

ENREGISTREMENTS, REPRÉSENTATIONS ET ANALYSE
STRUCTURALE D'UNE STÈLE NÉOLITHIQUE GRAVÉE DANS
L'OUEST DE LA FRANCE. KERMAILLARD À SARZEAU
(MORBIHAN, FRANCE)

Serge Cassen * & Valentin Grimaud **

SUMMARY

The Neolithic stele of Kermaillard, in Brittany, has been documented by means of new set of complementary 2D and 3D digital techniques. Several unpublished engravings complete now the previously known composition. An analysis of the two engraved faces is proposed in terms of oppositions and correlations of the signs within a dynamic scene, taking also into consideration the geographical context of the monument.

RIASSUNTO

La stele neolitica di Kermaillard in Bretagna è stata oggetto di una nuova documentazione, con l'uso di tecniche digitali complementari 2D e 3D. Numerosi segni inediti ora completano la composizione nota. Si propone un'analisi delle due facce incise in termini di opposizioni e correlazioni nell'ambito di una scena dinamica, tenendo conto del contesto geografico in cui il monumento è inserito.

Le menhir dit *Motte de Beurre* (en breton *Gueguen Amonen*; mais aussi *Scalehir/Skalehir*), près du hameau de Kermaillard-Le Net en Sarzeau (Morbihan), est mentionné par l'abbé Mahé dès 1825, et malgré sa position allongée demeure bien visible dans le paysage en raison d'une forme remarquable ("Comme elle paroît avoir été travaillée, elle pourroit bien être aussi une de ces pierres sacrées auxquelles nos ancêtres rendoient un culte insensé et superstitieux, ainsi qu'une autre pierre semblable de Saint-Gildas" - MAHÉ 1825, p. 97). Il la mesure à 17 pieds (5,56 m) qui est en effet la taille du bloc actuel. La roche est un granite que l'on trouve localement, mais ce déterminisme géologique ne présume pas de l'ampleur du déplacement.

Un creusement occasionné par des chasseurs, le long du monolithe, donna en 1969 l'opportunité de découvrir le départ d'une large gravure sur la face au sol; la face supérieure est alors décrite avec ses cupules et un signe en croix (SHEE-TWOHIG 1981). J. Lecornec réalisa en 1985 un sondage ouvert à l'extrémité sud-est (Fig. 1), en vue de son relèvement réalisé par la municipalité de Sarzeau en 1988. La fosse d'implantation reconnue à cette occasion est de faible amplitude (LECORNEC 1988), contrairement à la fosse moderne de fondation qui enterrera largement la racine du monolithe. Sur les photographies aériennes antérieures à la restauration (IGN, sept. 1987), l'orientation du bloc est pointe au Nord-Ouest, base au Sud-Est. Le redressement va exactement se superposer à la localisation de la fosse et l'orientation des faces suivra celle décrite sur le terrain.

* Laboratoire de recherches en archéologie et architectures (UMR6566), CNRS/Université de Nantes, rue de la Censive du Tertre, BP 81227, 44312 Nantes (France); email: serge.cassen@univ-nantes.fr

** Laboratoire de recherches en archéologie et architectures, Université de Nantes, rue de la Censive du Tertre, BP 81227, 44312 Nantes (France); email: valentin.grimaud@univ-nantes.fr

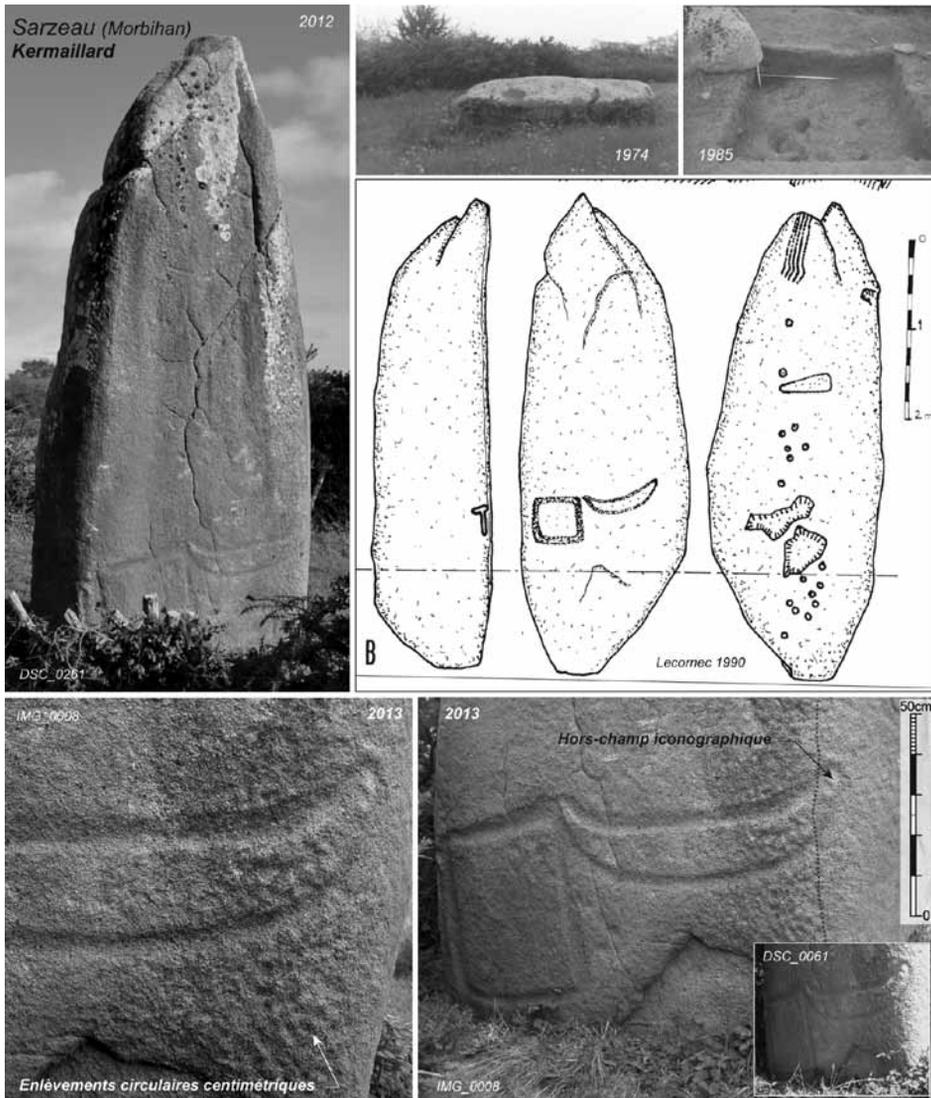


Fig. 1 - Vue de la stèle de Kermallard (Sarzeau, Morbihan) avant son redressement (cliché d'après Lecornec 1976); emprise du sondage à la base du monolithe (cliché et dessin d'après Lecornec 1985, 1990). Vues actuelles sur le bloc redressé (clichés S. Cassen)

Dans le cadre d'un programme collectif de recherche (*Corpus des signes gravés néolithiques de Bretagne*, Cassen dir. 2016), cette stèle a bénéficié d'un nouvel enregistrement 2D et 3D au moyen de techniques numériques complémentaires qui seront ici résumées. Plusieurs signes inédits et des compléments majeurs à la composition déjà recensée nous ont poussé à publier ces résultats. Deux faces opposées sont en effet concernées par deux compositions distinctes sur les plans technique et sémiotique, mais que nous tenterons de saisir conjointement par une analyse structurale simple. Dans le même temps, ces deux faces restituent des

états de surface bien différents dues à leur évolution dans le temps. L'une était au sol depuis des siècles et probablement depuis des millénaires; l'autre a subi une météorisation ininterrompue depuis la chute du monolithe. L'observation comparée des processus d'altération sera documentée de façon assez générale du point de vue sanitaire, mais suffisamment précise en cartographie pour que cet état des lieux serve la compréhension des désordres inhérents à ces architectures monumentales. Dans le même temps, la répartition des signes gravés pourra être confrontée à l'inventaire des altérations.

1- LES TECHNIQUES D'ACQUISITIONS

Suivant la difficulté à enregistrer le support et le contexte architectural dans lequel il s'inscrit, plusieurs techniques peuvent être sollicitées en se complétant le plus souvent: photographies sous éclairages obliques, photogrammétrie, décorrélation d'image, capteurs en lasergrammétrie et en lumière structurée. Ces deux dernières instrumentations n'ont pas été mises en œuvre à Kermaillard et nous ne rappellerons donc que les principes présidant aux trois premières.

1.1- Les éclairages obliques

La méthode faisant appel aux images compilées sous éclairages obliques (ICEO), illuminations effectuées *in situ* en tournant autour de l'objet, demeure la plus précise pour rendre compte des micro-reliefs révélant un tracé anthropique. Le principe consiste en une suite de prises de vues opérées dans l'obscurité, par le biais d'une station unique (CASSEN, VAQUERO LASTRES 2003). Le matériel de prise de vue est composé d'un boîtier dont l'autofocus est désactivé. 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. Il faut prendre soin de bien tourner autour de la composition, les foyers opposés sont le gage d'une bonne restitution et d'une validation des signes gravés. On détermine ainsi les limites et donc les superficies réelles de tous ces enlèvements.

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. Cette ligne de jonction est dessinée en mode vectoriel, l'intérieur de la partie gravée étant graphiquement marquée (CASSEN, ROBIN 2010). En sorte que la superposition progressive de tous ces contours partiels (correspondant à la compilation des photographies prises selon une même focale), tous détenteurs d'une bribe d'information, pourra fournir l'indication des creux de la gravure. Deux types de documents/fichiers sont ainsi produits: la totalité des contours restitués par les différents clichés, d'une part, la synthèse des enlèvements de matière, d'autre part. Le premier visuel reproduit les seules lignes de contour, alors que le second témoigne des surfaces travaillées par percussion, chaque surface étant alors nommée (chiffre, lettre) afin d'être décrite en langage naturel. On laisse ainsi au lecteur la possibilité de juger le passage de l'information "brute" à l'interprétation donnée par l'opérateur en charge du levé. Notons que les relations d'antéro-postériorité entre signes, entre enlèvements de matière, sont une priorité au même titre que l'inventaire des motifs (CASSEN et al. 2014).

1.2- La photogrammétrie

Le travail de reconstruction se déroule toujours en quatre étapes successives: l'aérotriangulation, la production d'un nuage de points dense, le calcul du maillage, et la texturation. L'étude de l'objet repose sur la manipulation des volumes et l'étude des surfaces qui se décline elle-même sous les aspects de microreliefs et de colorimétrie. Le protocole mis en place 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. Après reconstruction 3D et consolidation des différents chantiers d'acquisition, une représentation tridimensionnelle en haute définition est obtenue (le volume déduit de ce nuage de points - 17,8 m³ - a d'ailleurs permis de calculer une masse s'élevant à 47 t).

En résumé, la première étape du traitement consiste à réaliser la retopologie du modèle 3D. C'est une technique de modélisation qui utilise un premier objet au maillage dense pour le rendre manipulable. Une fois que le modèle allégé possède des coordonnées de texture, il est alors possible de transférer un premier lot d'information à partir du fichier haute définition pour créer la carte photoréaliste, la carte des vecteurs normaux et la carte d'occlusion ambiante (GRIMAUD et al. 2016). Parmi ces trois modes de représentation, deux d'entre eux peuvent être la source de nouveaux documents. Il s'agit de la carte photoréaliste et de la carte des vecteurs normaux – la première synthétise les aspects colorimétriques, la seconde contient toutes les données concernant les microreliefs. La troisième carte ne servira pas à la documentation, mais à recevoir les différentes informations cartographiées.

1.3- La décorrélation d'image

La carte photoréaliste décrit les couleurs de l'objet documenté. Cette information peut facilement 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 difficiles à percevoir à l'œil nu (GUNN et al. 2010). D'anciens graffiti désormais effacés réapparaissent, des développements de mousses fines sont détectés plus facilement, etc. La cartographie des événements n'est bien entendu pas immédiate car il faut une certaine expertise pour distinguer les noirs de fumée (suite aux explorations au moyen d'éclairages combustibles), les développements biologiques (champignons, algues, lichens...), les résidus de moulage, ou encore les dépôts minéraux plus récents (salpêtre). Néanmoins, grâce à un aller-retour entre l'objet réel et les documents en cours de constitution, il est souvent possible de déterminer la nature du désordre mis en avant.

La fusion de ces techniques permet alors le travail de report de la synthèse graphique au sein du modèle tridimensionnel, ce qui fera l'objet d'un autre document où les enlèvements de matière seront superposés à la morphologie du support et à toutes les informations générées par le fichier 3D. Plusieurs options de représentations sont possibles, qui vont des témoignages des impacts conservés jusqu'à la synthèse des signes interprétés. Notons que ce travail de redressement peut être manuel, par action sur les points d'ancrage du dessin afin d'inscrire la figure dans la trace restituée par le modèle 3D, ou, mieux encore, automatique en intégrant au calcul photogramétrique le premier cliché servant au levé in situ par éclairage oblique.

2- LES STATIONS D'ACQUISITIONS

Le monolithe de Kermaillard est de section basale grossièrement quadrangulaire. Deux faces principales sont gravées, l'une est plane dirigée au Nord-Ouest, l'autre est bombée et tournée au Sud-Est. Mais la composition de la face occidentale déborde sur les deux autres faces, passant au-delà des arêtes latérales. Enfin le sommet de la stèle est également gravé, les tracés descendant sur le côté septentrional. Quatre stations d'acquisition seront par conséquent nécessaires pour détailler les différents signes.

2.1- La station 1: levé du panneau occidental

Il s'agit d'une face d'arrachement, en raison de l'association de plusieurs indices: profil plan à concave, fréquence particulière des formes de décollement significatives de décharge (desquamation), réseaux polygonaux associés, traces d'épentes et de diaclases (SELLIER 1991; BOUJOT, PINET 2007). Cette face était au sol avant que le monolithe ne soit redressé, ce qui a permis de préserver son état ancien. Bien que la paroi ait été naturellement droite, elle fut régularisée au niveau d'une plaque d'exfoliation pour réduire les ressauts et plus généralement fut préparée par percussion directe, notamment dans sa partie inférieure où des enlèvements circulaires centimétriques sont encore bien visibles (Fig. 1). Cette reprise au percutant affecte aussi la face méridionale sur au moins 1/3 de sa bordure gauche. Ces états de surface sont d'ailleurs identiques à ceux observés sur les orthostates bien conservés, et sans motifs gravés, de la première partie du couloir de Gavrinis (niveau 1 dans notre échelle de gradation - VOURC'H *et al.* 2014).

Ce dressage se poursuit actuellement sous terre, et comme à Men Bronzo à Locmariaquer (une stèle couchée qui, curieusement, partage avec Kermaillard le même appellatif 'Motte de Beurre' et la même couverture de cupules sur la face au ciel), la tendance moderne à vouloir planter profondément ces monolithes redressés, de peur qu'ils ne tombent, occulte une partie voulue à l'air libre au Néolithique. Ce qui explique que le carré, étrangement tangent au sol actuel (tout comme l'oiseau du Bronzo), n'est pas à sa place; il devait très probablement être visible à au moins 50 cm au-dessus du niveau d'enfouissement (en accord avec ce que présente graphiquement J. Lecornec en 1990), limite atteinte par le travail de préparation du granite, limite correspondant d'ailleurs au rétrécissement de la base du monolithe. La fosse de fondation de la stèle devait par conséquent être conforme à cette morphologie moins encombrante, et l'on comprend mieux la faible ampleur de l'excavation trouvée par le fouilleur (clichés archives J. Lecornec, et Lecornec 1990; Fig. 1). Il en fut de même, on le sait, pour le Grand Menhir, dont le travail de préparation des faces descend très bas vers la racine, s'arrêtant à la partie rétrécie du monolithe qui était plantée au creux de la fosse de fondation, dans une construction massive adaptée pour mieux recevoir cette morphologie en pointe, et non dans un aménagement de moellons disposés après l'érection de la stèle pour la 'caler' (CASSEN 2009).

Le levé des gravures s'est exclusivement fondé sur le modèle numérique tridimensionnel. Les tracés larges et profonds, bien conservés et très visibles à l'œil nu même en journée, ne nécessitaient pas *a priori* d'acquisitions pas éclairages obliques dès lors que nous avions à disposition un nuage de points en haute définition.

Ce nuage acquis sur la face occidentale a donc été traité dans le programme Meshlab, en usant de deux types d'ombrages: *Dimple* et *Lattice*. Cette façon classique d'éclairer virtuellement la scène est particulièrement intéressante car ces 2 filtres usent de 3 paramètres (les 3 directions dans l'espace) qui permettent à un autre opérateur de retrouver exactement le type d'illumination choisi par le premier. Encore faut-il, bien entendu, que le descriptif, ou le rendu graphique, donne cette information, que nous insérerons autant que faire se peut. Le fichier source dans le logiciel de dessin, qui assure le contour vectoriel des tracés, conserve cette information; chaque calque correspondant à une image sous éclairage rasant (dessinée à la tablette graphique) est en effet nommé en fonction des 3 paramètres choisis (ex.: le calque *Dimple -340* correspond à un traitement de l'ombrage avec les paramètres $-3/4/0$).

17 images ont été produites d'un même point de vue, et sont donc ordonnées selon un même axe. Chacune correspond à un éclairage virtuel rasant et tournant. Les contours graphiques (vectoriels) des gravures visibles sont ainsi superposés dans un fichier synthétique, comme nous le faisons habituellement avec une station *in situ* sous éclairage réel. Les signes identifiés seront désignés par des lettres capitales, parfois numérotées selon le possible partage des tracés (Fig. 2).

- Le tracé **A**, qui est un enlèvement de matière en périphérie du signe 'hache' sur la face septentrionale (voir 1.2- La station 2), est le plus anciennement réalisé. **A2** est en effet recoupé par le tracé **B2** du carré (en *Dimple -4/4/5, -4/2/4*; *Lattice -4/-5/4, -8/-8/4, 5/5/4*).

- Le côté gauche du quadrangulaire est tout d'abord marqué par un tracé **B1**, presque entièrement couvert par **B2** (en *Dimple -4/2/4, -4/5/0, 4/-2/5*; *Lattice 10/-10/0, 20/-20/4*). Il est à cet égard difficile de dire si le tracé **F**, excroissance qui se poursuit peut-être en terre (détail déjà perçu par Le Roux, Le Goffic 1997), est un prolongement de ce premier enlèvement, ou s'il est un appendice postérieur.

- Nous formons l'hypothèse que **F** est donc plutôt antérieur; il l'est en tout cas sur les tracés **B2** et **E** (en *Dimple -4/4/5, -2/-2/4*; *Lattice -4/-5/4*).

- Le tracé **D** est en effet ancien, recoupé par les deux autres côtés du quadrangulaire (**E** et **C3**) ainsi que par le signe en 'croissant'.

Il est par conséquent assez clair que le 'carré' fut commencé par le côté droit puis réalisé en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre.

- L'enlèvement **G** est recoupé par l'enlèvement **H**, chacun dessinant respectivement le bord supérieur et inférieur du signe 'croissant' (*Dimple 2/-2/4, -4/4/5*; *Lattice -4/-5/4*).

- Le tracé **H** recoupe nettement le bord droit du carré (*Dimple 2/-2/4, -4/4/5, -4/2/4, 4/0/5*).

- On note enfin qu'une reprise en **I** est venue souligner la pointe gauche du signe (*Dimple -2/-2/4, -4/4/5, -4/5/0*; *Lattice -4/-5/4, -8/-8/4*).

- La pointe droite du « croissant » vient mordre sur la face méridionale, en une intention indéniable (le graveur avait la place de rentrer le motif) qui a déjà été commentée pour d'autres scènes régionales (Cassen 2011).

Conclusions intermédiaires: Les trois motifs 'hache', 'carré' et 'croissant', chronologiquement inscrits dans cet ordre, de la gauche à la droite du panneau occidental, sont indissociables en ceci que leurs enlèvements périphériques se recoupent

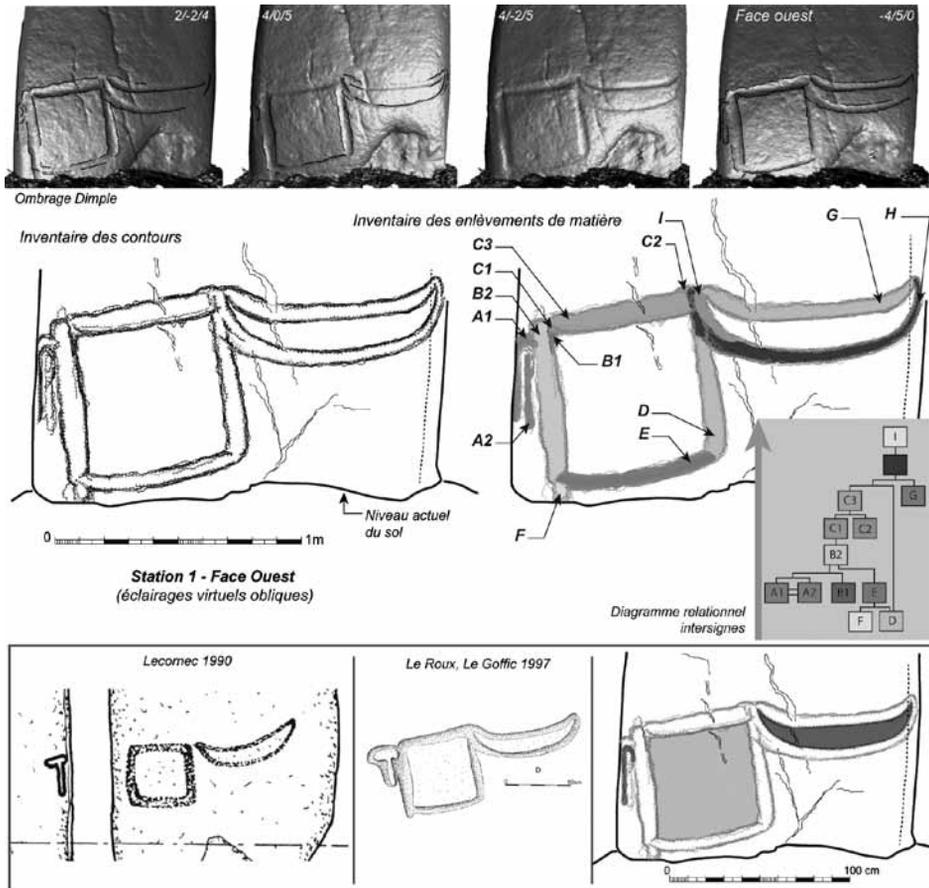


Fig. 2 - Station 1, face occidentale: levé (redressé) par éclairages obliques virtuels sur le modèle 3D photogrammétrique. Inventaire des contours et des enlèvements de matière (les lettres renvoient au descriptif dans le texte). Dessins comparés des levés antérieurs (d'après Lecornec 1990 et Le Roux, Le Goffic 1997)

alors qu'il était possible de les séparer. Le carré, penché par rapport à la ligne de sol, par ce rendu instable semble subir le contact du signe en croissant. Ce dernier signe présente un hors-champ iconographique caractéristique des compositions régionales, son extrémité droite débordant sur la face méridionale de la stèle.

2.2- La station 2: levé à l'angle du panneau septentrional et du panneau occidental

Cette face formait un des bords de l'affleurement rocheux originel, éponte probable dans le bloc granitique. Elle fut bien entendu exposée aux agents atmosphériques depuis la réalisation de la gravure puis la chute du monolithe, et n'a donc pas bénéficié d'une protection quelconque à l'image de la face tombée au sol. L'emplacement du motif gravé, assez singulier puisque jouant sur l'arête du monolithe entre les faces occidentale et septentrionale, n'était pas pour faciliter un relevé en vue planaire. L'altération générale du motif – qui explique son interpré-

tation passée comme « masse » (LECORNEC 1988) ou hache « à silhouette en *Tau* » (LE ROUX, LE GOFFIC 1997) - a conduit à effectuer un levé précis par éclairages *in situ*.

L'acquisition et le traitement des données se résument comme suit:

- la morphologie du support a été rendue par une photogrammétrie des surfaces (corpus de 55 clichés);

- le levé photographique des gravures par éclairages obliques s'est fondé sur une station d'images compilées (Nikon D5000; objectif 10.5 mm; ISO 200; format RAW; ouverture à 16). La station n'a pas été posé frontalement au motif principal mais en léger décalage angulaire de telle sorte que le départ de la face occidentale soit intégré à la prise de vue; ainsi l'arête entière est enregistrée dans les deux dimensions. Le corpus photographique s'est composé de 101 photos et le corpus graphique vectoriel de 32 fichiers.

Les signes identifiés seront désignés par des lettres capitales, numérotées suivant la répartition des tracés appartenant à une même phase de réalisation (Fig. 3).

- L'enlèvement périphérique **A** est le plus ancien; il prépare la surface et dégage le champlevé, notamment du manche de l'instrument (en **A2** et **A3**). Le secteur **A1** n'est pas le mieux assuré, et la distinction est difficile avec les altérations naturelles dans le granite.

- **B** est l'enlèvement de matière périphérique qui reprend en partie **A** et assure le dessin de la lame polie en **B1** (un dessin néanmoins gêné par un relief horizontal dans la roche), de la bordure droite du manche (**B2**) et de son extrémité distale.

- En **C** subsiste ce qui n'apparaît pas du tout à l'œil nu, qui est le prolongement effacé du crosseron de l'emmanchement (clichés DSC_0117 à 0121, 0129, 0133, 0146, 0154). La percussion du tracé **D**, marquant le côté gauche du 'carré' (**E** formant le bord supérieur), a rabaissé le relief de **C** mais sans le faire totalement disparaître. Sans pouvoir vraiment le prouver, il semble bien que cette amputation, consécutive à l'inscription du signe quadrangulaire sur l'autre face, a provoqué la reprise du crosseron pour mieux l'achever en une extrémité arrondie et presque élargie (clichés DSC_0118 à 0121, 0172).

Malgré ces résultats graphiques inespérés, la synthèse devant qualifier le signe hache n'est pas des plus faciles, le dessin du contour étant sujet à interprétations diverses. Aussi avons-nous pris le parti de proposer 2 contours qui déterminent de facto 2 types de lames.

- *Contour 1*. La première ligne synthétique de contour suggère un tranchant légèrement arqué, un talon pointu, mais un corps rentrant avant d'aller s'élargissant vers le tranchant. Ces bords donnent ainsi l'impression d'une concavité des bords; ils ne sont pas inconnus de l'ordre typologique européen des lames originaires des Alpes, objets qui sont principalement gravés dans ces représentations symboliques régionales; on peut évoquer à cet égard le type Rarogne illustre cette morphologie (Pétrequin et al. 2012), mais l'exercice est très théorique étant donné la forte incertitude sur le contour.

- *Contour 2*. Il reprend l'essentiel du dessin précédent pour la partie droite de la lame, mais s'en remet à la dernière limite reconnue sous éclairage rasant sur la partie gauche. Dans cette configuration, on peut trouver des correspondances avec d'autres types reconnus (Bernon, voire Puy), mais là encore sans assurance faute de connaître bien entendu la section.

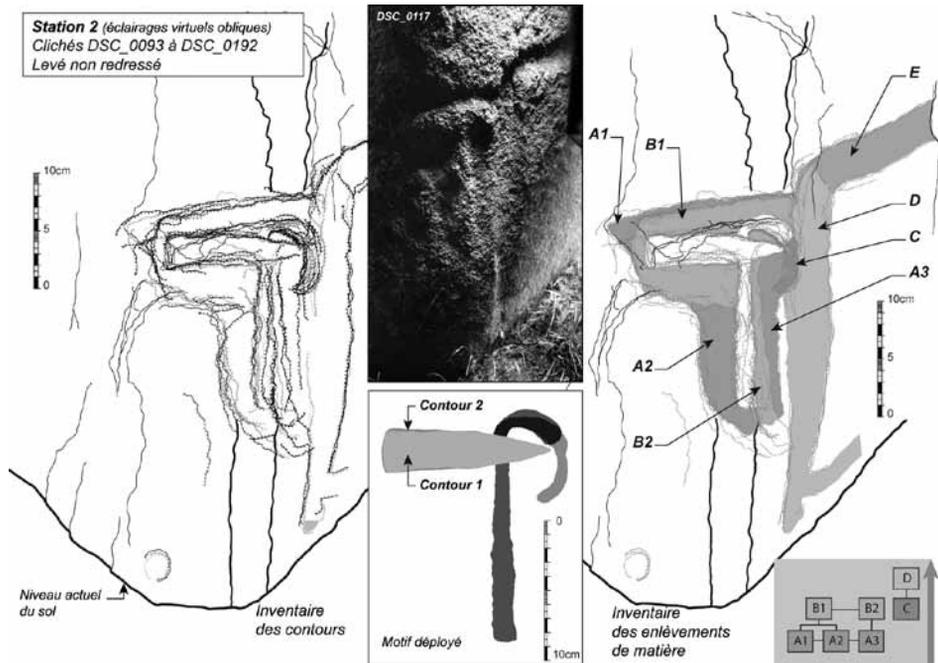


Fig. 3 - Station 2, face septentrionale: levé (non redressé) in situ par éclairages obliques. Inventaire des contours et des enlèvements de matière (les lettres renvoient au descriptif dans le texte)

Conclusions sur la hache emmanchée: Débordant sur l'arête séparant les faces occidentale et septentrionale du monolithe dressé, le motif est dégagé par champlevé. La dimension réduite de la lame (12,3 cm), au surplus très altérée, ne laisse pas transparaître de type évident, car deux silhouettes sont pour le moins identifiables étant donné l'étalement des contours obtenus des éclairages obliques. Le talon est pointu; le tranchant court et légèrement courbe se raccorde aux bords par des angles assez vifs. Plusieurs types ont pu servir de modèles parmi les objets socialement valorisés en jade alpin. Le manche est subordonné à l'inscription de la lame qui est en effet prolongée de part et d'autre. Enfin le crosseron du manche, très enroulé sous le talon de la lame, fut tronqué par l'installation postérieure du signe quadrangulaire sur la face contiguë.

2.3- La station 3: levé du panneau oriental

Cette face d'affleurement est marquée de cupules reconnues de longue date (SHEE-TWOHIG 1981; LECORNEC 1988). Très érodée, elle laisse pourtant entrevoir, quand l'éclairage solaire s'y prête (fin de matinée), deux lignes gravées plus ou moins parallèles qui furent interprétées comme une grande armature de hache » (LECORNEC 1990, p. 145) et « possible représentation de grande hache » (LE ROUX, LE GOFFIC 1997, p. 140). Malgré une météorisation poussée une fois le bloc chuté, une partie limitée au bas de la stèle conserve d'indéniables témoignages d'un dressage de la pierre, au même titre que la face occidentale.

Si le modèle tridimensionnel obtenu par photogrammétrie a bien enregistré

ce double tracé, la surface altérée, voire abrasée et même polie par endroits ne peut se satisfaire de cette seule technique pour identifier les creux anthropiques. Une acquisition photographique par éclairages obliques *in situ* a donc permis la détection d'une partie importante de la composition. Matériels et protocole sont identiques à ceux décrits pour la face septentrionale.

Le corpus photographique est constitué de 102 clichés (utilisation des fichiers DSC_0297 à DSC_0397). Le corpus graphique vectoriel réunit 52 fichiers vectoriels. Les signes identifiés seront désignés par des lettres capitales et des minuscules, numérotées suivant la répartition des tracés appartenant à une même phase de réalisation (Fig. 4).

- *La crosse.*

Ce signe très altéré n'est pas apparu au premier abord, car nous ne le cherchions pas. Il est au surplus installé dans le prolongement d'une arête naturelle dans la pierre qui peut induire en erreur. Mais deux enlèvements larges de 5 à 8 cm (**a1** et **a2**) dégagent bien en champlévé une forme crossée (**b**).

- *Le cachalot.*

Ce signe est constitué d'un tracé continu **B** qui part et vient s'achever sur un modelé naturel dans la pierre, près de l'arête gauche du monolithe. Ce modelé fut repris par un travail de piquetage en **d2** (DSC_0376) qui, en réduisant une arête à cet endroit, laissait au relief linéaire principal le soin d'arrêter la forme recherchée. Car il semble clair désormais qu'en lieu et place d'une lame de hache, le corps, et bien sûr la queue du cétacé à travers ce relief naturel linéaire, sont ces détails graphiques caractéristiques reconnus par ailleurs (CASSEN, VAQUERO LASTRES 2000).

Le 'jet' habituel (ou 'souffle'), qui valide le mammifère marin, est perçu grâce à une série de clichés le cernant en surface d'une roche tourmentée car altérée (DSC_0358, 0367, 0382 à 0389, 0393). Mais on note une variante par rapport aux formes recueillies en Armorique-sud. **A1**, **A2**, **A3** et **A4** sont en effet disposés en arcs concentriques, dont au moins deux d'entre eux (**A2** et **A4**) ne viennent pas toucher le corps de l'animal. **A1** et **A3** sont par contre endommagés par une desquamation, perceptible dans le contour du corps juste en dessous, lui aussi interrompu à cet endroit; c'est la raison qui nous pousse à proposer par hypothèse (en pointillé sur la synthèse) un prolongement jusqu'au dos du cétacé. Nous sommes, avec ce dessin, très proches de la configuration décrite sur la stèle du Mané Lud, à la différence que le jet porte d'un seul côté à Kermaillard et non en 'fontaine' à l'image du spécimen locmariaquerois (CASSEN *et al.* 2005). Par sa tête quadrangulaire, nous concluons à la représentation d'un cachalot, même si encore une fois (cf. Mané Lud) le placement du souffle est anatomiquement erroné, trop décalé vers l'arrière de la tête.

- *Les cupules.*

Une soixantaine de cupules marque cette surface, alors que l'inventaire précédent n'en dénombrait que 24 (SHEE-TWOHIG 1981) ou 17 (LECORNEC 1988). Les éclairages rasants sont particulièrement efficaces dans la détection de ces signes à la géométrie simple, aisément vérifiables par l'application d'une lumière opposée.

Plusieurs arguments plaident pour une intervention postérieure à l'inscription de la composition principale. Tout d'abord, une dizaine de cupules inventoriées

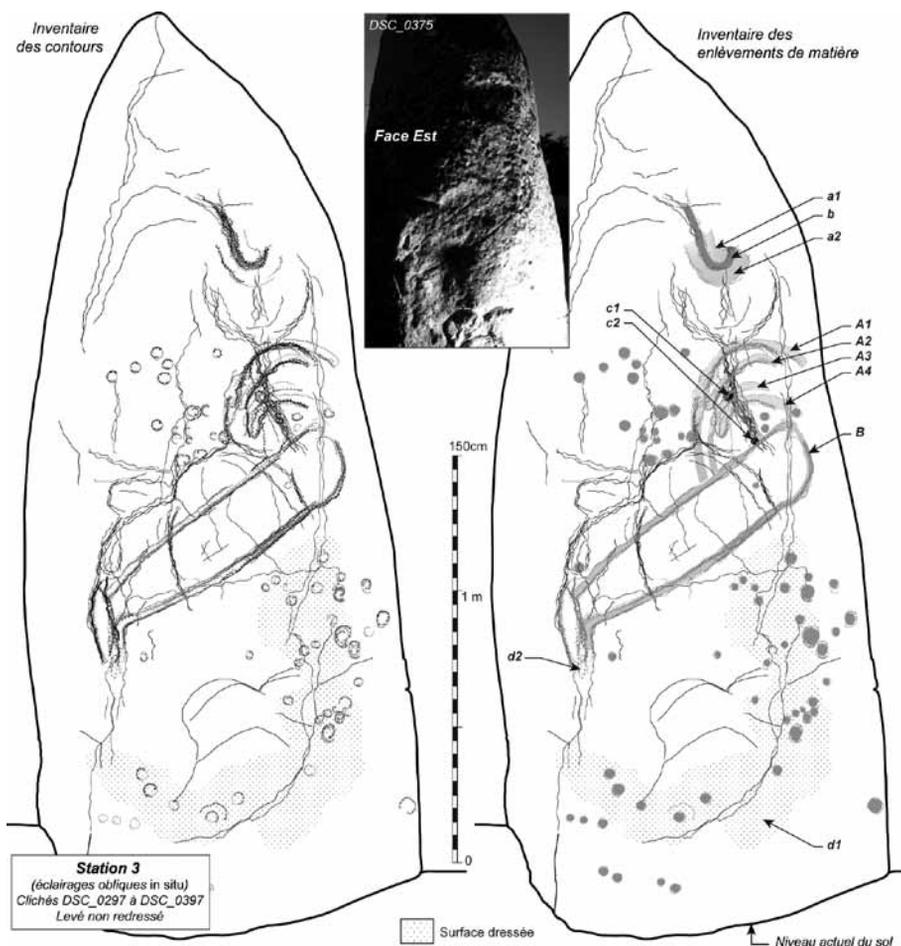


Fig. 4 - Station 3, face orientale: levé (non redressé) in situ par éclairages obliques. Inventaire des contours et des enlèvements de matière (les lettres renvoient au descriptif dans le texte)

quand le bloc était allongé sont aujourd'hui enfouies dans la fosse d'implantation; ensuite, deux cupules (c1, c2, sur le dessin de synthèse) recourent les tracés du cachalot; enfin, une majorité des vingt-cinq cupules détectée au bas de la stèle érigée sont obtenues aux dépens de la surface de préparation dressée dans ce secteur. Il est difficile de dire à quel moment de l'utilisation de la stèle certains de ces enlèvements ont été portés. Il était en effet possible, pour la face orientale, de les réaliser pierre debout; ce n'est pas le cas sur le côté septentrional où le modèle photogrammétrique restitue une vingtaine de cupules dont certaines ne pouvaient être percutees sans l'aide d'un échafaudage sur la stèle dressée. Il est donc très probable que l'ensemble de ces cupules corresponde à une pratique de prélèvements (poussière de roche pour ingestion par liquide) sur un monolithe couché, une roche qu'un légendaire ou un système de croyances avaient pourvu

d'un complexe de vertus (et le nom «Motte de beurre» indique bien d'anciens rituels à base d'écoulements de matières grasses, pratique universelle s'il en est - SEBILLOT 1907; QUESADA-MOATEAU 2011). A cet égard, le motif cruciforme profondément inscrit, déjà détecté par E. Shee-Twohig en 1981 à l'extrémité distale, pourrait être contemporain ou juste postérieur à ces cupules. Mais ce qui est vrai à Kermaillard ne peut être généralisé; on sait que plusieurs blocs de la Table des Marchands sont d'anciennes parties d'un affleurement déjà marquées de cupules avant qu'ils ne soient arrachés au substrat puis gravés pour animer une stèle (CASSEN, ROBIN 2009).

Conclusions sur la crosse et le cachalot: La partie orientale de la stèle, ancienne face d'affleurement altérée qui conserve néanmoins des traces de préparation de la roche, est composée d'un motif rassemblant les indices graphiques (queue, souffle, tête, corps) permettant d'avancer la représentation d'un cachalot. Sa géométrie est proche de l'exemplaire réaliste du Mané Lud, bien que le jet soit ici orienté d'un seul côté. L'animal est présenté en position oblique, tête dirigée vers le haut.

Surmontant ce « saut » du cétaqué, une crosse est inscrite sur un pli naturel de la paroi. Elle est également penchée et dirige sa partie active (le crosseron) vers le jet et la tête de l'animal. On retrouve à nouveau ce jeu des oppositions et corrélations entre signes concurrents, notamment le cachalot confronté aux signes crosse et hache (stèles Table des Marchands/Gavrinis, et Grand Menhir).

2.4- La station 4: levé de la partie sommitale

Plusieurs cannelures parallèles apparaissent au sommet de la stèle quand on éclaire les secteurs Est et Nord-Est. Ces 'rainures', tout d'abord détectées quand la stèle gisait au sol, furent interprétées comme le résultat d'un « ruissellement intense » sur la pierre (LECORNEC 1988; 1990, p. 145) ou au contraire considérées comme artificielles (SHEE-TWOHIG 1981, p. 190). Les difficultés à enregistrer cette anomalie à une telle hauteur, par le biais d'un éclairage rasant et d'une station à l'aplomb de l'objet, nous ont amené à plutôt utiliser les ressources de la photogrammétrie au moyen d'une acquisition à la perche de 6 m.

Le traitement des données fut effectué dans le logiciel Agisoft Photoscan pour la reconstruction du modèle; Geomagic pour nettoyer le maillage; Meshlab pour les élévations produites en occlusion ambiante et graduation de radiance; Meshlab encore, afin que la surface texturée soit soumise aux ombrages Lattice. 6 images numériques ont été produites d'un même point de vue, et sont donc ordonnées selon un même axe (Fig. 5). Chacune correspond à un éclairage virtuel rasant et tournant. 6 fichiers graphiques + 1 fichiers de synthèse ont permis le levé compilé des anomalies linéaires.

Au terme de cette analyse visuelle et graphique, la conjonction de ces cannelures, ou rainures, ne peut pas être la conséquence d'une météorisation, que la stèle soit dressée ou couchée.

- Une érosion post-mégalithique, pierre debout, devrait immanquablement provoquer un réseau parallèle de cannelures descendant en surface de la pierre (SELLIER 1997). Or, deux changements de direction sont notables, incompatibles avec le processus naturel d'altération.

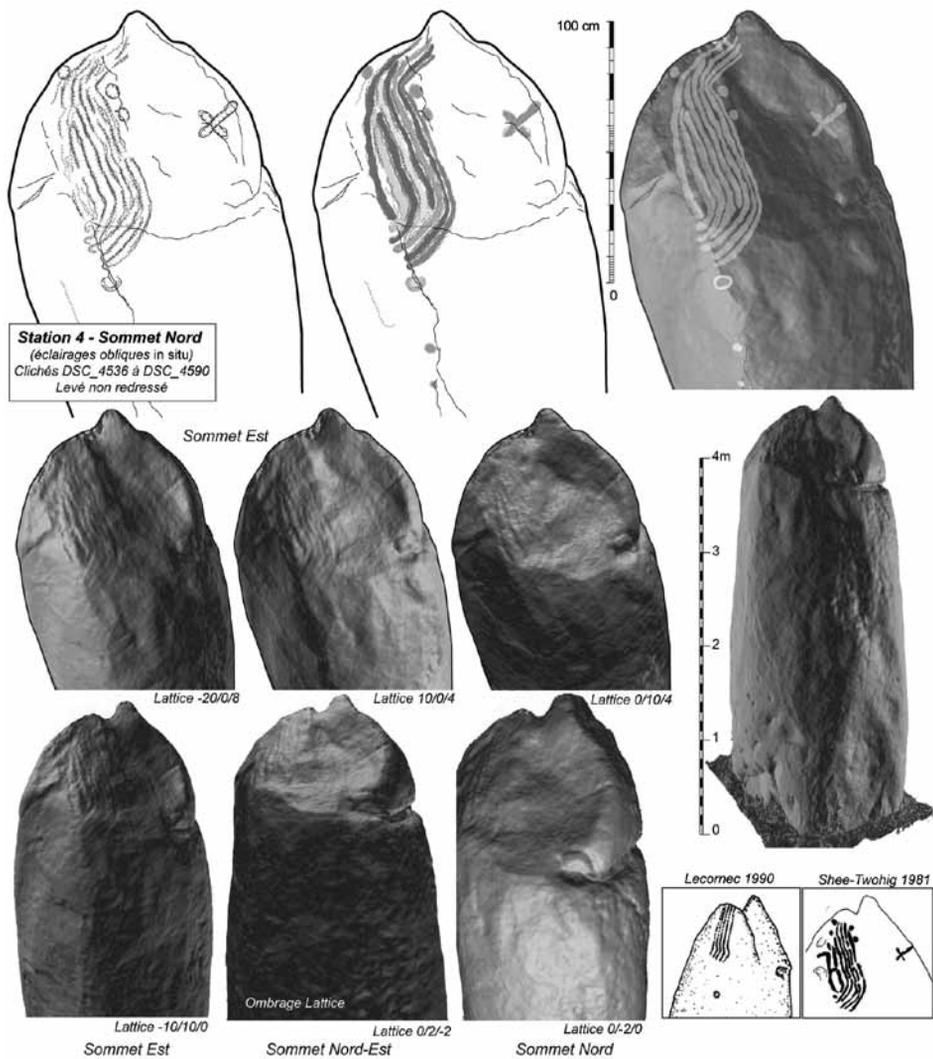


Fig. 5 - Station 4, sommet: levé (redressé) par éclairages obliques virtuels sur le modèle 3D photogrammétrique. Inventaire des contours et des enlèvements de matière. Dessins comparés des levés (d'après Lecornec 1990)

- Dans un scénario où la stèle serait couchée, le dessin des cannelures est encore moins compatible avec la circulation de l'eau par gravité, puisqu'il est parallèle au sol.

- Ajoutons que ces traits concentriques sont bien trop réguliers pour être le résultat d'une action naturelle; il s'agit bien d'une intervention humaine.

8 tracés ont donc été identifiés (Fig. 5). Mais le développement du motif ondulé n'est pas régulier, puisque 4 d'entre eux partent du sommet de la stèle tandis que 7 tracés sont recensés près d'1 m plus bas sur l'arête naturelle où ils viennent s'arrêter en débordant quelque peu; certains sont en effet plus courts, interrompus.

Ajoutons qu'un signe cruciforme de profonde inscription, déjà vu par E. Shee-

Twohig qui le considère comme médiéval ou plus moderne, est pour cela nettement à désolidariser des signes précédents. Il est actuellement orienté à l'horizontal mais doit être compris monolithe allongé au sol; il pourrait alors accompagner les quelques cupules reconnues dans ce secteur.

Enfin le pointement sommital de la stèle semble naturel; il est difficile d'affirmer qu'il s'agit d'un aménagement. Néanmoins, la convergence morphologique avec le 'rostre apical' du motif phallique armoricain, retrouvé jusqu'en Suisse, dégagé au sommet d'une stèle (YVERDON - VORUZ 1992; CASSEN 2014), est une image qui vient immédiatement à l'esprit. La « figure » anatomique est d'ailleurs la mieux reconnaissable en regardant cette partie de la stèle depuis l'Est ou le Nord-Est; c'est également sur ces versants que le motif ondulé fut inscrit, comme s'il fallait souligner le rapport entre la pointe du mégalithe et les signes concentriques qui semblent en sortir et s'écouler.

Conclusions sur le motif ondulé: Les rainures, dites de ruissellement, observées au sommet du monolithe, sont en réalité des tracés gravés, curvilignes et parallèles. En suivant l'hypothèse d'une représentation phallique dont témoigne la morphologie recherchée de la stèle, avec resserrement latéral et pointement sommital, nous avançons que le motif gravé ondulé est la représentation d'un liquide s'échappant de l'extrémité du bloc/phallus.

3- CONCLUSIONS GÉNÉRALES SUR LA STÈLE. DISCUSSIONS

La stèle de Kermaillard est un monolithe en granite de plus de 5 m de long pour une masse de 47 t. Les deux faces principales sont aménagées par percussion afin de réduire les ressauts des plaques d'exfoliation et d'éliminer les potentiels accidents de taille avant l'inscription des assemblages de signes. La forme est naturellement phallique mais l'intervention humaine a aussi régularisé les principaux plis naturels de la roche pour souligner le détail anatomique. Érigée à 250 m du rivage actuel (au fond de l'anse du Poul), la stèle est placée en rive orientale et au centre du passage le plus étroit entre les marais de La Saline/Tumiac (Atlantique) et la rivière de Vannes/Noyal, une étroiture bien visible sur la carte de Cassini de 1789 où l'on distingue de surcroît les anciens marais salants, côté mer (Fig. 6).

Probablement au sol depuis des millénaires en raison d'une fosse d'implantation de faible profondeur, à l'image de bien des stèles du territoire carnacéen, les agents atmosphériques ont par conséquent affecté l'objet de façon bien différente sur ses deux faces ornées. Notons, pour commencer, qu'aucune forme de la météorisation caractéristique des blocs dressés (cannelures verticales d'érosion) n'est ici présente; c'est un argument en faveur d'une chute rapide de la stèle. La face orientale, ancienne face d'affleurement qui fut de surcroît exposée au ciel après sa gravure, est presque intégralement couverte de lichens très adhérents (lichens 1 sur la Fig. 7) et d'une fine mousse tout aussi difficile à enlever (mousses 2); ces distinctions temporaires sont bien entendu purement arbitraires, descriptives, et ne renvoient à aucune identification d'espèces végétales. La distribution des cupules est majoritairement répartie du côté où les lichens sont les moins nombreux (Fig. 7): est-ce-à dire que la surface est davantage réfractaire aux éclairages obliques sous cette couverture végétale, même superficielle?... Sur la face

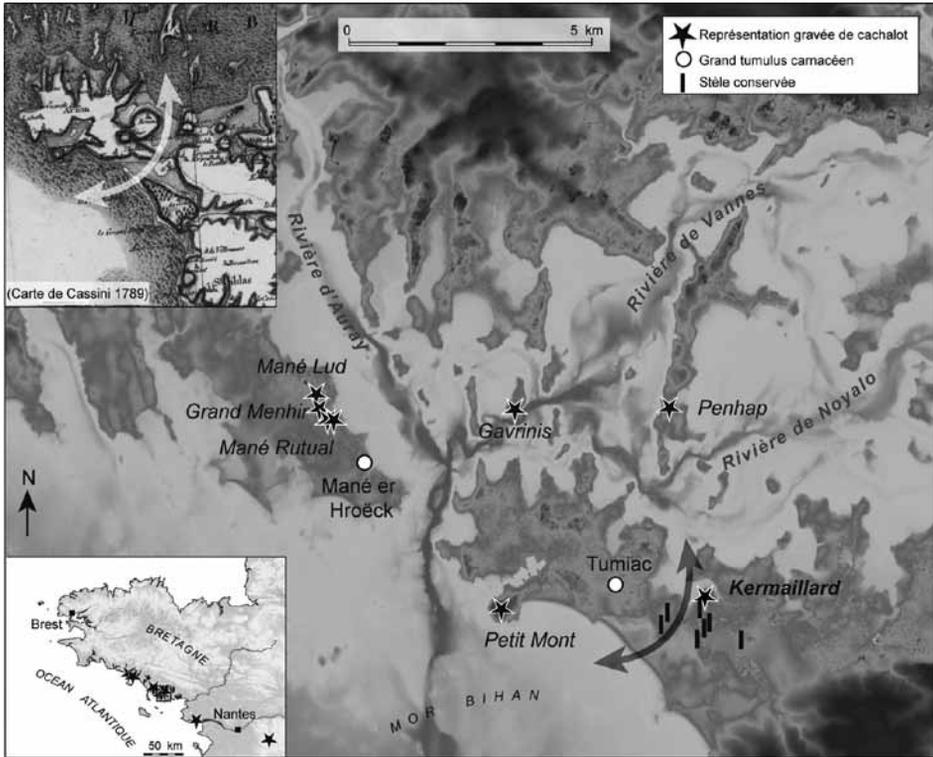


Fig. 6 - Cartographie de l'estuaire des rivières d'Auray, Vannes et Noyal. Répartition des figures de cachalots sur stèles néolithiques et localisation des stèles conservées autour de Kermaillard (données IGN/SHOM; carte de Cassini par IGN/Geoportail)

occidentale, longtemps tournée au sol puis ouverte à la lumière du jour en 1988, les mousses sont rares, plus saillantes, brunes, et sont en voie de coloniser la paroi (mousses 1). Elles se superposent aux lichens qui sont d'une morphologie et d'une couleur distinctes de la face opposée (lichens 2). Cette colonisation se superpose à des traces brunes d'écoulement consécutives au redressement de la stèle, traces à leur tour postérieures aux surfaces témoignant d'une oxydation (beige à orangée) manifeste de la roche (combustions accidentelles ?). Plus généralement et d'un point de vue conservatoire, une telle approche sanitaire du bloc gravé mériterait d'être suivie au cours du temps, le processus de dégradation n'offre pas souvent la possibilité d'être mesuré par l'intermédiaire d'une cartographie des désordres. Le devenir de ces ensembles rupestres fragiles, à l'air libre et en visite non réglementée, doit être posé à la communauté, *a fortiori* sur un territoire visant une inscription au Patrimoine mondial de l'UNESCO.

Cette altération différentielle ne va cependant pas jusqu'à empêcher la reconnaissance de deux traitements techniques distincts selon les deux panneaux concernés: en face Ouest les tracés assurant le contour des motifs sont très larges, tandis qu'ils sont étroits en face Est ainsi qu'au sommet de la pierre. Il est néanmoins difficile d'interpréter cette différence en termes chronologiques, au

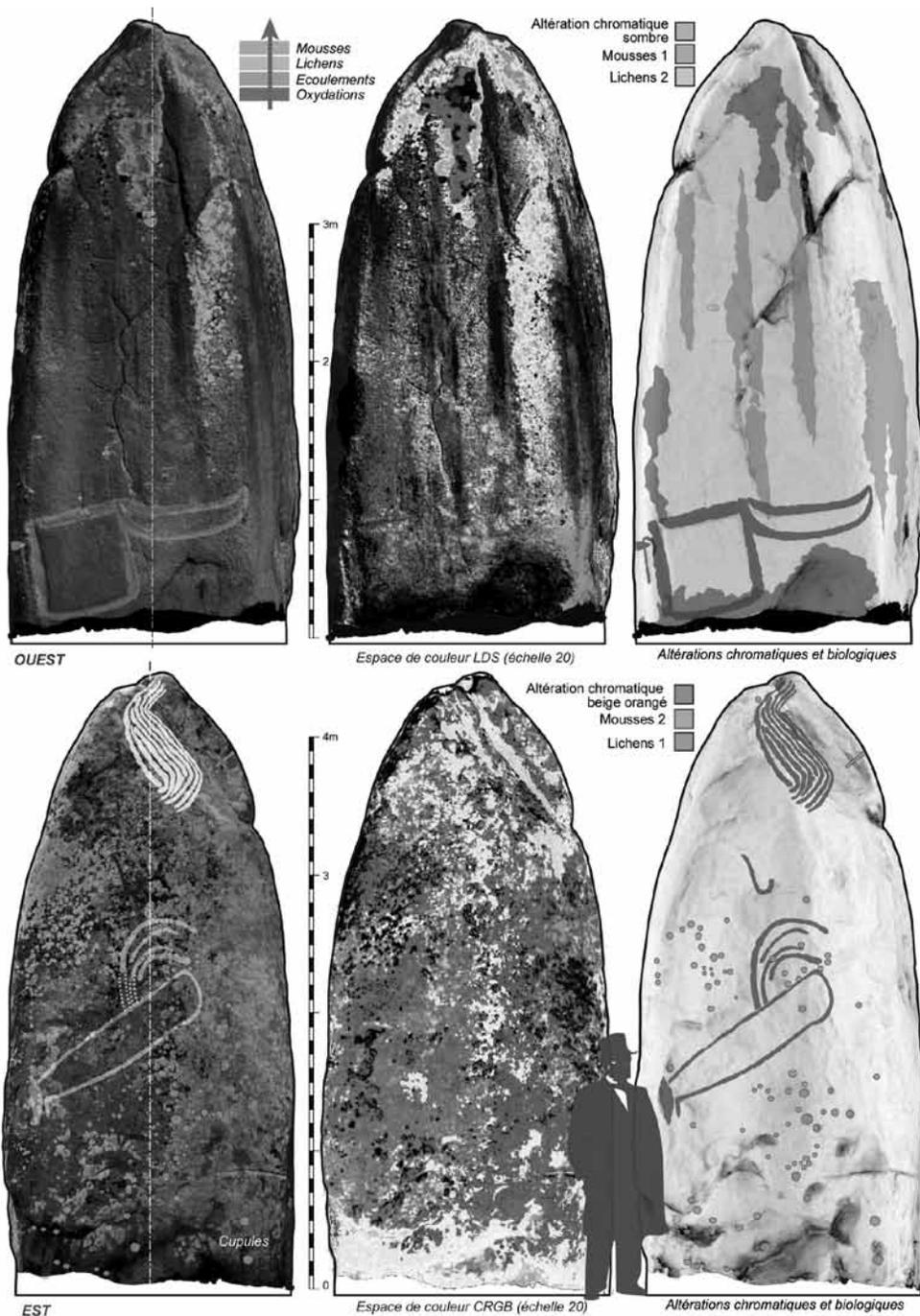


Fig. 7 - Faces occidentale et orientale de la stèle de Kermallard (Sarzeau, Morbihan). Textures photoréalistes et en occlusion ambiante depuis l'orthophotographie mosaïque issu du modèle 3D photogrammétrique; traitement colorimétrique dans ImageJ/DStretch pour faire émerger les désordres biologiques et chromatiques

sens de deux interventions séparées par un long espace de temps. La dalle de chevet dans la chambre de la Table des Marchands présente les mêmes caractéristiques, les deux faces s'opposant par les manières de faire ressortir les motifs, tracés linéaires en creux ou surfaces en champlévé.

La description du programme iconographique à Kermaillard va maintenant s'attacher aux deux faces principales du monolithe.

La face occidentale

L'ancienne face d'arrachement, aujourd'hui orientée au Nord-Ouest (après le relèvement des années 80, très proche de la situation originale), est marquée de trois signes bien individualisés (Fig. 8) : sur la partie gauche mais débordant amplement sur le côté septentrional, une hache à talon pointu et manche croisé dirige son tranchant vers la gauche; au centre, un signe quadrangulaire n'est pas disposé horizontalement mais penché vers la gauche; à droite, un signe en portion de disque (ou croissant aplati) est également penché vers la gauche, mais avec une obliquité moindre, et déborde à son tour sur le côté méridional de la stèle.

Des recoupements de tracés entre ces trois entités permettent d'établir les relations d'antéro-postériorité. La connaissance des 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, ordre chronologique ou métaphysique, peu importe pour le moment. L'ensemble de la composition s'est ainsi faite de la gauche vers la droite, de la hache vers le « croissant », sachant que la forme carrée fut travaillée dans le sens des aiguilles d'une montre en commençant par son côté droit (Fig. 8).

L'état d'altération de la lame polie représentée ne permet pas d'assurer un type précis dans le tableau européen proposé pour les instruments en roches alpines. Ce sont en effet ces haches particulières qui ont été généralement figurées en Morbihan, dès le milieu du Ve millénaire BC (GALLES 1863; SHEE-TWOHIG 1981; CASSEN 2012). Le talon est cependant pointu et le tranchant étroit assez droit; il ne s'agit donc ni des types méridionaux (Bégude) ou orientaux (Altenstadt), ni du type régional Saint-Michel.

Le signe en portion de disque, loin d'être le « croissant lunaire » aux côtés d'une « stylisation en carré de la déesse-mère » (BRIARD 1990, p. 9), est par nous interprété comme une embarcation sans équipage (CASSEN 2011), affirmant ainsi la dimension cinématique de la scène, que souligne le hors-champ iconographique puisque l'extrémité droite du bateau déborde sur la face méridionale de la stèle. De même, la reconnaissance d'une figure anthropomorphe, féminine ou masculine, à travers la forme géométrique carrée ou rectangulaire, nous semble une interprétation contestable, et nous plaidons pour la représentation symbolique d'un espace terrestre, quel qu'il soit (CASSEN 2011).

La face orientale

Ancienne face d'affleurement, cette partie dirigée au ciel après la chute du monolithe - effondrement probablement rapide au vu de sa faible implantation dans le sol -, a subi une météorisation par conséquent beaucoup plus poussée que la face occidentale. Cupules postérieures et signe en croix mis à part, trois motifs se

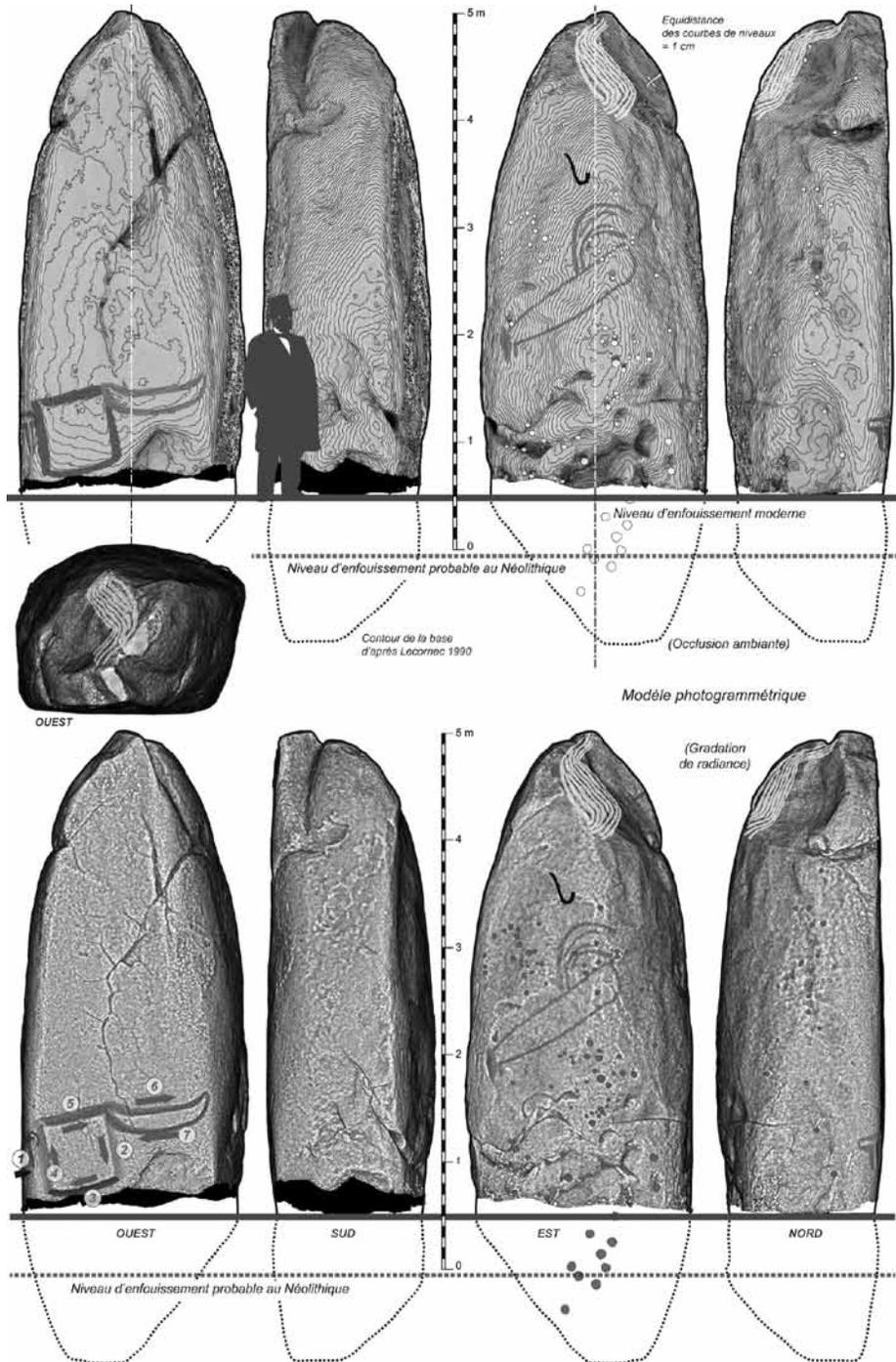


Fig. 8 - Géométral de la stèle de Kermallard (Sarzeau, Morbihan). En haut, modèle numérique de terrain; en bas inscription des signes dans le modèle ombré en gradation de radiance

succèdent du haut vers le bas, mais deux sont réellement visibles à l'observateur placé frontalement à moins de 5 m de la stèle (Fig. 8). D'une part un signe croise vers le haut et vers le centre de la stèle; d'autre part un cétacé, type cachalot à tête quadrangulaire, à peu près au centre de la stèle et plutôt décalé à gauche d'un axe longitudinal imaginaire. Ces deux signes sont en position oblique, mais deux obliques convergentes selon un angle droit.

Des signes ondulés concentriques (8 tracés successifs) partent du sommet pointu de la stèle, suivent la bordure naturelle et viennent mordre sur une arête qui ferme une sorte de dépression (Fig. 8). Ce méandre devait être beaucoup plus visible depuis le côté septentrional du monolithe. L'aspect incontestablement phallique du bloc regardé par ce côté (large échancrure pour signifier le gland) nous semble le déterminant principal pouvant expliquer la disposition de la gravure. Le motif doit être plutôt compris en relation directe avec la morphologie du monolithe, qui est pour partie naturelle. Il n'est donc pas saisi sur une paroi-écran, à l'image des autres signes gravés, lesquels, à leur tour, ne dépendent pas de détails morphologiques ou anatomiques pour être animés dans la scène figurée.

Si l'opposition entre les parties 'actives' des signes croise (par le crosseron) et cachalot (par la tête) reproduit une configuration structurale connue dans la région, le motif sommital fait de traits ondulés et concentriques mérite un commentaire spécifique. Le dessin n'est pas si courant en France, les bons exemples des monuments voisins de Gavrinis (Larmor-Baden) et Petit Mont (Arzon) étant une exception. Ces tracés sur le mode 'ondulatoire' peuvent en tout cas exprimer un fluide de type liquide, notamment à Gavrinis où l'association relevée avec des bateaux et équipages, récemment découverte, conforte la plausibilité de l'image. Cette structure associative est d'ailleurs répétée au Portugal où des stèles néolithiques, également phalliques avec gland réaliste dégagé, sont marquées de signes gravés 'serpentiniformes' descendant du sommet; motifs qui peuvent être rapprochés de l'interprétation d'un liquide séminal proposé à Kermaillard (voir les monolithes de Pontais, Almendres 83 et 58, et Herdade do Barrocal ; GOMES 2010). Ces analogies confirment le lien entrevu entre Bretagne et Alentejo à travers non seulement la représentation commune du 'quadrangulaire' et de la croise combinés (BRIARD 1995) mais également celle de l'arc non armé (CASSEN *et al.* 2015).

On soulignera, à propos des altérations anthropiques superficielles visibles en surface (abrasion, voire poli de la roche), le rapport éventuel avec la toponymie du site. Le nom breton *Skalehir* (Long escalier) renvoie très probablement aux ascensions sur la face supérieure que nécessitait le prélèvement de poussière de roche par le biais des cupules d'extraction; l'autre appellation *Gueguen Amonen* 'Motte de beurre' dit bien les pratiques autrefois liées à ces monolithes remarquables, dans le cadre de rituels de fertilités, dont le frottement des parties du corps sur la pierre et l'application de matières grasses sont des exemples d'usages rapportés dès l'époque médiévale tant en France qu'en Europe (SÉBILLOT 1907; REBER 1912).

L'espace topographique et la dynamique des panneaux gravés

La stèle de Kermaillard domine une étendue d'eau réglée par les marées, tout en étant implantée sur le point le plus étroit entre les deux rivages de la presqu'île de Rhuys (Fig. 6). Les aménagements actuels (immobilier, voirie), la déprise agricole

et le développement conséquent de la végétation empêchent de bien visualiser cette situation remarquable. L'historique des submersions marines, consécutives aux tempêtes exceptionnelles depuis l'époque médiévale, ne manque cependant pas de témoigner de cet envahissement périodique de la mer par une voie d'accès naturelle dans le relief (LAMBERT, GARCIN 2013). Bien entendu, le niveau marin au Néolithique était en presque île de Rhuy plus bas de 3 à 5 m (VISSET, BERNARD 2006), mais le colmatage flandrien derrière le cordon dunaire dans le secteur de Kervers occulte un plancher rocheux plus profond et par conséquent une ligne de rivage moins éloignée qu'une estimation par la seule carte topographique ne le laisse entendre. La dépression de part et d'autre de la dorsale de Rhuy était donc bien perceptible au Néolithique et le point de communication entre ces deux espaces cristallisait un point névralgique dans le paysage.

Cette implantation de la stèle rentre parfaitement dans la série des « sites de passage » (CASSEN 2014), d'autant mieux qu'une concentration de pierres dressées dans ce secteur géographique restreint, sur les deux rives de l'étranglement, auxquelles s'ajoutent des fosses d'implantations de monolithes disparus mais reconnues par J. Lecornec lors des travaux de construction du golf de Kervers (com. pers.), sont probablement les vestiges d'un ou plusieurs ouvrages de stèles, en files discontinues, à larges intervalles, dans lesquels Kermaillard a dû s'intégrer. Dès lors, les deux panneaux gravés affichent leurs messages selon deux orientations opposées de l'espace: d'une part vers le Sud-Est, en direction du 'continent', et c'est la morphologie phallique évidente qui devient la mieux perceptible de ce point de vue; d'autre part vers le Nord-Ouest, en direction de cette partie de la presque île en quelque sorte isolée par les zones inondables convergentes de Kervers et du Poul, une presque île où domine du haut de ses 15 m le grand tumulus carnacéen de Tumiach. Du côté 'terrestre' s'affiche une scène où un cétacé est affronté à une crosse de jet sur le mode antagoniste déjà révélé par la composition du Grand Menhir à Locmariaquer; du côté 'marin' se lit une association de signes où une embarcation sans équipage vient 'heurter' la représentation d'un espace terrestre.

Ramenés à la dimension d'un schéma (Fig. 9), tous ces signes identifiés peuvent alors se soumettre à une analyse structurale simple, dès lors que nous posons, à titre heuristique, la contemporanéité relative des deux panneaux dirigés à l'Ouest et à l'Est. Sur le premier, l'organisation cinématique de la scène est donnée par la partie active de la hache, la 'poussée' de l'embarcation et la déstabilisation du carré; une scène dirigée par conséquent de la droite vers la gauche, une orientation aidée de surcroît par deux hors-champs iconographiques. Sur le second panneau, la crosse inversée dicte le mouvement du haut vers le bas, tandis que la représentation d'un liquide, par gravité, sous-entend également une descente vers le bas. Le cétacé semble en apparence contrecarrer cette dynamique, mais le 'saut' ne peut faire illusion et sa masse lui imposera de redescendre. En sorte qu'ici tous les signes concourent à une orientation de la scène du haut vers le bas. Rassemblés dans un même projet sémiotique, les deux ensembles de signes convergent donc l'un vers l'autre.

En définitive, nous retrouvons une association 'syntaxique' qui rassemble en Bretagne les signes 'hache/hache croisée', 'quadrangulaire' et 'croissant', reconnue sur stèle (Bois du Duc à Spézet, FINISTÈRE - LE ROUX, LE GOFFIC 1997) et orthos-

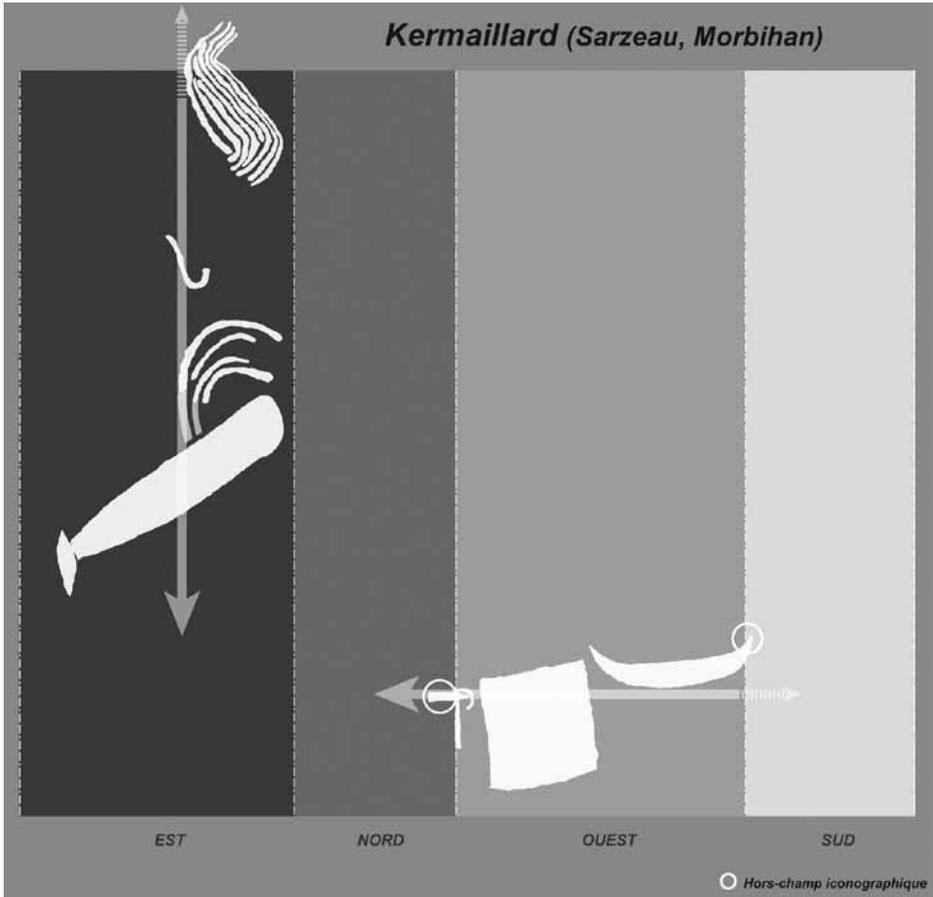


Fig. 9 - Déployé de la stèle de Kermaillard (Sarzeau, Morbihan). Schéma structural, descriptif et interprétatif, des assemblages de signes selon leur dynamique interne

tate d'une tombe (Mané Lud à Locmariaquer, MORBIHAN - CASSEN 2011). C'est au surplus la même suite sémiotique qui vient d'être découverte au sud de Paris, inscrite sur une immense stèle naturelle de la vallée de l'Essonne (CASSEN *et al.* 2017), démontrant la force des images inventées sur le littoral morbihannais, et leur percolation dans l'univers mythique des sociétés néolithiques de la moitié nord de la France. Validant d'ailleurs, par ce nouveau panneau, la fonction de bateau proposée pour le motif en croissant.

REMERCIEMENTS:

Les levés diurnes et nocturnes ont été menés en avril 2012 et janvier 2013 sur un monument dégagé de sa végétation grâce à l'intervention de la municipalité de Sarzeau; l'opération a été conduite dans le double cadre des programmes JADE 2 dirigé par P. Pétrequin (financement ANR) et GAVRINIS dirigé par S. Cassen (subventions accordées par le Ministère de la Culture et le département

du Morbihan); on soulignera l'aide précieuse apportée par J. Lecornec (Société Polymatique du Morbihan, Vannes), L. Lescop (ENSA, Nantes), O. Celso, C. Chaigneau et C. Obeltz (Carnac); ces travaux ont été intégrés au programme collectif de recherche (PCR 2016-2019), où collaborent H. Paitier (INRAP), C. Boujot (SRA, Rennes), G. Querré (Archéosciences, Rennes), E. Vigier (Musée de Carnac) et M. Vourc'h (LARA, Nantes). Merci également à Maria Grazia Melis et Carlos Rodríguez-Rellán pour la traduction du résumé en italien et en anglais.

ARCHIVAGE:

La documentation de la stèle de Kermaillard est essentiellement issue d'une acquisition ICEO (Images Compilées sous Éclairages Obliques) et d'une numérisation tridimensionnelle en photogrammétrie. La transmission de ces informations aux futures générations, ou plus simplement la conservation des données pour nous-mêmes, chercheurs, est un enjeu crucial abordé ces dernières années au sein du *Consortium 3D SHS*. La réflexion a permis d'identifier les informations jugées essentielles pour la bonne compréhension du projet, et de les structurer sous la forme d'un schéma de métadonnées. Pour rendre ce document utilisable par le plus grand nombre d'utilisateurs, un logiciel d'archivage a été développé: aLTAG3D (*a Long Term Archive Generator of 3D models*). Les documents à archiver peuvent être glissés-déposés dans des boîtes (fichier de géométrie, textures du modèle, photos, nuages de points, etc.), et toutes les métadonnées extractibles automatiquement renseignent les champs adéquats. À l'heure où ces lignes sont écrites, le logiciel est en version bêta et est actuellement testé. Il sera diffusé à l'adresse suivante: <http://altag3d.huma-num.fr>

BIBLIOGRAPHIE

- BOUJOT C., PINET, L.
2007 *Mégalithes et pierres dressées, matériau du discours scientifique en Préhistoire: évolution et perspectives d'après les exemples de Carnac (Bretagne) et du plateau de Cauria (Corse)*, in ÉVIN J., dir., *Congrès du centenaire de la S.P.F., Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire*, Vol. 3, pp. 185-197.
- BRIARD J.
1990 *Dolmens et menhirs de Bretagne*, Luçon, Editions Jean-Paul Gisserot.
- BRIARD J.
1995 *Les Mégalithes de l'Europe atlantique: architecture et art funéraire (5000-2000 av. J.-C.)*, Paris, Ed. Errance.
- CASSEN S.
2009 *La simulation des faits imaginés: phases, séquences, scénarios historiques autour d'une barre de stèles et d'une tombe à couloir*, in CASSEN S. (ed.) *Explorations archéologiques et discours savants sur des architectures néolithiques à Locmariaquer*, Actes du colloque international, Vannes, Université de Bretagne-Sud, 5-7 octobre 2007, Morbihan (Table des Marchands et Grand Menhir). Nantes, Université de Nantes, LARA, pp. 881-909.
- CASSEN S.
2011 *Le Mané Lud en mouvement. Déroulé de signes dans un ouvrage néolithique de pierres dressées à Locmariaquer (Morbihan)*, in «Préhistoires Méditerranéennes» 2, pp. 11-69.
- 2012 *L'objet possédé, sa représentation: mise en contexte général avec stèles et gravures*, in PÉTREQUIN P., CASSEN S., ERRERA M., KLASSEN L., SHERIDAN A., PÉTREQUIN A.M. (éd.), *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. V^e et IV^e millénaires av. J.-C.*, Cahiers de la MSHE C.N. Ledoux, Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté et Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain, t. 2, pp. 1310-1353.
- 2014 *Sites de passage (1). Le modèle carnacois des pierres dressées à l'épreuve des rivières, des lacs et des montagnes (France, Suisse, Italie)*, in ARBOGAST, GREFFIER-RICHARD dir. *Entre archéologie et écologie, une Préhistoire de tous les milieux*, Mélanges offerts à Pierre Pétrequin. Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, (Annales Littéraires de

- l'Université de Franche-Comté, 928; série «Environnement, sociétés et archéologie» 18), pp. 281-302.
- CASSEN S., VAQUERO LASTRES J.
2000 *La Forme d'une chose*, in CASSEN S., BOUJOT C., VAQUERO J. (eds), *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, Asso. Publications chauvinoises, Mémoire 19, pp. 611-656.
- 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)*, in «Revue Archéologique de l'Ouest» 20, pp. 109-125.
- CASSEN S., LEFÈVRE B., VAQUERO LASTRES J., COLLIN C.
2005 *Le Mané Lud en sauvetage (Locmariaquer, Morbihan). Enregistrement et restitution de signes gravés dans une tombe à couloir néolithique*, in «L'Anthropologie» 109, pp. 325-384.
- CASSEN S., ROBIN G.
2009 *Le corpus des signes à la Table des Marchands. Enregistrement et analyses descriptives*, in CASSEN S. (ed.), *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, Vannes (Morbihan), 5-7 octobre 2007 (Université de Bretagne-Sud, campus Le Tohanic), Nantes, LARA, Université de Nantes, pp. 826-853.
- 2010 *Recording art on Neolithic stelae and passage tombs from digital photographs*, in «Journal of Archaeological Method and Theory» vol. 17 (1), pp. 1-14.
- 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)*, in «Journal of Archaeological Science» 45, pp. 126-140.
- CASSEN S., LESCOP L., GRIMAUD V., ALVIM P., DE JERSEY P.
2015 *Sites de passage (3). La représentation de l'arc au cours du Ve millénaire d'après les stèles de Bretagne, des îles Anglo-Normandes et de l'Alentejo*, in ROCHA L. (ed.), *II^d International Meeting on Archaeology of Transition. The Funerary World*, Évora University (Portugal), April 29th to May 1, 2013, Oxford, BAR-S2708, pp. 95-125.
- CASSEN S., GRIMAUD V., LESCOP L., VALOIS L.
2017 *Les compositions gravées en Beauce et Gâtinais*, in PÉTREQUIN P., GAUTHIER E., PÉTREQUIN A.M. (dir.), *Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique*, Cahiers de la MSHE C.N. Ledoux n°17, Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté n° 1224, Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain, pp. 761-845.
- GALLES R.
1863 *Manné er Hroek. Dolmen découvert sous un tumulus à Locmariaquer*, in «Société polymathique du Morbihan», pp. 2-17.
- GOMES M.V.
2010 *Time and Signs. Southern Portugal megalithic art diachrony*, in CALADO D., BALDIA M., BOULANGER M. (eds), *Monumental questions: prehistoric megaliths, mounds and enclosures*, 15th UISPP Congress, Lisboa (Portugal), session C68, BAR Int. Series 2122, pp. 17-24.
- 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*, in «Les Nouvelles de l'archéologie» 146, pp. 23-27.
- GUNN R. G., OGLEBY C. L., LEE D., WHEAR R. L.
2010 *A method to visually rationalise superimposed pigment motifs*, in «Rock art research». 27, 2, pp. 131-136.
- LECORNEC J.
1988 *Sarzeau, Kermaillard. Menhir*, in «Bulletin d'informations archéologiques», DRAC Bretagne, pp. 72-73.
- 1990 *L'ornementation du Petit Mont dans le contexte mégalithique Morbihannais*, in *La Bretagne et l'Europe préhistoriques. Mémoire en hommage à Pierre-Roland Giot*, «Revue Archéologique de l'Ouest» Supplément n. 2, pp. 141-152.
- LE ROUX C.-T., LE GOFFIC M.
1997 *L'Art des mégalithes en schiste de Bretagne centrale*, in *Art et symbole du mégalithisme européen*, 2^{ème} Colloque international sur l'art mégalithique (Nantes, 1995), «Revue archéologique de l'Ouest» Supplément 8, pp. 113-147.
- MAHÉ C.
1825 *Essai sur les Antiquités du département du Morbihan*, Vannes, Imprimerie Galles.
- PÉTREQUIN P., CASSEN S., GAUTHIER E., KLASSEN L., PAILLER Y., SHERIDAN A.
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. (éd.), *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique eu-*

- ropéen. V^e et IV^e millénaires av. J.-C., Cahiers de la MSHE C.N. Ledoux, Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté et Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain, t. 1, pp. 574-727.
- QUESADA-MOAETEAU C.
2011 *Deuil et fertilité: représentations et usage rituel des kilikili, ou pierres du volcan, à Niuafou'ou (Tonga, Pacifique Sud)*, in «Annales de la Fondation Fyssen» 25, pp. 136-151.
- REBER B.
1912 *Les Gravures pédiiformes sur les monuments préhistoriques et les Pierres à glissades*, in «Bulletin de la Société préhistorique française», vol. 9, n° 7, pp. 470-478.
- SÉBILLOT P.
1907 *Le folklore de France. Tome 7: Les Monuments*, Paris, Ed. Imago, 1988.
- SELLIER D.
1991 *Analyse morphologique des marques de la météorisation des granites à partir de mégalithes morbihannais. L'exemple de l'alignement de Kerlescan à Carnac*, in «Revue Archéologique de l'Ouest» 8, pp. 83-97.
- 1997 *Utilisation des mégalithes comme marqueurs de la vitesse d'érosion des granites en milieu tempéré: enseignements apportés par les alignements de Carnac (Morbihan)*, in «Zeitschrift für Geomorphologie» 41/3, pp. 319-356.
- SHEE TWOHIG E.
1981 *The Megalithic Art of western Europe*, Oxford, Clarendon Press.
- VISSET L., BERNARD J.
2006 *Evolution du littoral et du paysage de la presqu'île de Rhuys à la rivière d'Étel (Massif armoricain, France), du Néolithique au Moyen Age*, in «ArcheoSciences» 30, pp. 143-156.
- VORUZ J.-L.
1992 *Hommes et Dieux du Néolithique. Les statues-menhirs d'Yverdon*, in «Annuaire de la Société suisse de Préhistoire et d'Archéologie» 75, pp. 37-64.
- VOURC'H M., CHAIGNEAU C., CASSEN S.
2014 *Archéologie expérimentale à Gavrinis: vers une compréhension du geste gravé (campagne 2012-2013)*, in «Journée du CREAAH Archéologie», Archéosciences, Histoire, Rennes, Univ. Rennes 1, pp. 33-38.
- RAPPORTS:
LAMBERT J., GARCIN M.
2013 *Submersions marines historiques*, Orléans, Rapport BRGM/RP-62644-FR.
- LECORNEC J.
1976 *Sarzeau (56), Kermaillard. Rapport de sondage*, RAP01197, Service régional de l'archéologie de Bretagne. Bibliothèque numérique du Service Régional de l'Archéologie, <http://bibliotheque.numerique.sra-bretagne.fr/items/show/2323>
- 1985 *Sarzeau (56), Menhir de Kermaillard. Rapport de sauvetage urgent*, RAP00275, Service régional de l'archéologie de Bretagne. <http://bibliotheque.numerique.sra-bretagne.fr/items/show/2311>