ICEO (photos DSC_0455 to DSC_0484); inventory of the contours and removal of matter. Comparison and superposition of the surveys (after Davy de Cussé 1866, Péquart et al. 1927, Shee-Twohig 1981; CAD S. Cassen).**

LA COMPARAISON AVEC LES LEVÉS ANTÉRIEURS

Pour la dalle de plafond P6, il est très intéressant de voir comment varie chez nos collègues la représentation des signes, selon que le creux (l'enlèvement de matière) est enregistré ou selon que le champlevé est privilégié – et parfois en mélangeant les deux sources d'information (fig. 35). Si chacun

s'accorde pour figurer le contour principal du motif par le biais d'un seul tracé, une différence va se faire au niveau de la « boucle » (ou jet, ou souffle) supérieure du motif. Chez Davy de Cussé un seul tracé est reproduit, comme si nous avions une continuité de gravure, ce qui est erroné ; chez Péquart/

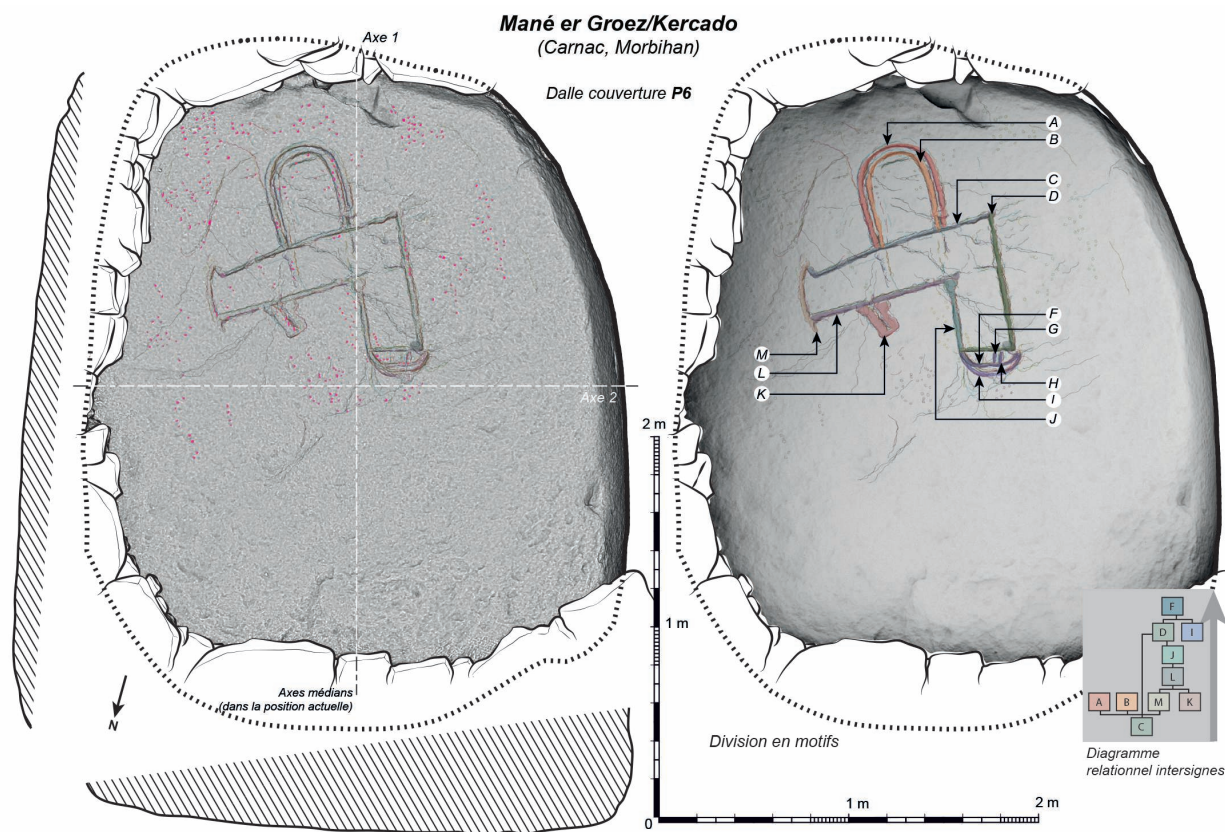


Fig. 36 – Dalle P6 (chambre) : levé redressé des gravures dans le modèle photogrammétrique (textures en gradation de radiance et occlusion ambiante) et inventaire des signes constituant le motif d'un cétacé (DAO S. Cassen, modèle 3D V. Grimaud).

Slab P6 (chamber): survey of the engravings rectified with the photogrammetric model (textures with graduated radiance and ambient occlusion) and inventory of the signs constituting the whale motif (CAD S. Cassen, 3D model V. Grimaud).

Le Rouzic et Shee Twohig les deux tracés en creux sont bien respectés, figurés sur le même mode que le contour du corps de l'animal. Mais en réalité, qu'est-il important de restituer ? On voit, sur le spécimen bien conservé de Gavrinis, que le champlevé dégage clairement une seule « boucle » au-dessus du corps, et à Cruguellic un seul large tracé en creux restitue le signe courbe. Il y a donc bien une intention de ne donner à voir, par convention, qu'un seul jet, et en cela Davy de Cussé a raison de restituer le dessin du motif de cette manière. Car les commentaires portant sur le motif se fondent généralement sur les relevés Péquart/Le Rouzic et Shee Twohig, et vont très légitimement évoquer deux boucles sur le dessus. Les dessins spontanés des archéologues modernes, souhaitant reproduire le motif, dessinent ainsi deux signes courbes sur la « hache-charue » (Cassen 2009, p. 34).

Un autre détail sur l'extrémité visible en bas et à droite du dessin de Davy de Cussé mérite d'être commenté. Alors que les levés Péquart/Le Rouzic et Shee Twohig s'accordent ici sur une même base rectiligne et une longueur similaire (de la tête), celui de Davy de Cussé présente un net arrondi et une longueur plus importante alors que la dimension du corps est par ailleurs tout à fait comparable aux deux autres synthèses. La seule explication qui tient est que le premier auteur a bien

reconnu le signe en « croissant » à l'extrémité inférieure du motif, mais sans voir qu'il était dissocié du contour principal (erreur que nous avons également commise en 1998). En cela, le résultat du travail de Davy de Cussé nous semble le plus fidèle à l'ensemble des tracés « signifiants » inscrits dans la pierre – son regard et ses qualités d'observateur demeurent précurseurs en la matière. On ne peut que regretter l'absence d'un texte descriptif pour accompagner la parution de ses planches de dessins en 1866.

CONCLUSIONS ET DISCUSSIONS

Dominant la vallée de Kerloquet et la ria colmatée débouchant à 2 km de là sur la plage du Men Du (fig. 37), le site de Kercado à Carnac comprend un probable tertre bas, le cairn du Mané er Groez et une enceinte curviligne développée une dizaine de mètres plus au sud. En plein territoire « carnacéen », cette enceinte ouverte au nord est d'ailleurs un bon (contre) exemple d'un ouvrage qui n'est pas orienté vers un quelconque solstice ou juxtaposé à des alignements de stèles pour former l'espace « sacré » qui devrait en être le terme attendu. La chronologie de cet ensemble composite reste désormais à établir.

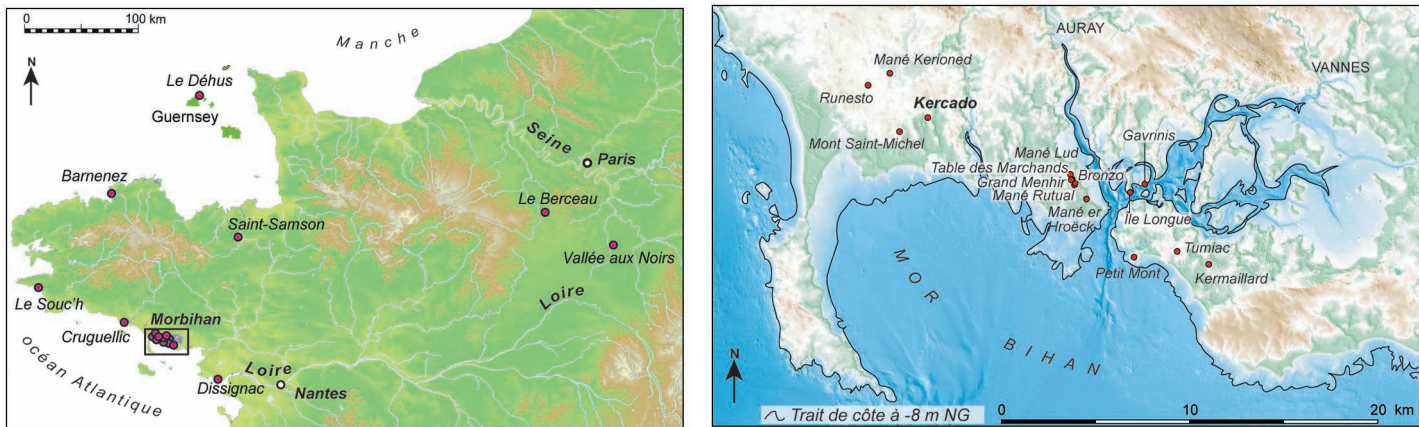


Fig. 37 – Localisation des principaux sites mentionnés dans le texte. Trait de côte à -8 m NGF, l'enveloppe de courbes des niveaux marins pour -4500/-3500 BC devant situer le rivage entre -6 et -8 m (fonds Geoportail et SHOM/IGN 69 ; DAO S. Cassen et V. Grimaud).

Location of the main sites mentioned in the text; coastline at -8 m NGF, sea level curves for -4500 -3500 BC, position of the shoreline between -6 and -8 m (Geoportail and SHOM/IGN 69; CAD S. Cassen and V. Grimaud).

La tombe présente un plan bien différencié entre espace funéraire terminal et structure d'accès. La hauteur dans la chambre est d'ailleurs rehaussée par un encorbellement pour venir soutenir la dalle de plafond, tout en réduisant la surface portante. Cette dalle en granite de Carnac est utilisée au maximum de ses possibilités couvrantes. Trois dalles de paroi dans le couloir, trois autres dalles de paroi dans la chambre ainsi que cette pierre de couverture conservent des signes inscrits. On ne voit pas une distribution claire se détacher, sinon en soulignant une juxtaposition systématique des dalles gravées formant ainsi trois couples de supports. Nous les reprendrons une à une, du couloir vers la chambre, en résumant et en discutant leurs assemblages de signes.

LA DALLE R3

La dalle R3 fut jusqu'ici sous-estimée pour ne pas dire ignorée, à l'exception notable du corpus de 1927. Le motif circulaire est en effet bien vu par Le Rouzic/Péquart qui sera interprété comme une « représentation solaire » (Péquart *et al.* 1927, p. 59). Mais plus loin dans cet exposé, la composition d'ensemble leur fera plutôt penser à « un plan cadastral avec parcelles de terrain, sentiers, points d'eau » (*ibid.*, p. 68), sans que l'on sache si le « point d'eau » s'est substitué au « soleil » à travers ces signes circulaires. La richesse de sa composition ne fait pourtant aucun doute. Il suffit pour cela de jouer à la fois sur les tracés, qui limitent un motif, et sur les enlèvements de matière, qui peuvent se confondre avec le motif. C'est le cas d'un arc figuré en bordure droite de la stèle, sans flèche à son contact (fig. 7). Il est difficile de conclure que la concavité imprimée au centre de l'arme détendue est une intention du graveur pour signifier un arc à double courbure. Les poupées sont bien dégagées mais sans retournement des extrémités, à l'image de ce que nous avons observé à Gavrinis. La morphologie est ainsi conforme aux autres représentations inventoriées en Bretagne (Mané

Kerioned B, Runesto, Île Longue, Barnenez H) ou en Bassin parisien (Le Berceau), voire au Portugal (Vale Maria do Meio) pour nous limiter au 5^e millénaire en Europe occidentale (fig. 36). Nous avons identifié ces armes de jet sur stèle jusque dans les îles anglo-normandes (Le Déhus), en opérant une distinction dans la série européenne selon le nombre de flèches associées (de 0 à 2 ; Cassen *et al.* 2015a et b).

Au centre de la dalle, deux couples de lames de haches polies sont disposés en symétrie inverse. La paire de gauche présente les tranchants au ciel tandis que celle de droite semble poser les tranchants sur une ligne horizontale légèrement incurvée. Ces deux couples sont doublement similaires, en tailles et morphologies, mais aussi en disposition : d'une part les tranchants sont rectilignes et les talons pointus ; d'autre part une petite lame est accolée par l'extérieur à une grande lame. « Petite » est un euphémisme, les tailles mesurées vont en effet au-delà des objets vrais inventoriés (de la gauche vers la droite : 30,5 cm, 64 cm, 59 cm, 21 cm). La paire de droite est donc de dimensions moindres, mais tout en respectant relativement le rapport entre les lames (2,8 à droite, contre 2,1 à gauche). Il semble que cette différence soit due à un empêchement à inscrire les talons au voisinage des tracés du bord supérieur de l'orthostate, offrant ainsi un élément de chronologie dans la réalisation du panneau. Notons cependant qu'une « perforation » semble bel et bien inscrite au talon de la grande hache, un élément supplémentaire dans la comparaison faite avec Gavrinis, orthostate L6, mais sans atteindre le degré de fidélité qui autorise dans ce monument le rapprochement formel avec les instruments en jade, notamment de type Tumiac.

Sur cette partie haute du support, quatre autres lames polies ont été inscrites. Trois spécimens sont regroupés dans la continuité du tranchant de la petite lame du couple figuré talon au ciel : deux lames sont opposées par le talon qui, exceptionnellement, n'est pas pointu (7,5 et 10,5 cm de long), la troisième lame polie (21 cm) leur est adjacente, tranchant vers le haut (fig. 7). Notons qu'à l'image des deux grands individus

dans chaque couple gravé sur la gauche, réunis ou barrés par un segment débordant sur la droite, ces trois nouvelles haches nues sont recoupées par un tracé rectiligne débordant sur la droite. La répétition de « l'anomalie » est très probablement volontaire mais ne saurait être mieux interprétée ; elle renforce cependant la cohérence de la scène là où tout n'était que désordre. Une quatrième lame est disposée, également en oblique (13,5 cm), au-dessus de cet ensemble. Elle est d'un contour identique à l'autre exemplaire tranchant au ciel avec qui elle pourrait former le quatrième couple de la composition, mais un couple cette fois dissocié. Ajoutons que les deux petites lames à talon équarri font davantage penser aux objets vrais en fibrolite/sillimanite alors que l'ensemble des autres représentations de haches sur l'orthostate se conformerait assez bien aux objets réels en jades alpins des tombeaux et dépôts carnacéens. Identifier un type particulier dans la classification européenne semble par contre un exercice assez risqué, le dessin n'atteignant pas la précision d'autres contextes régionaux pour suggérer le modèle approprié (Gavrini, Mané er Hroëck). Restent trois segments rectilignes inventoriés autour de cette dernière lame, dont nous ne savons quoi faire... Probablement en raison d'un manque d'information en provenance de la tranche du support, d'accès ou d'illumination impossibles.

En revenant au bas de la composition, un motif circulaire est inscrit à la gauche et au-dessus d'une poupée de l'arc. Deux points de vue peuvent être adoptés pour décrire ce motif, selon que l'on considère le tracé en creux comme l'élément signifiant, ou au contraire si le cercle dégagé en champlevé est le signe attendu (fig. 7). Une autre possibilité est de considérer d'un seul tenant l'ensemble de ces signes gravés ou réservés. La première hypothèse, la plus simple, ne retient que le signe en champlevé : il s'agit alors d'un « anneau », sans présumer d'un objet vrai de parure, ou d'une représentation géométrique. La seconde hypothèse mobilise tous les enlèvements de matière, non seulement au centre et en périphérie de l'anneau, mais également dans la continuité du travail de percussion décelé vers le bas de l'orthostate. À vrai dire, nous n'aurions peut-être pas prêté attention à ce secteur piqueté rectiligne, fort évasé et plutôt irrégulier, si les découvertes en Bourgogne (Pierre aux Fées à Saint-Micaud) et en Suisse (Chemin des Collines à Sion) n'avaient pointé un motif souvent qualifié d'« objet » dans la littérature, par analogie avec un assemblage décrit sous ce vocable sur les stèles anthropomorphes du Sud de la France (Cassen *et al.* 2017a, Cassen *et al.* 2018). Et ce d'autant mieux que Gavrini conserve un tel motif sur deux de ces orthostates (Cassen *et al.* 2016). Une alternative est donc possible à travers cette seconde hypothèse, en considérant à la fois le signe circulaire et la tige sous-jacente : ou bien le disque central est signifiant avec sa tige, ou bien l'anneau et son entourage y compris la tige rectiligne sont seuls donnés à voir. À ce stade de la réflexion et de l'analyse, nous ne saurions décider.

Un dernier ensemble de tracés reste à commenter, au centre de l'orthostate et au bas de la composition. Ce sont trois petits segments rectilignes parallèles qui viennent se superposer à un signe horizontal à peine incurvé – qui recoupe le motif circulaire ci-dessus commenté – signe dont nous ne savons pas vraiment s'il est arrêté à l'angle du tranchant de

la grande lame de hache, ou s'il se poursuivait par un tracé symétrique comme le laisse deviner un secteur détérioré ayant conservé « l'empreinte » de cet enlèvement (en tramé sur la figure). Difficile par conséquent de conclure sur cette association de signes que nous avons volontairement détachée des couples de haches. La seule référence que nous pourrions suggérer dans le registre armoricain est celle de l'embarcation avec équipage, en attendant mieux...

En définitive, un orthostate des plus confus quant à l'organisation de ses symboles gravés se révèle un panneau parfaitement en accord avec les représentations connues non seulement en Morbihan mais aussi dans le reste du monde néolithique sous influence directe ou indirecte du phénomène carnacéen. L'arc vertical aux côtés de lames polies, nues ou emmanchées, est un schéma sémiotique reproduit à Runesto, Barnenez H et Le Berceau, mais mieux encore à Gavrini sur l'orthostate L6, où l'agencement structural est directement comparable puisqu'un couple de haches à talons perforés est placé en symétrie inverse à gauche de l'arc, la corde étant cette fois dirigée vers la droite. Enfin l'arc au côté d'une embarcation est interprété en ce sens à Vale Maria do Meio au Portugal. Ajoutons que les quatre paires de lames polies ici figurées, idéalement extraites de ces roches prisées et lointaines, sont en soi un nouveau témoignage de ce rapport fondamental à l'altérité perceptible à travers la gémellité.

LA DALLE R4

La dalle R4, à son tour, n'a pas vraiment attiré l'attention des archéologues (et des artistes), et l'on a vu que seule E. Shee Twohig avait détecté des gravures véritables tout en confondant tracés anthropiques et formations naturelles dans le granite. Il est vrai que les signes sont fort réduits et se limitent à une inscription sur le haut du support en une frise évidemment voulue selon cette orientation.

La composition est en symétrie miroir selon les motifs mais asymétrique par le nombre des signes respectifs. Deux « couples » semblent en effet fonctionner de concert : un quadrangulaire et une embarcation avec équipage du côté gauche, une embarcation montée et un quadrangulaire sur le côté droit (fig. 10). Si le lecteur veut bien nous suivre dans l'interprétation des avirons de gouverne observés sous les coques des deux navires, nous dirions que les deux bateaux sont adossés par leur poupe et se dirigent dans deux directions opposées. Dans celui de droite se tiennent trois personnages debout, quatre dans celui de gauche. La longueur des avirons ne suit d'ailleurs pas cette différence de taille des coques et du nombre d'embarqués, puisque le petit bateau présente le plus grand appareil.

Les quadrangulaires sont en proportion similaire mais en taille distincte, le spécimen de gauche étant plus grand, suivant en quelque sorte la dimension plus importante du bateau avec lequel il paraît associé. Leur structuration interne est également dissemblable en ceci que le trait de partition est horizontal sur le motif de gauche et vertical sur celui de droite, le tracé étant pour ce dernier non jointif mais il est vraisemblable que la partie inférieure n'a pu être détectée.

L'interprétation de la série de segments à l'extrémité gauche de la scène est plus délicate à formuler. Mais si les mêmes segments rectilignes dans les embarcations peuvent être compris comme la représentation d'un équipage, il serait assez cohérent par conséquent de proposer la présence de personnages debout au contact du motif quadrangulaire.

Il est en tout cas certain que nous retrouvons ici une formule graphique déjà rencontrée sur plusieurs monolithes régionaux ou de localisation plus lointaine (fig. 36). Il en est ainsi dans la tombe à couloir du Mané Lud à Locmariaquer où nous avons déjà joué de cette association des signes « carré/rectangle » et « croissant » ou « bateau » (Cassen *et al.* 2005b, Cassen 2007). Il en est de même sur la stèle de Kermaillard à Sarzeau (Morbihan), l'embarcation étant cette fois sans équipage – un modèle similaire est reproduit au nord de la Bretagne, sur la grande Pierre de Saint-Samson (Côtes-d'Armor). Mais plus loin encore, sur un rocher vertical de la vallée de l'Essonne où viennent d'être inventoriés des signes « carnacéens » caractéristiques (Vallée aux Noirs 6 ; Cassen *et al.* 2017a), un bateau également sans personnages à bord vient au contact d'un quadrangulaire inscrit dans un anthropomorphe. Et tout comme en Morbihan, l'aviron de gouverne est à extrémité distale recourbée, un peu comme un bâton crossé.

LA DALLE L4

La dalle L4 a malheureusement perdu beaucoup en lisibilité, notamment sur tout son secteur gauche et il est devenu impossible de commenter l'ensemble de l'iconographie. Il est cependant notable que son registre doit se lire en redressant la dalle afin que la ligne transversale, qui barre son milieu (ou son tiers inférieur selon que l'on estime la surface du support enfoui en terre), revienne à l'horizontale, ce qui est une proposition recevable. Plusieurs lignes de base sont connues dans le registre armoricain et le site de Gavrinis est à ce titre emblématique du procédé. C'est d'ailleurs avec une dalle du couloir de Gavrinis (R8) que nous pensons devoir comparer L4 afin de bien faire comprendre la cohérence des signes qui ont pu être ici décryptés.

Si, nous l'avons dit, le secteur gauche restera encore longtemps mal compris, faute de saisir la totalité des tracés anthropiques, le secteur droit permet de reconnaître les deux symboles par excellence du monde morbihannais néolithique, la crosse de jet et la hache polie, tracés jusqu'ici non reconnus. La chronologie des réalisations a d'ailleurs montré que les haches « encadrent » les crosses, puisque la plus grande lame, tranchant au sol, est la première inscrite tandis que l'autre plus petite, tranchant au ciel, est la dernière à être gravée sur cette moitié droite du support. À propos de leur morphologie respective, la dissymétrie notée sur la lame n° 1, due à un bord droit tandis que l'autre est arqué ou convexe, est exactement comparable aux dessins des lames 1 et 5 sur le support R3. Il est difficile de conclure en faveur de la reproduction fidèle d'objets vrais (où ce trait peut en effet apparaître sur les exemplaires sciés et partagés) ou par le fait d'un style graphique propre au graveur. Dans ce dernier cas, une même personne pourrait être à l'origine de ces réalisations.

La comparaison avec la dalle R8 de Gavrinis autorise une correspondance structurale inattendue dans la mesure où une crosse verticale et centrale, positionnée sur une ligne de base horizontale, semble coordonner le reste de la scène. On le sait, deux couples de lames polies sont aussi inventoriés sur cet orthostate fameux, dont un est localisé sur la droite. La plus grande lame est oblique et le tranchant vient à toucher la ligne de sol, comme au Mané er Groez. L'autre lame est tranchant au ciel mais séparé de la précédente par cette ligne horizontale, ce qui différencie cette composition de celle du Mané er Groez. La réunion de tous ces signes suivant un schéma organisationnel similaire nous semble la marque d'un programme iconographique commun. Le décryptage à venir (fin 2018) de Gavrinis R8 précisera d'éventuels liens supplémentaires, à l'image des segments rectilignes qui bordent le haut des deux dalles.

LA DALLE C1

La dalle C1 est un bon exemple du traitement technique en vigueur au cours du Néolithique en Morbihan. La surface diaclasée naturellement lisse a permis une relativement bonne préservation des impacts qui témoignent des degrés divers de la force employée pour percuter le granite. Si des cupules d'à peine 3 à 5 mm marquent d'une ponctuation superficielle la ligne à graver, le tracé en creux a pu nécessiter des enlèvements d'ordre centimétrique, souvent obtenu par percussion oblique. Cette bonne lecture des gravures explique bien entendu que plusieurs auteurs ont commenté la composition.

L'ensemble des signes fut interprété comme une figuration topographique par L. Capitan en 1926, auteur qui se fiait à un levé produit et communiqué par S.-J. Péquart alors en train de préparer le corpus publié en 1927. Ce dernier est cependant dubitatif à propos de cette « vague analogie » avec certaines représentations des Alpes qui sont à cette époque les plus proches du modèle morbihannais (notamment à travers les dessins de la vallée des Merveilles produits par C. Bicknell en 1913). Un « filet de pêcheur » lui semble tout aussi défendable pour la « marelle » de la dalle C1 (Péquart *et al.* 1927, p. 68). E. Shee Twohig, par la suite, ne prendra aucun parti. Il est en tout cas intéressant de noter qu'au moins une de ces figures quadrangulaires est ostensiblement « ouverte » à son angle supérieur droit. Ce détail peut s'accorder à une représentation spatiale de type « enclos » ou « bâtiment » (fig. 21).

LA DALLE C3

La dalle C3 est vraiment trop altérée et nous avons échoué à y reconnaître un assemblage signifiant pouvant porter une interprétation comparable aux autres dalles de la tombe. Si le grand motif quadrangulaire régulier (un carré) – une nouveauté tout de même par comparaison avec les inventaires précédents – est une figure connue du registre armoricain, on regrette de ne pouvoir mieux l'associer et la coordonner

aux signes voisins, essentiellement rangés dans le panneau inférieur (fig. 27). Le tracé central semble bien se connecter à ce carré, mais on ne sait s'il travaille ici comme division de l'espace ou comme support d'un objet. Plus bas, les lignes horizontales trouvent certes une correspondance avec l'orthostate voisin C3, sans pour autant suggérer de meilleure image, sinon la manière de parfois partager les monolithes dressés, par leur tiers inférieur, comme une « ceinture » sur un corps. Le signe croisé, dans cette perspective, pourrait alors se comprendre comme accroché autour de la taille, si ce signe à la morphologie peu habituelle était bien l'arme de jet du répertoire armoricain, ce qui n'est pas ici fort convainquant... Une autre voie interprétative serait envisageable en nous portant vers la série des segments parallèles : nous savons, sur l'orthostate R4, que des embarcations avec équipage sont associées à des quadrangulaires, selon une formule ailleurs vérifiée en Morbihan. Si ces segments de C3 sont comparés à des personnages juxtaposés, on pourrait en ce cas retrouver l'éventuelle coque du navire qui les porte ; mais rien de semblable ne ressort, et nous restons sans autre solution testable.

LA DALLE C4

La dalle C4, qui ne fut jamais interprétée faute de signes reconnaissables, est finalement étonnante par la spécialisation thématique qui la caractérise. Au moins cinq arcs non armés sont inscrits en position verticale. À la différence des exemplaires connus dans les monuments régionaux de Runesto, Île Longue et Gavrinis L6, aucune flèche ne semble leur être associée (à moins de considérer le groupement des cinq segments rectilignes en haut et à droite du support comme autant de flèches partenaires de ces armes de jet ; fig. 32). Un autre arc sans flèche est cependant connu sur la dalle 13 du Mané Kerioned B à Carnac (Cassen *et al.* 2015b).

Quoi qu'il en soit, ces armes sont toutes orientées corde à gauche ; c'est également le choix opéré sur les autres spécimens morbihannais, à l'exception de Gavrinis L6. Mais individuellement, des différences morphologiques sont décelables : on trouve des extrémités où corde et manche suivent un même dessin courbé, et des cordes qui viennent s'attacher directement sur le manche en laissant la poupée dégagee. Une attention particulière doit être portée sur le grand arc central (n° 1) dont les extrémités sont dissymétriques : poupée et corde « courbées » en haut ; corde rectiligne attachée avant la poupée arrondie, en bas. On le sait, cette dissymétrie n'existe pas sur les instruments fonctionnels et c'est bien cette singularité observée à Gavrinis L6 qui attirera notre attention : voici la gravure d'un objet symbolique dont la représentation iconique dépasse vraisemblablement la fonction initiale d'arme de jet (Cassen *et al.* 2015b). La double inclinaison des arcs (5° pour les arcs 1 et 5, 10° pour les individus 2, 3 et 4) est due à une intention du graveur mais sans pouvoir mieux préciser – notons que le bord droit suit une inclinaison de cet ordre, peut-être due à une implantation de la dalle sans respect de la géométrie originelle.

LA DALLE P6

La « hache-charrue » plutôt bien préservée au plafond P6 est sans surprise confirmée dans ses grandes lignes. L'interprétation proposée en faveur d'un cétacé (cachalot mâle) nous semble toujours pertinente. Si cette image fut ces vingt dernières années parfois contestée ou boudée, elle n'a provoqué en retour aucune autre suggestion sur un mode démonstratif similaire. Son orientation au plafond rend la lecture très difficile et son fort décentrement sur la dalle concourt à envisager une plausible ancienne stèle réemployée dans la construction de la tombe à couloir.

Le corps et la tête sont nettement dégagés par une angulation franche ; le souffle est limité à une seule boucle fermée ; la queue est réduite aux extrémités saillantes de la nageoire caudale ; le pénis est mis en exergue par champlevé, à l'image du souffle (fig. 35). Mais si les tracés soulignant le souffle empiètent sur le corps de l'animal, le champlevé du sexe est recoupé par le tracé du corps, signifiant peut-être par ces détails de gravure l'intention de l'artiste de situer l'événement par l'extérieur et le pénis par l'intérieur. La nouveauté par rapport à notre levé antérieur, réalisé au milieu des années 1990, se résume à l'extrémité de la tête, qui n'est plus une simple courbe pouvant, dans notre première interprétation, signifier la bosse ou melon du cachalot, mais qui devient un signe à part entière, détaché de cette tête. Ce nouveau motif, en portion de disque ou en « croissant », s'apparente à la famille des « embarcations », notamment avec équipage quand des segments rectilignes s'y ajoutent. Ce qui est le cas au Mané er Groez, malgré l'altération poussée (fissures) sur cette partie de la composition. Dans cette éventualité, le schéma entrevu au Mané Rutual (Locmariaquer) est structurellement reproduit, où une embarcation au contact de la tête est dissociée des segments parallèles regroupés sous la queue – un probable équipage (Cassen *et al.* 2005a). À Cruguellic en Ploemeur (Morbihan ; fig. 36), le « croissant » est sans équipage, presque intégré à la tête du cétacé (Cassen et Grimaud à paraître). Dans ces trois exemples, une nette opposition, pour ne pas dire confrontation, s'établit entre l'animal marin et le bateau des humains.

On comprend alors, à Kercado, pourquoi il paraissait douteux que cette dalle ne soit animée que par un seul motif. Nous avons en effet avancé que sur ces monolithes du 5^e millénaire, les scènes présentées sont toujours sous-tendues par une logique d'oppositions et de corrélations entre signes. Aucune stèle dans l'Ouest de la France ne présente finalement un symbole isolé, car tout signe n'a de sens « linguistique » que par l'intervalle créé avec un autre signe, concurrent ou complice. Ainsi, en fonction des scènes représentées, l'opposition au cétacé se fera à travers un objet manufacturé ou un animal domestique, parfois les deux conjugués. Corrélativement, la bosse visible sur les spécimens de Gavrinis et du Grand Menhir peut demeurer dans l'interprétation première de « melon » du cachalot, car les lignes graphiques sont ici moins abstraites que pour les exemples du Mané er Groez, Mané Rutual et Cruguellic ; aucune erreur d'attribution n'est possible. C'est encore plus visible sur l'animal de Kermaillard, le plus réaliste du répertoire, où l'on ne peut confondre ce détail anatomique

avec une quelconque embarcation. À l'opposé de la série, à l'issue d'un processus d'abstraction ou de simplification, le cas de Dissignac (Loire-Atlantique ; L'Helgouac'h *et al.* 1970) est intéressant car il est à l'image de ce que serait le prolongement de la boucle vers le côté intérieur du corps, tel que le laisse entendre le repentir ou tracé effacé au Mané er Groez : le corps est alors réduit à une seule rectiligne d'où se séparent, au-dessus et au-dessous, respectivement le souffle et la tête (Cassen et Vaquero Lastres 2000).

EN SOMME

Si l'on excepte la figure emblématique dite « Hache-charrue », par tous les observateurs reconnue et comparée aux morphologies similaires en Bretagne, la plupart des signes inventoriés par notre levé au sein de la tombe du Mané er Groez ne furent pas identifiés en tant que tels. La présence conjointe de gravures et peintures avancée par l'abbé Breuil était fort douteuse, elle n'a pas été vérifiée. Il est vrai que les processus de dégradations des surfaces entravent une première lecture à l'œil nu, processus accélérés par la restauration du *xx^e* siècle (changement climatique interne) et l'augmentation constante des visites en accès libre (usures et altérations chromatiques).

Plusieurs motifs importants inédits, mais connus du registre armoricain, ressortent désormais de nos enregistrements et traitements numériques :

- les couples de haches polies, en symétrie miroir ou en symétrie inverse ;
- les arcs non armés, verticalisés, corde à gauche ;
- les embarcations avec équipage et aviron de gouverne, ou sans équipage.

Deux autres motifs plus ou moins bien inventoriés par le passé sont confirmés, précisés, tout en ajoutant plusieurs découvertes :

- le cétacé/cachalot, mais en définitive affronté à un bateau ;
- la figure quadrangulaire – représentation d'un espace – isolée ou placée au côté d'une embarcation, ou encore répétée pour former un réticulé (« parcellaire »).

Combiner ces signes pour en proposer une suite narrative au sein de l'espace funéraire nous semble prématuré. Les programmes iconographiques ne peuvent être restitués pleinement en l'absence de ces nombreux tracés non résolus car effacés ou non détectés par les techniques appliquées sur les orthostates R3 et C3. Certains signes occultés, d'autres tronqués anciennement, et des supports mal orientés en regard de leur ornementation, posent par ailleurs la question du réemploi de plusieurs dalles, sans pour autant envisager que la compréhension symbolique des gravures ne soit perdue par les constructeurs du Mané er Groez. L'objectif de cet article était de rendre compte d'un corpus de gravures, replacées dans la morphologie des supports qui aide à leur compréhension, tout en étant confrontées aux désordres qui en brouillent la perception.

Remerciements

Nous sommes très reconnaissants à Christian Obeltz et Cyrille Chaigneau pour l'aide apportée au nettoyage du cairn et à son environnement ; à Madame et Monsieur de Chavagnac pour leur aimable autorisation à travailler sur leur propriété ; enfin à Emmanuelle Vigier (musée de Préhistoire de Carnac), Christophe Le Pennec (musée d'Histoire et d'Archéologie de Vannes) et Philip de Jersey (Guernsey Museum) pour avoir porté à notre connaissance la documentation conservée du site. Le programme collectif de recherche est financé par la DRAC Bretagne, la région Bretagne, le département du Morbihan et le laboratoire de recherches Archéologie et Architectures (université de Nantes) ; son développement doit beaucoup au soutien de Yves Menez et Christine Boujot (SRA Bretagne).

ANNEXES

ANNEXE 1. COMPLÉMENT TECHNIQUE

Sur le site de Kercado, les opérations techniques peuvent être ainsi résumées :

- La microtopographie des lieux, le plan et les élévations des structures internes ont été enregistrés et calés par lasergrammétrie (scanner 3D Faro X3D 130) au moyen de 14 stations totalisant près de 155 millions de points, ainsi que par photogrammétrie (16 chantiers et 695 clichés ont été nécessaires, englobant l'ensemble des structures internes – appareil Nikon D5000, focale entre 10 et 18 mm, ouverture de f/10 à f/13 pour un temps de pose allant de 1/30^e au 1/250^e s., ISO 800, traitement photogrammétrique par logiciel *Agisoft Photoscan*) ;
- La morphologie tridimensionnelle des supports et le rendu orthophotographique ont été obtenus par photomodélisation des surfaces, au moyen de 207 clichés (appareil Panasonic DMC-GM1, focale de 13 à 18 mm, ouverture à f/3,5 pour un temps de pose allant de 1/30^e au 1/50^e s., ISO variant entre 200 et 800, traitement photogrammétrique par logiciel *Agisoft Photoscan*).
- Le levé photographique des gravures par éclairages obliques tournants, sur lequel va porter notre descriptif, s'est fondé sur une à deux stations d'images compilées par orthostate, formant un total de 196 clichés (Nikon D5300, objectif AF-S Nikkor 10-24 mm, ISO 400, ouverture à 16, temps de pose allant de 1 à 6 s.) ; torche à led (lumière du jour) 7 500 K.
- Le dessin vectoriel des tracés et anomalies fut opéré par logiciel Adobe Illustrator CS6 sous tablette graphique Wacom/Intuos.

Orthostate R3

Le corpus photographique couvrant la face se compose de 204 photos et 72 clichés ont été utilisés (DSC_0002 à DSC_0100). Le corpus graphique est composé de 72 fichiers vectoriels et 3 fichiers de synthèse.

Orthostate R4

- **Station 1** : le corpus photographique se compose de 62 photos et 59 clichés ont été utilisés (DSC_0104 à DSC_0159). Le corpus graphique est composé de 41 fichiers vectoriels et de 2 fichiers de synthèse.
- **Station 2** : le corpus photographique se compose de 26 photos utilisées en totalité (DSC_0163 à DSC_0186). Le corpus graphique est composé de 21 fichiers vectoriels et de 2 fichiers de synthèse.

L'orthostate L4

- **Station 1** : le corpus photographique couvrant la face supérieure se compose de 52 photos et 44 clichés ont été utilisés

(DSC_0190 à DSC_0238). Le corpus graphique est composé de 44 fichiers vectoriels et de 3 fichiers de synthèse.)

- **Station 2** : le corpus photographique couvrant la face inférieure se compose de 44 photos utilisées en totalité (DSC_0240 à DSC_0283). Le corpus graphique est composé de 35 fichiers vectoriels et de 3 fichiers de synthèse.

L'orthostate C1

Le corpus photographique se compose d'une seule station de 82 photos et 41 clichés ont été utilisés (DSC_0287 à DSC_0324). Le corpus graphique est composé de 34 fichiers vectoriels et de 2 fichiers de synthèse.

L'orthostate C2

- **Station 1** : le corpus photographique se compose de 99 photos et 49 clichés ont été utilisés (DSC_0328 à DSC_0372). Le corpus graphique est composé de 38 fichiers vectoriels et de 2 fichiers de synthèse.
- **Station 2** : le corpus photographique se compose d'une seule station de 60 photos et 27 clichés ont été utilisés (DSC_0152 à DSC_0177). Le corpus graphique est composé de 23 fichiers vectoriels et de 2 fichiers de synthèse.

L'orthostate C4

Le corpus photographique couvrant la totalité de C4 se compose de 69 photos et 52 clichés ont été utilisés (DSC_0374 à DSC_0439). Le corpus graphique est composé de 52 fichiers vectoriels et de 2 fichiers de synthèse.

La dalle de plafond P6

Le corpus photographique couvrant la face inférieure se compose de 30 photos qui ont toutes été utilisées (DSC_0455 à DSC_0484). Le corpus graphique est composé de 31 fichiers vectoriels et de 2 fichiers de synthèse.

ANNEXE 2. FICHIERS RELATIFS À L'OPÉRATION SUR KERCADO

Tous nos fichiers relatifs à l'opération sur Kercado sont désormais archivés sur l'Humanum-Box de la MSH de Nantes (synchronisée avec toutes les MSH avec HumBox en France) en attendant que les liens permettant le téléchargement, via Nakala, soient opérationnels.

Nous proposons, via la revue, de donner accès à la plus grande partie des fichiers qui permettent, soit de reprendre l'expérience, soit de contrôler les levés effectués. Autrement dit, chaque dalle ornée (par exemple C1 ; quand il y a plus d'une station, elle sont aussi séparées : C3 station 1 et 2, par

exemple) est ici présentée par un lien qui permet de télécharger le fichier graphique de synthèse, et toutes les photographies qui sont associées pour aboutir à cette synthèse. Par ailleurs, le modèle 3D de la dalle fait l'objet d'un lien distinct (par exemple C1 3D), pour ne pas alourdir les temps de téléchargements.

- **C1 3D** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/3Yp27FtnppEYSJT>
- **C1** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/4HidMopSgwNcB8Y>
- **C3 station 1** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/Pk7KCGw6jbCHbHm>
- **C3 station 2** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/y2Jk44X-PCc9rHa>
- **C3 3D** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/M7yaSm8pJHEmtTY>
- **C4 3D** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/9MTEiNdRKM6p9s9>
- **C4** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/njNCHASR-nReEmXP>
- **L4 station 1** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/zE8YB-CoYfaTS2KQ>
- **L4 station 2** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/4g9eJf53txYKDg5>
- **L4 3D** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/BaneTT3EzyE5ndR>
- **P6 3D** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/GGLcZAKwNr8qp9H>
- **P6** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/y3tAjlL56zyEKQc>
- **R3 3D** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/JkWd53xWbjowaA8>
- **R3** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/MTCKQfjLWwSy93s>
- **R4 station 1** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/7aqy5WxAiZPrLfm>
- **R4 station 2** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/9r2zLBNS8wT6wkF>
- **R4 3D** : <https://uncloud.univ-nantes.fr/index.php/s/DkaRDnHxoFBbkmb>

BIBLIOGRAPHIE

- Bicknell G. (1913)** : *A Guide to the Prehistoric Rock Engravings in the Italian Maritime Alps*, Bordighera, Bessone, 110 p.
- Boujot C., Cassen S., Defaix J. (2000)** : La pierre décorée du caveau et les gravures régionales nouvellement découvertes, in Cassen S., Boujot C., Vaquero J. (dir.), *Éléments d'architecture. Exploration d'un tertre funéraire à Lannec er Gadouer (Erdeven, Morbihan). Constructions et reconstructions dans le Néolithique morbihannais. Propositions pour une lecture symbolique*, Chauvigny, Association des publications chauvinoises (Mémoire 19), p. 277-297.
- Breuil H., Boyle M. E. (1959)** : *Quelques dolmens ornés du Morbihan : essai de déchiffrement de leurs décorations*, Paris, Presses universitaires de France (Préhistoire 13), 144 p.
- Capitan L. (1926)** : Les figurations topographiques dans les pétroglyphes à l'époque du bronze, in *Actes du congrès de l'Institut international d'anthropologie, II^e session, Prague, 14-21 septembre 1924*, Paris, E. Nourry, p. 359-370.
- Cassen S. (2000)** : Architecture du tombeau, équipement mortuaire, décor céramique et art gravé du V^e millénaire en Morbihan. À la recherche d'une cosmogonie des premières sociétés agricoles de l'Europe occidentale, in Cassen S., Boujot C., Vaquero J. (dir.), *Éléments d'architecture. Exploration d'un tertre funéraire à Lannec er Gadouer (Erdeven, Morbihan). Constructions et reconstructions dans le Néolithique morbihannais. Propositions pour une lecture symbolique*, Chauvigny, Association des publications chauvinoises (Mémoire 19), p. 717-814.
- Cassen S. (2007)** : Le Mané Lud en images. Interprétation de signes gravés sur les parois d'une tombe à couloir néolithique de Locmariaquer (Morbihan), *Gallia Préhistoire*, 49, p. 197-258.
- Cassen S. (2009)** : D'un chercheur l'autre, in Cassen S. (dir.), *Autour de la Table. Explorations archéologiques et discours savants sur des architectures néolithiques à Locmariaquer, Morbihan (Table des Marchands et Grand Menhir)*, ACR 2003-2006. Actes du colloque international de Vannes, 5-7 octobre 2007, Nantes, LARA, Université de Nantes, p. 27-34.
- Cassen S., Charvet A., Grimaud V., Le Maux N., Le Pennec C., Querré G., Vigier E., Obeltz C., Prodeó F., Villes A. (à paraître)** : La parure en callaïs (variscite et turquoise) au Néolithique dans la moitié nord de la France. Corpus et contextes, in Querré G., Cassen S., Vigier E. (dir.), *Callaïs. La parure en callaïs (variscite, turquoise) du Néolithique européen. Actes du colloque international de Carnac, 1-2 avril 2015*, Oxford, Archaeopress.
- Cassen S., François P. (2009)** : Classements et diagnostics de la production céramique à la Table des Marchands, in Cassen S. (dir.), *Autour de la Table. Explorations archéologiques et discours savants sur des architectures néolithiques à Locmariaquer, Morbihan (Table des Marchands et Grand Menhir)*, ACR 2003-2006. Actes du colloque international de Vannes, 5-7 octobre 2007, Nantes, LARA, Université de Nantes, p. 491-567.

- Cassen S., Grimaud V. (à paraître)** : Du numérique au digital. Documenter et valoriser les sépultures monumentales néolithiques, in De Luca L., Liévaux P. (dir.), *In Situ, Revue des patrimoines*.
- Cassen S., Grimaud V., Baudais D., Pétrequin P. (2018)** : La détection des gravures sur deux monolithes du haut-cours du Rhône : Le Chemin des Collines à Sion (Valais, Suisse) et Le Genevray à Thonon-les-Bains (Haute-Savoie, France), *Annuaire d'Archéologie suisse / Archäologie Schweiz*, 101, p. 7-22.
- Cassen S., Grimaud V., Jersey P. de, Lescop L. (2015a)** : The recording and representation of Neolithic engravings in the Déhus passage grave (Vale, Guernsey), *Proceedings of the Prehistoric Society*, 81, p. 43-59.
- Cassen S., Grimaud V., Lescop L., Valois L. (2017a)** : Les compositions gravées en Beauce et Gâtinais, in Pétrequin P., Gauthier E., Pétrequin A.-M. (dir.), *JADE. Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Cahiers de la MSHE Ledoux, Dynamiques territoriales 27), t. 4, p. 761-845.
- Cassen S., Grimaud V., Paitier H., Abergel V., Boujot C., Chaigneau C., Errera M., Guiavarc'h M., Jersey P., Obeltz C., Querré G., Sellier D., Vigier E., Vourc'h M. (2017b)** : *Corpus des signes gravés néolithiques. Programme collectif de recherche (PCR) relatif à l'enregistrement et à la restitution de l'art rupestre néolithique en Armorique en vue de son étude et de sa conservation numérique. Année 1 : avril 2017 / février 2018*, Nantes, LARA, Université de Nantes, 628 p.
- Cassen S., Grimaud V., Paitier H., Boujot C., Vigier E., Vourc'h M., Chaigneau C., Marcoux N., Querré G., Sellier D. (2016)** : *Corpus des signes gravés néolithiques. Programme collectif de recherche (PCR) relatif à l'enregistrement et à la restitution de l'art rupestre néolithique en Armorique en vue de son étude et de sa conservation numérique. Phase de test : avril 2016/mars 2017*, Nantes, LARA, Université de Nantes, 499 p.
- Cassen S., Merheb M., Lefebvre B. (2005a)** : Mané Rutual en Locmariaquer (Morbihan). Enregistrement de gravures et simulations architecturales dans une tombe à couloir néolithique, *Revue archéologique de l'Ouest*, 22, p. 93-124.
- Cassen S., Lefebvre B., Vaquero J., Collin C. (2005b)** : Le Mané Lud en sauvetage (Locmariaquer, Morbihan). Enregistrement et restitution de signes gravés dans une tombe à couloir néolithique, *L'Anthropologie*, 109 (2), p. 325-384.
- Cassen S., Lescop L., Grimaud V., Alvim P., Jersey P. de (2015b)** : Sites de passage (3). La représentation de l'arc au cours du V^e millénaire d'après les stèles de Bretagne, des îles Anglo-Normandes et de l'Alentejo, in Rocha L., Bueno-Ramirez P., Branco G. (dir.), *Death as Archaeology of Transition: Thoughts and Materials. Papers from the II^a International Conference of Transition Archaeology: Death Archaeology*, Évora University, 29th April-1st May 2013, Oxford, Archaeopress (BAR Int. Ser. 2708), p. 95-125.
- Cassen S., Lescop L., Grimaud V., Robin G. (2014)** : Complementarity of acquisition techniques for the documentation of Neolithic engravings: lasergrammetric and photographic recording in Gavrinis passage tomb (Brittany, France), *Journal of Archaeological Science*, 45, p. 126-140.
- Cassen S., Merheb M. (2004)** : Archiving Neolithic heritage, in *The standing appointment for professionals in 3D scanning solutions. International Conference 3rdDiMENSION, Paris, 28-29th October 2004*, Fontenay-sous-Bois, Mensi (CD-Rom), p. 13-26.
- Cassen S., Robin G. (2010)** : Recording art on Neolithic stelae and passage tombs from digital photographs, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 17 (1), p. 1-14.
- Cassen S., Vaquero Lastres J. (2000)** : La forme d'une chose, in Cassen S., Boujot C., Vaquero J. (dir.), *Éléments d'architecture. Exploration d'un tertre funéraire à Lannec er Gadouer (Erdeven, Morbihan). Constructions et reconstructions dans le Néolithique morbihannais. Propositions pour une lecture symbolique*, Chauvigny, Association des publications chauvinoises (Mémoire 19), p. 611-656.
- Cassen S., Vaquero Lastres J. (2003)** : Construction et déconstruction des surfaces sur les temps. Enregistrement et représentation de stèles gravées. Le Bronzo en Locmariaquer et Vieux Moulin en Plouharnel (Morbihan), *Revue archéologique de l'Ouest*, 20, p. 109-125.
- Cloismadec G. de (1863)** : Note sur la sépulture du dolmen tumulaire de Kercado, *Bulletin de la Société polymatique du Morbihan*, p. 10-15.
- Cloismadec G. de (1873)** : *Sculptures lapidaires et signes gravés des dolmens dans le Morbihan*, Vannes, Gustave de Lamarzelle, 80 p.
- Davy de Cussé A. L. (1866)** : *Recueil des signes sculptés sur les monuments mégalithiques du Morbihan relevés et réduits au pantographe*, Vannes, Imprimerie de Galles, 52 p.
- Galles R. et L. (1864)** : *Tumulus et dolmen de Kercado (Carnac). Tumulus et dolmen du Rocher (Plougoumelen)*, Vannes, Imprimerie de Galles, 8 p.
- Giot P.-R. (1969)** : Chronique des datations radiocarbone armoricaines, *Annales de Bretagne et des pays de l'Ouest*, 76 (1), p. 153-162.
- Grimaud V. (2015)** : *Réexplorer et valoriser les architectures funéraires monumentales du Néolithique de l'Ouest de la France, étude du cairn de Gavrinis*, thèse de doctorat, Université de Nantes, inédit, 2 vol., 547 p.

- Grimaud V., Cassen S., Rodríguez-Rellán C. (2016)** : De l'usage de la représentation tridimensionnelle pour documenter les architectures funéraires monumentales ornées du Néolithique de l'ouest de la France, *Les Nouvelles de l'archéologie*, 146, p. 23-27.
- Lefèbvre M., Galles R. (1863)** : Note sur un dolmen découvert sous la tombelle de Kercado en Carnac, *Bulletin de la Société polymatique du Morbihan*, p. 5-16.
- Le Rouzic Z. (1927)** : Carnac. Restaurations faites dans la région. Dolmen à galerie, sous tumulus, de Kercado, commune de Carnac, *Bulletin de la Société polymatique du Morbihan*, p. 80-89.
- Lescop L., Cassen S., Grimaud V. (2013)** : Gavrinis. The raising of digital stones, in *Digital Heritage International Congress, Marseille, 28 octobre-1^{er} novembre 2013*, Piscataway, IEEE, vol. 2, p. 561-568.
- L'Helgouac'h J. (1965)** : *Les sépultures mégalithiques en Armorique*, Rennes, Université de Rennes.
- L'Helgouac'h J. (1998)** : Navigation et navires durant la période néolithique en Bretagne. Sur l'interprétation des gravures mégalithiques, in Camps G. (dir.), *L'homme préhistorique et la mer. Actes du 120^e congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Aix-en-Provence, 1995*, Paris, Éditions du CTHS, p. 151-161.
- L'Helgouac'h J., Bellancourt G., Gallais C., Lecornec J. (1970)** : Sculptures et gravures nouvellement découvertes sur des mégalithes de l'Armorique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 67 (2), p. 513-521.
- Péquart M., Péquart St-J., Le Rouzic Z. (1927)** : *Corpus des signes gravés des monuments mégalithiques du Morbihan*, Paris, Auguste Picard et Berger-Levrault, 108 p.
- Pétrequin P., Cassen S., Gauthier E., Klassen L., Paillet Y., Sheridan A., collab. Desmeulles J., Gillioz P.-A., Le Maux N., Milleville A., Pétrequin A.-M., Prodéo F., Samzun A., Fábregas Valcarce R. (2012)** : Typologie, chronologie et répartition des grandes haches alpines en Europe occidentale, in Pétrequin P., Cassen S., Errera M., Klassen L., Sheridan A., Pétrequin A.-M. (dir.), *JADE. Grandes haches alpines du Néolithique européen. V^e et IV^e millénaires av. J.-C.*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Cahiers de la MSHE Ledoux, Dynamiques territoriales 17), t. 1, p. 574-727.
- Querré, G., Calligaro T., Domínguez-Bella S., Cassen S. (2014)** : PIXE analyses over a long period: The case of Neolithic variscite jewels from Western Europe (5th–3th millennium BC), in *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B: Beam Interactions with Materials and Atoms*, 318 (A), p. 149-156.
- Shee Twohig E. (1981)** : *The Megalithic Art of western Europe*, Oxford, Clarendon Press, 560 p.
- Vergès-Belmin V., Touron S., Boust F., François A. (2014)** : *Larmor-Baden, 56, Morbihan (Bretagne.) Île de Gavrinis, cairn Constat d'état, cartographie des altérations, impact des visiteurs sur le climat intérieur, analyses in situ et bilan des contaminations biologiques et salines*, rapport n° 682D, Champs-sur-Marne, LRMH, inédit, 60 p.
- Vourc'h M., Chaigneau C., Cassen S. (2014)** : Archéologie expérimentale à Gavrinis : vers une compréhension du geste gravé (campagne 2012-2013), in *Actes de la journée du CReAAH. Archéologie, Archéosciences, Histoire, Rennes, 22 mars 2014*, Rennes, Université de Rennes 1, p. 33-38.
- Vourc'h M., Chaigneau C., Cassen S., Grimaud V. (à paraître)** : Rock art experiment in Gavrinis: presentation, methods and results, in *V Congreso Internacional de Arqueologia Experimental EXARC, Tarragona, 25-27 octobre 2017*, Butlletí de la Reial Societat Arqueològica Tarraconense.