



HAL
open science

**Première campagne de fouille programmée sur le
tumulus de Saint-Bélec (Leuhan, Finistère) EA n° 29
125 0010, opération n° 2022-074 et 2022-286**

Laurent Aubry, Cyrille Galinand, Trine H Freisleben, Guillaume Guérin,
Véronique Guitton, Bernard Le Gall, Lorraine Manceau, Henrik Olesen,
Marylise Onfray, Kristina J Thomsen

► **To cite this version:**

Laurent Aubry, Cyrille Galinand, Trine H Freisleben, Guillaume Guérin, Véronique Guitton, et al..
Première campagne de fouille programmée sur le tumulus de Saint-Bélec (Leuhan, Finistère) EA n°
29 125 0010, opération n° 2022-074 et 2022-286. SRA Bretagne; Conseil départemental du Finistère.
2023, pp.127. hal-04384676

HAL Id: hal-04384676

<https://hal.science/hal-04384676v1>

Submitted on 10 Jan 2024

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.

Copyright

Première campagne de fouille programmée sur le tumulus de Saint-Bélec (Leuhan, Finistère)

EA n° 29 125 0010, opération n° 2022-074 et 2022-286



Sous la direction de **C. Nicolas** et **Y. Paillet**

Avec les contributions de **L. Aubry**, **C. Galinand**, **T. Freisleben**, **G. Guérin**,
V. Guitton, **B. Le Gall**, **L. Manceau**, **H. Olesen**, **M. Onfray**, **K. Thomsen**

Février 2023



Sommaire

Fiche signalétique.....	5
Générique de l'opération.....	7
Notice scientifique.....	9
Localisation de l'opération.....	10
Autorisation préfectorale.....	11
I. Introduction.....	17
1. Le tumulus de Saint-Bélec.....	18
2. La dalle gravée de Saint-Bélec.....	22
3. Problématiques.....	27
4. Méthodologie de fouilles.....	29
II. Résultats.....	33
1. Modélisation 3D du tumulus de Saint-Bélec et de ses environs (C. Galinand).....	34
2. L'environnement archéologique.....	36
3. Les prospections géophysiques (L. Aubry).....	38
4. Le monument funéraire (C. Nicolas, Y. Pailler, M. Onfray).....	49
5. Le puits de fouilles de 1900 (F1).....	66
6. Les structures funéraires.....	69
7. Les structures à la surface du tumulus.....	84
III. Études.....	87
1. Le mobilier céramique (L. Manceau).....	88
2. Le lithique taillé (C. Nicolas).....	90
3. Les vestiges xylologiques (V. Guitton).....	92
4. Nature et origine des blocs et dalles de pierre du tumulus de Saint-Bélec (B. Le Gall).....	96
5. Datation radiocarbone (C. Nicolas).....	101
6. Datations OSL (T. Freiesleben, K. Thomsen, E. Olesen, G. Guérin).....	102
IV. Synthèse.....	105
1. Bilan.....	106
2. Perspectives.....	107
Références bibliographiques.....	109
Annexes.....	117
Annexe n° 1 : Inventaire des faits.....	117
Annexe n° 2 : Inventaire du mobilier.....	118
Annexe n° 3 : Inventaire du mobilier céramique (L. Manceau).....	122
Annexe n° 4 : Liste des prélèvements pour datations OSL (T. Freiesleben, K. Thomsen, E. Olesen, G. Guérin).....	124
Annexe n° 5 : Résultat radiocarbone.....	125
Annexe n° 6 : Revue de presse.....	126

Fiche signalétique

Localisation

Région
Bretagne

Département
Finistère (29)

Commune
Leuhan

Adresse ou lieu-dit
Saint-Prêtre

Codes

Code INSEE
29125

Numéro d'Entité archéologique (EA)
29 125 0010

Coordonnées géographiques Lambert 93

X : 194437
Y : 6800353
Rayon : 25 m
Z : 174 m NGF

Références cadastrales

Commune : Leuhan
Section : 0H
Parcelle : 216

Propriétaire du terrain

Denise Mevellec

Exploitant du terrain

Mathieu Le Guillou

Surface du projet

Zone de décapage : 800 m²

Références de l'opération

Autorisation préfectorale de fouille programmée
N° 2022-074
N° 2022-286

Financement (subventions)

Ministère de la Culture / Service régional de l'Archéologie
Conseil départemental du Finistère

Partenariat scientifique

CNRS
Inrap
Musée d'Archéologie nationale
Technical University of Denmark
Université de Bretagne occidentale
Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne

Responsables scientifiques de l'opération

Clément Nicolas, CNRS
Yvan Pailler, Chaire ArMeRIE, Inrap/UBO

Organisme gestionnaire

Association Tumulus
8 Chemin de Bellevue
29840 Porspoder

Dates d'intervention sur le terrain

Du 19/09/22 au 21/10/22

Générique de l'opération

Intervenants scientifiques

Clément Nicolas, CNRS
Yvan, Pailler, Inrap/UBO

Chargé de recherche en Archéologie
Ingénieur de Recherche en Archéologie

Responsable scientifique
Responsable scientifique

Intervenants administratifs

Yves Ménez, SRA
Olivier Kayser, SRA
Elena Paillet, SRA
Erwan Polard, CD29

Conservateur régional de l'archéologie
Conservateur régional adjoint de l'archéologie
Conservatrice du patrimoine en charge du dossier
Comptable

Contrôle scientifique
Contrôle scientifique
Contrôle scientifique
Demande de subvention

Intervenants extérieurs

SARL Entreprise Scieller

Bâtiment, Travaux publics

Terrassement

Équipe de fouille

Laurent Aubry, CNRS
Eric Bouillé, Univ. Laval
Galla Brillant
Alain Coic
Gilles Corrigan, CFRA
Véronique Duigou, CFRA
Jean-Luc Feillant
Annette Flageul, CFRA
Brigitte Flageul, CFRA
Thrine Freiesleben, DTU
Cyrille Galinand, Univ. Paris 1
Loïc Goude, CFRA
Yves Guéguen
Guillaume Guérin, CNRS
Malo Kervern
Carmen Le Bris, EHESS
Félix Le Du, Univ. Nantes
Bernard Le Gall
Youen Léon, UBO
Laure Merceron, CFRA
Patricia Neyret, CFRA
Clément Nicolas, CNRS
Henrik Olesen, DTU
Marylise Onfray, CNRS
Yvan Pailler, Inrap/UBO
Louna Parquic, UBO
Julien Petitdemange, Univ. Rennes 2
Thomas Sagory, MAN
Jacques Simon-Millot
Lucie Simon-Millot
Rolande Simon-Millot, MAN
Guillaume Terver
Kristina Thomsen, DTU
Jean-Luc Torre
Julian Torre-Galan

Ingénieur de recherche en Archéologie
Étudiant en Archéologie
Professeure des écoles
Sylviculteur (retraité)
Bénévole
Bénévole
Syndicaliste (retraité)
Enseignante (retraitée)
Bénévole
Post-doctorante
Ingénieur de recherche en Archéologie
Bénévole
Médiateur en Archéologie
Chargé de recherche en chronologie
Alchimiste et musicien
Étudiante Master 2 Anthropologie
Étudiant Master 2 Archéologie
Chargée de recherche en géologie (retraité)
Docteurant en ethnolinguistique
Bénévole
Bénévole
Chargé de recherche en Archéologie
Technicien de laboratoire
Post-doctorante ANR GEOPRAS
Ingénieur de Recherche en Archéologie
Étudiante Master 1 en Archéologie
Étudiant Master 2 Archéologie
Développement de la politique numérique
Étudiant
Collégienne
Conservatrice
Réalisateur
Chargée de recherche en physique
Comédien, metteur en scène
Lycéen

Prospections géophysiques
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Prélèvements OSL
Acquisition drone
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Prélèvements OSL
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Responsable d'opération, topographie
Prélèvements OSL
Étude stratigraphique
Responsable d'opération
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Acquisition drone
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Fouille, relevé
Captation vidéo
Prélèvements OSL
Fouille, relevé
Fouille, relevé

Équipe de post-fouille

Félix Le Du, Univ. Nantes
Rolande Simon-Millot, MAN

Étudiant Master 2 Archéologie
Conservatrice

DAO
Gestion des collections

Équipe de recherche

Laurent Aubry, CNRS
Thrine Freiesleben, DTU
Cyrille Galinand, Univ. Paris 1
Guillaume Guérin, CNRS

Ingénieur de recherche, Géophysicien
Post-doctorante
Ingénieur de recherche en Archéologie
Chargé de recherche en chronologie

Prospections géophysiques
Datation OSL
Photogrammétrie
Datation OSL

Véronique Guitton, Inrap
Bernard Le Gall, CNRS
Caroline Hamon, CNRS
Lorraine Manceau, Inrap
Olivia Munoz, CNRS
Clément Nicolas, CNRS
Henrik Olesen, DTU
Marylise Onfray, CNRS
Yvan Pailler, Inrap/UBO
Thomas Sagory, MAN
Hélène Seignac, Inrap
Kristina Thomsen, DTU

Ingénieure d'études en Xylogie
Chargée de recherche en géologie (retraité)
Chargée de recherche en Archéologie
Ingénieur d'études en céramologie
Chargée de recherche en anthropologie
Post-doctorant en Archéologie
Technicien de laboratoire
Post-doctorante ANR GEOPRAS
Ingénieur de Recherche en Archéologie
Développement de la politique numérique
Ingénieure d'études en Archéobotanique
Chargée de recherche en physique

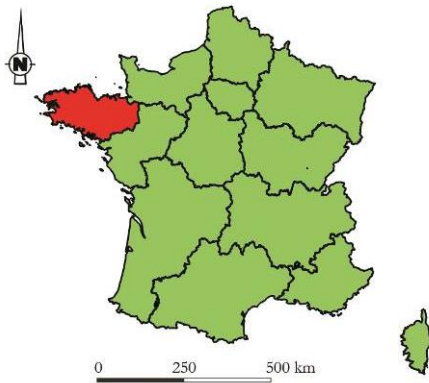
Étude des bois
Fouille, relevé
Étude du macro-outillage
Étude céramique
Étude des restes humains
Rédaction, étude du lithique taillé
Datation OSL
Géoarchéologie & Micromorphologie
Rédaction, étude du lithique taillé
Photogrammétrie, modélisation 3D
Étude anthracologique
Datation OSL

Notice scientifique

Connu pour avoir livré en 1900 une dalle gravée en schiste, récemment interprétée comme une carte, le tumulus de Saint-Bélec à Leuhan (Finistère) a fait l'objet d'une nouvelle campagne de fouilles à l'automne 2022. L'objet de cette campagne était de s'assurer qu'il s'agissait du bon monument et surtout de mieux comprendre son histoire et celle de la dalle gravée. En amont de la fouille, des relevés photogrammétriques au drone ainsi que des prospections géophysiques ont permis de documenter l'état du terrain et de repérer différentes anomalies au centre et en marge du tumulus. Limitée à un quart du monument, l'opération a permis de reconnaître un puits de fouilles anciennes au centre du tumulus, repérer la tombe explorée en 1900 et mieux documenter l'architecture funéraire.

Le tumulus apparaît constitué de trois faciès pédo-sédimentaires issus des formations pédologiques locales. Le premier correspond à d'imposants déblais de schiste altéré liés au creusement de la fosse centrale, le second constituant le noyau central est formé d'un limon gris argileux hydromorphe. La dernière couche est un limon brun homogène contenant de nombreuses poches de limon jaune. Celle-ci a été observée sur 13 m de longueur dans la coupe NE-SO et suggère que le tumulus mesurait originellement 25 m de diamètre environ. Le dégagement des remblais de fouilles anciennes et d'une rampe, probablement aménagée en 1900 pour extraire la dalle a permis de reconnaître le haut du parement méridional de la tombe. Son orientation, son appareil et ses dimensions semblent bien correspondre aux descriptions faites par P. du Chatellier. Déjà connu pour être l'un des plus grands caveaux de la région, celui-ci apparaît avoir été inséré dans une grande fosse (4,30 m de largeur) et semble constitué au sud par un parement soigneusement monté en boutisses et un bourrage assez massif de pierres de 1,20 m de largeur. Par-dessus cette tombe centrale, se trouvent deux dalles en granite, qui ont pu servir de support à la dalle de couverture, un amas de pierres pêle-mêle et un probable coffre à dalles largement perturbé, édifié avant l'apport des terres tumulaires. Sous l'un des deux monticules de déblais de schiste altéré, des vestiges d'une possible litière ont été observés ainsi qu'un niveau charbonneux. Ce dernier daté au radiocarbone permet d'attribuer le creusement de la tombe centrale à la fin de l'âge du Bronze ancien. Des prélèvements micromorphologiques, ainsi que des échantillons de sédiments et de roches ont été réalisés afin d'analyser, d'une part, les modes de construction et, d'autre part, et la datation des architectures funéraires par OSL.

Localisation de l'opération



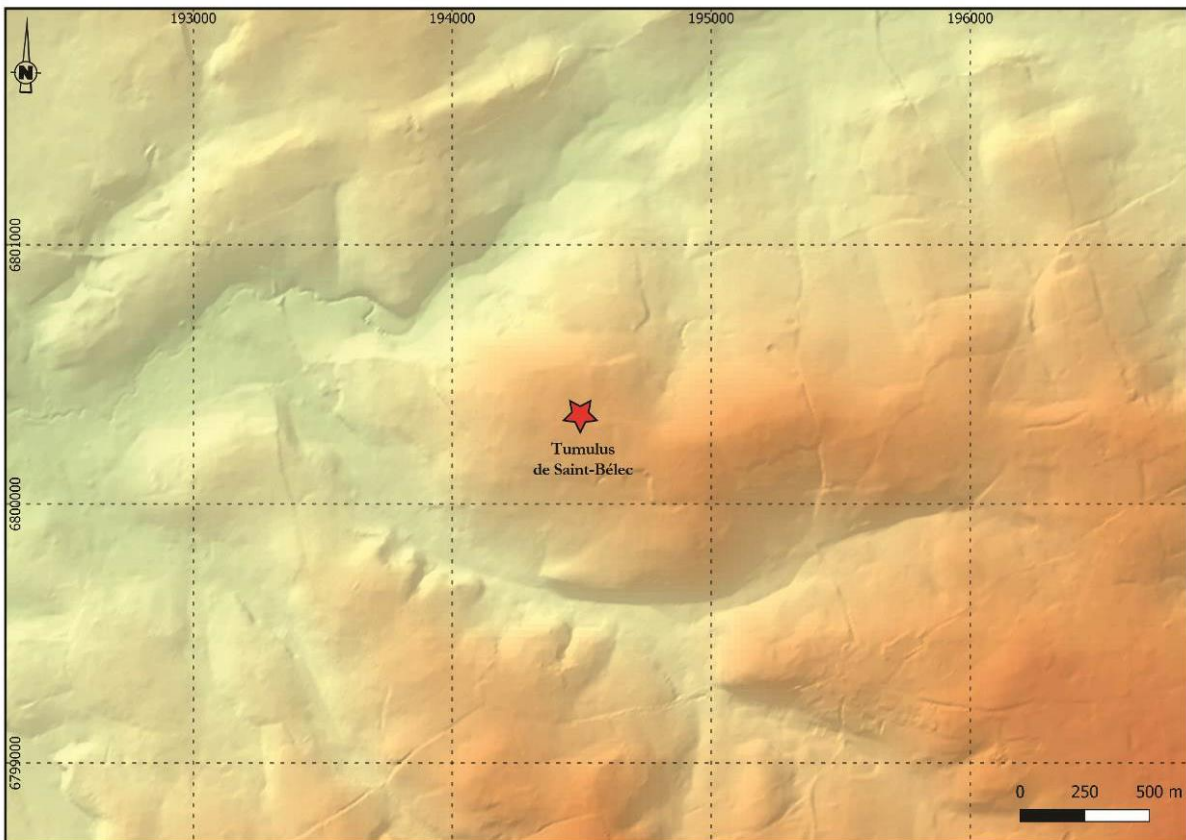
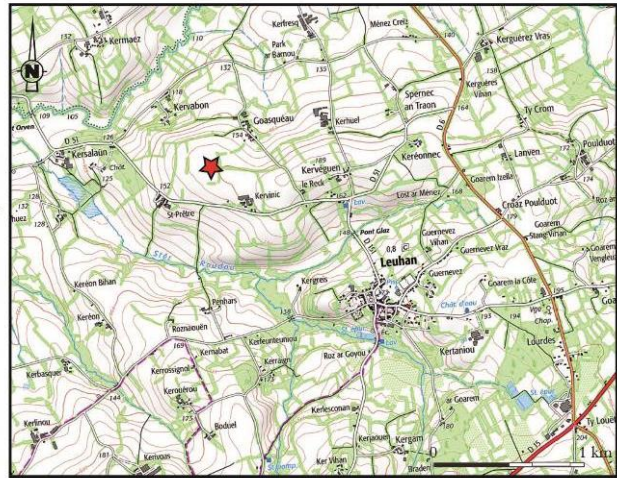
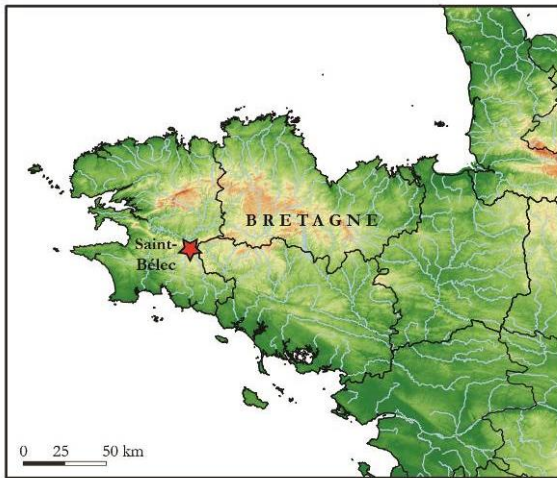
Bretagne
Finistère
Leuhan
Saint-Prêtre

Coord. Lambert 93 (RGF93)
moyenne de l'emprise

X : 194437
Y : 6800353
Z : 174 m

Saint-Bélec

Section et parcelles :
0H, n° 216



Autorisation préfectorale



Direction régionale
des affaires culturelles

Arrêté n° 2022-074 du 16 février 2022

Service régional de
l'archéologie

ARRÊTÉ n° 2022-0074 portant autorisation de fouille archéologique programmée

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

VU le code du patrimoine et notamment son livre V ;

VU le décret du 28 octobre 2020 nommant M. Emmanuel BERTHIER, préfet de la région Bretagne, préfet de la zone défense et de sécurité Ouest, préfet d'Ille-et-Vilaine ;

VU l'arrêté préfectoral n° 2020 DRAC/DSG en date du 16 novembre 2020 portant délégation de signature à Mme Isabelle CHARDONNIER, Directrice régionale des affaires culturelles de Bretagne ;

VU l'arrêté préfectoral en date du 18 novembre 2020 portant subdélégation de signature ;

VU le dossier de demande de fouille archéologique programmée intitulée « Tumulus de Saint-Bélec » présenté par M. Clément NICOLAS, reçu à la Direction régionale des affaires culturelles de Bretagne, Service régional de l'archéologie, le 4 novembre 2021.

VU l'avis de la commission territoriale de la recherche archéologique (CTRA) en date des 11 et 12 janvier 2022 ;

ARRÊTE

Article 1^{er} : M. Clément NICOLAS est autorisé, en qualité de responsable scientifique, à conduire une opération de fouille archéologique programmée à partir de la notification du présent arrêté jusqu'au 31 décembre 2022 sise en :

Région : Bretagne

Département : Finistère

Commune : LEUHAN

Localisation : lieu-dit « Saint-Prêtre »

Intitulé de l'opération : « Tumulus de Saint-Bélec »

Cadastre : 2021 section : OH parcelle : 216

Organisme de rattachement : Association Tumulus

Article 2 : prescriptions générales

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

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

À la fin de l'année civile, le responsable scientifique de l'opération adresse au Conservateur régional de l'archéologie, en triple exemplaire papier au format A4 papier, documents pliés inclus et un exemplaire au format pdf, un rapport accompagné des plans et coupes précis des structures découvertes et des photographies nécessaires à la compréhension du texte. L'inventaire de l'ensemble du mobilier recueilli est annexé au rapport d'opération. Il signale les objets d'importance notable. Il indique les études complémentaires envisagées et, le cas échéant, le délai prévu pour la publication.

Article 3 : Prescriptions particulières

La Commission territoriale de la recherche archéologique Ouest souhaite que les objectifs de la prospection et de la fouille soient redéfinis. La prospection géophysique et le relevé microtopographique devront prendre en compte une emprise plus large que celle initialement prévue, englobant celle présumée de la nécropole tumulaire et son environnement immédiat. A contrario, l'emprise de la fouille devra être réduite, avec un décapage sous la sole de labours limité à deux quartiers du tertre et une bande d'environ 5 m à la périphérie, destiné à identifier les parties conservées du monument et les creusements anciens pratiqués par Paul du Chatellier.

Dans un second temps, une fouille stratigraphique pourra être engagée sur un quart du tumulus. Les déblais des fouilles anciennes vraisemblablement rejetés dans les excavations en tranchée ou en fosse pratiquées devront être tamisés. Il sera par ailleurs indispensable d'associer à l'équipe un spécialiste de l'étude de l'art pariétal et rupestre qui sera en mesure de repérer rapidement d'éventuels fragments gravés (même finement) et d'assurer l'étude graphique, technologique et tracéologique des supports gravés.

Article 4 : destination du matériel archéologique découvert

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

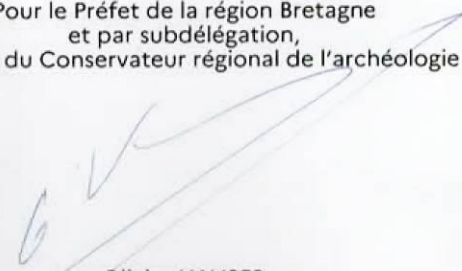
Article 5 : versement des archives de fouilles

L'intégralité des archives accompagnée d'une notice explicitant son mode de classement et de conditionnement et fournissant la liste des codes utilisés avec leur signification, fait l'objet de la part du responsable de l'opération d'un versement unique au Conservateur régional de l'archéologie. Ce versement est détaillé sur un bordereau récapitulatif établi par le responsable de l'opération.

Article 6 : La Directrice régionale des affaires culturelles est chargée de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à M. Clément NICOLAS.

Fait à Rennes, le 16 février 2022

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



Olivier KAYSER

Destinataire :

M. Clément NICOLAS

Copie :

Commune de Leuhant

**ARRÊTÉ n° 2022-286 portant modification
de l'autorisation de fouille archéologique programmée
n°2022-074 du 16 février 2022**

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

VU le code du patrimoine et notamment son livre V ;

VU le décret du 28 octobre 2020 nommant M. Emmanuel BERTHIER, préfet de la région Bretagne, préfet de la zone défense et de sécurité Ouest, préfet d'Ille-et-Vilaine ;

VU l'arrêté préfectoral n° 2020 DRAC/DSG en date du 16 novembre 2020 portant délégation de signature à Mme Isabelle CHARDONNIER, Directrice régionale des affaires culturelles de Bretagne ;

VU l'arrêté préfectoral en date du 18 novembre 2020 portant subdélégation de signature ;

VU le dossier de demande de fouille archéologique programmée intitulée « Tumulus de Saint-Bélec » présenté par M. Clément NICOLAS, reçu à la Direction régionale des affaires culturelles de Bretagne, Service régional de l'archéologie, le 4 novembre 2021.

VU l'avis de la commission territoriale de la recherche archéologique (CTRA) en date des 11 et 12 janvier 2022 ;

VU l'arrêté n° 2022-074 du 16 février 2022 portant autorisation de fouille archéologique programmée ;

VU le courrier électronique de M. Clément NICOLAS, demandant l'autorisation d'utilisation d'un détecteur de métaux sur les fenêtres de la fouille après décapage, reçu à la Direction régionale des affaires culturelles de Bretagne, Service régional de l'archéologie le 13 septembre 2022 ;

ARRÊTE

L'arrêté d'autorisation de fouille archéologique programmée n° 2022-074 du 16 février 2022 est modifié comme suit :

Article 1^{er} : M. Clément NICOLAS est autorisé, en qualité de responsable scientifique, à conduire une opération de fouille archéologique programmée à partir de la notification du présent arrêté jusqu'au 31 décembre 2022 sise en :

Région : Bretagne

Département : Finistère

Commune : LEUHAN

Localisation : lieu-dit « Saint-Prêtre »

Intitulé de l'opération : « Tumulus de Saint-Bélec »

Cadastre : 2021 section : OH parcelle : 216

Organisme de rattachement : Association Tumulus

Article 2 : prescriptions générales

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

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

À la fin de l'année civile, le responsable scientifique de l'opération adresse au Conservateur régional de l'archéologie, en triple exemplaire papier au format A4 papier, documents pliés inclus et un exemplaire au format pdf, un rapport accompagné des plans et coupes précis des structures découvertes et des photographies nécessaires à la compréhension du texte. L'inventaire de l'ensemble du mobilier recueilli est annexé au rapport d'opération. Il signale les objets d'importance notable. Il indique les études complémentaires envisagées et, le cas échéant, le délai prévu pour la publication.

Article 3 : Prescriptions particulières

La Commission territoriale de la recherche archéologique Ouest souhaite que les objectifs de la prospection et de la fouille soient redéfinis. La prospection géophysique et le relevé microtopographique devront prendre en compte une emprise plus large que celle initialement prévue, englobant celle présumée de la nécropole tumulaire et son environnement immédiat. A contrario, l'emprise de la fouille devra être réduite, avec un décapage sous la sole de labours limité à deux quartiers du tertre et une bande d'environ 5 m à la périphérie, destiné à identifier les parties conservées du monument et les creusements anciens pratiqués par Paul du Chatellier.

Dans un second temps, une fouille stratigraphique pourra être engagée sur un quart du tumulus. Les déblais des fouilles anciennes vraisemblablement rejetés dans les excavations en tranchée ou en fosse pratiquées devront être tamisés. Il sera par ailleurs indispensable d'associer à l'équipe un spécialiste de l'étude de l'art pariétal et rupestre qui sera en mesure de repérer rapidement d'éventuels fragments gravés (même finement) et d'assurer l'étude graphique, technologique et tracéologique des supports gravés.

Article 4 : Utilisation d'un détecteur de métaux

Au regard de la nature des vestiges mis au jour, l'usage d'un détecteur de métaux est autorisé dans le cadre de l'intervention de terrain.

Article 5 : destination du matériel archéologique découvert

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

Article 6 : versement des archives de fouilles

L'intégralité des archives accompagnée d'une notice explicitant son mode de classement et de conditionnement et fournissant la liste des codes utilisés avec leur signification, fait l'objet de la part du responsable de l'opération d'un versement unique au Conservateur régional de l'archéologie. Ce versement est détaillé sur un bordereau récapitulatif établi par le responsable de l'opération.

Article 7 : La Directrice régionale des affaires culturelles est chargée de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à M. Clément NICOLAS.

Fait à Rennes, le 15 septembre 2022

Pour le Préfet de la région Bretagne
et par subdélégation,
le Conservateur régional de l'archéologie



Yves MENEZ

Destinataire :

M. Clément NICOLAS

Copie :

Commune de Leuhant

I. Introduction

1. Le tumulus de Saint-Bélec

Le tumulus de Saint-Bélec (francisé en Saint-Prêtre sur les cartes IGN) est situé dans la commune de Leuhan, Finistère. Il se trouve au sud des montagnes Noires, sur le rebord d'un plateau dominant l'Odét et duquel le panorama s'ouvre largement à l'ouest. Il a été fouillé en juin 1900 par P. du Chatellier en compagnie du chanoine Abgrall. Le premier publiera l'année suivante deux articles fort similaires relatant cette exploration, qui permit de mettre au jour une dalle gravée en schiste de 2,20 m de longueur, 1,53 m de largeur et 0,16 m d'épaisseur (Chatellier, 1901a et b ; **Fig. 1**). Bien qu'en terme de complexité des motifs il s'agisse de la représentation gravée la plus complexe mise au jour dans une tombe de l'âge du Bronze en Bretagne, celle-ci est à peu près tombée dans l'oubli. Des recherches récentes ont permis de retrouver et étudier cette dalle au Musée d'Archéologie nationale à Saint-Germain-en-Laye. Les comparaisons avec d'autres figurations semblables en Europe et ailleurs dans le monde nous ont permis de proposer d'y voir une représentation cartographique, certains motifs présentant en outre un fort degré de similarité avec la topographie environnante (Nicolas *et al.*, 2021).

Au moment de la fouille de 1900, le tumulus de Saint-Bélec mesurait 40 m de diamètre et 2 m de hauteur (Chatellier, 1901a et b). Il a pu facilement être identifié malgré les imprécisions de localisation de P. du Chatellier. Ce dernier indique qu'il se trouve « à 500 m au sud-est du village de Sanct-Bélec en Leuhan, du côté opposé de la route allant de Leuhan à Trégourez » (Chatellier 1901b, p. 5). En effet, le tumulus de Saint-Bélec se trouve bien de l'autre côté de la RD51 par rapport au hameau, mais à 400 m au nord-est (la zone à 500 m au sud-est du côté du hameau correspond à un fond de vallon, où il est rare de trouver des tombes de l'âge du Bronze ; Fily, 2008). Par ailleurs, P. du Chatellier précise qu'à 15 m à l'ouest se trouve un tumulus plus petit de 25 m de diamètre et 1 m de hauteur, ce qui correspond bien à la réalité du terrain. En effet, ces deux tumulus sont encore perceptibles par des légers bombements de 0,50 à 0,80 m de hauteur. Surtout, ils sont bien visibles sous la forme de taches claires en photographie aérienne (**Fig. 2**). Le plus grand qui a livré la dalle gravée forme une tache claire de 30 m de diamètre. À 22 m à l'ouest-sud-ouest, une tache plus diffuse, d'une vingtaine de mètres, et entrecoupée par un talus correspond selon toute vraisemblance au second tumulus. Les positions relatives données par P. du Chatellier et l'absence de tout autre tumulus dans les environs de Saint-Prêtre permettent de s'assurer que les deux monuments identifiés correspondent bien à ceux décrits par le fouilleur.

La fouille de Paul du Chatellier

Bien que Paul du Chatellier ne le mentionne pas explicitement, il est vraisemblable que l'exploration du tumulus de Saint-Bélec se soit limitée à une fouille en puits depuis le sommet du tumulus afin d'atteindre la tombe centrale, comme il en avait l'habitude. À la profondeur de 1,80 m depuis le sommet du tumulus, ce dernier atteignit une dalle de couverture massive (3,90 x 2,70 x 0,40 m). Il ne précise pas comment il a réussi à pénétrer dans le caveau, en déplaçant la dalle de couverture ou par l'un des murs en pierres sèches.

Le caveau, l'un des plus grands de la région (Briard, 1984), mesure 3,86 m de longueur pour 2,10 m de largeur et 1,86 m de hauteur. Orienté est-ouest, il était formé, au nord et au sud, par des parois en pierres sèches, légèrement inclinées vers l'intérieur, à l'est, par un grand bloc de quartz et, à l'ouest, par la dalle ornée surmontée de quelques assises de moellons. Au fond de la sépulture et sur toute sa longueur, un creusement de 0,90 m de largeur et 0,20 m de profondeur

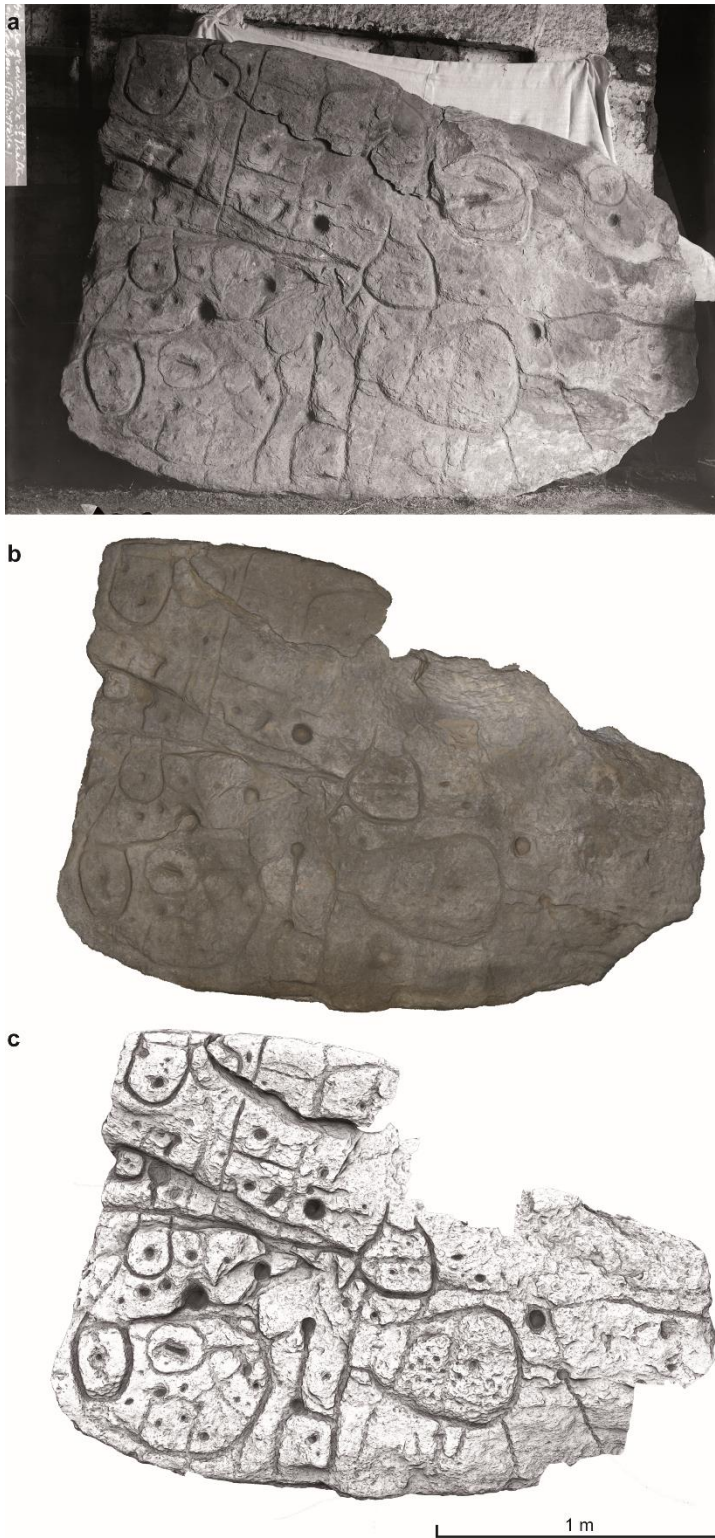


Fig. 1 – La dalle gravée de Saint-Bélec. a : Cliché de la dalle gravée de Saint-Bélec (Leuhan, Finistère), au début du XX^e siècle (P. du Chatellier, Archives départementales du Finistère, Quimper) ; b : vue générale du modèle 3D produit grâce au scanner ARTEC EVA (L. Aubry) ; c : Scan 3D haute définition de la dalle gravée de Saint-Bélec avec ATOS Compact Scan avec un traitement en occlusion ambiante (V. Lacombe, DigiScan3D).

ménageait des banquettes latérales sur lesquelles reposait un plancher en bois d'environ 5 cm d'épaisseur. Cette sorte de « vide sanitaire » est une particularité architecturale assez fréquente dans les tombes de l'âge du Bronze en Bretagne occidentale (Chatellier, 1907 ; Briard, 1984). D'autres éléments en bois, interprétés par du Chatellier (1901a) comme des madriers, venaient former un faux-plafond à 0,60 m sous la dalle de couverture. Ceux-ci pourraient avoir servi à maintenir les parois inclinées en pierres sèches (*ibid.* ; **fig. 3**, n° 5). Le seul mobilier de la tombe était une poterie déposée à l'extrémité orientale et écrasée sur place (Chatellier, 1901a).

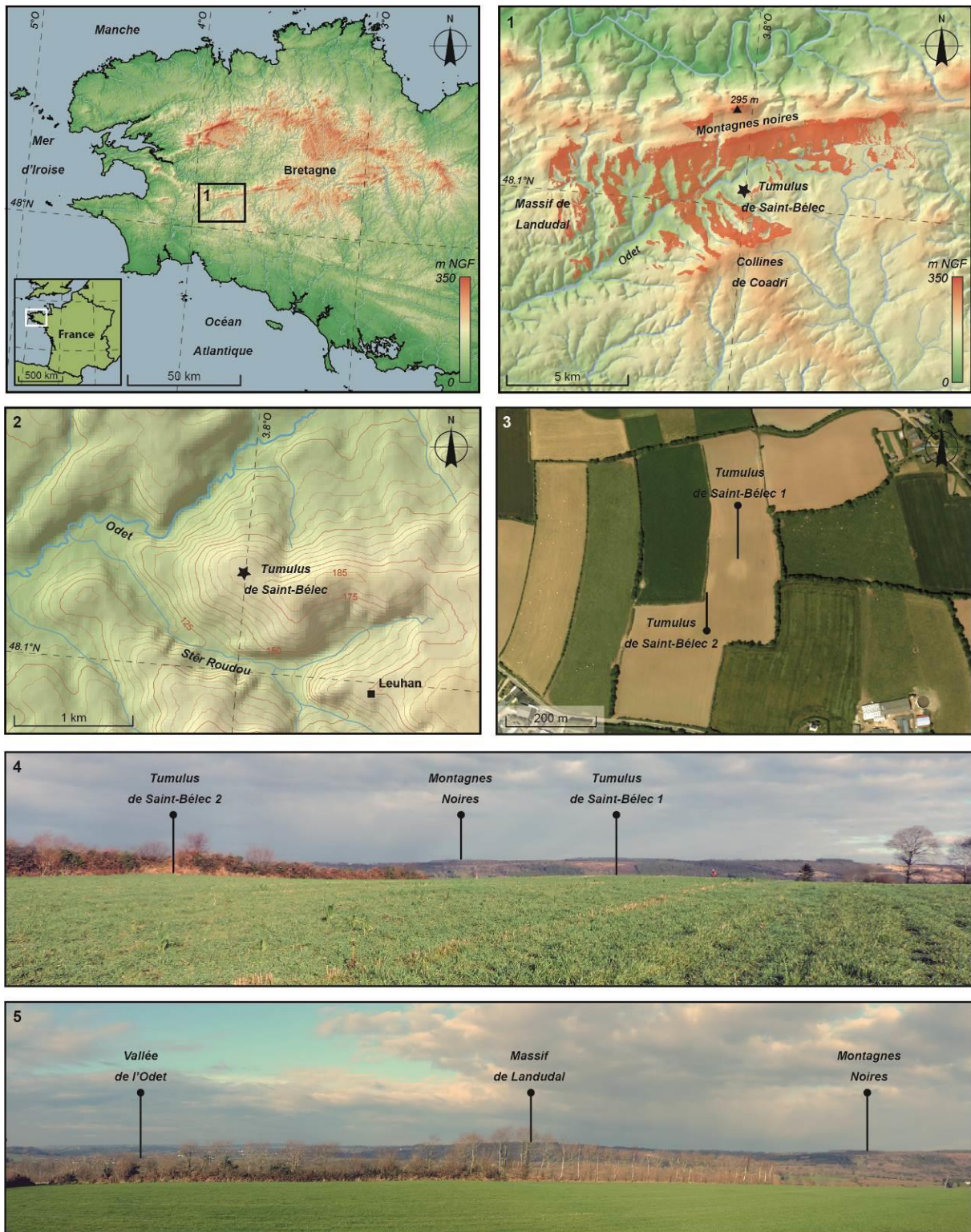


Fig. 2 – Le tumulus de Saint-Bélec 1 (Leuhan, Finistère) : 1, analyse de visibilité depuis le tumulus ; 2, détail de la topographie locale ; 3, vue aérienne des deux tumulus de Saint-Bélec ; 4, vue depuis le sud des deux tumulus de Saint-Bélec avec, en arrière-plan, le relief des montagnes Noires ; 5, vue du paysage à l'ouest depuis les deux tumulus (1 à 3, fonds de cartes et photographie IGN ; 4 et 5, clichés : C. Nicolas).

La face gravée de la dalle était visible depuis l'intérieur de la tombe, mais ses extrémités étaient masquées par les murs nord et sud (**Fig. 3**). Au moment de la fouille, la dalle était partiellement brisée, la partie supérieure étant manquante, mais elle était surmontée de plusieurs couches de moellons (**Fig. 3, n° 3 à 6**). Après les fouilles, la dalle a été extraite du caveau en août 1900 en démontant les murs en pierres sèches et en aménageant une rampe pour la faire rouler. Selon P. du Chatellier (1901a, p. 199) la dalle pèse entre 1 500 et 2 000 kg et il a fallu pas moins de quinze personnes utilisant des rouleaux et une rampe pour la déplacer. Elle a été ensuite acheminée au château de Kernuz (Pont-L'Abbé, Finistère), domicile et musée privé de P. du Chatellier, où elle a pu être restaurée. Six fragments ont été cimentés en comblant certaines parties manquantes (**Fig. 1**). Deux d'entre eux proviennent de la partie centrale gauche et résultent probablement de la desquamation de la roche, le plus grand gisant à l'intérieur de la tombe ; tandis qu'un troisième fragment, non retrouvé, devait provenir de cette desquamation. Quatre autres fragments, correspondant à la partie supérieure, étaient déjà détachés au moment de la construction du coffre. En effet, la paroi occidentale était complétée dans sa partie supérieure par un parement en pierres sèches reposant sur le bord fracturé de la dalle (**Fig. 3, n° 6**). Nous ne savons pas où ces fragments ont été ramassés (à l'intérieur du coffre, parmi les moellons des murs ou dans le terre ?). Par ailleurs, l'examen des surfaces de la dalle gravée suggèrent qu'un certain nombre de fragments n'ont pas été récupérés (**Fig. 4**).

Attribution chronologique de la tombe

Aujourd'hui perdue, la poterie funéraire a été décrite avec précision par P. du Chatellier : « Ce vase, en terre cuite grossière, fait sans le secours du tour, était à une anse et décoré de traits profonds formant dents de scie » (Chatellier, 1901a, p. 198). Fin connaisseur des tumulus armoricains pour en avoir fouillé des dizaines, il précise qu'il s'agit d'une « poterie très caractéristique de l'époque du bronze dans le genre du vase recueilli dans le tumulus de Run-Mellou-Poaz » (Chatellier, 1901a, p. 198). Plus tard, P. du Chatellier ajoute qu'il est également « orné de feuilles de fougères » (Chatellier, 1907, p. 178). La présence d'une anse et de ces deux décors incisés, à savoir des frises de traits courts obliques disposés en chevrons (les « feuilles de fougères ») et de triangles (les « dents de scie »), se retrouve en effet sur le vase de Run Mellou Poaz à Spézet (Finistère ; Chatellier, 1901a) et plus généralement sur un grand nombre de poteries funéraires du Bronze ancien en Basse-Bretagne, en particulier celles du nord du Finistère (Chatellier, 1897a ; Stévenin et Nicolas, 2019). Plusieurs de ces tombes à poterie sont datées par le radiocarbone du Bronze ancien (Nicolas, 2016 ; Blanchet *et al.*, 2019), mais les datations les plus fiables proviennent de l'enceinte de Bel Air (Escats, 2013) et du système parcellaire de Pen an Alé (Blanchet, 2016), tous deux situés à Lannion, Côtes-d'Armor. Les différentes datations radiocarbone obtenues sur ces deux sites suggèrent une période de production et d'utilisation de ces poteries comprises entre 1900 et 1640 cal BC.

2. La dalle gravée de Saint-Bélec

Intrigués par les motifs gravés sur la dalle de Saint-Bélec, nous avons fini par la retrouver en 2014 dans une des caves du Musée d'Archéologie nationale mais ce n'est qu'à partir de 2017 que nous avons pu l'étudier pleinement au moyen de plusieurs acquisitions 3D (photogrammétrie, scans) et plusieurs techniques de visualisation (Nicolas *et al.*, 2021). La dalle gravée est faite d'une roche schisteuse dont l'analyse pétrographique atteste l'origine locale (Phyllades de Douarnenez).

La composition graphique de la dalle de Saint-Bélec apparaît sous la forme de signes agrégés, formant une série de motifs complexes, joints par un réseau de lignes piquetées, et de ce fait indissociables. Par conséquent, la composition générale paraît clairement organisée. Au centre, se trouve un motif trapézoïdal aux bords convexes, profondément gravé et sur lequel se greffent deux axes, l'un horizontal qui traverse la dalle de bout en bout et l'autre vertical, plus difficilement perceptible du fait des cassures. La composition ainsi divisée en quatre quarts

comporte des signes inégalement répartis, comprenant des cupules, des lignes et des motifs répétitifs (cercles ou carrés enfermant une ou plusieurs cupules, deux motifs piriformes complexes). Alors qu'il y a relativement peu de zones vierges sur la face gravée, on observe très peu de recouvrements de motifs. Ainsi, il semble que les phases successives de gravures n'aient pas modifié de manière significative la composition globale, mais l'aient plutôt complétée de manière ordonnée.

Une ancienne représentation cartographique

Dès les années 1990, Briard *et al.* (1994) ont eu le sentiment d'être face à une carte, à savoir « une représentation à échelle réduite de la surface totale ou partielle du globe terrestre » (définition du Petit Robert). Ce sentiment est nourri par l'organisation de la composition graphique de la dalle : 1/ une composition homogène avec des gravures couvrantes, identiques en technique et en style, contemporaines, formant un tout indissociable ; 2/ une répétition des motifs (cupules, formes géométriques) ; 3/ une relation spatiale entre ces motifs, donnée par un réseau de lignes. Ces trois éléments font partie des critères les plus probants pour reconnaître des représentations cartographiques préhistoriques (Delano Smith, 1987, p. 61-62).

À ce titre, la dalle de Saint-Bélec présente un certain nombre de similarités avec d'autres gravures en Europe préhistorique (Nicolas *et al.*, 2021), à savoir :

- les figurations « topographiques » comprenant des motifs réticulés, que l'on trouve dans les Alpes et sur la façade Atlantique européenne au cours des Ve et IV^e millénaires avant notre ère (Arcà, 2004 et 2016 ; Bradley, 1997 et 2020 ; Bueno Ramírez *et al.*, 2007 ; Cassen, 2009 ; Cassen et Grimaud, 2020) ;
- les panneaux rupestres de cup-and-rings reliés par des réseaux de lignes et parfois associés à des motifs réticulés et plus spécifiques à l'Europe atlantique (Bradley, 1997 et 2020 ; Alves, 2003 et 2012) ;
- mais aussi des représentations dont le caractère cartographique fait consensus, telles celles de la Bedolina ou de Seradina dans le Val Camonica (Italie), qui sont attribuées au milieu de l'âge du Fer (VII^e-IV^e siècles av. n. è. ; Marretta, 2013 ; Arcà, 2016).

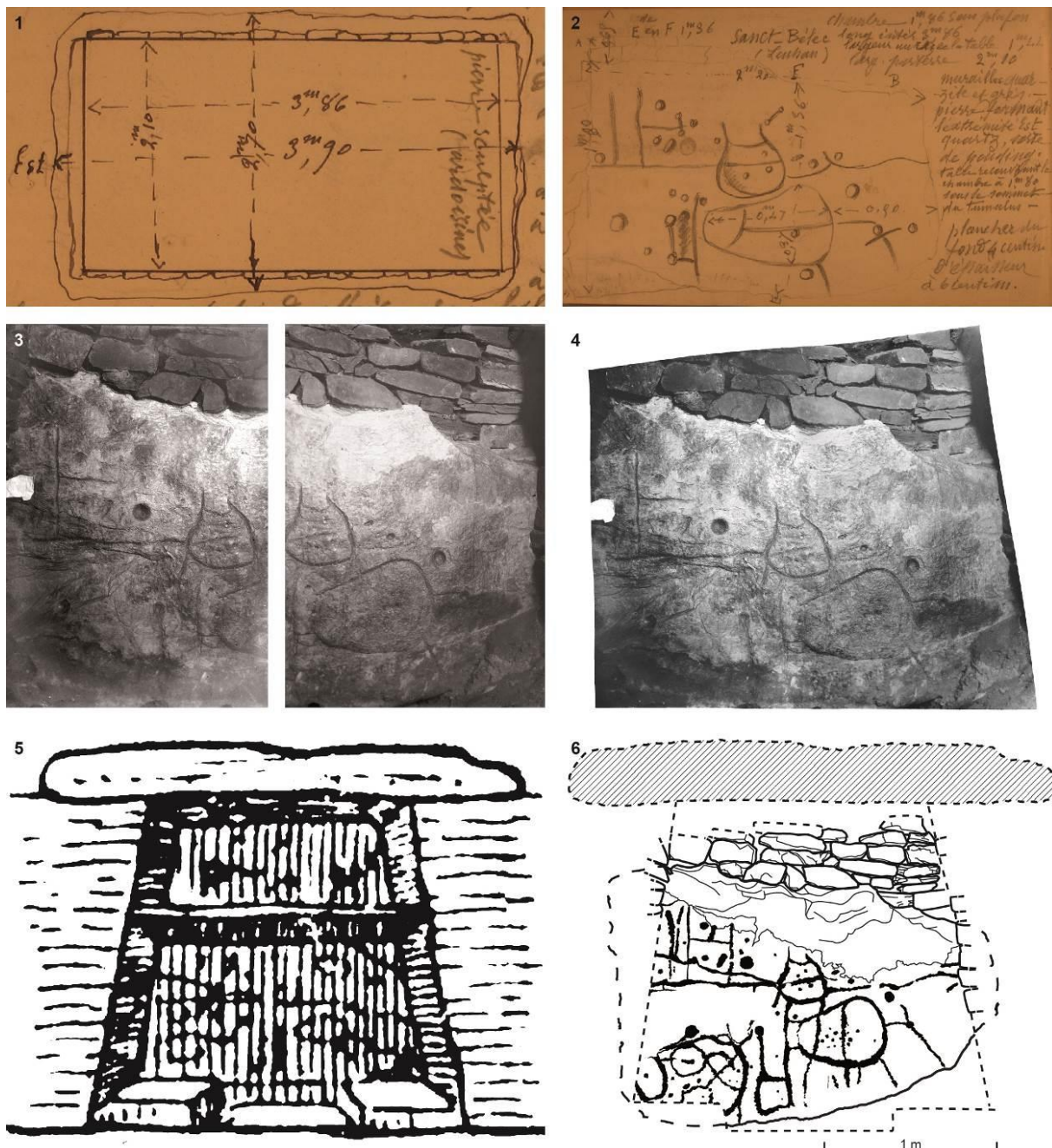


Fig. 3 – Documentation de terrain et restitution de la dalle gravée dans la sépulture de Saint-Bélec (Leuhan, Finistère) : 1, plan de la tombe ; 2, croquis de la dalle ; 3, photographies de la dalle *in situ* ; 4, assemblage des photographies de terrain ; 5, coupe de la tombe ; 6, restitution de la dalle gravée dans la tombe à partir des clichés de terrain (1 à 3, dessins et clichés P. du Chatellier, Archives départementales du Finistère ; 5, d'après Chatellier, 1901a ; 6, DAO : C. Nicolas).

Ailleurs dans le monde, des figurations « cartographiques » gravées dans la pierre sont connues, en particulier en Amérique du Nord (Lewis, 1998) et en Afrique du Sud (Maggs, 1995 et 1998). Parmi ces gravures, un fait régulièrement observé est la sélection, voire la modification du support rocheux, afin d'évoquer le relief environnant, comme à la Bedolina, à Fornos dos Mouros (Portugal ; Alves, 2003) ou dans le KwaZulu-Natal (Afrique du Sud ; Maggs, 1995). Une autre récurrence est la position dominante des affleurements ou bloc rocheux par rapport au relief supposément représenté (Lewis, 1998 ; Casti, 2018).

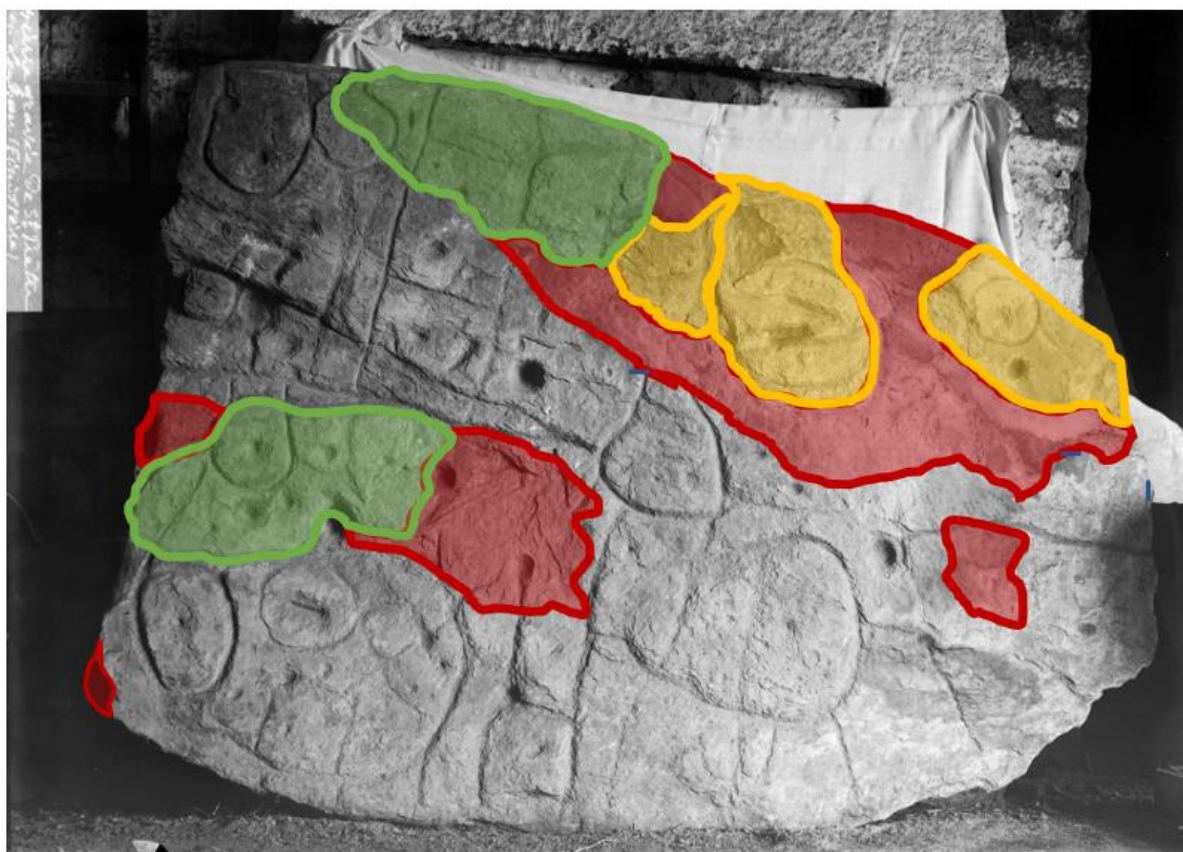


Fig. 4 – Les lacunes de la dalle gravée de Saint-Bélec (cliché P. du Chatellier, Archives départementales du Finistère, Quimper).

La dalle de Saint-Bélec s'inscrit dans cette logique. Sur la partie centrale gauche, un triangle a été creusé en bas-relief et, au fond de celui-ci, une ligne ramifiée a été piquetée. En soi, le motif peut évoquer une vallée. L'angulation du triangle et la présence d'un motif carré en bas-relief, ménagé à l'extrémité de la dalle rappellent fortement l'agencement de la haute vallée de l'Odet, qui est en partie fermée à l'ouest par le massif tabulaire de Landudal (**Fig. 5**) ; soit la portion de la vallée visible depuis le tumulus de Saint-Bélec (**Fig. 2, n° 1**). En outre, des signes méandriques et des embranchements de lignes, cohérents avec l'orientation des cours d'eau environnants ont permis de postuler la représentation de trois autres cours d'eau, ceux de l'Aulne, de l'Isole et du Stêr Laer. Plusieurs analyses statistiques de formes et de réseaux ont permis de montrer une bonne correspondance entre ces rivières environnantes et le réseau de lignes figuré sur la dalle. En particulier, la distance de Jaccard montre une correspondance entre 70 et 80%, équivalente aux résultats obtenus pour des cartes mentales recueillies auprès de sociétés pré-industrielles (Touaregs, Papous). L'espace figuré, pour partie en relief, correspondrait ainsi à une étendue de 30 km de longueur pour 21 km de largeur (Nicolas *et al.*, 2021). À cet égard, la dalle de Saint-Bélec apparaît pour l'heure comme le plus ancien document cartographique en Europe, dont les gravures, suffisamment précises, permettent de percevoir l'échelle de représentation.

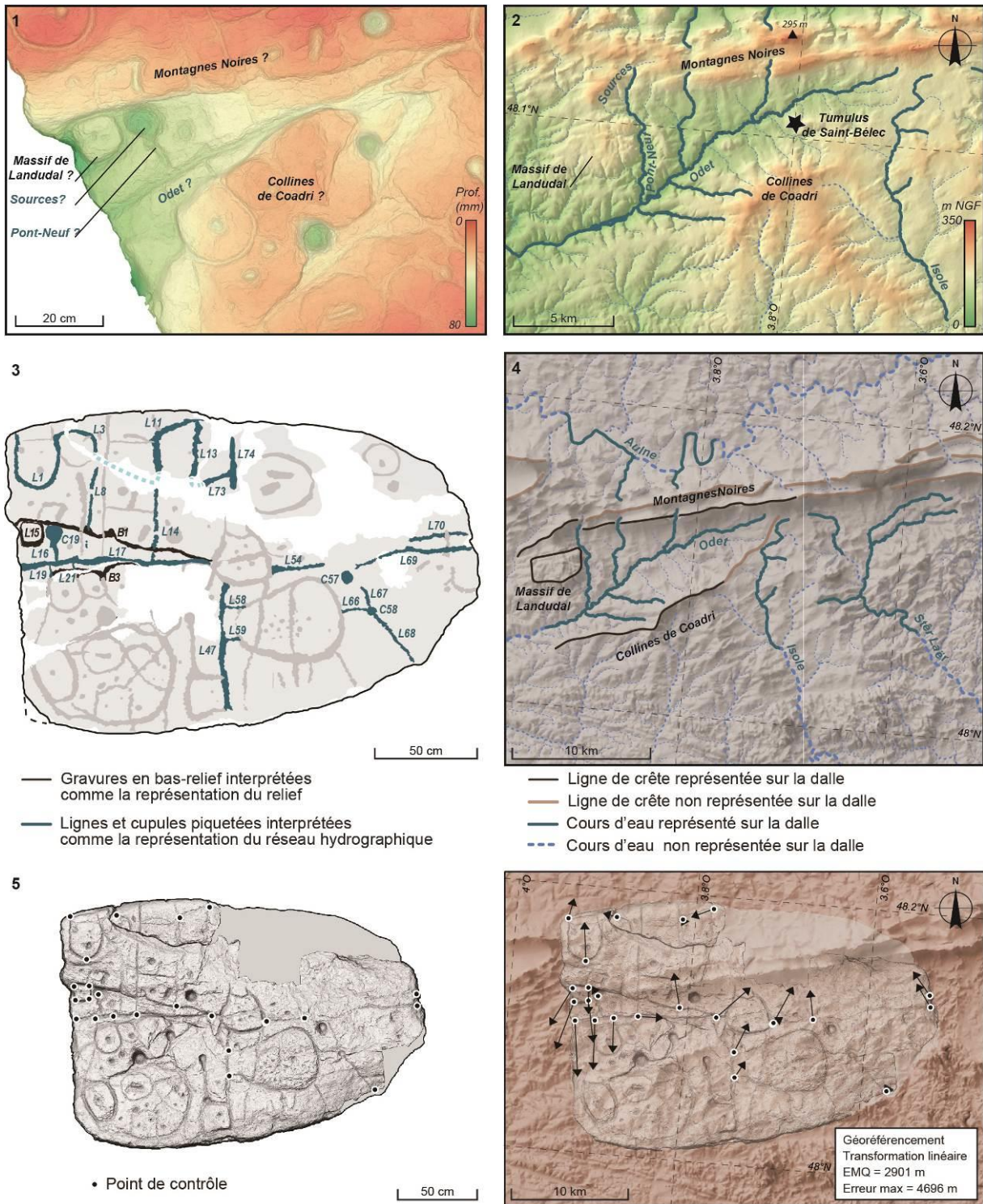


Fig. 5 – Comparaison entre la dalle gravée de Saint-Bélec et la topographie du secteur des montagnes Noires : 1 : vue de détail du MNE au niveau du creusement triangulaire (partie centrale gauche de la dalle) ; 2 : topographie aux alentours du tumulus de Saint-Bélec à comparer avec la vue de détail n° 1 ; 3 : interprétation de certaines gravures de la dalle de Saint-Bélec comme la figuration du relief et du réseau hydrographique ; 4 : carton des formes du relief et du réseau hydrographique du secteur des montagnes Noires ; 5 : points de contrôle et géoréférencement de la dalle de Saint-Bélec (1, MNE : V. Lacombe et P. Stéphan ; 2 et 4, fonds de cartes : IGN ; 3, DAO : C. Nicolas ; 5, MNE : V. Lacombe et P. Stéphan et fond de carte IGN).

La carte d'un territoire de l'âge du Bronze ancien ?

La datation des gravures de la dalle de Saint-Bélec est une question plus épineuse. Nous avons préalablement exploré cette question en considérant l'ensemble des dalles à cupules réemployées dans des monuments du Néolithique au Bronze ancien en Bretagne (Pailler et Nicolas, 2016). Certains signes gravés de la dalle de Saint-Bélec sont attestés sur des représentations découvertes en contexte néolithique ou Bronze ancien. Néanmoins, la dalle gravée se distingue de ses homologues du Néolithique par la complexité de sa composition graphique. Si une telle richesse décorative se retrouve dans l'art mégalithique, en particulier au Néolithique moyen, la représentation de Saint-Bélec s'en différencie par le fait que la plupart des signes gravés sont reliés entre eux par un réseau de lignes piquetées, tandis qu'au Néolithique les motifs gravés sont généralement disposés les uns à côté des autres (Pailler et Nicolas, 2016). Par ailleurs, il est important de noter que l'ensemble des gravures de la dalle de Saint-Bélec paraissent fraîches, de couleur gris-bleu foncé, et ne présentent aucun signe de météorisation au contraire de la surface naturelle gris clair de la dalle. On peut donc supposer qu'un laps de temps relativement court s'est écoulé entre la réalisation des gravures et leur enfouissement dans un tumulus du Bronze ancien.

Le fait que la dalle de Saint-Bélec ait été gravée sur l'ensemble de sa surface tout en la modifiant pour refléter la topographie locale suggère que le ou les sculpteurs avaient l'intention de représenter une portion d'espace terrestre bien définie. Or, l'âge du Bronze ancien en Basse-Bretagne est connu pour le grand nombre de tombes (c. 3 000 ; Briard, 1984 ; Nicolas et Pailler, accepté), qui expriment une forte hiérarchie sociale (Nicolas, 2016). Les tombes « princières » sont régulièrement distribuées dans l'espace, reliées entre elles par un réseau viaire (les « voies romaines ») et apparaissent comme les centres de territoires (c. 160 à 1 600 km²), qui peuvent être modélisés grâce aux polygones de Thiessen (Brun, 1998 ; Nicolas, 2016 ; Nicolas et Pailler, accepté). Ainsi, l'étendue de l'espace vraisemblablement figuré sur la dalle (545 km²) s'accorderait bien avec l'hypothèse de la figuration du territoire d'une de ces entités politiques que l'on suppose avoir existé à l'âge du Bronze ancien (Nicolas *et al.*, 2021).

3. Problématiques

L'étude de la seule dalle gravée de Saint-Bélec et son interprétation cartographique ont déjà permis d'éclairer sous un jour nouveau les sociétés de l'âge du Bronze en Armorique. Cependant, l'exploration du tumulus par P. du Chatellier, menée avec les moyens de l'époque, laisse un certain nombre de zones d'ombre. Seule une réouverture du tumulus permet de combler ces lacunes afin de mieux comprendre la biographie de la dalle gravée et sa place dans l'architecture funéraire et l'histoire du monument : de quelle manière la dalle brisée a été employée dans l'architecture ? Quand et comment a été édifiée la tombe ? D'où viennent les matériaux de constructions de la tombe et du tumulus et quelles sont les techniques employées pour édifier le tertre ? Ce dernier a-t-il été érigé en une ou plusieurs fois ? Recouvre-t-il d'autres tombes ? A-t-il pu sceller, comme parfois, le paléosol Bronze contemporain de sa construction et indicateur des conditions environnementales locales ?

Cette démarche s'inscrit dans une tradition de fouilles de contrôle initiée par le Laboratoire d'Anthropologie de Rennes, généralement à la suite de découvertes fortuites mais aussi sur des monuments de l'âge du Bronze fouillés anciennement afin de préciser les contextes archéologiques (Giot, 1953). On peut penser notamment aux réouvertures de fouilles du XIX^e siècle menées par J. Briard sur les deux tumulus à pointes de flèches de Kervini à Poullan-sur-Mer, Finistère (Briard, 1972), les tombes de Juno Bella à Berrien, Finistère (Briard, 1978) ou le tumulus de Saint-Jude 2 à Bourbriac, Côtes-d'Armor (Briard *et al.*, 1977). Ces opérations permirent de documenter la stratigraphie des tumulus, les architectures funéraires mais aussi parfois de récupérer les ultimes restes de dépôts funéraires et quelques charbons permettant des datations radiocarbone. Dans le cas de Saint-Bélec, ces mêmes impératifs s'imposent, la fouille de P. du Chatellier n'ayant guère permis de comprendre l'édification de la tombe et du tertre.

Tout ce que l'on peut déduire par les mesures données par le fouilleur est que la dalle de couverture se trouvait à fleur du sol (elle se trouvait à 1,80 m de profondeur, tandis que le tumulus mesurait 2 m de hauteur). Ainsi, il est vraisemblable que le vaste caveau se trouvait enterré, comme il est assez courant pour ces tombes. Cela permet de présumer l'existence d'une fosse d'implantation de la tombe mais aussi que celle-ci n'ait pas été totalement détruite par l'intervention de 1900 et les labours successifs qui ont contribué à aplanir le tumulus de plus d'un mètre. Concernant la tombe, on peut espérer que le gros bloc de quartz formant l'extrémité orientale soit toujours en place, que le démontage des parois nord et sud pour extraire la dalle gravée n'ait pas été complet et que la tombe ait été comblée avec les remblais de fouilles.

Grâce aux clichés de terrain de P. du Chatellier, nous savons que la dalle gravée était brisée dans son tiers supérieur et surmontée de plusieurs assises de moellons afin de compléter la paroi occidentale et sans que l'on puisse percevoir de réelle justification architecturale (Nicolas *et al.*, 2021). Dans une de ses lettres, il précise qu'il a récupéré dans un premier temps un fragment, vraisemblablement desquamé, qui gisait au fond de la tombe. Les photographies de la dalle restaurée en 1900 montrent ce fragment cimenté à la dalle mais aussi quatre autres provenant de la partie supérieure. P. du Chatellier ne précise pas où il a trouvé ces quatre fragments et l'hypothèse la plus probable pour l'heure est qu'il les a récupérés lors du démontage de la maçonnerie en pierre sèche : 1/ les clichés de terrain montrent certains moellons d'aspect schisteux, correspondant au substrat et à la roche formant la dalle ; 2/ aucune autre structure en pierres n'est mentionnée. La présence de ces fragments suggère que le bris de la dalle a eu lieu à proximité de la tombe mais tous n'ont pas été récupérés comme l'attestent l'examen des surfaces et les portions comblées au ciment par P. du Chatellier (Nicolas *et al.*, 2021 ; **Fig. 4**). Ainsi, il nous semble indispensable de vérifier qu'il n'y ait pas d'autres fragments gravés qui

permettraient de compléter la composition graphique et, le cas échéant, de préciser comment ont-ils pu être cassés (accidentellement ou intentionnellement) et leurs contextes de découverte : ces fragments étaient-ils rejetés ou abandonnés ou étaient-ils réutilisés dans l'architecture ? De la réponse à ces questions dépend l'histoire de la dalle : brisée accidentellement, était-elle destinée à orner cette tombe monumentale ? Ou bien, la dalle était-elle en réemploi ? Et pourquoi s'est-elle trouvée brisée ?

4. Méthodologie de fouilles

Au début de la campagne (du 19 au 23 septembre), des prospections ont été menées pour documenter l'état du site avant fouille. Plusieurs survols drone à différentes résolutions ont été effectués pour modéliser le site et son environnement en 3D par photogrammétrie (C. Galinand, Univ. Paris 1 Panthéon-Sorbonne, & T. Sagory, MAN). Le champ où se trouve le tumulus a fait l'objet de prospections géophysiques sur près de 1,5 ha par résistivité électrique à une résolution de 1 et 2 m afin de préciser l'implantation de la sépulture centrale et repérer d'éventuelles structures enfouies. Une maille plus fine à 0,5 m, bien que perturbée par les labours, a été réalisée sur le tumulus afin d'avoir une meilleure résolution des anomalies souterraines (L. Aubry, CNRS).

La fouille s'est déroulée du 26 septembre au 21 octobre sous la direction de C. Nicolas et Y. Pailler et d'une équipe composée d'étudiants en archéologie, d'amateurs locaux et de plusieurs membres du Centre de Formation et de Recherches archéologiques (CFRA). Afin de comprendre pleinement la construction du tumulus de Saint-Bélec, nous envisageons de le fouiller extensivement afin de comprendre l'organisation et la chronologie du tumulus. La fouille extensive des tumulus, généralement en quarts opposés, est une méthode usuelle développée outre-Manche dans la première moitié du XX^e siècle (par exemple Grimes, 1938). Bien qu'elle fût préconisée après-guerre par P.-R. Giot (1954), elle n'a été mise en œuvre que ponctuellement en Bretagne et ce jusqu'à l'avènement de l'archéologie préventive dans les années 2000, qui en a fait une norme (par exemple Blanchet, 2002 ; Escats, 2013 ; Fily, 2013 ; Hinguant et al., 2013 ; Lemée, 2019).

Conformément aux recommandations de la CTRA pour cette campagne, la terre végétale a été décapée sur deux quadrants et l'un des deux (celui à l'ouest) a été descendu en combinant fouille manuelle et mécanisée. Pour le décapage de la terre végétale et la fouille des terres tumulaires, nous avons eu recours à une pelleteuse hydraulique de 8 tonnes, équipée d'un godet lisse de 1,80 m (SARL Scieller). Celle-ci a permis un décapage minutieux, tout en évitant de trop tasser les terres et les structures sous-jacentes. Grâce à une tracto-benne, l'ensemble des sédiments décapés ont été stockés contre les talus situés de part et d'autre de la fouille, en prenant soin de séparer la terre végétale des limons sous-jacents. Les terres du tumulus, assez argileuses, tendant à être lissées par le godet de la pelle mécanique, un nettoyage à la rasette a été entrepris sur l'ensemble des surfaces décapées, permettant de repérer une série de structures en surface.

Dans le quadrant ouest, une fois fouillées les structures à la surface du tumulus, nous avons entrepris un terrassement progressif des terres tumulus en deux sondages à l'aplomb des bermes NE et SE (**Fig. 6**). En l'absence de structure, ce terrassement a été mené jusqu'au limon jaune, voire l'altérite orangé. À l'angle sud du quadrant, un sondage profond (1,60 m) a été réalisé afin de disposer d'une coupe du sous-sol et observer le niveau d'apparition du schiste altéré. Un troisième sondage orienté NO-SE a été réalisé entre les deux précédents afin de vérifier la présence d'éventuelle structure sous l'emprise originelle du tumulus. Celui-ci s'est avéré négatif et l'ensemble des structures observées dans la masse tumulaire sont localisées dans la partie centrale du monument. Avec l'accord d'Elena Paillet, une fenêtre de 5 × 5 m a été ouverte au sud de la jonction des deux quadrants afin de vérifier la nature de l'anomalie centrale repérée par la géophysique.

Dès le niveau d'apparition des structures intra-tumulaires, la fouille a été poursuivie manuellement par passes de 5 cm jusqu'au niveau d'apparition du paléosol. Bien que largement



Fig. 6 – Vue générale du site de Saint-Bélec à différents stades de la fouille (clichés C. Nicolas).

remanié par les explorations anciennes et les animaux fouisseurs, la fouille des deux sépultures mises au jour (F26 et F30) a fait l'objet d'une attention particulière, en particulier pour les sédiments en place environnant le coffre F26. En revanche, le tamisage (maille 2 mm) n'a révélé que de rares éléments mobiliers. Les quatre dalles qui constituaient le coffre ont été déplacées à proximité de la fenêtre de fouilles grâce à un chariot télescopique. La fouille de la tombe centrale (F30) n'a été menée que partiellement, du fait de son décapage incomplet et par mesure de sécurité (2 m de profondeur). Cela a toutefois permis de reconnaître les plus hautes assises constituant le caveau, dans l'attente d'un décapage plus large en 2023.

Chaque structure fouillée a fait l'objet d'un levé topographique au DGPS et d'une ou plusieurs coupes transversales. En outre, plusieurs coupes stratigraphiques du tumulus ont été réalisées, le tout au 1/20ème. Des survols drone réguliers ont été effectués afin de documenter et modéliser en 3D par photogrammétrie les différents états de fouilles et, en particulier dans la partie centrale, la superposition des structures. Le mobilier a été coté au DGPS pour les éléments épars, prélevé par structures ou par sondages lors des terrassements.

À l'issue de la fouille, les surfaces ouvertes ont fait l'objet d'un rebouchage partiel en accord avec la propriétaire du terrain, D. Mevellec, et l'exploitant, M. Le Guillou. Seules les zones les plus sensibles ont été recouvertes, à savoir la partie centrale, où se trouvent les structures funéraires, la fenêtre sud de 5 × 5 m, ainsi qu'un chapelet de taches rubéfiées dans le quadrant est, qui apparaissaient peu profondes. Le rebouchage a été réalisé au moyen d'un géotextile recouvert de terres, et pour la fosse centrale de sacs vides de type big bag et de palettes afin de protéger les structures en pierre, rehausser le niveau de rebouchage et ainsi limiter la profondeur maximum à 1,30 m. En outre, les deux sondages profonds réalisés à l'extrémité de la coupe NE-SO et au niveau du fossé F7 ont été définitivement rebouchés par mesure de sécurité. Ce rebouchage partiel permettra de garder l'ensemble des surfaces ouvertes pour la campagne 2023, sans avoir à les décapier à nouveau.

II. Résultats

1. Modélisation 3D du tumulus de Saint-Bélec et de ses environs (C. Galinand)

L'acquisition des images a été faite au moyen d'un drone Phantom 4 Pro de la marque DJI. Ce type de drone un peu ancien présente cependant un avantage de taille par rapport aux plus récents : la possibilité d'automatiser entièrement le processus d'acquisition des images. En effet des applications pour planifier une mission, produites par des éditeurs tiers (Pix4D, Flight, Drone Deploy...), fonctionnent avec ce drone, ce qui n'est pas le cas avec les modèles plus récents de la marque, obligeant le télépilote à prendre ses photos manuellement, ce qui est assez fastidieux.



Fig. 7 – Les quadrillages d'acquisition.

Les prises de vues ont été réalisées grâce au logiciel Pix4D capture. Deux protocoles d'acquisition ont ainsi été testés sur le terrain (Fig. 7) : le premier en grille simple permet de réaliser des cartes en 2D ; le second en grille double pour la modélisation 3D.

On définit ensuite la zone à modéliser (Fig. 8), en dessinant sur une carte satellite son emprise au sol. Puis on détermine la hauteur de vol du drone, l'angle de prise de vue de la caméra, le chevauchement des images, l'exposition, si le drone marque un arrêt ou pas pour la prise de vue...

Plus le quadrillage réalisé est dense, le recouvrement des photos important et l'altitude de vol du drone basse, meilleure sera la résolution de notre modèle final. Toutefois, plus on augmente la résolution d'un modèle et/ou son étendue, plus il faudra de batteries pour pouvoir le réaliser. La durée de vie d'une batterie étant d'une vingtaine de minutes, selon les conditions de vol (souvent moins), il vaut mieux prévoir à l'avance ce dont on aura besoin. L'application Pix4D capture permet ainsi de calculer facilement le nombre de batteries nécessaires à la mission programmée. Lorsque le niveau restant de la batterie devient critique, le télépilote en est averti et il peut mettre en pause la mission. Le drone revient alors à son point de départ pour effectuer le changement de batterie. On peut ensuite relancer la mission pour que le drone se replace automatiquement là où il était avant la mise en pause et reprenne son plan de vol initial.

Concernant la modélisation du terrain avant la fouille du tumulus de Saint-Bélec (Fig. 8), le drone volait à une altitude de 30 m environ. Il a fallu ajuster légèrement les paramètres (en particulier l'emprise au sol) pour que le temps de vol pour une couverture en grille double tienne avec deux batteries (contre une seule en grille simple).

Un plan de vol plus étendu de la zone autour du tumulus a été effectué à une altitude de 100 m en grille simple, demandant environ trois batteries.

La planification de modèles en grille double donne des résultats très précis, mais le temps d'acquisition est généralement doublé et il faut prévoir suffisamment de batteries. Ce type de modélisation est plutôt destiné à de petites surfaces ou encore pour des structures ou bâtiments dont on souhaite un relevé très précis. S'il s'agit simplement de relever la topographie d'un terrain étendu une grille simple permet déjà d'obtenir d'excellents résultats.

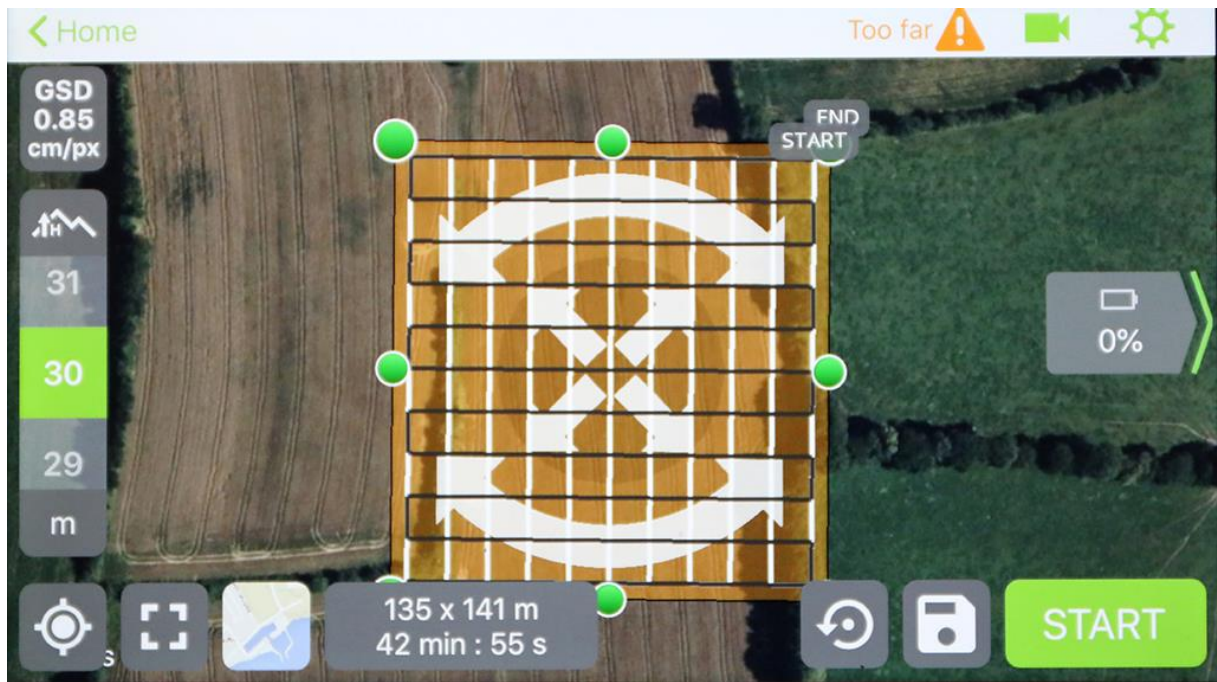


Fig. 8 – L'interface logicielle.

2. L'environnement archéologique

Dans l'environnement archéologique immédiat (1 km), seules deux occupations mésolithiques sont signalées à la Carte archéologique (EA n° 29 125 0003 et 29 125 0011). Elles sont localisées respectivement à 300 m au sud-ouest du site en milieu de pente et à 200 m à l'est sur le plateau. Aucun élément se rapportant à cette période n'a été mis au jour lors de la fouille.

Comme observé par P. du Chatellier (1901a), un second tumulus (Saint-Bélec 2) plus modeste, 0,50 m de hauteur pour une vingtaine de mètres de diamètre se trouve à 25 m au sud-ouest du tumulus (Saint-Bélec 1). Il est surmonté par un talus nord-sud. Sa moitié orientale, la moins bien conservée sur le terrain, est visible sur les photographies aériennes (**Fig. 9, A**), tandis que sa moitié occidentale paraît moins arasée. Compte-tenu du contexte, il est vraisemblable que ce tumulus soit à rattacher à l'âge du Bronze ancien. À 150 m à l'ouest du tumulus de Saint-Bélec 1 et dans le prolongement de la ligne de crête, le modèle numérique de terrain réalisé par photogrammétrie a permis de révéler une troisième butte irrégulière, mesurant au maximum une quarantaine de mètres de diamètre et un demi-mètre de hauteur (**Fig. 9, D**). Cette butte pourrait correspondre à un troisième tumulus très arasé. Toutefois à la différence des deux tumulus, elle n'apparaît pas comme une tache claire circulaire et elle est dans un état tel que seul un sondage permettrait de confirmer la chose.

Enfin entre les deux tumulus et la butte, une enceinte curvilinéaire a été observée sur différentes imageries aériennes (**Fig. 9**). Celle-ci se présente dans la parcelle la plus à l'ouest, sur sol labouré, sous la forme d'un tracé large (10-12 m) et diffus et s'entremêle avec la butte. Dans les parcelles adjacentes à l'est, l'enceinte est délimitée au nord et au sud par un fossé double imparfaitement parallèle, mesurant apparemment 2 à 4 m de largeur. La terminaison de l'enceinte à l'est n'apparaît pas clairement, de sorte que sa relation avec les tumulus ne peut être établie. Seul un tronçon orienté NNE-SSO, visible sur le cliché de Google Earth, correspondant sans doute au fossé externe, semble venir fermer l'enceinte à l'est (**Fig. 9, C**). L'ensemble mesure 165 m de longueur pour 120 m de largeur, sa superficie interne mesurant *ca.* 11 000 m². De par sa morphologie et son étendue, cette enceinte est attribuable à la Protohistoire et plus vraisemblablement à l'âge du Fer (Menez et Lorho, 2013). Toutefois, seul un sondage permettrait de s'assurer de sa datation.

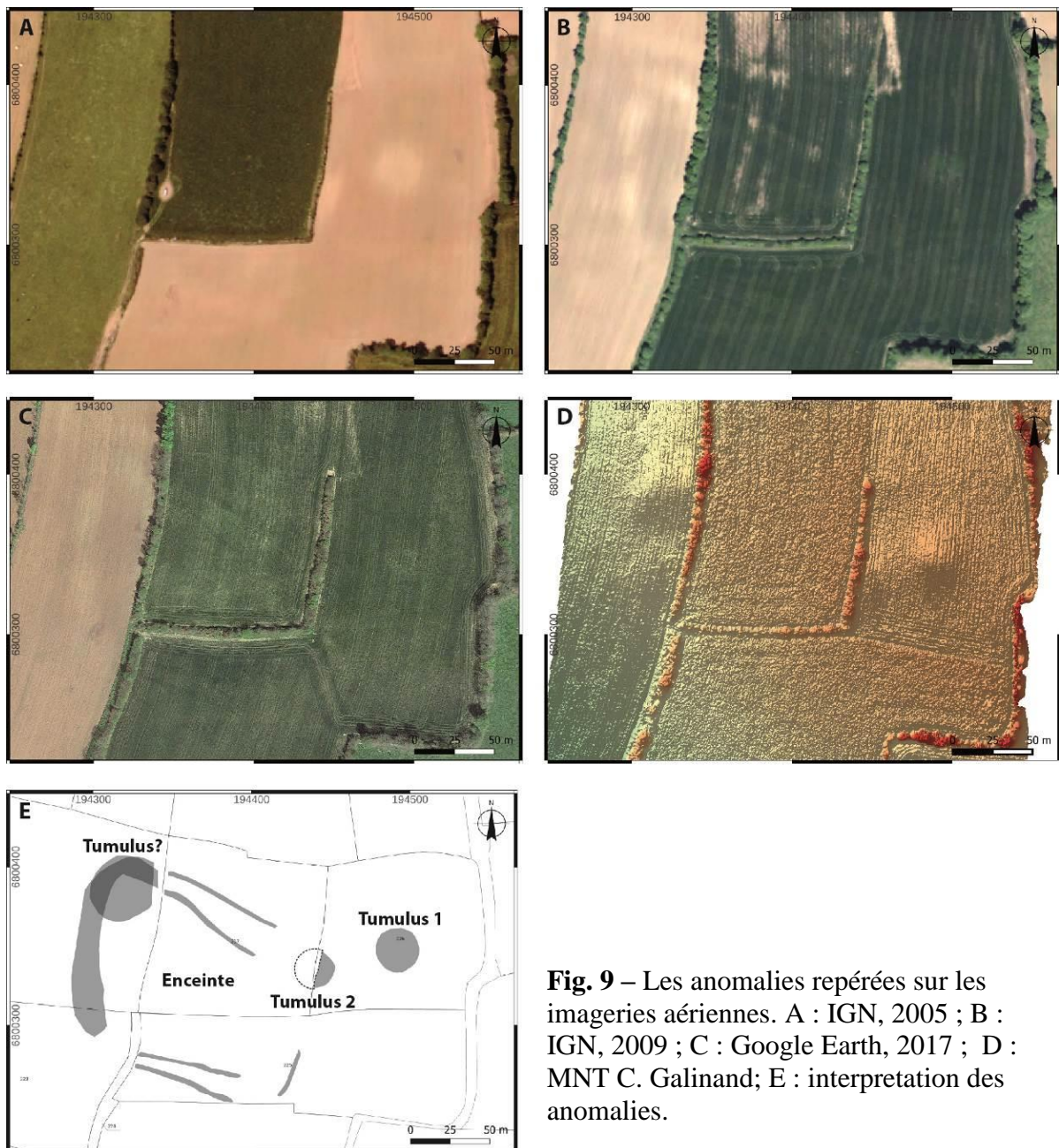


Fig. 9 – Les anomalies repérées sur les imageries aériennes. A : IGN, 2005 ; B : IGN, 2009 ; C : Google Earth, 2017 ; D : MNT C. Galinand; E : interpretation des anomalies.

3. Les prospections géophysiques (L. Aubry)

Une campagne de prospection géophysique a été effectuée du 19 au 23 septembre 2022 sur l'emplacement du tumulus de St Bélec à Leuhan (29) avant le début des fouilles dirigées par Clément Nicolas et Yvan Pailler. L'objectif de cette prospection est de détecter et de cartographier d'éventuelles structures anthropiques. La méthode de mesures de résistivité apparente a été choisie car c'est une méthode globalement efficace pour détecter et cartographier les structures excavées et/ou bâties.

Méthodologie d'acquisition

La méthode électrique permet de caractériser les variations de la résistivité électrique apparente du sous-sol. Elle consiste en la mesure de la différence de potentiel (tension électrique mesurée en Volt) générée par un courant, d'intensité fixée (qq. mA) injecté dans le sol. La valeur de la résistivité électrique apparente (notée ρ , mesurée en Ohm.m noté $\Omega.m$) se déduit des valeurs de l'intensité du courant, de la différence de potentiel et du facteur géométrique propre à la géométrie du dispositif employé lors de l'acquisition des données.

La résistivité varie principalement selon la nature des matériaux constitutifs du terrain et de la teneur en eau de ceux-ci. Les variations de résistivité seront donc sensibles aussi bien à des structures en « dur » (pierres, maçonneries, ...) qu'à des structures de type fossés ou fosses. En règle générale, une structure empierrée ou maçonnée sera plus résistante qu'une structure fossoyée qui ont tendance à capter l'humidité. C'est cette variation de résistivité apparente qui sera mise en évidence lors de la prospection et qui pourra être interprétée en terme de structures anthropiques.

Elle donne une imagerie relativement simple à interprétée contrairement aux autres méthodes de prospection géophysique. En général, elle se corrèle bien avec les photographies aériennes car ces deux méthodes (photographies aériennes et prospection électrique) « mesurent » de manière indirecte, le même paramètre physique par des « moyens » différents : la variation de la teneur en eau.

Dispositif d'acquisition

Le matériel mis en œuvre comprend un résistivimètre RM85 (Geoscan Research), propriété de l'UMR 8215. Les logiciels spécifiques d'acquisition et de traitement sont développés au sein de l'UMR.

La configuration des électrodes de mesure employée est dite « pôle-pôle ». Les mesures acquises avec cette configuration ne présentent pas d'anisotropie marquée, (la valeur de la mesure ne dépend pas de l'orientation spatiale du dispositif d'acquisition) elle est donc bien adaptée aux études archéologiques (**Fig. 10**).

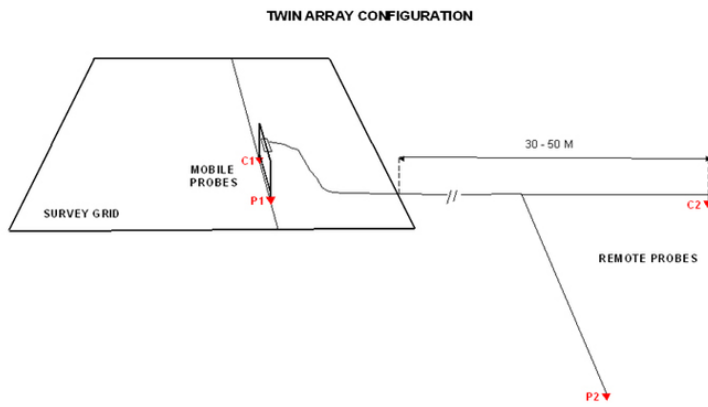


Fig. 10 – Configuration pole-pole ou twin array.

Le dispositif se compose d'un porte-électrodes de 2 m sur lequel sont montées trois électrodes en ligne espacées de 1 et 2 m. La profondeur théorique d'investigation est égale à l'écartement des électrodes de mesure sur un terrain dit idéal. L'électronique d'acquisition « interroge » les électrodes par paires, ainsi à chaque séquence de mesures on enregistre les données de résistivité pour deux écartements distincts, en l'occurrence 1m et 2m, donc par analogie, on mesure la résistivité pour deux profondeurs théoriques distinctes 1 m et 2m. A noter que, plus les électrodes seront écartées, plus le volume de terrain mesuré sera important et *a fortiori* moins les cibles de faibles dimensions seront perceptibles.

À l'aide de logiciels développés en interne à l'UMR 8215, les valeurs de la résistivité apparente enregistrées sont spatialisées dans le but d'être représentées sous forme de cartographies, afin d'en avoir une lecture archéologique par l'analyse des formes représentées.

Prospection géophysique

Descriptif acquisition

La prospection géophysique a eu lieu du 19 au 23 septembre 2022 avec Clément Nicolas (CNRS, UMR 8215), Cyrille Galinand (Univ Paris 1, UMR 8215) et Laurent Aubry (CNRS, UMR8215). Une surface d'1.28 hectare a été couverte. Comme indiqué précédemment, l'acquisition a été effectuée à deux profondeurs d'investigation différentes 1 m (**Fig. 14**) et 2 m (**Fig. 15**) avec une résolution spatiale d'un point de mesure tous les m². L'acquisition des données s'est déroulée sans problème technique notable, hormis un niveau de bruit plus élevé qu'ailleurs lors de l'acquisition des données dans la partie nord de la zone prospectée. Par la suite, sur la base des premières images une surface plus petite centrée sur le tumulus a été couverte avec une résolution spatiale de 50 cm afin de gagner en lisibilité par une augmentation du nb de mesures au m² et de documenter le proche sous-sol (**Fig. 16**). Cette zone a été prospectée à trois profondeurs d'investigation 50 cm, 1 m et 2 m.

Les données ont été géoréférencées par des relevés GPS à précision centimétrique. Les positions des points sont exprimées dans le système Lambert 93. Les mesures de résistivités ont été corrigées du facteur géométrique lié au dispositif d'acquisition « pole-pole ».

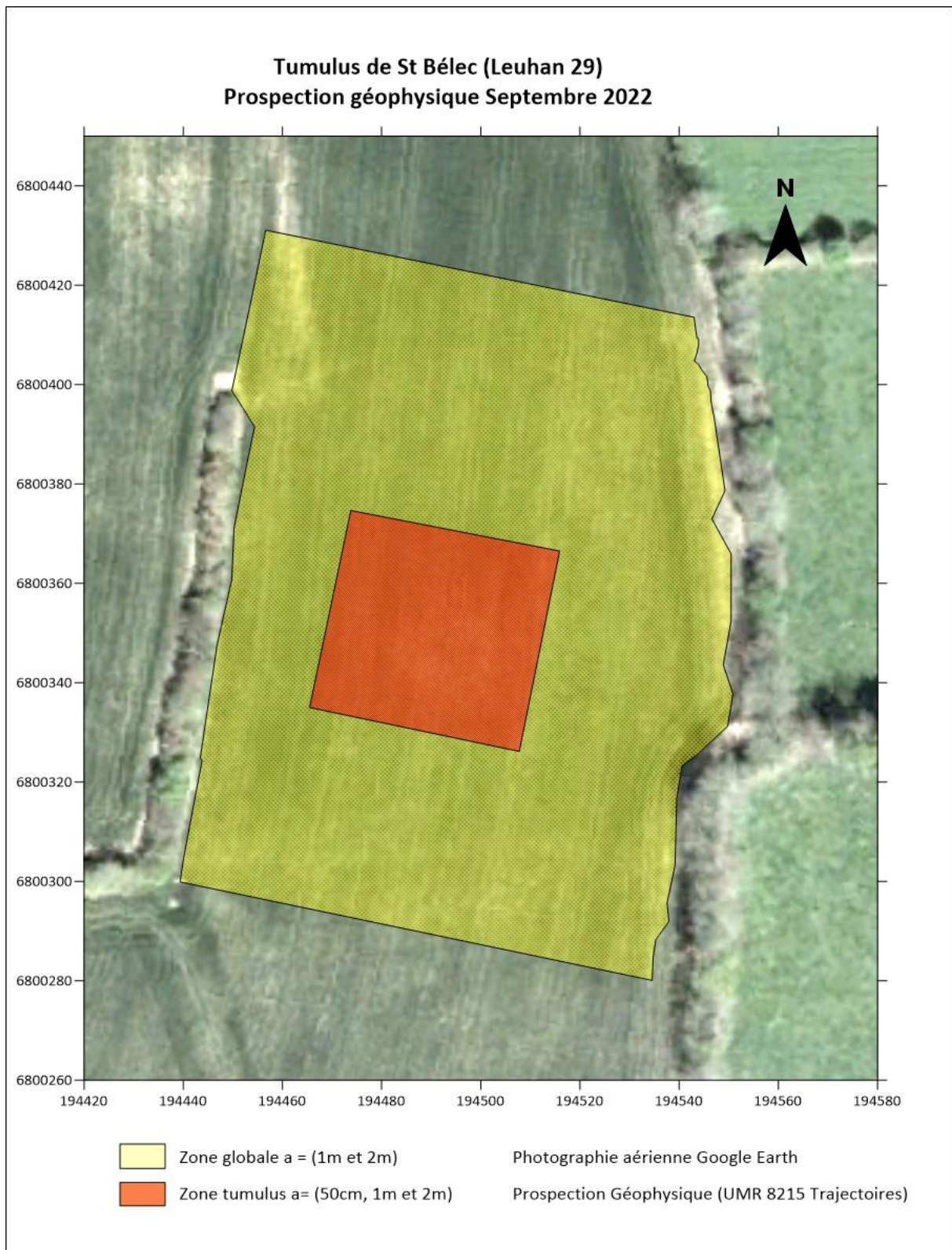


Fig. 11 – Cadre général des zones de prospection (L. Aubry).

Zone Totale	Rho 1m	Rho 2m
N	12834	5821
Min	16.96	136.97
Max	1633.63	2312.21
Mean	444.63	464.55
Std. error	1.31	2.30
Variance	22098.99	30690.78
Stand. dev	148.66	175.19
Median	406.84	437.94
25 prentil	348.72	376.36
75 prcntil	499.51	517.73
Geom. mean	424.99	437.93
Coeff. var	33.43	37.71

Tabl. 1 – Statistiques.

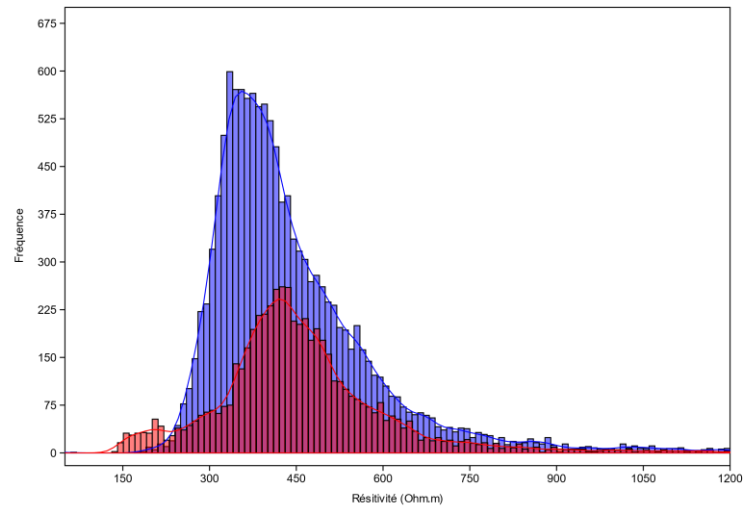


Fig. 12 – Histogrammes 1 m (bleu) et 2 m (rouge).

Statistiques descriptives

Comme indiqué précédemment, la prospection a eu lieu sur la surface de la zone d'étude avec deux profondeurs d'échantillonnage 1 et 2 m. S'en est suivie, une seconde prospection dite « de détail » sur la zone du tumulus choisie d'après les premiers résultat de la première prospection.

À noter que plus on augmente l'espacement des électrodes et plus on mesure la résistivité d'un volume de sol important, il en résulte un aplatissement et un élargissement des représentations sous forme d'histogramme en fonction de la profondeur d'investigation.

- Zone globale

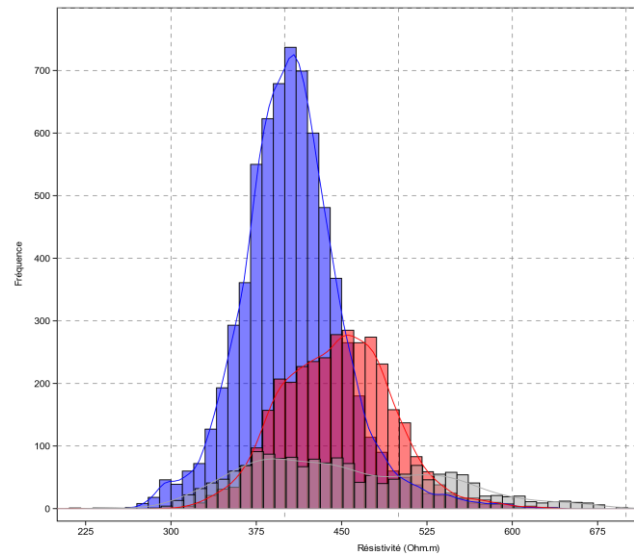
Les histogrammes des deux jeux de données de 1 m (bleu) et 2 m (rouge) de profondeurs présentent un caractère unimodal comparable avec une distribution normale des données. Toutefois les valeurs des moyennes, médianes et des premiers et troisièmes quartiles indiquent que les valeurs des données à 2 m sont globalement plus importantes que les données à 1 m. Cela peut s'expliquer par une humidité du terrain plus importante en surface et/ou des structures plus résistives en profondeur (**Tabl. 1 ; Fig. 12**).

- Zone du tumulus

À l'instar des données précédents ; les histogrammes des jeux de données de 50 cm (bleu) et 1 m (rouge) de profondeurs présentent un caractère unimodal avec une distribution normale. On observe la même tendance que sur la zone globale d'augmentation de la résistivité en profondeur. Cette augmentation est visualisée par le décalage des répartitions et par les valeurs de médiane, moyenne et quartiles. On notera que l'espace interquartile reste du même ordre de grandeur pour les données de 50 cm et de 1 m (**Tabl. 2 ; Fig. 13**).

Les données acquises jusqu'à 2 m (gris) de profondeur sont plus complexes à décrire. L'histogramme est aplati et présente une distribution normale. La moyenne des valeurs va dans le sens de l'augmentation de la résistivité en profondeur.

	Rho 50cm	Rho 1m	Rho 2m
N	6880	3445	1718
Min	9.11	27.33	235.62
Max	634.92	1046.78	2486.26
Mean	406.70	445.64	456.15
Std. error	0.55	0.87	2.73
Variance	2054.36	2579.61	12814.50
Stand. dev	45.32	50.79	113.20
Median	405.11	447.05	441.39
25 prcentil	379.50	410.92	385.16
75 prcentil	431.03	477.68	517.11
Geom. mean	403.95	442.33	446.43
Coeff. var	11.14	11.40	24.82



Tabl. 2 – Statistiques zone tumulus.

Fig. 13 – Histogrammes zone tumulus 50 cm (bleu), 1 m (rouge), 2 m (gris).

Représentations cartographiques

Les **Fig. 14** et **Fig. 15** représentent respectivement les mesures à 1 m et de 2 m de profondeur d'investigation. Elles sont représentées selon la même gamme de valeur de 250 et 800 Ohm.m (Ω .m) qui correspond peu ou prou aux premier et dernier centiles de la répartition de la résistivité apparente.

Les **Fig. 16** et **Fig. 17** représentent les mesures de la prospection de la zone du tumulus à 50 cm de profondeur (**Fig. 16**) et à 1 m de profondeur (**Fig. 17**). La prospection de cette zone a été effectuée avec une résolution spatiale de 4 mesures par m^2 . Les données sont représentées entre 300 et 550 Ohm.m (Ω .m) ce qui correspond au premier et dernier centiles des données.

Cet écrêtage des valeurs permet de supprimer les valeurs extrêmes en conservant 98% du signal. Dans un but de lisibilité les données ont été représentées selon une échelle logarithmique.

Selon l'échelle colorimétrique choisie pour représenter les données, plus les valeurs de résistivités sont faibles et plus elles seront représentées par des zones sombres, *a contrario*, plus les valeurs seront élevées quand elles seront représentées par des zones claires.

Observations

De l'observation des données et de leurs représentations cartographiques deux points importants sont à souligner : 1) le niveau général des valeurs de résistivités est globalement élevé ; 2) les valeurs de résistivité sont très contrastées avec des niveaux de résistivités très élevés (saturation du résistivimètre). Néanmoins, il n'apparaît pas clairement de structures potentiellement liées au tumulus. Les anomalies les plus importantes tant en contraste qu'en dimension sont des anomalies linéaires qui peuvent trouver leurs origines dans des activités anthropiques récentes relatives à l'aménagement de la zone. Ainsi les anomalies situées en

bordure orientale de la zone étudiée sont très fortement résistives (**Fig. 18, n° 1**). Ces valeurs élevées sont causées par des aménagements de chemins certainement empierrés, des zones remblayées, A noter, on observe une anomalie linéaire fortement résistive orientée est-ouest de 40 m de long sur 5 à 6 m de large. Si sa nature n'a pas été identifiée lors de la prospection elle semble être en connexion avec la limite parcellaire (**Fig. 18, n° 2**).

Au nord de cette anomalie on observe des anomalies zonales conductrices orientées globalement est-ouest aux contours peu définis (**Fig. 18, n° 3**). La nature n'est pas définie mais est certainement d'origine naturelle.

À l'angle nord-ouest de la zone couverte, la prospection a cartographié une anomalie résistante linéaire dessinant un angle, qui correspond à une ancienne limite parcellaire visible en photographies aériennes (**Fig. 18, n° 4**).

La partie occidentale de la zone prospectée bien que limitée par le parcellaire ne présente pas les caractéristiques d'anomalies résistives de la partie orientale (absence d'aménagement massif ?). On peut noter une forme rectangulaire de 15 par 30 m s'appuyant sur la limite parcellaire (**Fig. 18, n° 5**). Cette structure semblerait se poursuivre sous la haie actuelle et elle est en discordance avec les structures parcellaires observées. L'origine de cette anomalie n'a pas été observée lors de l'acquisition de données sur le terrain.

Au sud de la zone, on observe une anomalie conductrice linéaire de plus de 80 m de long sur 5 m de large, globalement orientée ENE-OSO. Cette anomalie recoupe des massifs à forte résistivité. La nature de la structure observée n'a pas été définie. Il s'agit néanmoins d'une structure en lien avec les limites parcellaires et/ou les pratiques agricoles. Cette anomalie peut être causée par les restes des aménagements d'un chemin, d'une canalisation, d'un fossé de drainage (**Fig. 18, n° 6**).

Les cartographies de la zone du tumulus ne présente pas d'anomalie clairement définie si ce n'est une structure conductrice circulaire au centre de la zone plus détaillée (**Fig. 16** et **Fig. 17**). Hormis cette anomalie conductrice (**Fig. 18, n° 7**), on observe des anomalies linéaires liées aux sens des labours (**Fig. 16**). D'un point de vue général, la cartographie issue de cette prospection à maille fine (50 cm) est relativement bruitée. Ce bruit de données est simplement lié à une plus grande susceptibilité de la méthode aux variations locales de résistivité dans les 50 premiers centimètres. On augmente de fait la part de la couche végétale dans la mesure. Ici, ce que l'on gagne en précision spatiale est perdue par une augmentation du bruit de mesures.

Perspectives

Les prospections géophysiques menées sur la parcelle du tumulus de Saint Bélec n'ont pas mis en évidence d'anomalies qui l'on puisse lier aux activités humaines anciennes. La majorité des anomalies observées sont liées aux pratiques agricoles récentes. À la vue des données de la fouille, il apparaît que le dispositif de résistivité ne soit pas adapté à la détection des structures fouillées. Afin de poursuivre la documentation géophysique de cette zone, nous proposons l'emploi d'un conductivimètre pouvant faire de l'acquisition plus en profondeur lors de prochaines campagnes d'acquisition.

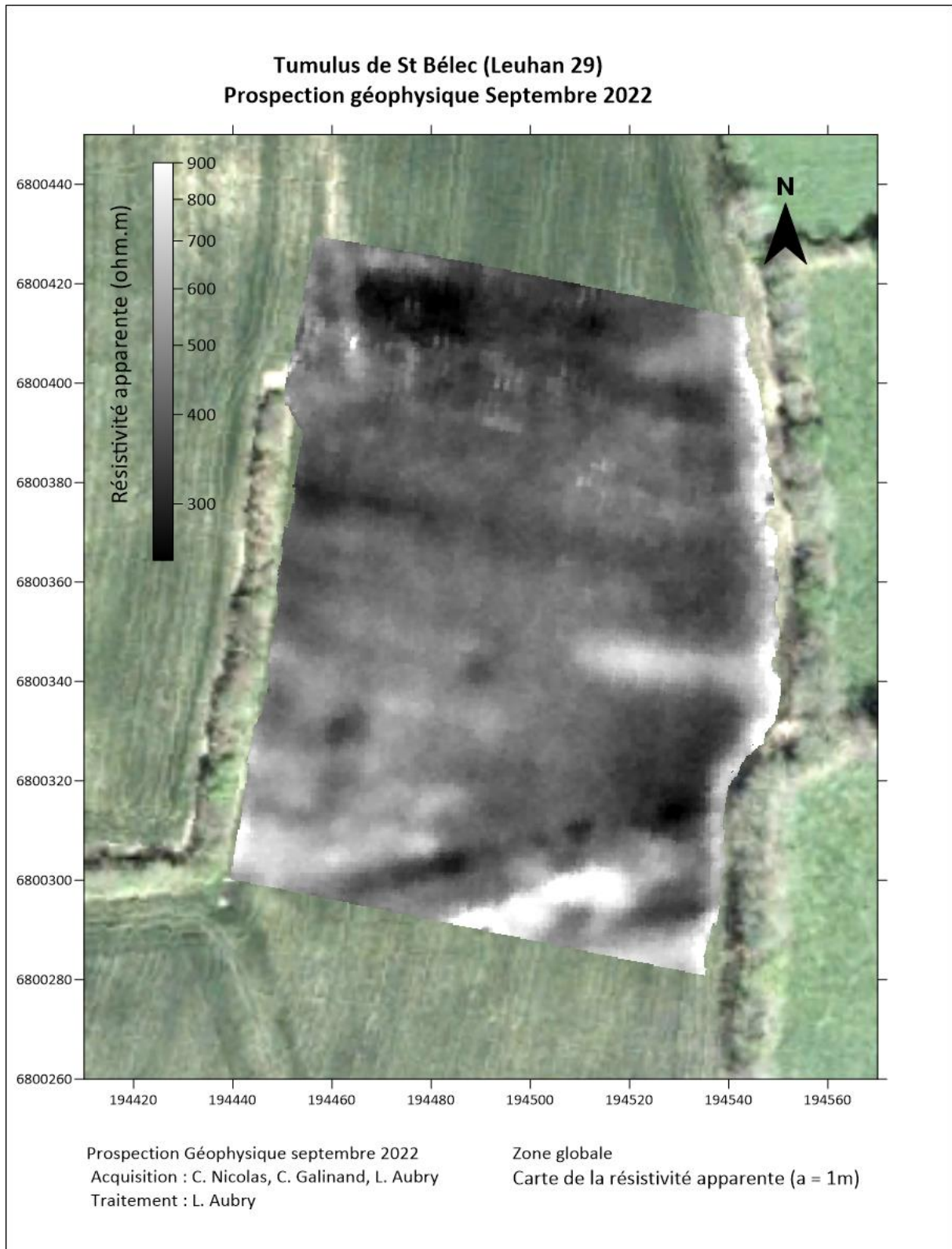


Fig. 14 – Zone d'étude. Carte de la résistivité apparente à 1 m de profondeur (L. Aubry).

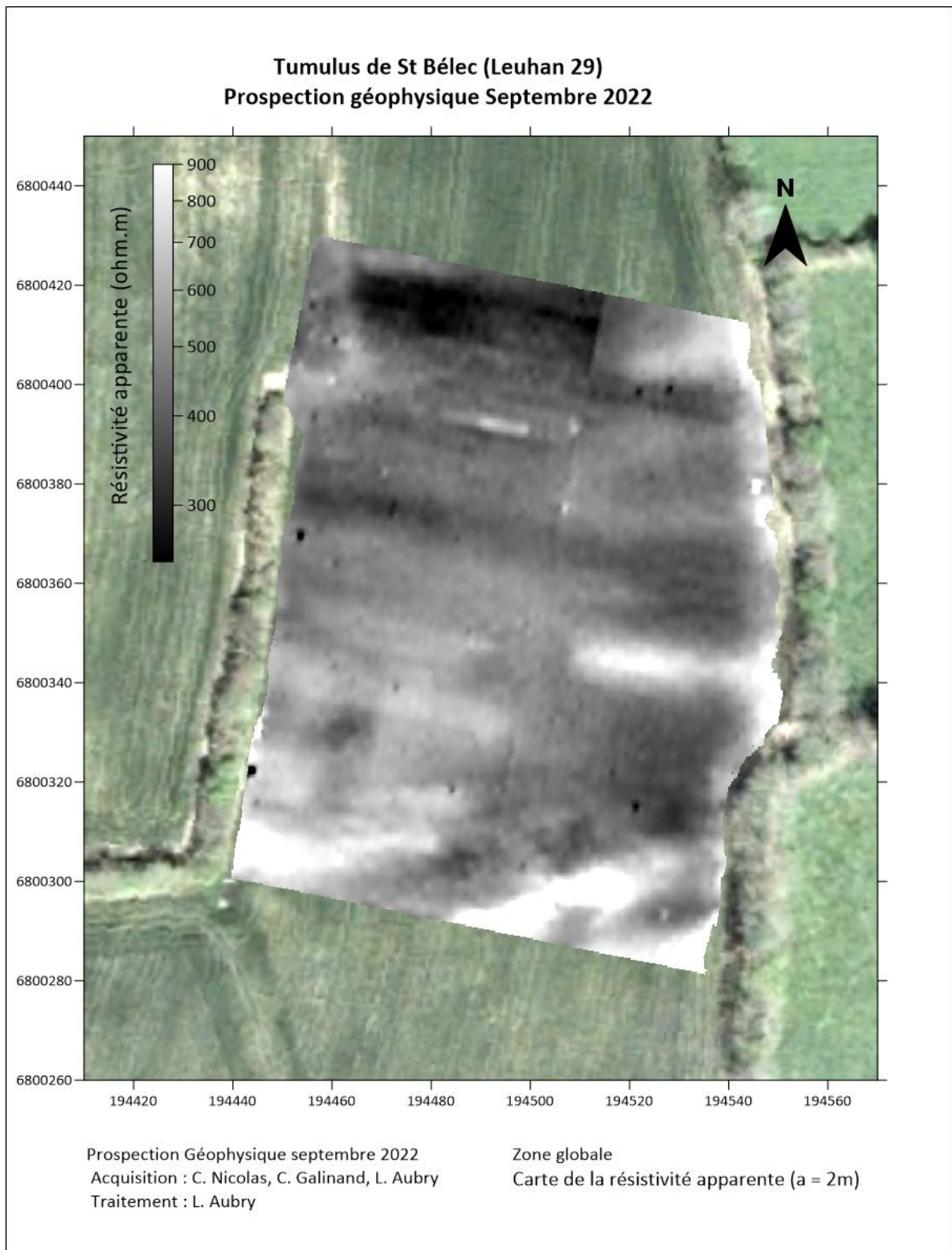


Fig. 15 – Zone d'étude. Carte de la résistivité apparente à 2 m de profondeur (L. Aubry).

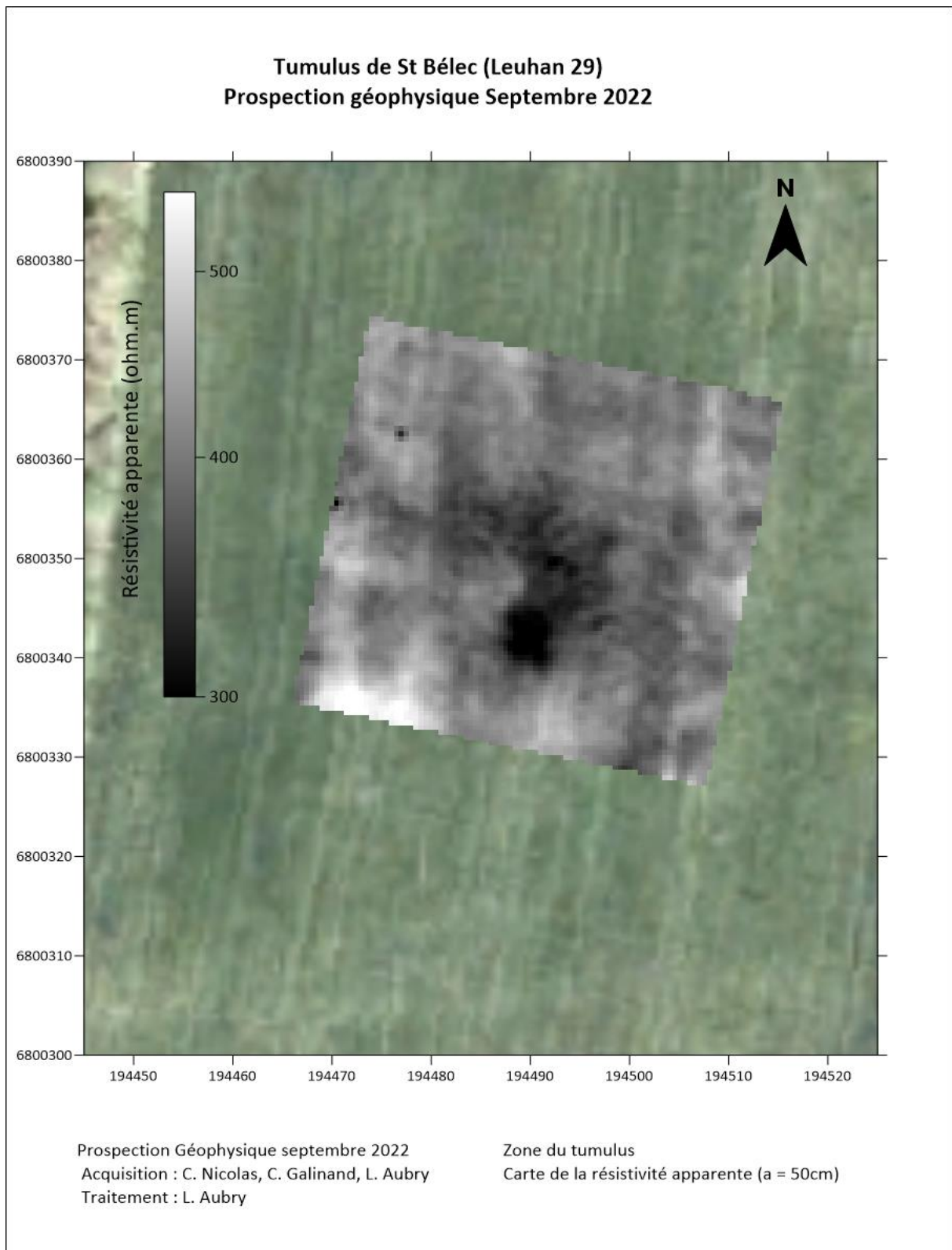


Fig. 16 – Zone de détail. Carte de la résistivité apparente à 50 cm de profondeur (L. Aubry).

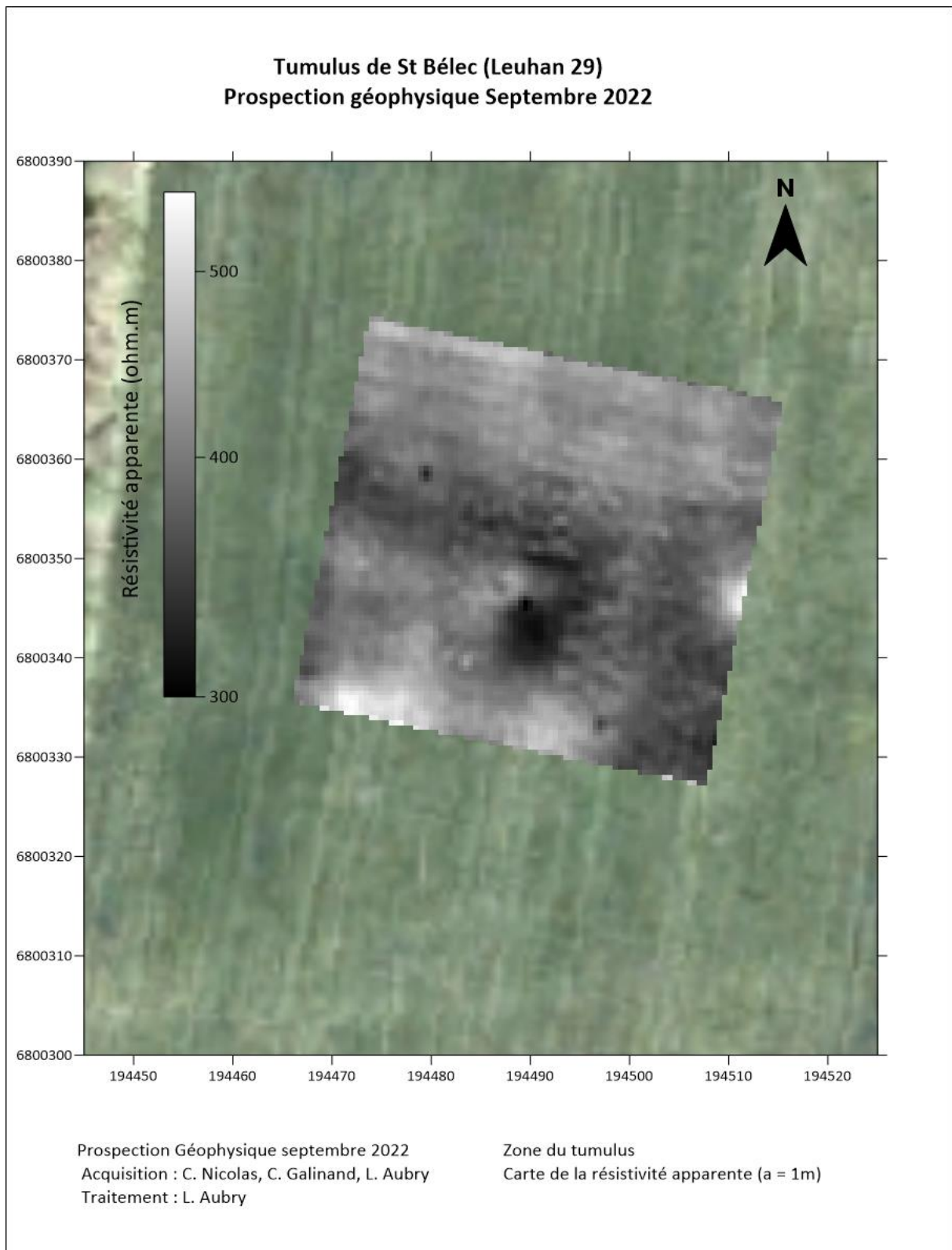


Fig. 17 – Zone de détail. Carte de la résistivité apparente à 1 m de profondeur (L. Aubry).

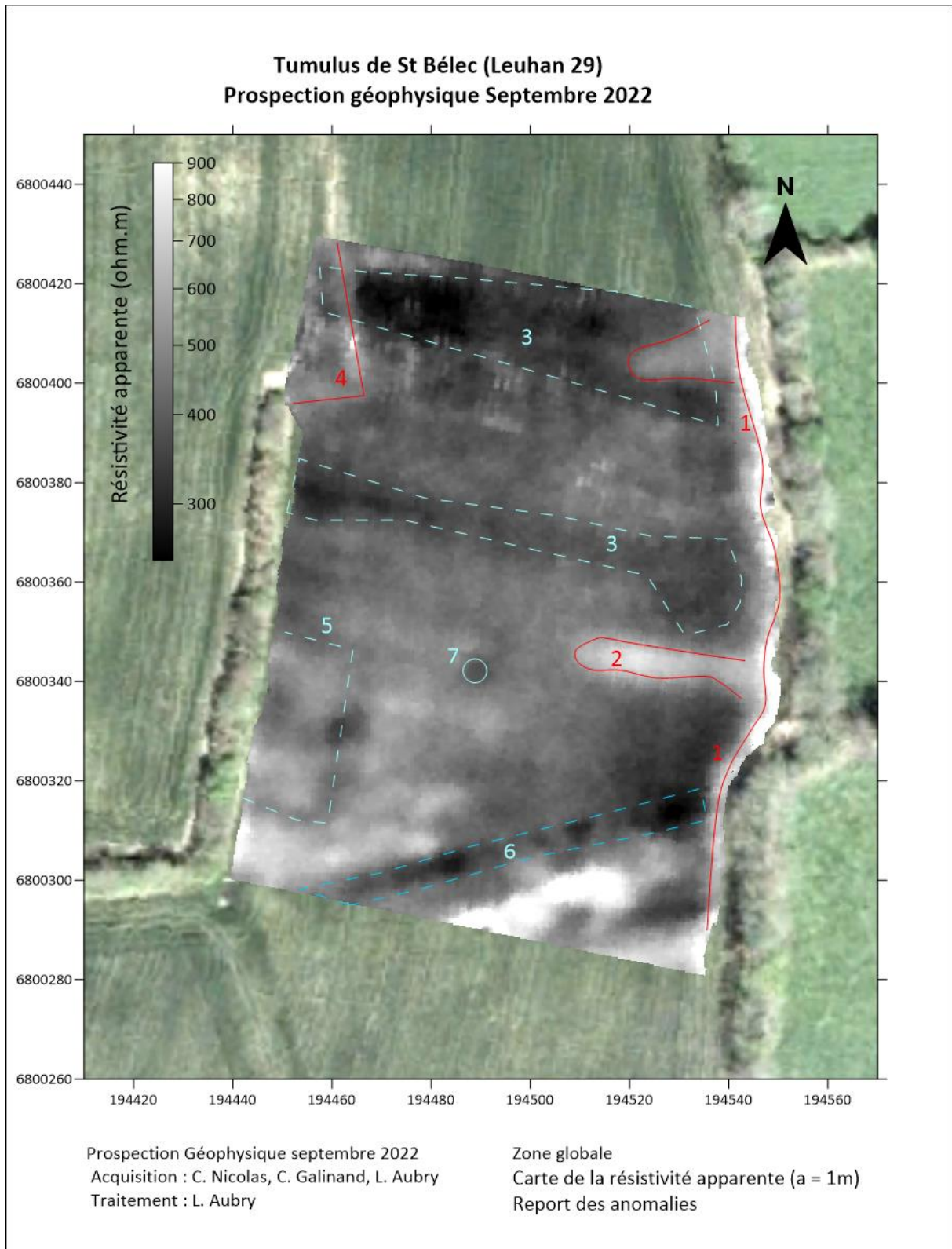


Fig. 18 – Zone globale d'étude. Interprétation de la carte de la résistivité apparente à 1 m de profondeur (L. Aubry).

4. Le monument funéraire (C. Nicolas, Y. Pailler, M. Onfray)

1. Les horizons superficiels autour du tumulus

Les tumulus de Saint-Bélec sont installés sur le rebord d'un plateau à 172 m d'altitude dominant au nord-ouest la vallée de l'Odette et au sud-ouest le Stêr Roudou et duquel le panorama s'ouvre largement à l'ouest (**Fig. 2**). Ils sont implantés sur un substrat géologique briovérien, correspondant à la formation des Phyllades de la Baie de Douarnenez caractérisé par « *un ensemble de séricitoschistes bleuâtres, issus d'une ancienne série terrigène pélitique admettant quelques rares niveaux de grès micacés* » (Le Gall et Garreau, 1988 ; **Fig. 19**) Les sols typiques sur schistes briovériens sont les brunisols peu acides à tendance lessivés et les néoluvisols plus ou moins hydromorphes (Jamagne, 2011). Ce sont en effet ces sols qui sont repérés sur la commune de Leuhan lors d'une étude préalable au drainage (Le Calvez *et al.*, 1985 ; **Fig. 20**). En bas de versant des histosols sont décrits (tourbe) dans ce secteur.

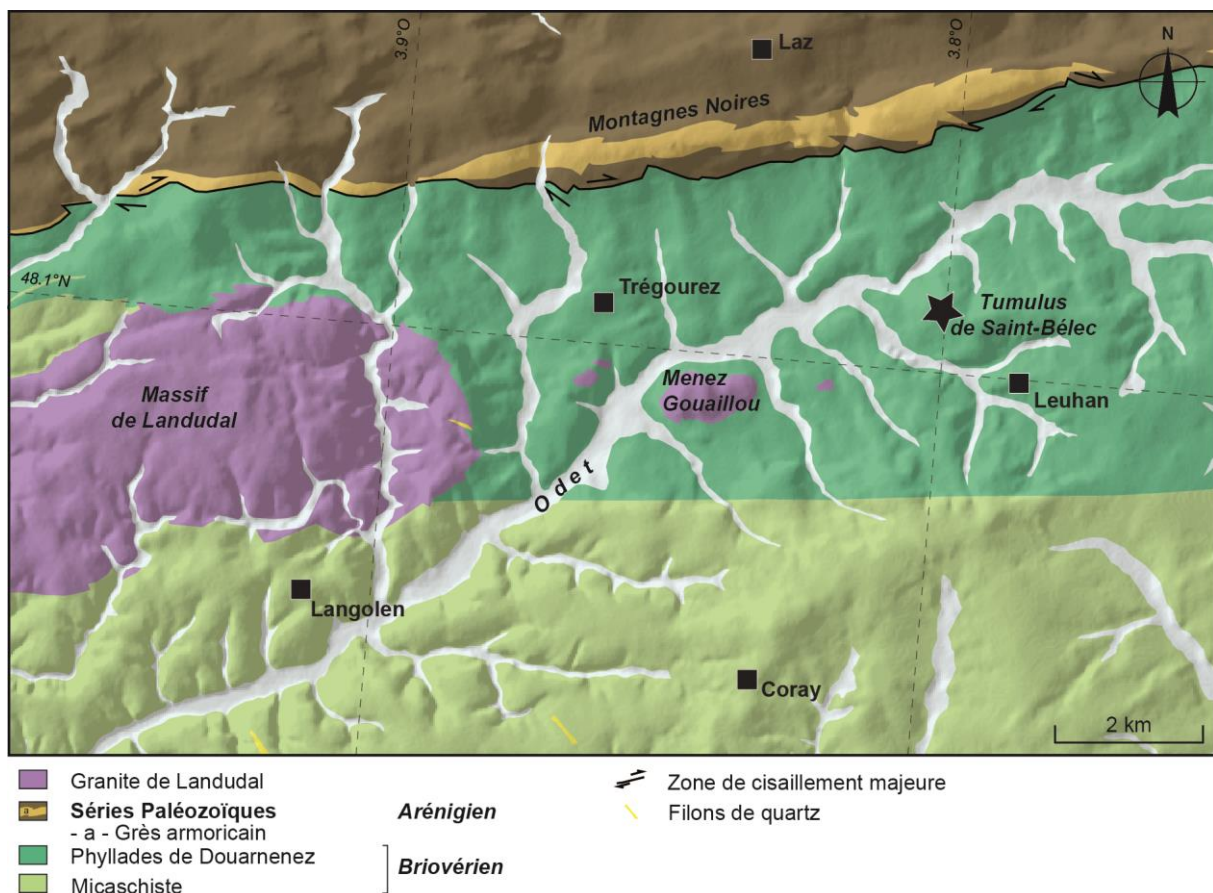
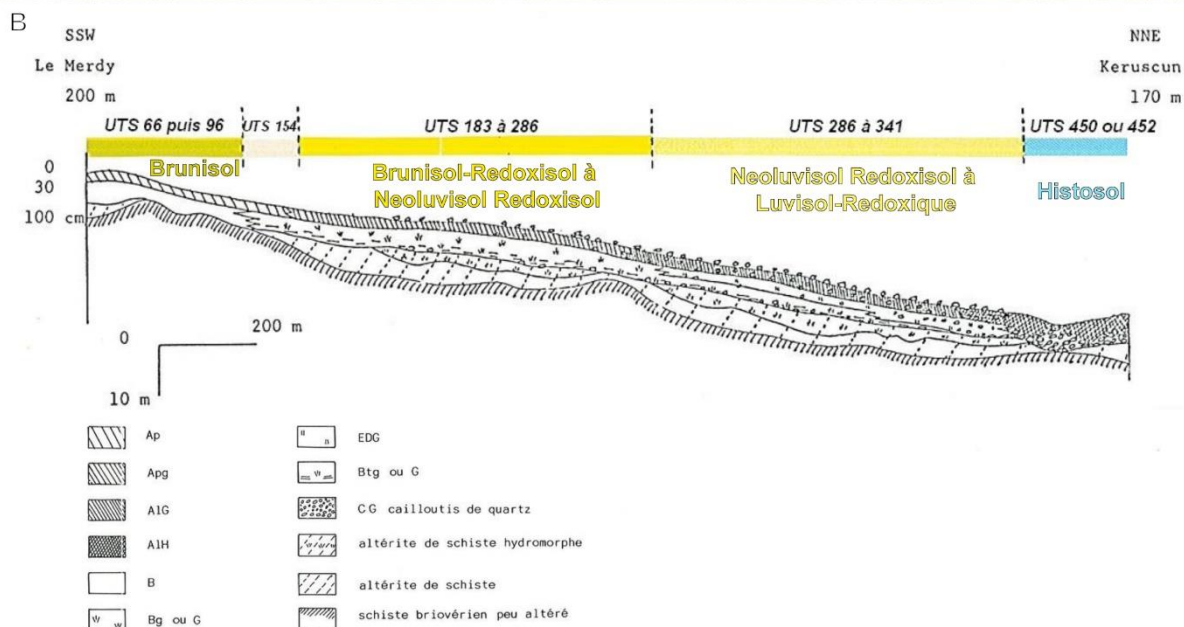
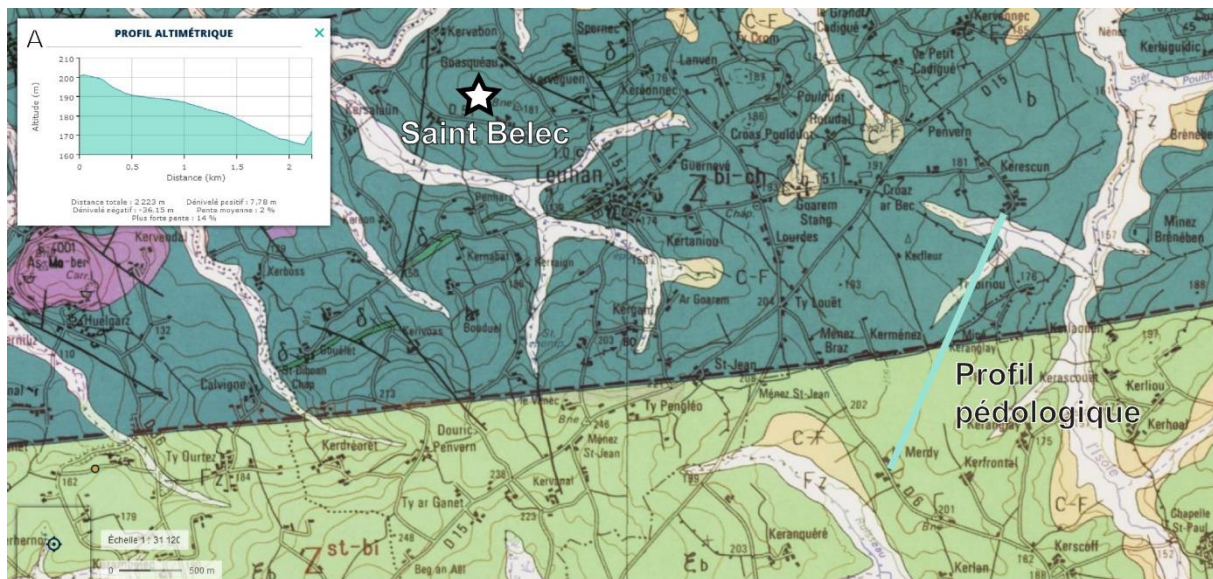


Fig. 19 – Carte géologique du secteur de Leuhan-Langolen. D'après Le Gall et Garreau, 1988 et BRGM.

Le sondage mené jusqu'à 1,60 m de profondeur à l'angle sud du quadrant ouest n'a pas permis d'observer la roche-mère, mais seulement une couche d'altérite poudreuse et bleutée comprenant des fragments de schiste centimétriques (US 10 ; **Fig. 21** et **Fig. 22**). Son sommet est irrégulier et recouvert par une couche d'altérite argileuse et orangée, épaisse de 5 à 50 cm environ (US 9). Par-dessus cette dernière se trouve une couche de limon jaune fin de 10 à 20



Adapté de l'étude pédologique préalable au drainage, Secteur de référence de Scaër et Leuhan, Calvez Y. et L., Marhic Y., 1985

Fig. 20 – A : carte géologique de Gourin avec localisation du site de Saint-Bélec sur la formation des Phyllades de la Baie de Douanenez (b) ainsi que le profil altimétrique de la toposéquence de référence (BRGM ; Le Gall et Garreau, 1988), B : Schéma d'organisation des profils pédologiques selon le versant entre le Merdy et Kerguscun (modifié d'après Le Calvez *et al.*, 1985 ; M. Onfray).

cm d'épaisseur (US 8). En s'éloignant du tumulus, elle semble s'amincir, voire même à se confondre avec l'horizon S d'un brunisol (US 3) qu'une quarantaine de centimètres d'épaisseur. Enfin, le tout est coiffé par la terre végétale, épaisse d'une trentaine de centimètres.

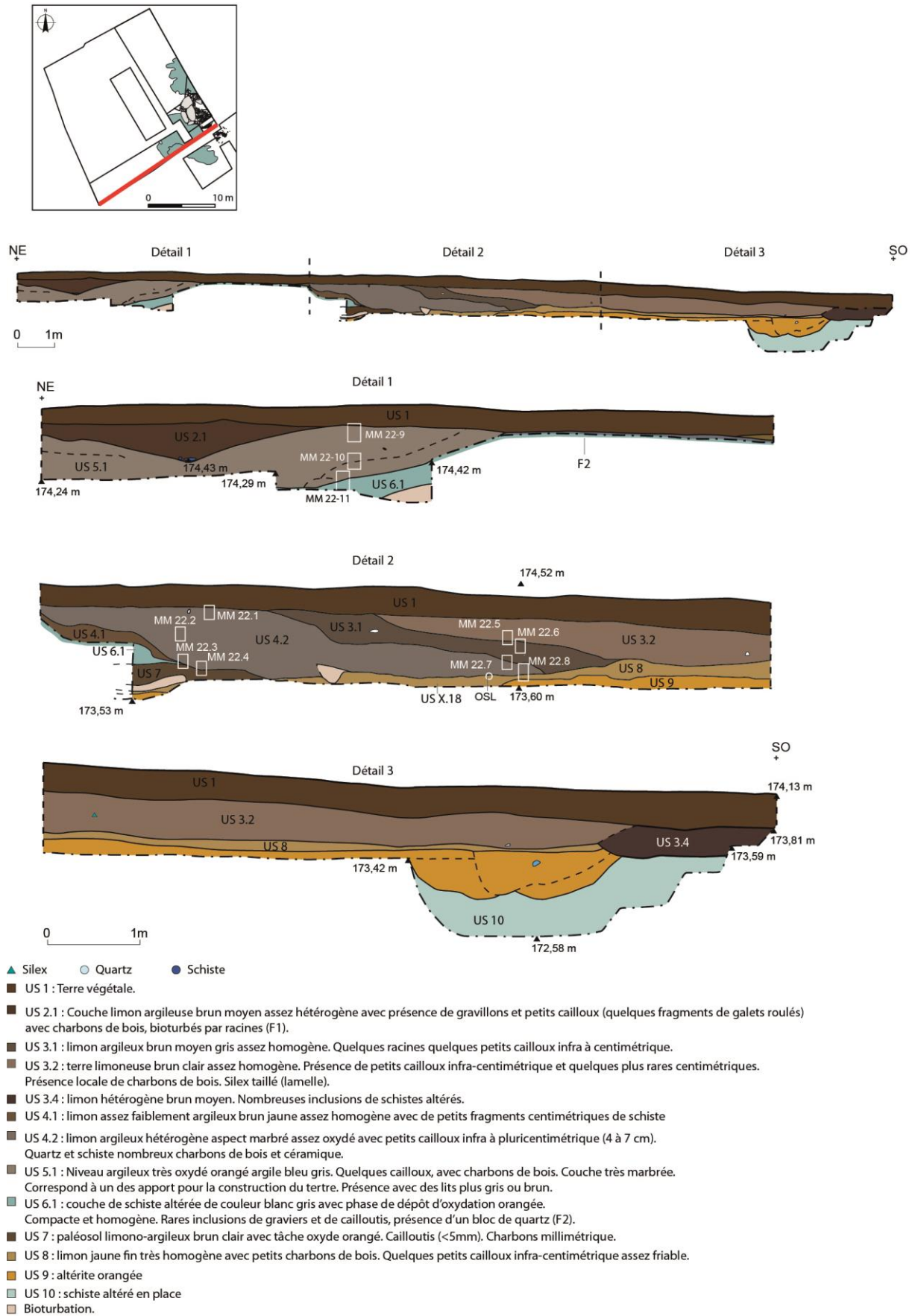




Fig. 22 – Vue du sondage profond réalisé à l'angle sud du quadrant ouest (cliché C. Nicolas).

La stratigraphie du tumulus

Le tumulus est composé de plusieurs couches de sédiments, certains provenant du sous-sol, d'autres étant rapportés.

Les monticules de schiste altéré (F2 et F28)

La première couche constituant le tumulus correspond à deux monticules de schiste altéré (F2/US 6.1 et F28/US 6.2). Ceux-ci ont été mis au jour de part et d'autre de la fosse centrale (F30, cf. *infra*) et correspondent sans nul doute aux déblais de son creusement. Le premier tas (F2) est apparu directement sous la semelle de labour lors du décapage, se présentant sous la forme d'une tache minérale bleuâtre, comprenant de petits fragments de schiste (US 6.1), de 2,20 m de longueur pour 1,80 m, se prolongeant sous la berme (**Fig. 23**). Un premier test à la truelle a rapidement suggéré qu'il ne s'agissait pas du comblement d'une fosse mais bien d'un monticule. Nous avons alors entrepris de le dégager manuellement, permettant de mettre en évidence un monticule de 0,70 m de hauteur (**Fig. 24**). Après dégagement complet de la partie comprise dans le quadrant ouest, ce tas de déblais apparaît alors comme en partie perturbé par des terriers et écrêté dans sa partie supérieure par les labours. La réalisation d'une fenêtre de décapage de 5 × 5 m entre les deux quadrants a permis de suivre le sommet du tas de déblais F2, qui s'étend sur 7,50 m de longueur et 2,60 m de largeur (**Fig. 25 à Fig. 27**). Par la suite, la fouille de la partie centrale du tumulus a permis de suivre cette couche de déblais sur 4 m (depuis le sommet) jusqu'au bord méridional de la fosse centrale F30 (cf. *infra*), soit une pente de 17,5 %. En revanche, dans sa partie occidentale, qui a pu être dégagée, la pente est plus abrupte (39 %), la base étant à 1,80 m du sommet. Le tout permet d'estimer le volume du tas de déblais de 20 à 25 m³.

Pendant septentrional de F2, le monticule F28 se trouve au nord de la fosse centrale F30 (**Fig. 26 à Fig. 28**). À la différence du premier, il n'est pas apparu après le décapage de la terre végétale, mesurant seulement 0,50 m de hauteur. Seule une tache bleuâtre de schiste altéré (F5) avait pu être repérée au décapage. Celle-ci s'est avérée correspondre à une galerie de fousseurs ayant remobilisé des sédiments provenant de F28 (**Fig. 29**). Le monticule F28 a pu être observé sur une longueur minimale de 7,50 m et une largeur de 3,40 m, correspondant à une surface de 16 m². Pour la partie visible, le volume est estimé entre 4 et 5 m³. Le monticule F28 avec huit cratères apparaît bien plus tronqué par les terriers, voire des chablis.

Les deux monticules F2 et F28 sont essentiellement constitués d'altérite bleutée fine et compacte, dans laquelle se rencontrent des petits fragments de schiste altéré (< 5 cm) et dans une moindre mesure de nodules voire de lits orangés (**Fig. 30 à Fig. 32**). Ces deux composantes correspondent aux deux types d'altérites (US 9 et 10) rencontrés dans le sous-sol à partir de 0,70 m de profondeur (**Fig. 21 et Fig. 28**). Leur position altitudinale n'a rien de naturel et résulte sans nul doute du creusement de la fosse centrale (F30) située entre les deux tas de déblais. Ceux-ci reposent sur une couche de limons argileux brun clair à jaune, d'aspect massif, avec des taches oxydées et contenant des concentrations de charbons millimétriques dans sa partie supérieure correspondant probablement au paléosol contemporain de l'occupation (US 8). Plus particulièrement, les marges méridionales du tas F28 comprennent un limon argileux de couleur brun gris clair avec des tâches d'oxydes orangés et des fragments de schistes altérés (US 5.4), interstratifié entre deux couches de schiste altéré (US 6.2 et 6.3 ; cf. *infra*). En outre, la base du tas F28 a scellé d'une part des empreintes végétales (F33) à son extrémité sud et d'autre part une mince couche charbonneuse (F29). Les empreintes végétales, imprégnées d'oxydes,



Fig. 23 – Vue du monticule de déblais F2 à son niveau d'apparition (cliché C. Nicolas).



Fig. 24 – Vue du monticule de déblais F2 après un premier dégagement (cliché C. Nicolas).



Fig. 25 – Vue zénithale du monticule de déblais F2 après l’ouverture d’une fenêtre de 5 × 5 m (cliché C. Nicolas).

montrent des sections de tiges n’excédant pas 5 cm de longueur et inférieures à 1 cm de diamètre ; quelques-unes semblent contenir une composante organique noirâtre très dégradée (**Fig. 33**). Prélevées en plusieurs morceaux, ces empreintes ont été confiées pour étude à V. Guitton (ce volume). La couche charbonneuse (F29) a été observée sur une largeur de 0,70 m et en coupe sur 2 m de longueur mais elle est tronquée par un terrier (**Fig. 28, Fig. 30 et Fig. 32**). Elle n’excède pas 2 cm d’épaisseur et il est vraisemblable que ce foyer ou rejet charbonneux ait été déposé peu de temps avant d’être recouvert par le monticule F28. Un échantillon a été prélevé et tamisé en vue d’analyses anthracologiques (H. Seignac) et datations radiocarbone et OSL. Enfin, on peut mentionner ici que le coffre à dalles mis au jour (F26) repose sur les extrémités des deux monticules F2 et F28 (cf. *infra*).

La présence de déblais de creusement à la base des tumulus a été régulièrement observée lorsque la tombe a été insérée dans une fosse au moins partiellement et que la fouille a été un minimum extensive. On peut citer dans le Finistère les exemples de de Juno Bella à Berrien (Briard, 1978), de la Croix Saint-Ener à Botsorhel (Briard *et al.*, 1981), de Kersandy à Plouhinec (Briard *et al.*, 1982), de Kervingar à Plouarzel (Giot, 1954), et dans les Côtes-d’Armor ceux de Brun Bras à Saint-Adrien (Briard, 1974) et de Saint-Jude à Bourbriac (Briard et Giot, 1963 ; Briard *et al.*, 1977). Ces déblais de creusement reposent systématiquement sur le paléosol, généralement sous forme de lentilles peu épaisses. Les seuls déblais substantiels qui puissent être notés sont ceux de la tombe centrale du tumulus de Saint-Jude 1 à Bourbriac, se trouvant de part et d’autre d’une grande fosse (6 × 3 × 1,25 m ; Briard et Giot, 1963). Ainsi à Saint-



Fig. 26 – Plan général des structures à l'intérieur du tumulus (SIG C. Nicolas).



Fig. 27 – Vue zénithale de la partie centrale du tumulus en cours de fouille, montrant les deux monticules de déblais de schiste altéré bleuté (F2 au sud et F28 au nord ; cliché C. Nicolas)

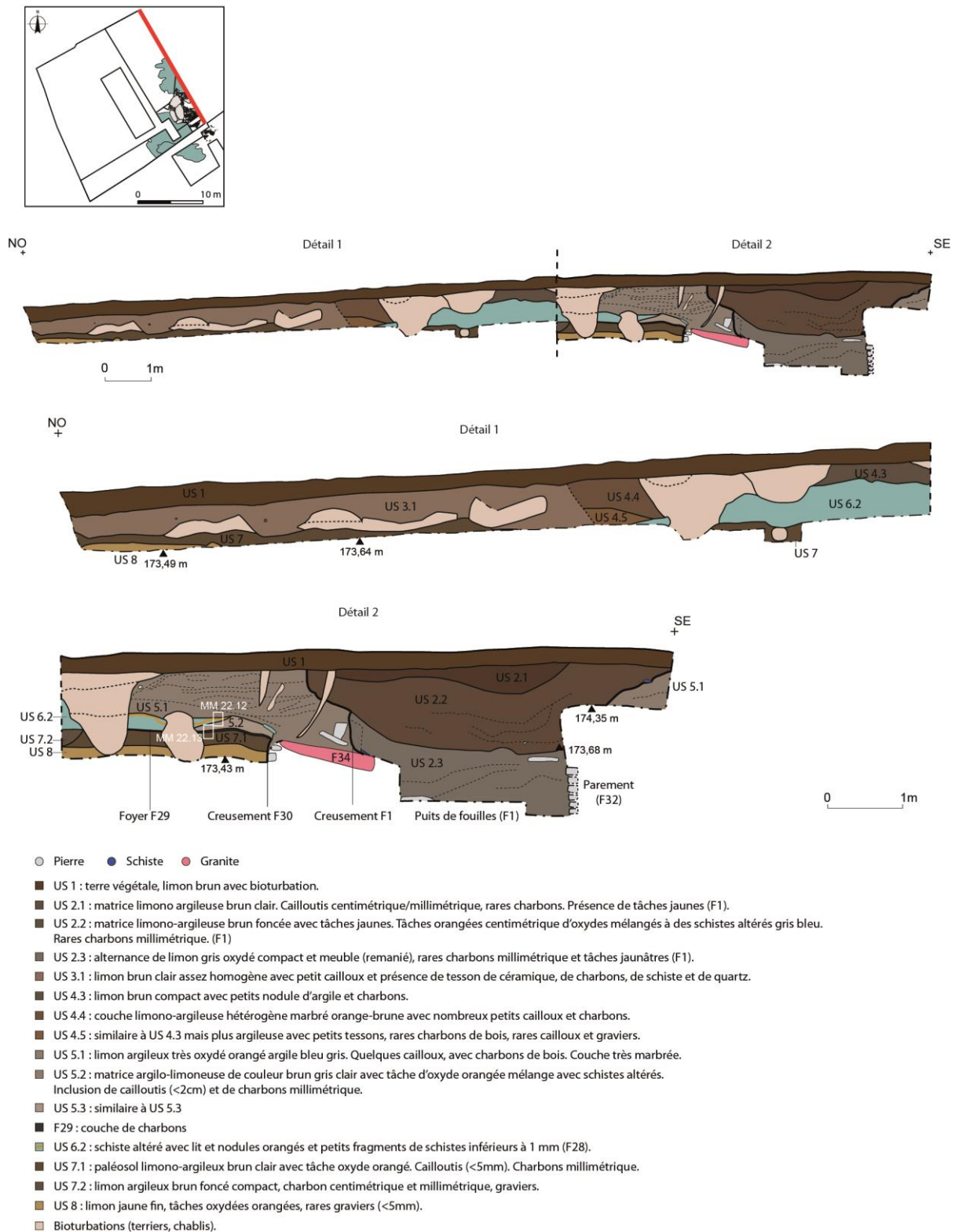


Fig. 28 – Vue de la coupe NO-SE du quadrant ouest du tumulus de Saint-Bélec (DAO. F. Le Du).

Bélec, c'est surtout le volume des déblais ($\geq 25 \text{ m}^3$) qui impressionne. On peut également noter dans le tumulus de Juno Bella à Berrien la présence d'un mince lit de charbons de 5 m de longueur pris entre deux niveaux de déblais (Briard, 1978), qui n'est pas sans évoquer celui de Saint-Bélec (F29).

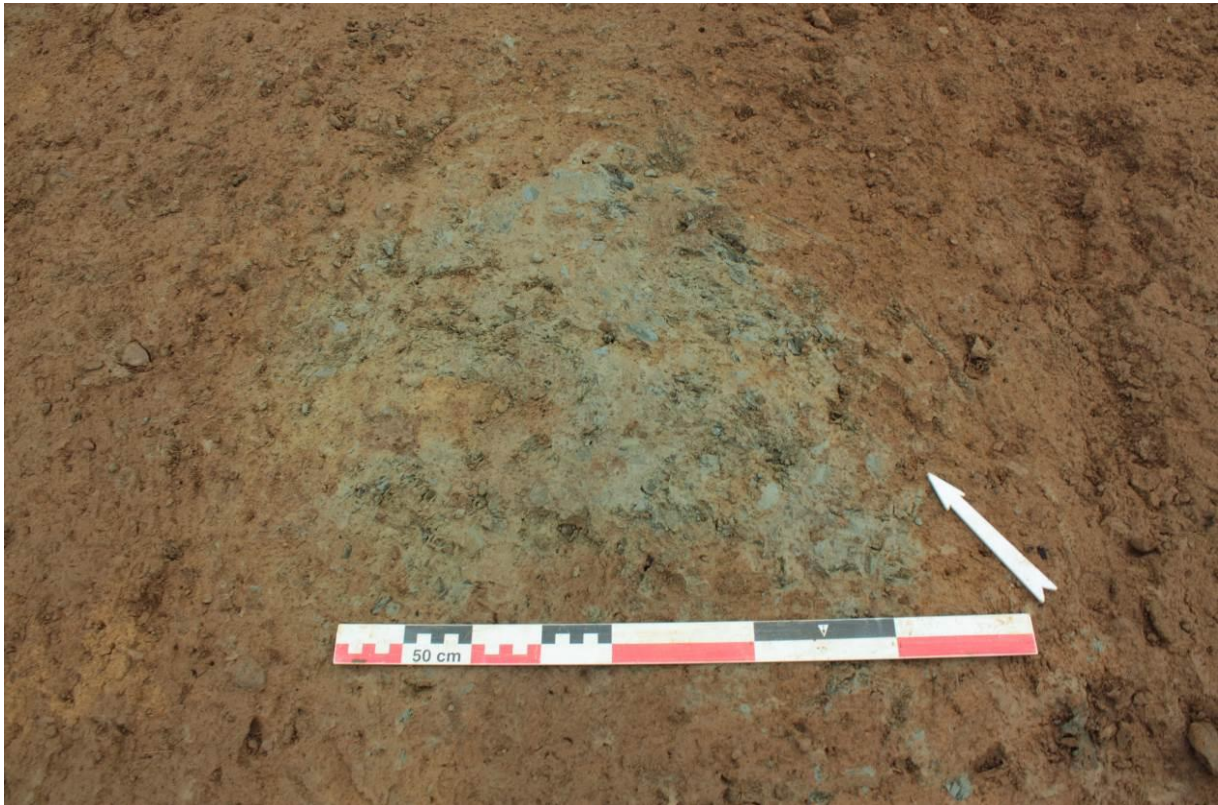


Fig. 29 – Vue du F5, probable sortie de terrier ayant remanié du schiste altéré provenant du monticule de déblais F28 (cliché C. Nicolas).



Fig. 30 – Vue depuis le nord-est de la partie septentrionale du monticule de déblais F2 (US 6.1), constitué de l'alternance d'altérites bleutées et orangées, reposant sur le paléosol (US 7) et recouvert par le limon gris oxydé (US 5.1 ; cliché C. Nicolas).

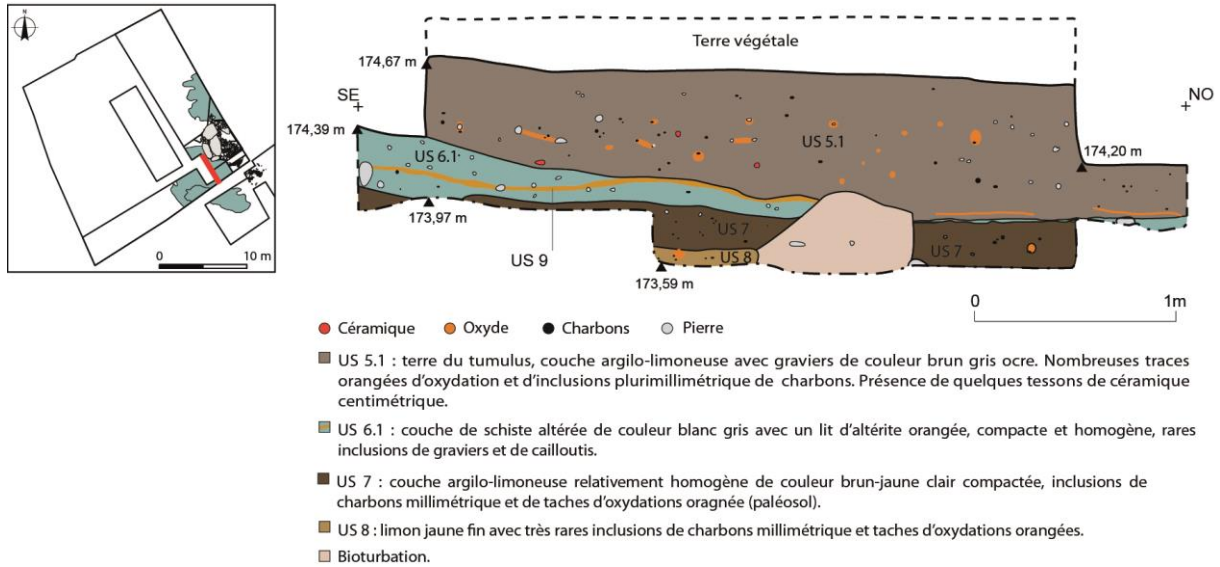


Fig. 31 – Coupe de la partie septentrionale du monticule de déblais F2 (US 6.1), constitué de l'alternance d'altérites bleutées et orangées, reposant sur le paléosol (US 7) et recouvert par le limon gris oxydé (US 5.1 ; DAO F. Le Du).



Fig. 32 – Vue de détail de la coupe NO-SE montrant de bas en haut, le niveau de limon jaune fin (US 8), le paléosol (US 7), la couche de charbon (F29), le monticule de déblais (F28/US 6.2), le limon gris oxydé (US 5.3) et la terre végétale (US 1), le tout tronqué par deux terriers (cliché C. Nicolas).

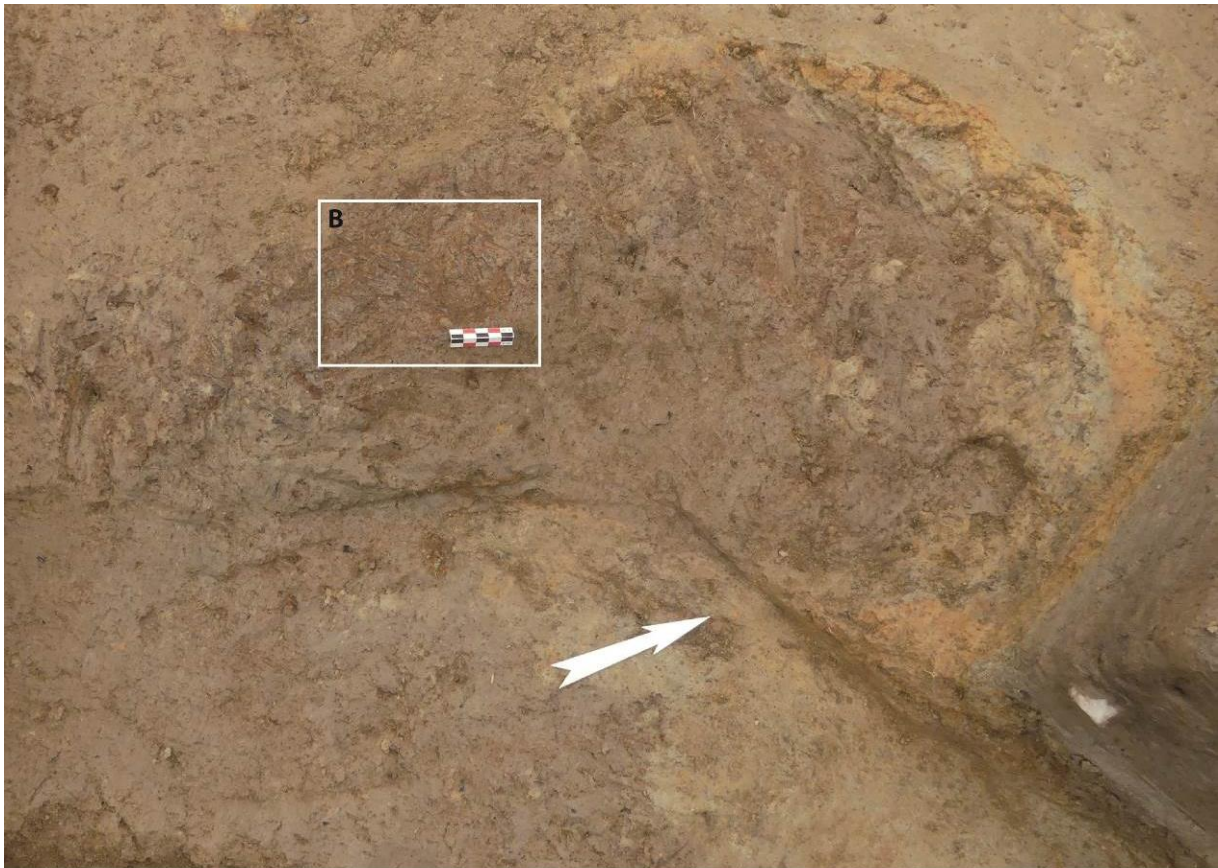


Fig. 33 – Empreintes végétales (F33) scellées par le monticule de déblais F28 (clichés Y. Pailler).



Fig. 34 – La mince couche charbonneuse (F29), scellée sous le monticule de déblais F28 (cliché C. Nicolas).

La couche de limon gris oxydé

Les deux monticules de déblais F2 (US 6.1) et F28 (US 6.2 et 6.3), ainsi que le coffre à dalles F26, sont recouverts par une couche de sédiments rapportés, correspondant à un limon argileux hétérogène hydromorphe gris oxydé et chargé en graviers (US 5.1). Dans la coupe NO-SE, la couche de limon gris est tronquée par le puits de fouille F1 et un terrier (**Fig. 28**). Pour ce qu'il en subsiste (3 et 1 m de longueur), elle correspond à un limon argileux gris gravillonneux gris comprenant de nombreux nodules d'oxydes ferro-manganiques, des lits de précipitations d'oxyde relativement diffus, ainsi que des petits charbons (< 1 cm) et quelques tessons de céramique. Dans la coupe NE-SO, mieux préservée, la couche de limon gris oxydé (US 5.1) a été observée sur 5,30 m de longueur (**Fig. 21**). Elle est sensiblement identique même si les litages d'oxyde sont ici moins marqués. On note également que la partie inférieure est plus compacte, de couleur plus grise avec des tâches ferro-manganiques plus marquées. D'ailleurs la vue zénithale réalisée après décapage montre bien la continuité de cette couche entre les deux coupes (**Fig. 35**). Le limon gris oxydé ne s'étend pas au-delà des monticules de déblais et se limite même à leurs pentes qui se dirigent vers la fosse centrale (**Fig. 36**). Une autre coupe SE-NO montre un lit de précipitation d'oxydes bien marqué à la base du limon gris (US 5.1 ; **Fig. 31 et Fig. 37**). Ainsi, bien que seconde dans la constitution du tumulus, du fait de la présence d'imposants monticules de déblais, cette couche de limon gris oxydé constitue bien le noyau central du tumulus.

Ce type de limon argileux hydromorphe gris oxydé est observé assez régulièrement dans les tumulus et forme alors la première couche recouvrant les tombes, comme dans les tumulus de

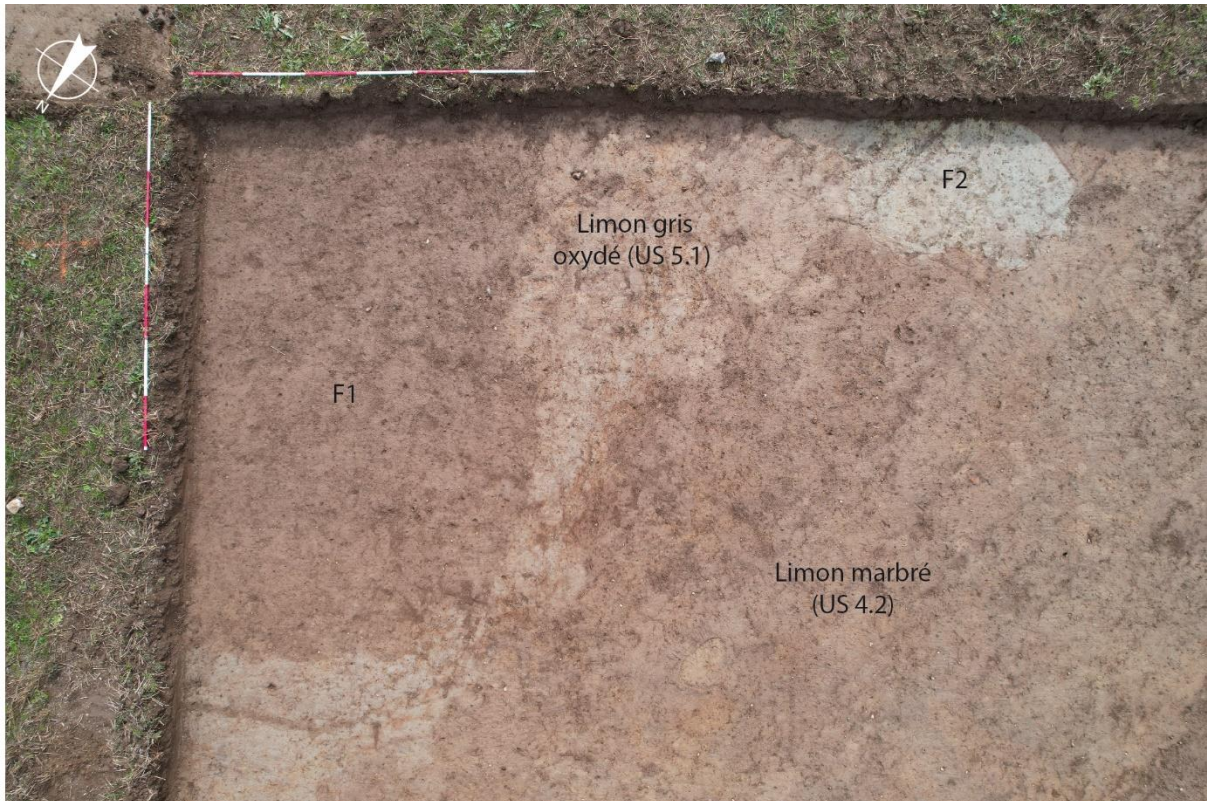


Fig. 35 – Vue zénithale du puits de fouilles F1, entaillant le limon gris oxydé (US 5.1), du monticule de déblais (F2) et du limon marbré US 4.2 (cliché C. Nicolas).

Saint-Jude 1 à Bourbriac (Briard et Giot, 1963), de Kernonen à Plouvorn (Briard, 1970), de Kergroas à Paule (Menez et Villard-Le Tiec, 2002, 2003 ; Menez, 2004), de Magorven à Châteauneuf-du-Faou (Lemée, 2019) et dans une certaine mesure celui de La Motta à Lannion (Butler et Waterbolk, 1974). Les signes d'hydromorphie (précipitations d'oxydes ou de manganèse) sont interprétées comme le prélèvement de terres en zone humide (Briard et Giot, 1963 ; Briard, 1970 ; Menez, 2004). Ce type de limon argileux hydromorphe peut se trouver sur le versant selon les données pédologiques du secteur (d'après Le Calvez *et al.*, 1985) ou dans le fond de vallée de l'Odet (M. Kervern, com. pers.).

Les limons bruns en place

Par-dessus les limons gris hydromorphes, on trouve diverses couches de limons bruns. Dans la coupe NE-SO, un premier niveau de limon brun jaune (US 4.1), d'une vingtaine de centimètres d'épaisseur tout au plus, repose sur le monticule de schiste altéré (F2/US 6.1 ; **Fig. 21**). Cette US 4.1 est recouverte par un limon brun foncé aux ponctuations ferro-manganiques comprenant de nombreuses poches décimétriques de limon jaune plus ou moins marquées (US 4.2), qui a pu être suivi sur 5,50 m de longueur. Dans la coupe NO-SE, la séquence est perturbée par les nombreux terriers (**Fig. 28**). On peut tout de même noter au-dessus du tas de déblais F28/US 6.2 un niveau de limon brun compact avec de petits nodules d'argile (US 4.3) et, en s'éloignant du centre, deux couches superposées de limons marbrés brun-orangé (US 4.4 et 4.5) dont les limites sont perturbées par les terriers.

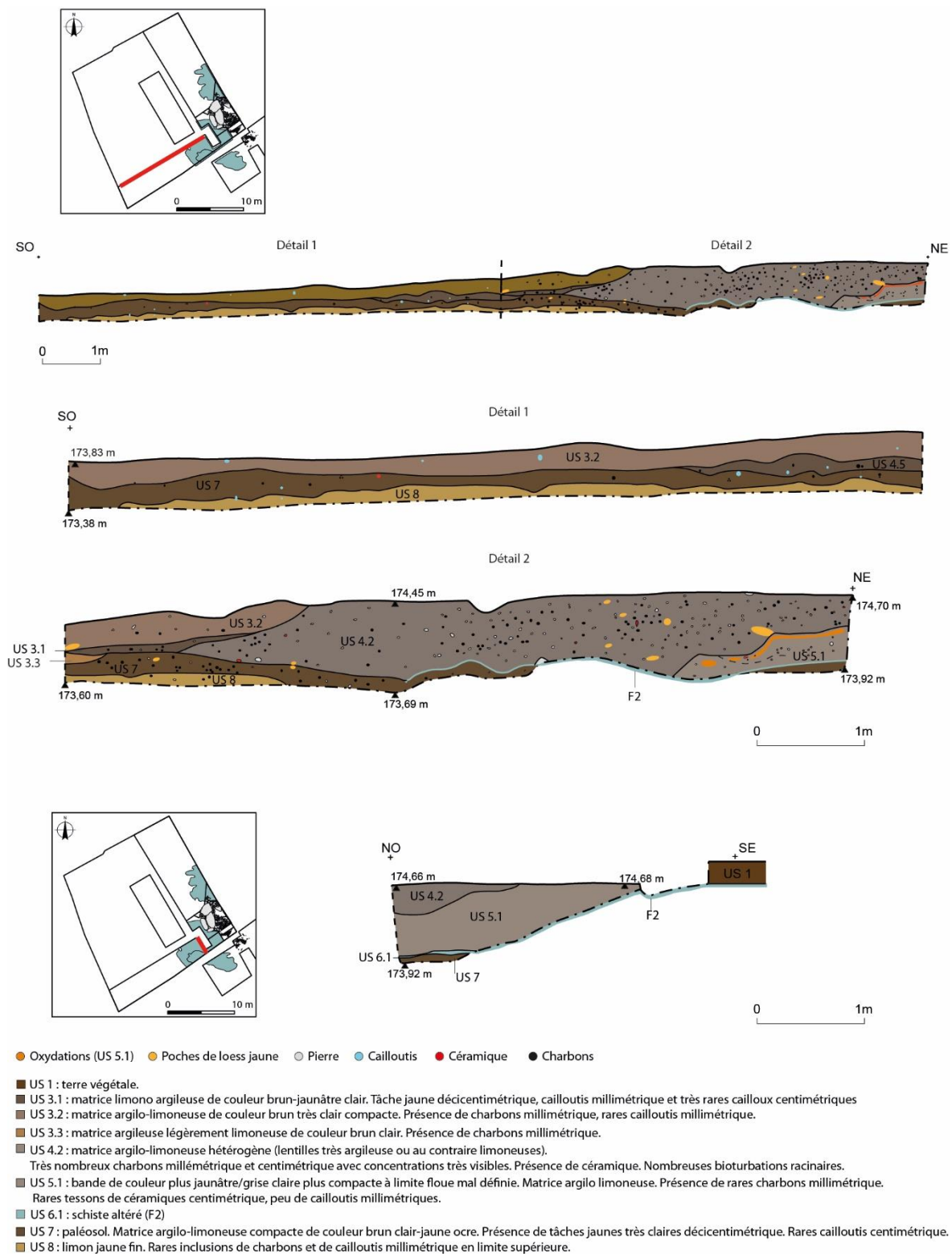


Fig. 36 – Coupes SO-NE et NO-SE montrant les couches constituant la périphérie du tumulus (DAO F. Le Du).



Fig. 37 – Vue de détail depuis le nord-est de l’extrémité septentrionale du monticule de déblais verdâtre F2 (US 6.1), reposant sur le paléosol (US 7) et recouvert par le limon gris oxydé (US 5.1). À la base de ce dernier, on remarque un lit de précipitations d’oxydes. Voir aussi la coupe de la Fig. 31 (cliché C. Nicolas).

L’ensemble de ces couches, qui semblent avoir mobilisé à la fois l’horizon S d’un brunisol et du limon jaune fin sous-jacent, se trouvent sur place et ont pu être prélevés dans les environs du tumulus. Dans les deux coupes principales (NO-SE et NE-SO), ces limons bruns s’étendent jusqu’à 13 m en partant du centre, ce qui suggère un tumulus originel d’environ 25 m de diamètre.

L’étalement du tumulus

Dans les coupes principales, une à trois couches de limons bruns homogènes (US 3.1 à 3.3) contribuent à la composition de la butte dans son état actuel mais semble plutôt correspondre à l’étalement des terres du tumulus (**Fig. 21**, **Fig. 28** et **Fig. 36**). Ils se caractérisent par un aspect plus meuble et plus hétérogène. Ils sont également plus affectés par les activités biologiques post-dépositionnelles (passages de faune et de racines).

Afin de préciser les processus de formation du tumulus et documenter les modalités d’implantation et de construction du tertre ainsi que son évolution sur le temps long, une étude géoarchéologique fondée sur une analyse micromorphologique a été engagée par M. Onfray (LETG). Quatre colonnes de prélèvements (13 blocs) ont été réalisées en vue de caractériser les différents faciès pédo-sédimentaires identifiés sur le terrain (**Fig. 21** et **Fig. 28**). Sur la coupe NE-SO du quadrant ouest, trois logs ont été effectués depuis la zone centrale à la périphérie du monument (Log 3, Log 2 et Log 1 ; **Fig. 38, A, B et C**). Sur la coupe NO-SE du quadrant ouest, le log 4 est localisé entre le F28 et le parement F32 au niveau de la zone charbonneuse F29 (**Fig. 38, D**).

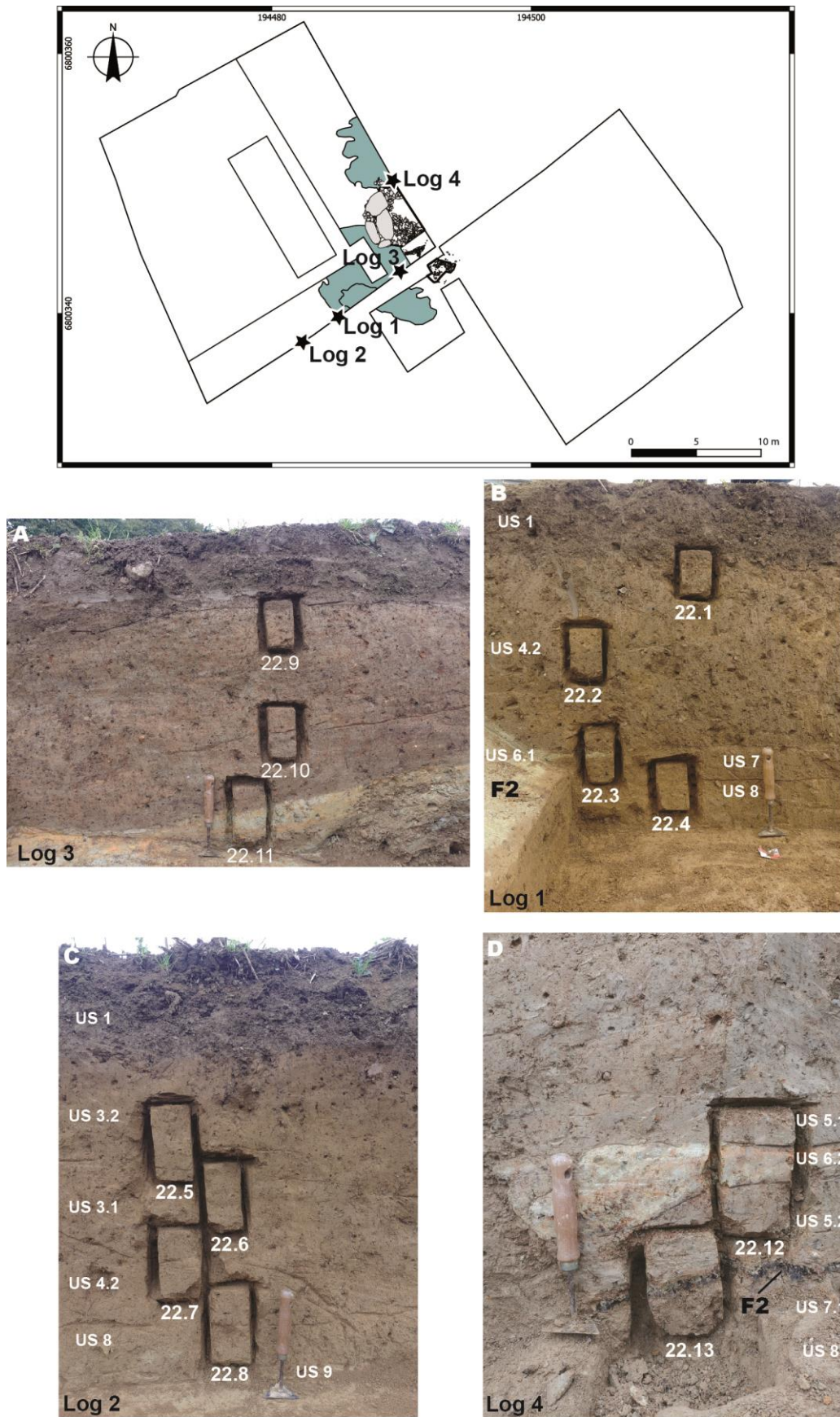


Fig. 38 – Localisation des prélèvements en blocs pour analyse micromorphologique (M. Onfray).

5. Le puits de fouilles de 1900 (F1)

Le décapage du quadrant ouest a rapidement mis au jour une grande tache brune (F1) au centre du tumulus, mesurant 5 m de longueur pour 3,3 m de largeur, se poursuivant dans les bermes NE et SE (**Fig. 35**). En revanche, cette fosse ne semblait pas se poursuivre dans le quadrant est, seules quelques plaquettes de schiste apparaissant à 1 m du quadrant ouest. Soupçonnant que cette tache brune pouvait correspondre à un puits de fouilles, nous avons entrepris de descendre dans le quadrant ouest, d'abord de façon mécanisée puis manuellement après l'apparition d'une première tombe (coffre F26 ; cf. *infra* :**Fig. 39**).



Fig. 39 – Vue zénithale de la partie centrale du tumulus en cours de fouille, montrant le coffre F26 en cours de fouilles et, en haut à droite, le lit de plaquettes de schiste qui tapisse le puits de fouilles F1 (cliché C. Nicolas)

La lecture de la berme SE a rapidement montré le rétrécissement de la fosse au comblement brun (US 2.1) sous la forme d'un V très évasé (**Fig. 21**). Par la suite, la fouille manuelle a mis au jour à 0,65 m de profondeur de nouvelles plaquettes de schiste formant un lit avec un pendage orienté SE-NO (**Fig. 39**). Dans le même temps dans le quadrant est, une petite extension a permis de suivre le niveau de plaquettes de schiste qui apparaissait en limite de berme, celui s'étendant de manière irrégulière sur 2 m² sous la semelle de labour mais avec un pendage similaire (**Fig. 26 et Fig. 27**). La fouille se poursuivant autour du coffre F26, nous avons retrouvé ce niveau de schiste à partir de 1 m sous le sol actuel mais celui-ci s'épaissit (35 cm ;**Fig. 40 et Fig. 41**). À la base de ce niveau, les plaquettes de schiste sont de plus grandes dimensions et se mêlent à des pierres de plus grands gabarits de nature plus variée (quartzite, grès et schiste), provenant vraisemblablement du démontage de structures protohistoriques. L'ensemble de ce lit de plaquettes de schiste s'étendant au final sur 4,80 m de longueur, jusqu'à 2 m de largeur par endroits et sur une profondeur de 1,30 m, soit une pente à 27 %.

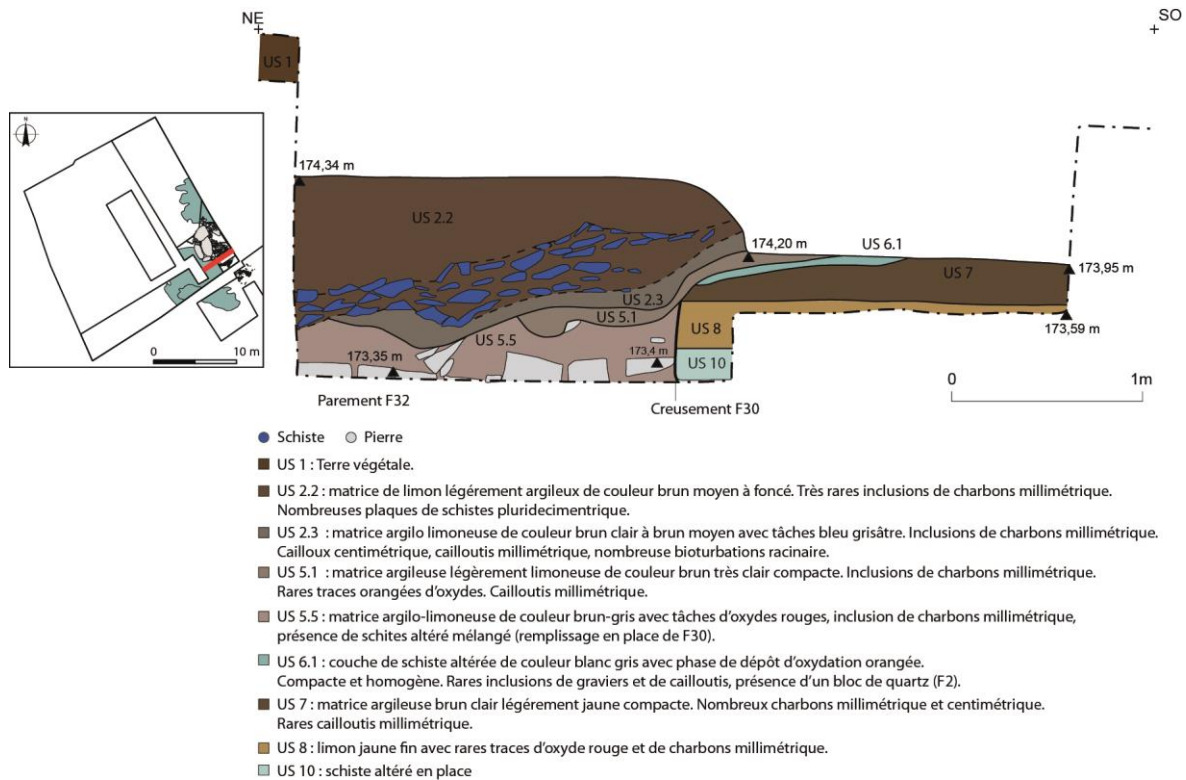


Fig. 40 – Coupe NE-SO montrant le sommet de la tombe F30 recoupée par le puits de fouilles F1 (DAO F. Le Du).



Fig. 41 – Vue depuis le nord-ouest d'une coupe NE-SO montrant le sommet de la tombe F30 recoupée par le puits de fouilles F1 (cliché C. Nicolas).



Fig. 42 – Vue depuis le sud-ouest de la coupe NO-SE du quadrant ouest montrant le comblement du puits de fouilles F1 et à sa base le sommet de la tombe F30 (cliché C. Nicolas).

La coupe NO-SE montre que la fosse F1 a dans son extrémité nord un profil plus abrupt avec deux paliers, le second palier correspondant au sommet de la dalle de granite F34 (**Fig. 26**, **Fig. 28** et **Fig. 42**). Le comblement de la fosse montre en partie inférieure une alternance de limon gris oxydé compact et meuble (US 2.3), en partie médiane un limon argileux brun foncé (US 2.2) et, en partie supérieure, un limon brun clair (US 2.1). La fouille de ces couches a livré quelques tessons attribuables à l'âge du Bronze (cf. étude L. Manceau) mais aussi de la céramique vernissée et de la porcelaine, ainsi qu'un fragment de pipe fleurdelysée (**Fig. 43**). La position centrale de la fosse F1, son comblement remanié, ainsi que la découverte d'éléments contemporains laissent nul doute sur le fait qu'elle corresponde à un puits de fouilles des XIX^e-XX^e siècles.

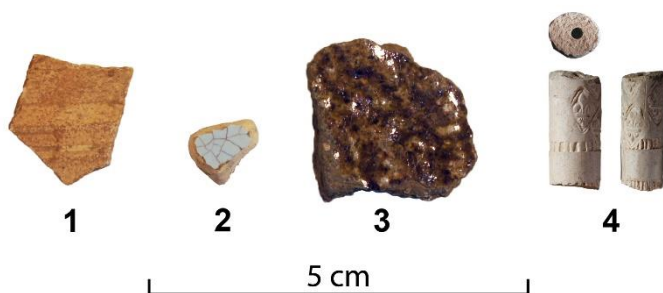


Fig. 43 – Mobilier contemporain mis au jour dans le comblement du puits de fouilles F1. 1-3 : faïence, porcelaine et céramique vernissée (clichés L. Manceau) ; 4 : tuyau de pipe fleurdelysée (cliché C. Nicolas).

6. Les structures funéraires

La tombe centrale

Ce n'est qu'après avoir démonté la partie inférieure du niveau plaquettes de schiste tapissant le fond du puits de fouilles F1, qu'est apparu un parement en pierres monté avec soin (F32) ; il se poursuit dans la coupe NO-SE et la dernière assise visible apparaît à 1,70 m sous le niveau de sol actuel (**Fig. 28**, **Fig. 40** et **Fig. 41**). Ce parement a été suivi sur 1,70 m de longueur et a été observé sur sept assises correspondant à une hauteur de 0,55 m. Légèrement incliné vers l'intérieur, il est formé de blocs (grès, quartzites, schistes) de 0,20 à 0,40 m de longueur disposés en boutisses (**Fig. 44** à **Fig. 46**). Il est orienté ONO-ESE et apparaît démantelé à l'ouest. Ce parement doit correspondre vraisemblablement au bord interne (côté sud) d'une tombe en pierres sèches. Le pendant septentrional de ce parement n'a pas été repéré encore mais doit se trouver, s'il est conservé, à plus de 1,50 m sous une dalle de granite (F34). Le tout est installé au centre d'une grande fosse rectangulaire (F30), également orientée ONO-ESE, mesurant 4,30 m de largeur et observée sur 3,80 m de longueur. Le parement mis au jour est implanté parallèlement à 1,20 m du bord de la fosse. Entre ce dernier et le parement, des blocs placés avec moins de soin et mélangés à un limon argileux servent de blocage.

Contre le bord occidental de la fosse F30, se trouve une seconde dalle de granite (F31), mesurant $1,85 \times 1,20 \times 0,25$ m (**Fig. 44**). Cette dalle située au sommet du remplissage paraît en place et ce malgré des tentatives de la briser ou de la soulever. En effet, son coin sud montre une cassure fraîche et en arrière l'initiation d'une seconde cassure (qui a été achevée lors du levage de la dalle). Sous cette dalle F31, du vide pouvant laisser penser à une tombe sous-jacente a été observé (**Fig. 47**). Cependant, le comblement de cette fosse est largement perturbé dans sa partie centrale. Si les bords présentent quelques dalles posées à plat emballées dans un limon gris hydromorphe, la partie centrale est largement remaniée, alternant limon brun et limon gris hydromorphe meubles (US 2.2 et 2.3). En outre, la partie occidentale de la fosse comprend de nombreux blocs peu organisés, dont il est encore difficile de faire la part entre des possibles aménagements protohistoriques et le résultat de fouilles anciennes (F1 ; **Fig. 44** et **Fig. 46**).

La dalle F31 ne constituant pas à proprement dit une dalle de couverture, il est envisageable qu'elle ait fonctionné de pair avec la dalle F34, également en granite, située à 40 cm au nord-est, contre la paroi septentrionale de la fosse F30. Sous réserve que ce dispositif se poursuive, ces deux dalles pourraient correspondre à un couronnement des murs en pierre sèche destiné à supporter l'imposante dalle de couverture ($3,90 \times 2,70 \times 0,40$ m ; Chatellier, 1901a et b ; **Fig. 48**). Un dispositif similaire a été observé dans le tumulus C de Saint-Guérolé à Lopérec, avec plusieurs grandes dalles de schiste, en partie débordantes, qui venait coiffer les parois en pierres sèches d'une tombe imposante ($3,05 \times 1,40 \times 1,80$ m ; Le Goffic, 1988).

La grande fosse F30 est creusée d'aplomb aux dépens du vieux-sol, du limon jaune fin et vraisemblablement du schiste altéré sous-jacents. En effet, les deux monticules de schiste altéré F2 et F28 sont étalés jusqu'aux bords de la fosse et même tronqués marginalement par celle-ci (**Fig. 28**, **Fig. 40** et **Fig. 46**). Ils correspondent vraisemblablement aux déblais des terrassiers de l'âge du Bronze, qui ont profité d'un substrat meuble pour le creuser profondément. Bien que l'on suppose l'existence de ces fosses d'installation pour un certain nombre de tombes de l'âge du Bronze ancien implantées profondément sous les masses tumulaires, celles-ci ne sont généralement pas documentées et, lorsque c'est le cas, elles sont le plus souvent signalées en

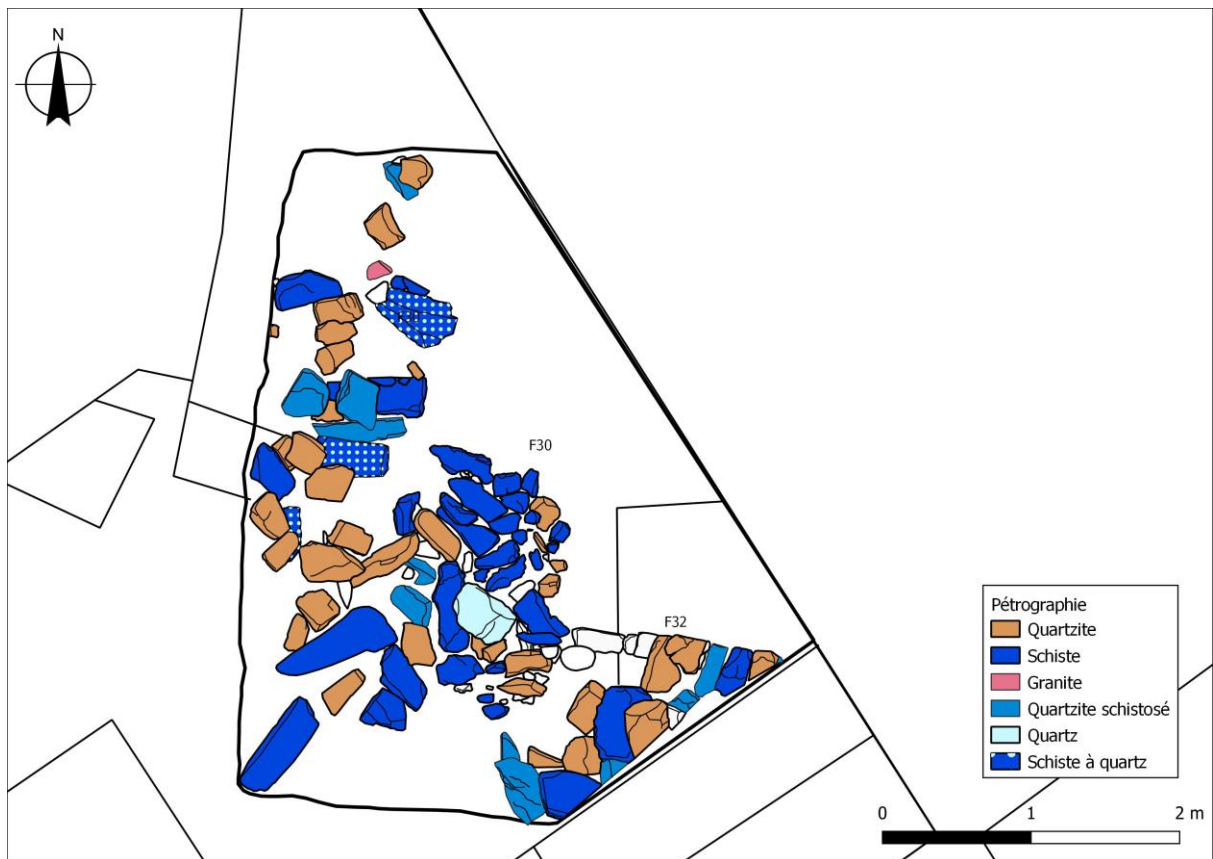
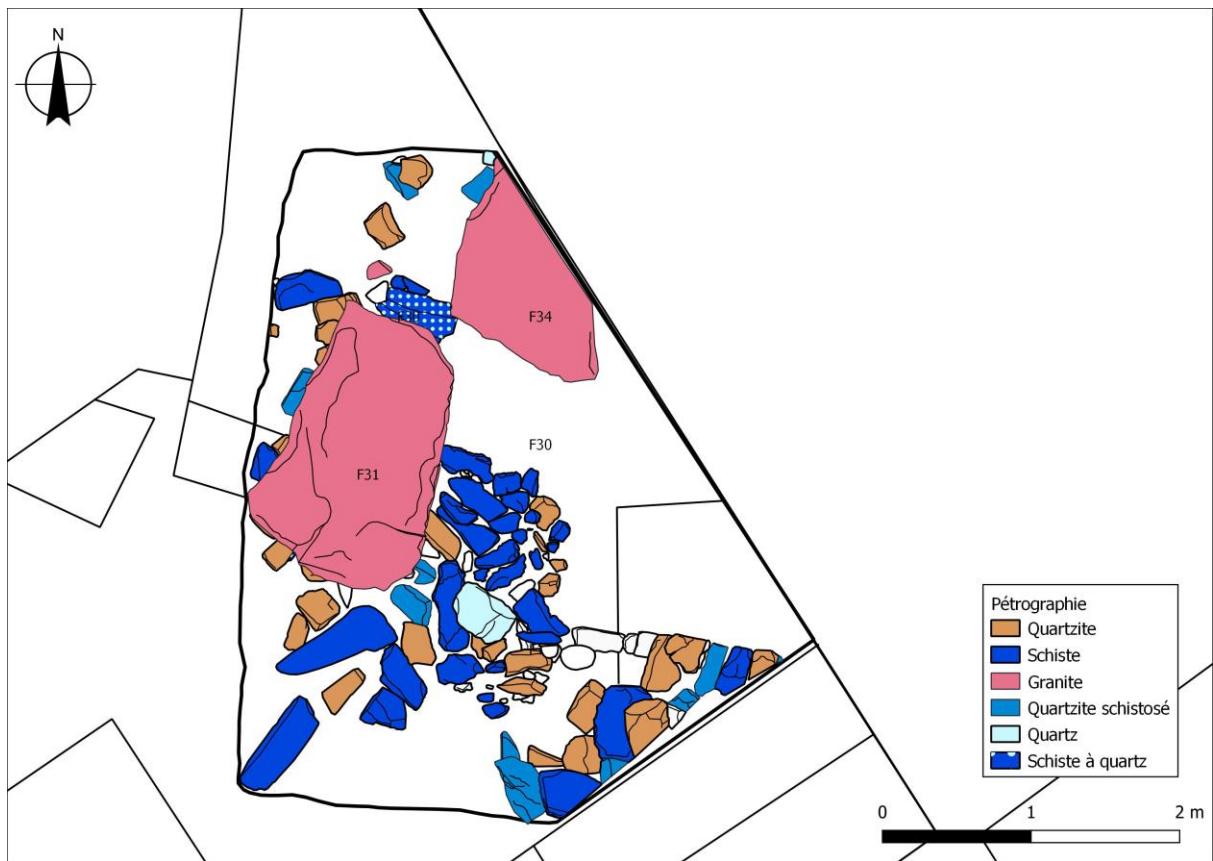


Fig. 44 – Plans du comblement supérieur de la fosse F30 remplie de pierres pêle-mêle et du parement F32. En haut, sommet de la tombe ; en bas, sous les dalles de granite (SIG C. Nicolas).



Fig. 45 – Vue zénithale et élévation du parement F32 (clichés C. Nicolas).

coupe. Quoiqu'il en soit dans le cas de Saint-Bélec, la fosse d'implantation, deux fois plus large que la tombe, présente des dimensions tout aussi inhabituelles que cette dernière. Si l'on croise les dimensions connues de la fosse avec celles données par P. du Chatellier de la tombe qu'il a fouillée (cf. *supra*), celle-ci devrait mesurer aux alentours de 6 m de longueur pour 4,30 m de largeur et 1,86 m de profondeur, soit à peu près 48 m³ de sédiments qui ont été excavés (**Fig. 48**). Le volume minimum estimé pour les deux tas de déblais F2 et F28 (25 à 30 m³) correspond bien à cet ordre de grandeur. La seule fosse de dimensions similaires qui puisse être citée pour comparaison est celle du tumulus de Saint-Jude 1 à Bourbriac, qui mesurait 6 m de longueur pour 3 m de largeur mais (seulement) 1,25 m de profondeur. Soit là encore des dimensions bien plus larges que la tombe elle-même, qui mesurait c. 3,60 m de longueur pour 1,70 m de largeur (Briard et Giot, 1963).

La profondeur d'apparition du mur F32, ses dimensions minimales, son appareillage (**Fig. 49**) et son orientation correspondent en tout point aux descriptions que donnent P. du Chatellier (1901) de la tombe qu'il a fouillée. En outre, le démantèlement du parement à l'ouest et la pente régulière qui y conduit concordent avec les conditions dans laquelle la dalle gravée de Saint-Bélec a été extraite : « Pesant de 1,500 à 2,000 kilogrammes [en réalité un peu moins d'une tonne ; com. pers. R. Simon-Millot], ce n'est pas sans peine que, sans moyens mécaniques, nous avons pu l'extraire du tumulus. Nous avons employé, pour cela, les procédés qui avaient servi à l'amener et à la placer là où elle était : le rouleau, le plan incliné et les bras qu'une quinzaine d'hommes. Mais, comme ses extrémités Nord et Sud étaient couvertes par les murailles latérales, il a fallu préalablement démolir celles-ci » (Chatellier 1901, p. 199). Ainsi, le lit de plaquettes de schiste (**Fig. 39** à **Fig. 41**) pourrait être interprété comme des matériaux apportés par les ouvriers afin d'affermir la bande de roulement pour extraire la dalle gravée en août 1900.



Fig. 46 – Vue depuis l’est du comblement supérieur de la fosse centrale F30 ; en bas à gauche, le parement F32 (cliché Y. Pailler).



Fig. 47 – Vue de l’extrémité méridionale de la dalle en granite F31, qui présente une cassure fraîche ; sous la dalle, un espace vide et un comblement limoneux meuble peuvent être observés, témoins probables d’une fouille ancienne (cliché C. Nicolas).

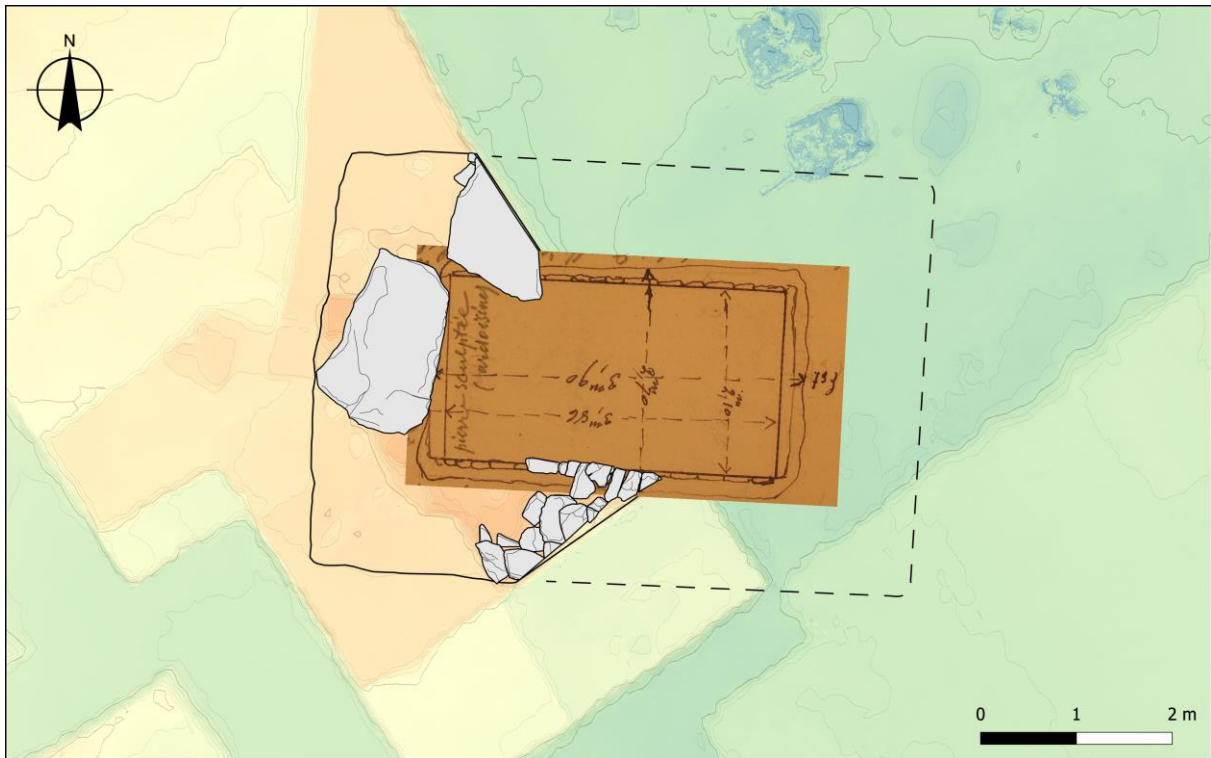


Fig. 48 – Comparaison entre les structures observées dans la tombe centrale et le plan de la sépulture fouillée par P. du Chatellier (Archives départementales du Finistère ; SIG C. Nicolas).



Fig. 49 – Comparaison entre le parement F32 (A) et le haut de la paroi occidentale de la fouille tombée par P. du Chatellier (B). A, modèle C. Nicolas ; B : Archives départementales du Finistère, Quimper.

L'amas de pierre F27

Au nord de la tombe centrale F30, un amas de pierres disposées pêle-mêle recouvre en partie les deux dalles de granite (F31 et F34). Cet amas forme un arc-de-cercle et se poursuit dans la berme NE. Le tout mesure un minimum de 3,25 m de longueur et environ 0,80 m de largeur mais il s'élargit à son extrémité occidentale pour atteindre les 2 m de largeur (**Fig. 50** à **Fig. 53**). La portion occidentale de cet amas, en partie recouvert par les dalles du coffre F26 sus-jacent (cf. *infra*), pourrait correspondre à l'éboulement de murs en pierres sèches. Cela pourrait expliquer la plus grande largeur de l'amas dans sa partie ouest. Toutefois, ce dernier se poursuit au-delà de l'emprise du coffre et semble participer d'une structure dont il est encore difficile d'appréhender la nature et l'extension. Quoiqu'il en soit, l'amas F27 est composé de blocs de quartzites (grès armoricain), de quartzites schistosés, de schistes bleutés et de rares éléments en granite (**Fig. 50**). Une vingtaine de faciès a été distinguée macroscopiquement par B. Le Gall (ce volume) mais on peut d'ores et déjà indiquer que les dalles mégalithiques (schiste et granite) ont fait l'objet d'une extraction et d'un déplacement sur 2 ou 3 km.

Le coffre à dalles F26

Près du centre du tumulus, quatre dalles mégalithiques sont apparues à partir de 0,50 m de profondeur et reposent sur un niveau à 1,20 m sous le sol actuel. Bien que largement perturbées (deux étant à plat et une autre fortement penchée), leur disposition nous fait penser à un coffre à dalles (F26) qui aurait été démantelé (**Fig. 54** à **Fig. 57**). Orienté NNO-SSE, celui-ci est composé au sud d'un bloc de quartz d'1 m de largeur, avec son calage bien en place, à l'ouest et à l'est de deux dalles, l'une en schiste cristallin, l'autre en quartzite faiblement schistosé (respectivement 1,95 et 2,60 m de longueur) qui ont été remaniées. Une troisième dalle en schiste de 1,95 m de longueur, basculée sur le côté nord, assurerait vraisemblablement la couverture. En effet, une large encoche aux arêtes fraîches visible sur son côté oriental indique qu'elle a été déplacée lors de fouilles anciennes. À l'emplacement de la paroi nord et sous les dalles, seul un amas de pierres disposées pêle-mêle (F27) mais formant un arc de cercle a été observé (cf. *supra*). Celui-ci pourrait suggérer qu'une partie des parois de ce coffre ou du moins sa partie nord était montée en pierre sèche. Enfin, le fond de la tombe semble avoir été assuré partiellement par une quatrième dalle en granite (F31), sur laquelle était basculée la dalle orientale du coffre. La dalle F31 orientée NNE-SSO paraît désaxée par rapport à l'axe du coffre et la présence d'une autre dalle de granite (F34) à proximité suggère qu'elle fait partie d'un dispositif plus ancien et que sa fonction première n'était pas le dallage du coffre F26. En outre, la dalle F31 n'assure que partiellement le dallage de la tombe, puisqu'elle se trouve à 1,20 m du bloc de quartz qui formait la dalle de chevet. Entre la dalle de granite F31 et le bloc de quartz, deux pierres plates affleurant au même niveau, l'une en quartzite l'autre en schiste, semblent avoir complété ce dallage, quoique de manière imparfaite (**Fig. 50**). L'ensemble de ce dallage de fortune affleure dans la limite supérieure de la fosse centrale F30.

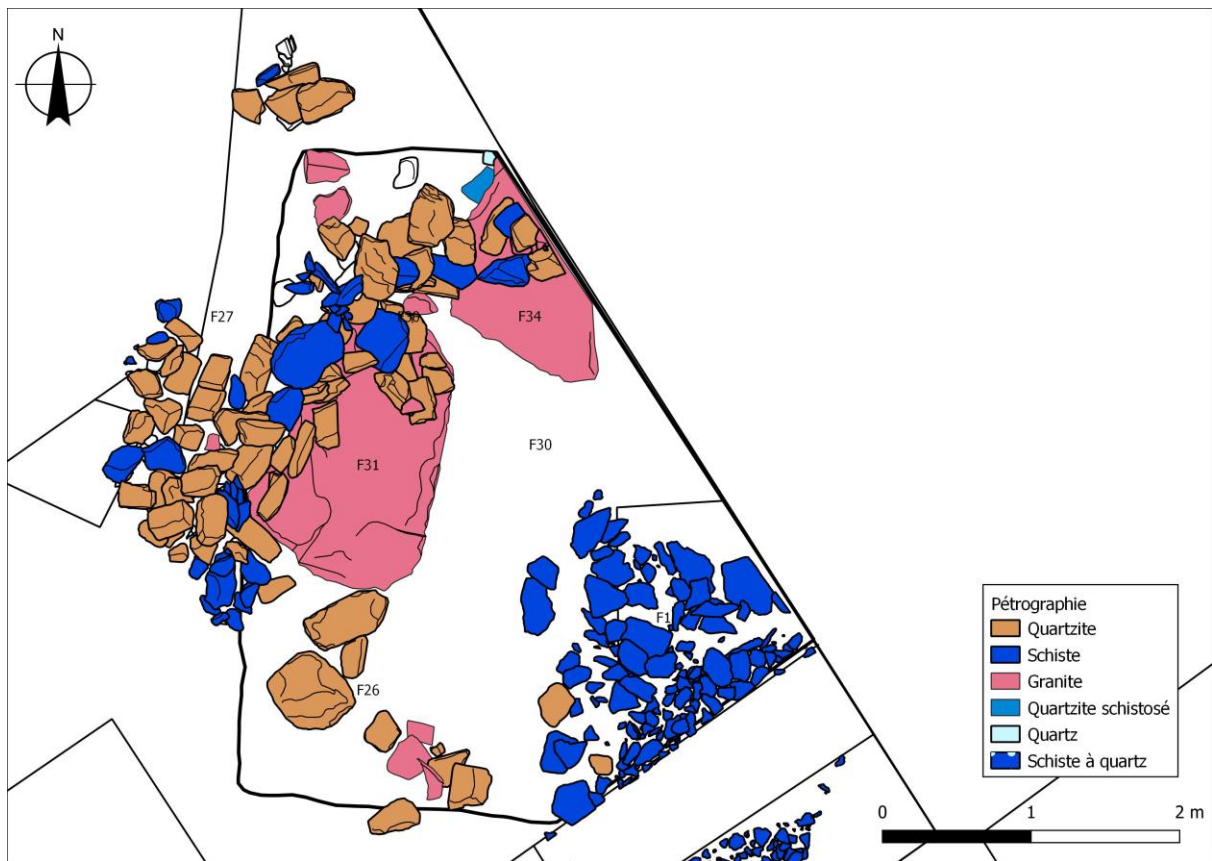


Fig. 50 – Plan des structures recouvrant la fosse F30 (SIG C. Nicolas).



Fig. 51 – Vue zénithale des structures recouvrant la fosse F30 (cliché C. Nicolas).



Fig. 52 – Vue de l'amas F27 depuis l'ouest (cliché C. Nicolas).



Fig. 53 – Vue de l'amas F27 depuis le nord (cliché C. Nicolas).

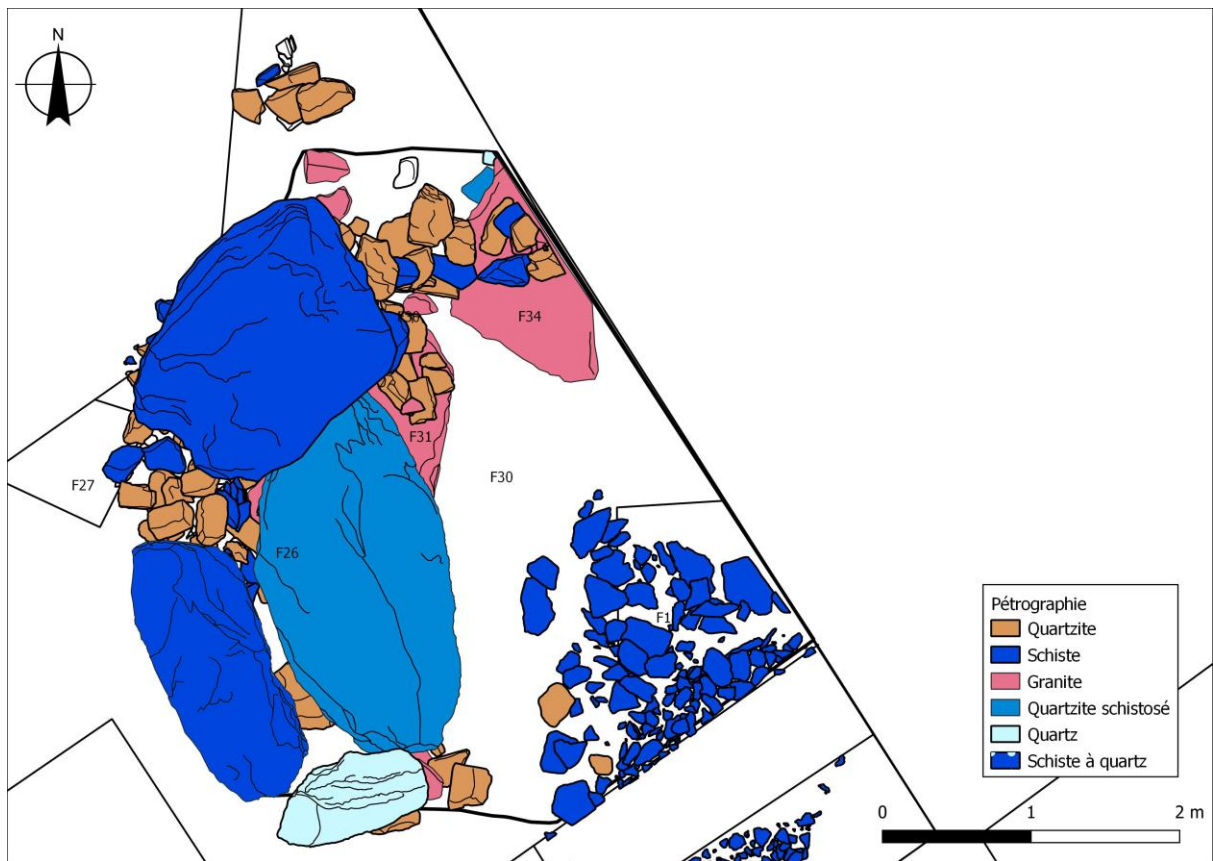


Fig. 54 – Plan du coffre F26 (SIG C. Nicolas).



Fig. 55 – Vue depuis le sud du coffre F26 en cours de fouilles (cliché Y. Pailler).



Fig. 56 – Vue depuis le nord du coffre F26 en cours de fouilles (cliché Y. Pailler).



Fig. 57 – Vue zénithale du coffre F26 en cours de fouilles (cliché C. Nicolas).

Stratigraphie

Trois coupes (SO-NE, NE-SO et NO-SE) ont été réalisées afin de documenter la stratigraphie et l'architecture du coffre F26 malgré les remaniements qu'il a subi (**Fig. 58 et Fig. 59**). Dans la partie orientale du coffre, l'ensemble des terres apparaissent remaniées, avec dans le fond un limon gris argileux (US 2.3) alternant des lentilles compactes et meubles et dans la partie supérieure un limon brun meuble (US 2.2). Le remplissage du coffre est apparu également remanié et comblé par une terre brune meuble et hétérogène. La découverte immédiatement sous la dalle orientale d'un petit tesson de faïence jaune atteste que ces remaniements sont dus à une fouille d'âge contemporain. Cette exploration ancienne est également attestée par le coin sud de la dalle F31 qui montre une cassure fraîche et, en retrait, l'initiation d'une seconde cassure, qui confirme que l'on a cherché à la débiter pour voir ce qu'il y avait dessous (**Fig. 47**). Dans la moitié ouest du coffre, une couche plus ou moins épaisse de limon gris oxydé (US 5.5) a été observée mais celle-ci est amplement tronquée par un terrier qui a traversé le coffre en longeant le dessous de sa dalle occidentale. Ainsi, le coffre F26 a subi le double assaut d'une fouille expéditive et de fousseurs. Cependant, tout n'a pas été totalement perturbé. À l'extrémité est, le bloc de quartz, encore en place, est calé à l'est par trois pierres, dont l'une en granite a fait l'objet d'un prélèvement pour datation OSL (cf. Annexe n° 4), et repose sur l'extrémité du monticule de déblais F2 (**Fig. 60 et Fig. 61**). Une même observation peut être faite pour la dalle occidentale du coffre F26. Les deux coupes transversales montrent que la dalle repose sur le mince lit de schiste altéré du tas F2 (**Fig. 59**). La coupe NE-SO montre même que ce lit a épousé l'empreinte de la dalle dans le sol. En revanche, la couche de limon gris oxydé (US 5.1) semble s'appuyer contre cette dalle. Dans les deux coupes transversales, nous avons pu observer la limite entre un limon gris oxydé compact en place (US 5.1) et une couche de limon gris relativement meuble, correspondant au comblement du vide laissé par le basculement de la dalle (US 5.3) ; la limite entre les deux marquant vraisemblablement la position originelle de la dalle. Ces observations stratigraphiques attestent que le coffre F26 a été construit après le creusement de la fosse centrale F30 et de son comblement (superposition avec la dalle F31) mais avant la construction du tumulus proprement dit. L'analyse micromorphologique ainsi que les datations OSL devraient permettre de préciser la nature de cette tombe secondaire, à savoir s'il s'est écoulé un temps relativement bref entre ces différents événements (auquel cas peut se poser la question d'une tombe d'accompagnement) ou au contraire un temps plus lâche.

Description des dalles du coffre F26

La dalle ouest est un schiste cristallin. Elle mesure $1,95 \times 1 \times 0,22$ m et adopte une forme trapézoïdale avec trois coins angulaires et le quatrième arrondi. De section quadrangulaire, elle présente un profil arqué avec la face concave disposée vers l'intérieur de la tombe. Les deux faces sont météorisées et oxydées, ainsi que la tranche, la plus plane, reposant sur le sol et le bord disposé au nord-ouest. En revanche, la tranche qui était tournée vers le haut, le bord sud-est ainsi que l'extrémité nord de la tranche disposée au sol montrent des enlèvements frais (bleutés), parcourus par des veines d'oxyde, liés à l'extraction et à la régularisation de la dalle.

La dalle orientale mesurant $2,60 \times 1,45 \times 0,32$ m est un quartzite faiblement schistosé avec des crapauds formés par des cristaux de quartz centimétriques. Elle a une forme foliacée, le bord tourné vers le sud étant équarri, les bords longitudinaux courbes et l'extrémité nord étant appointée. Son profil est relativement droit et sa section est pentagonale. L'ensemble des

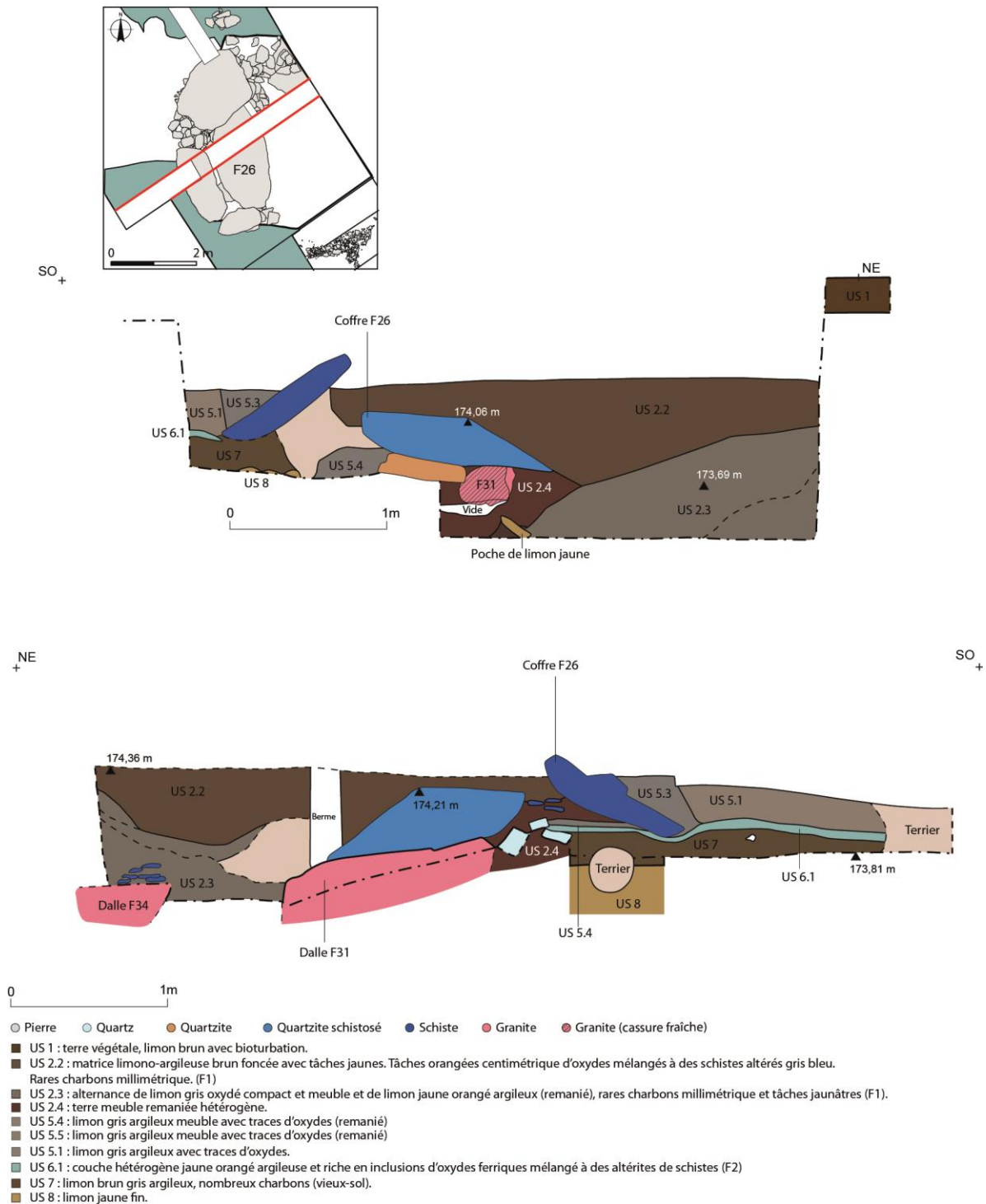


Fig. 58 – Coupes NE-SO et SO-NE du coffre F26 (DAO F. Le Du).

surfaces sont météorisées et oxydées, à l'exception de la tranche, qui devait être tournée vers le haut. Celle-ci est épaisse et présente une teinte bleutée. Sa courbure ainsi que l'absence d'enlèvements pourraient suggérer que la dalle ait été extraite par choc thermique. Quant au bord qui devait être planté dans le sol, il est constitué par une arête vive et a été régularisé et légèrement épaissi par des séries de petits enlèvements.

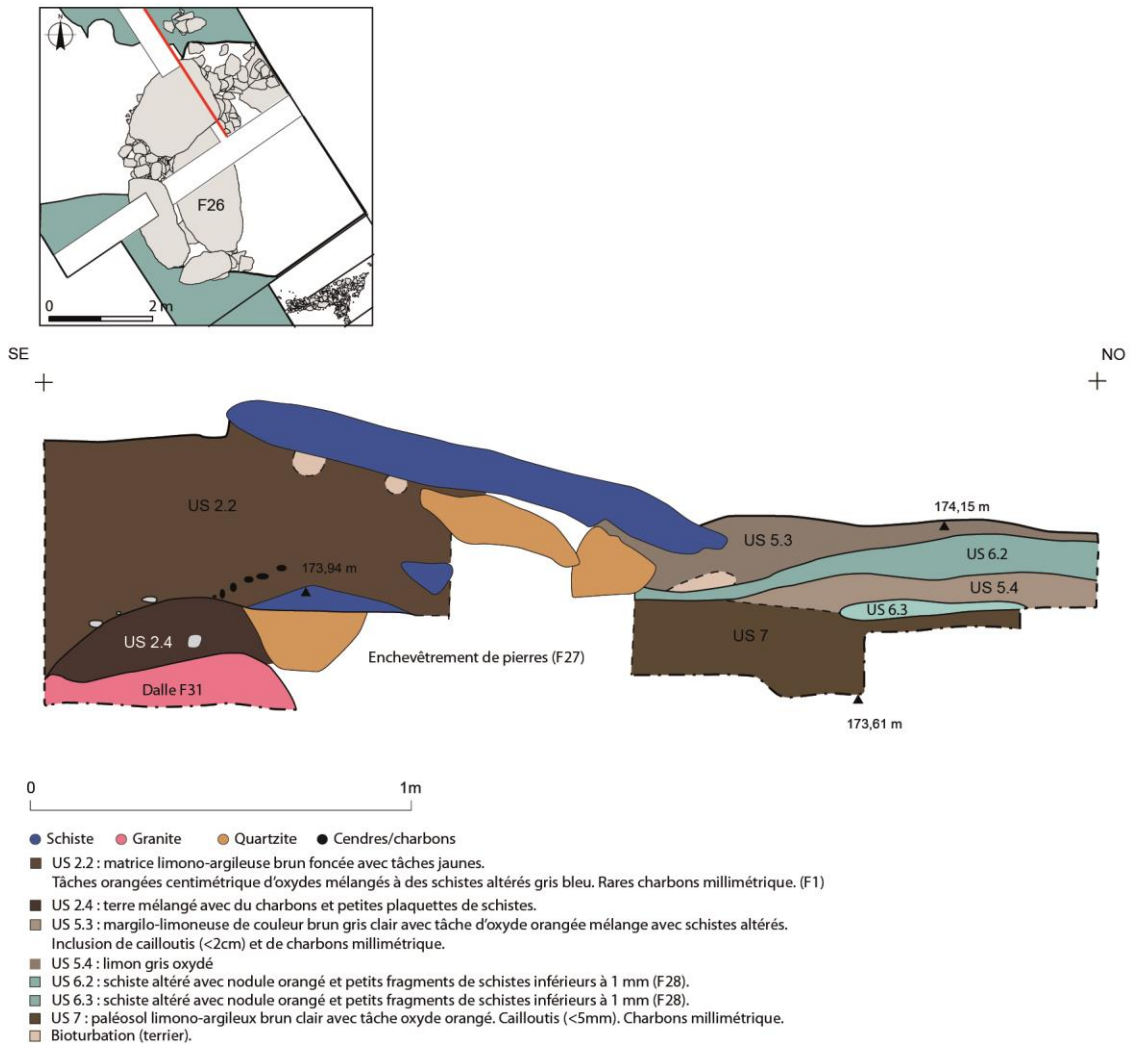


Fig. 59 – Coupe SE-NO du coffre F26 (DAO F. Le Du).

La pierre située au nord du coffre et qui en assurait sans doute la couverture est une dalle de schiste, qui mesure $1,95 \times 1,75 \times c. 0,25$ m. Elle est de forme pentagonale, tandis que sa section et son profil sont plutôt lenticulaires. Les deux faces présentent les signes d'une météorisation avancée (surface émoussé et oxydée, bords arrondis). Les deux seules exceptions sont un large enlèvement frais (bleuté) dans la partie fichée dans le sol et une large encoche aux arêtes fraîches visible sur son côté occidental indique qu'elle a été déplacée lors de fouilles anciennes.

L'extrémité sud du coffre est formée par un bloc de quartz, mesurant $1 \times 0,50 \times 0,38$ m qui adopte en section la forme d'un parallélogramme. La présence de ce bloc en pierre de chevet n'est pas sans rappeler la présence dans la tombe fouillée par P. du Chatellier (1901a et b) d'un « énorme bloc de quartz » qui formait l'extrémité est de la tombe. De l'autre côté des montagnes Noires à Keranmoal, Châteauneuf-du-Faou, un bloc de quartz était disposé de chant à 40 cm à l'ouest d'un coffre en dalles de schiste (Jarno, 1907). Ici, la fonction architecturale de ce bloc de quartz est moins évidente mais cette disposition souligne surtout la dimension symbolique du quartz, que l'on retrouve ailleurs dans certaines tombes comme au Bilou, Le Conquet (étude E. Morel ; Giot, 1962), où deux blocs de quartz surmontaient la sépulture ou au Bourg de Quéménéven, où quatre blocs de quartz étaient disposés aux coins de la tombe (Le



Fig. 60 – Vue du bloc de quartz et de son calage, formant la paroi sud du coffre F26 (cliché C. Nicolas).



Fig. 61 – Vue du bloc de quartz et de son calage, formant la paroi sud du coffre F26. Le bloc de quartz repose sur l'extrémité du monticule de déblais F2 (cliché C. Nicolas).

Roux, 1973). Route de Brest, à Lanrivoaré, le cercueil du défunt était surmonté en partie médiane d'un petit bloc de quartz (Pailler, 2019). Au Château-Bu à Saint-Just (35), la tombe 1 était entourée d'un petit cairn entouré de 18 dalles plantées en schiste disposées en fer à cheval et s'ouvrant à l'est sur un grand menhir en quartz (Gautier *et al.*, 1995).

Restitution du coffre

En tenant compte des divers remaniements, on peut estimer à *c.* 2 m de longueur et *c.* 1 m de largeur les dimensions internes du coffre. La dalle orientale étant plus longue que celle occidentale, il faut imaginer que la première était débordante ou alors que la seconde ait été prolongée par un muret en pierres sèches ; auquel cas la longueur interne du coffre aurait été plus grande (*c.* 2,60 m). La première option, celle d'une dalle orientale débordante et d'un coffre de 2 m de longueur, paraît la plus plausible, compte-tenu des dimensions de la probable dalle de couverture ($1,95 \times 1,75 \times c. 0,25$ m). Pour ce qui est de la hauteur, la dimension minimale est celle du bloc de quartz (0,50 m). Cependant si l'on redresse mentalement la dalle occidentale, celle-ci faiblement implantée dans le paléosol devait porter la hauteur interne du coffre à près de 1 m. La dalle orientale est plus large (1,45 m) mais aussi implantée plus profondément de 25 cm ; ce qui renvoie à une hauteur d'un peu plus de 1 m. Cette divergence entre la hauteur des parois longitudinales et celle du bloc en quartz qui forme le chevet implique soit la présence d'un vide qui aurait été laissé, soit que la paroi ait été complétée par des assises en pierres sèches. Cependant, seules quelques pierres ont été trouvées autour du bloc de quartz.

7. Les structures à la surface du tumulus

Le décapage du tumulus a permis de mettre au jour une série de structures ou d'anomalies (**Fig. 62**). Dans le quadrant ouest, trois faits correspondent vraisemblablement à des terriers, par leur forme longiligne et étroite (F21), ou leur comblement irrégulier et leur proximité avec des zones de terrier bien attestées (F5 et F23 ; **Fig. 29**), qui ont entamé les monticules de schiste altéré F2 et F28. D'autres anomalies de sol de petites dimensions, plus brunâtres ou plus jaunâtres, se sont avérées peu profondes (3 à 5 cm) et ne peuvent être considérées avec certitude comme des creusements anthropiques (F3, F4, F5, F6, F8 et F9). Le F6 est une poche faiblement carbonneuse, de 50 cm de diamètre environ, qui pourrait correspondre à un petit chablis (**Fig. 63**). Enfin, les deux seules structures notables sont deux fossés (F7 et F22). Le premier (F7), orienté ONO-ESE a été observé sur 6,50 m de longueur et 2,20 m de largeur. Il pourrait correspondre à la portion d'une anomalie rectangulaire légèrement plus conductrice repérée lors des prospections géophysiques (**Fig. 18, n° 5**). Un sondage mécanisé par passes régulières a permis de rendre compte d'un fossé creusé en U évasé de 0,60 m de profondeur, qui entaille la couverture de limon jaune (US 8) et s'arrête sur le sommet du schiste altéré (US 10 ; **Fig. 64 et Fig. 65**). Le comblement est fait d'un limon brun meuble, plus foncé dans sa partie supérieure et qui se confond avec le sol brun environnant. Aucun élément mobilier n'y a été mis au jour. Le second fossé (F22) est bien plus modeste. Orienté ENE-OSO, il a été suivi sur 2,80 m de longueur. Il mesure 50 cm de largeur pour 5 cm de profondeur. Il est comblé par un limon brun foncé compact et a livré un tesson de verre brun, suggérant une datation plutôt récente (**Fig. 64**).

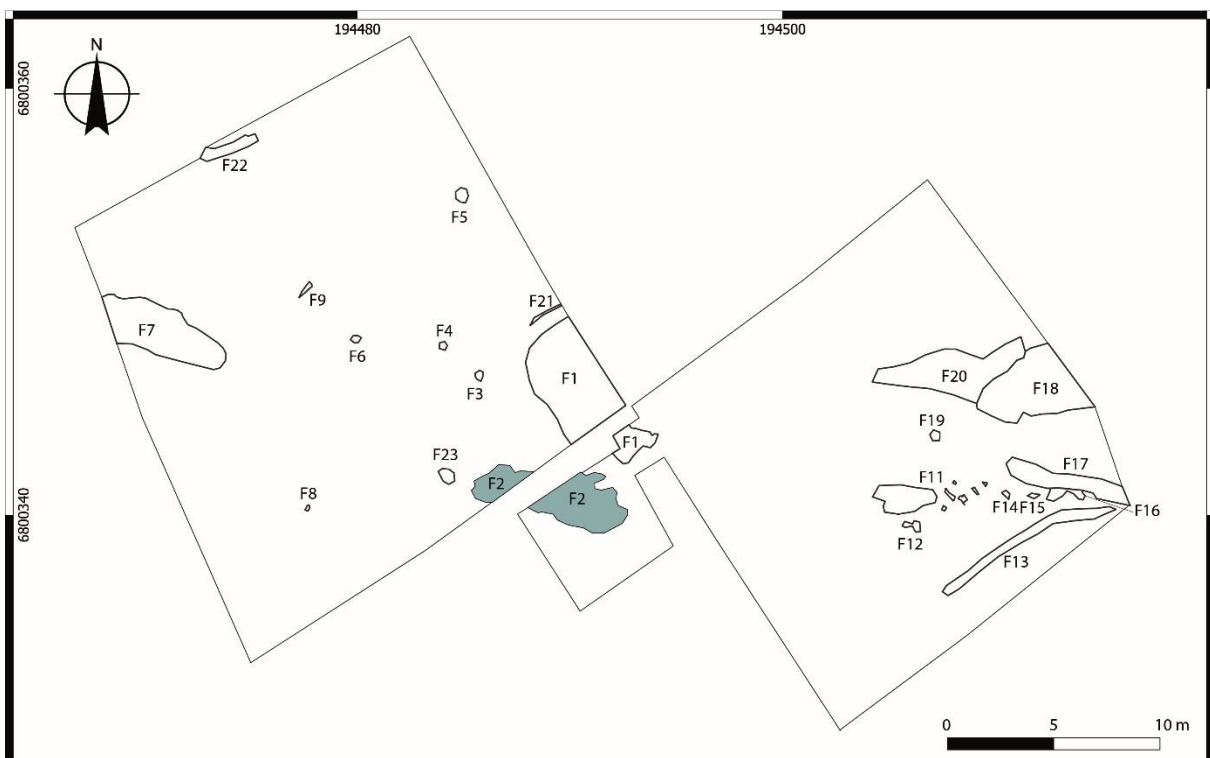
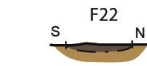
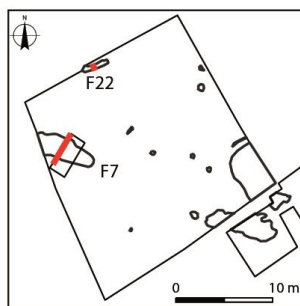


Fig. 62 – Les structures mises au jour à la surface du tumulus.



Fig. 63 – Vue du possible chablis F6 (cliché C. Nicolas).



■ F22 : limon brun foncé compact, présence d'un tesson de verre.
 ■ US 8 : limon jaune fin.

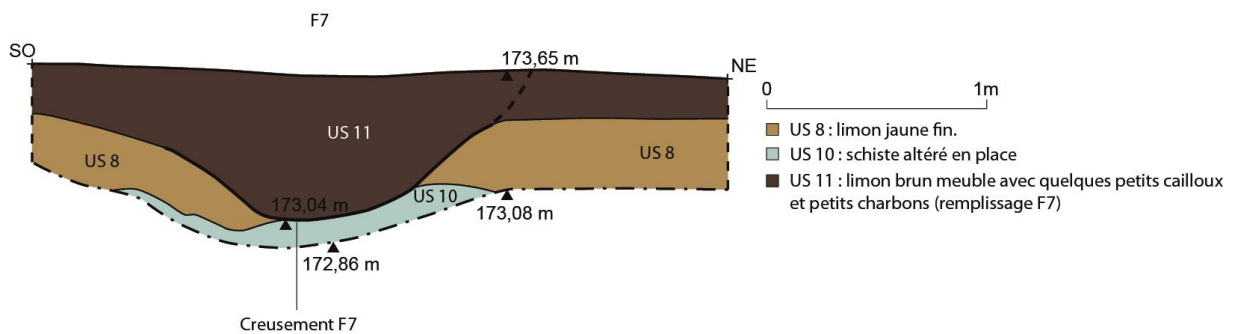


Fig. 64 – Coupes des fossés F7 et F22 (DAO F. Le Du).

Dans le quadrant est, le décapage a permis de repérer une série d'anomalies en périphérie du tumulus, qui conformément aux prescriptions de la CTRA n'ont pas fait l'objet de fouilles lors de cette campagne. Tout d'abord, on peut noter la présence de trois fossés : le premier (F13) long de 9 m et orienté SO-NE, un second (F17) observé sur 5,70 m de longueur et orienté ONO-ESE et un troisième (F18/F20) orienté E-O. Ce dernier, mesurant plus de 3 m de largeur, a été suivi sur 10 m de longueur. La portion occidentale (F18) présente une composante plus caillouteuse que la partie orientale (F20). Il semble correspondre à une anomalie linéaire plus résistante repérée grâce aux prospections géophysiques (**Fig. 18, n° 2**). Enfin, une série de taches rubéfiées coalescentes ou en chapelet ont été observées entre ces fossés (F11, F12 et F14 à F16). D'apparence peu profondes, elles pourraient éventuellement correspondre à des activités d'éco-buage.



Fig. 65 – Vue de la coupe SO-NE réalisée dans le fossé F7 (cliché C. Nicolas).

III. Études

1. Le mobilier céramique (L. Manceau)

Durant la campagne de fouille 2022, 181 tessons ont été découverts (**Tabl. 3**). 134 sont attribués à l'âge du Bronze. Des éléments sont identifiés comme de la période contemporaine, il s'agit de céramique vernissée ou de porcelaine datant probablement de la première exploration du tumulus faite par Paul du Chatellier en 1900 (**Fig. 43, n° 1 à 3**). Certains proviennent du puits de fouille (F1). Les tessons attribués à l'âge du Bronze sont répartis sur l'ensemble des quadrants ouverts lors de la fouille du tumulus (**Fig. 66**). Certains proviennent des empièvements et terres remaniées (F1 ; F30) ou du coffre (F26) fouillé par Paul du Chatellier. Un tesson provient d'une petite anomalie du quadrant ouest (F3). Un dernier fragment provient d'une couche située sous un des monticules de déblais du tumulus (F33).

	Bronze ancien	Contemporain	Indéterminé
NR	134	14	33
Poids (en g)	546	49	110
Taux de fragmentation	4,1	3,5	3,3
NMI	5	0	0
NR individus	8		
Poids des individus	67		
Part des individus	12		
Moy des ép. des individus	8,8		
<i>Bords</i>	0		
<i>Fonds</i>	1		
<i>Élts ajoutés</i>	2		
<i>Décor</i>	1		
<i>Élt remarquable</i>	carène		

Tabl. 3 – Décompte de la céramique découverte lors de la campagne 2022.

Cinq éléments de forme sont individualisés (**Tabl. 3 ; Fig. 67**). Aucun ne provient des structures. Ces cinq éléments sont très partiels, ils sont représentés par un ou deux tessons. Les tranches lisibles ont permis d'observer quelques joints entre colombins. Par exemple, la galette du fond de Bel-3 est montée avec un colombin enroulé sur lui-même. Il en est de même du fragment de carène (Bel-5) dont l'inflexion est produite par un joint oblique externe. La céramique de Saint-Bélec est plutôt épaisse, en moyenne autour de 8,8 mm. Certains individus sont grossiers avec des inclusions très visibles de petits fragments de roche d'au moins 5 mm à l'instar de Bel-2 ; d'autres pâtes sont plus soignées avec un certain tri des inclusions et un lissage sans traces d'outil, par exemple les individus Bel-1 ou Bel-5. Les inclusions sont composées de micas et quartz souvent associés. Les couleurs des surfaces vont du noir au rouge brique.

Le fond plat Bel-3 présente une surface fortement craquelée. Les deux cordons (Bel-2 et Bel-4) sont appliqués à la paroi. Bel-4 présente une section triangulaire alors que Bel-2 paraît bien aplati. Ce dernier présente un bord de section arrondie et épaissie dans la continuité du profil. Il en est de même du bord Bel-1 auquel s'ajoutent des encoches peut-être réalisées à l'angle sur le sommet de la lèvre.

Formellement et d'un point de vue technologique, les éléments décrits ci-dessus sont typiques de la céramique que l'on découvre sur les sites à vocation domestique de l'âge du Bronze ancien. Les cordons préoraux, les fonds plats associés à des bords encochés sont une association

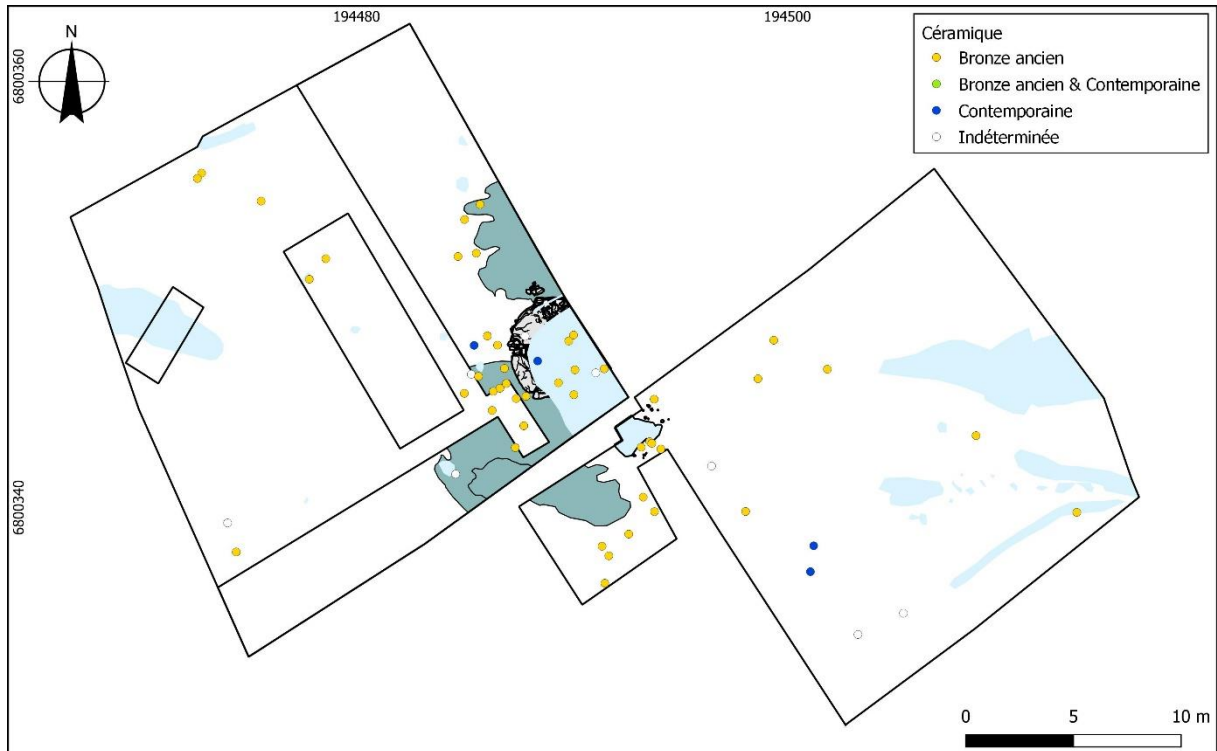


Fig. 66 – Répartition spatiale de la céramique lors de la campagne 2022. En bleu clair, les structures à la surface du tumulus ; en bleu-vert et en gris les structures intra-tumulaires.

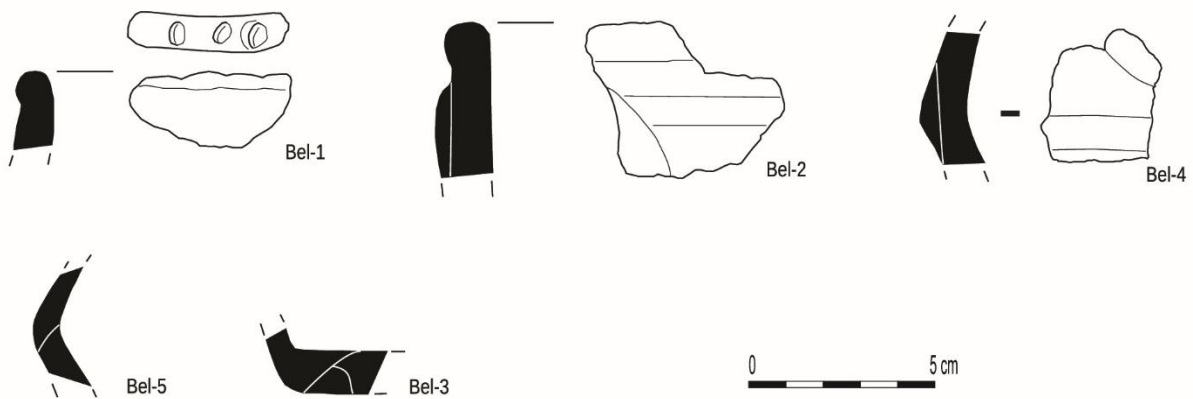


Fig. 67 – Représentation des éléments individualisés de la campagne 2022 (dessins L. Manceau).

courante trouvée sur les sites régionaux tels que Bel-Air à Lannion dans les Côtes d’Armor (Escats, 2013) ou bien Beg ar Loued à Molène dans le Finistère (Pailler et Nicolas, 2019) et au-delà, par exemple au Lazzaro 3 à Colombelles dans le Calvados (Nicolas, 2021). L’inflexion découverte se rapporte probablement à une urne biconique, type fréquent pour cette période autant en contexte funéraire que domestique ; type présent aussi sur les sites précédemment cités. Ce vase est lisse. Paul du Chatellier mentionne la découverte d’un vase biconique à une anse décoré de motif « en dents de scie » dans le tumulus de Saint-Bélec. Il le rapproche d’un vase découvert dans le tumulus de Run-Meillou-Poaz à Spezet dans le Finistère (Chatellier, 1901a). Le vase de Saint-Bélec demeure introuvable et ne semble pas avoir été dessiné.

2. Le lithique taillé (C. Nicolas)

Le mobilier lithique taillé est somme toute limité mais comprend plusieurs composantes (**Tabl. 4**). Tout d'abord, les industries en silex comprennent 13 éléments, principalement en silex côtier mais on compte également deux pièces importées : un éclat en silex blond fin translucide (Turonien supérieur de la vallée du Cher ?) et un fragment de lame à 3 pans en silex du Cinglais (**Fig. 68, n° 1 et 2**). Ce dernier élément renvoie à des productions qui ont circulé en Bretagne au Néolithique ancien et moyen (Charraud, 2015). Dans le Finistère, situé à plus de 250 km des gisements bas-normands, ces éléments en Cinglais, rares, se trouvent toujours dans des effectifs inférieurs à la dizaine (Nicolas, 2019). Hormis deux éclats retouchés/utilisés, l'outillage se résume à deux grattoirs, l'un sur entame de galet côtier, l'autre à front double sur un éclat épais en grès lustré, qui ne sont pas incompatibles avec des productions de la fin du Néolithique ou du Bronze ancien (**Fig. 68, n° 3 et 4**).

Par ailleurs, on peut noter la présence de pièces en quartz (3) et en quartzites (6). Pour le quartz, un galet fendu et deux modestes éclats peuvent éventuellement résulter d'une industrie en quartz taillé. Pour le quartzite, principalement concentré au centre du tumulus (**Fig. 69**), la présence de grand éléments (> 10 cm) débités par percussion à la pierre dure résulte vraisemblablement de la mise en forme de blocs de la tombe ou alors d'éclats produits par la fouille ancienne.

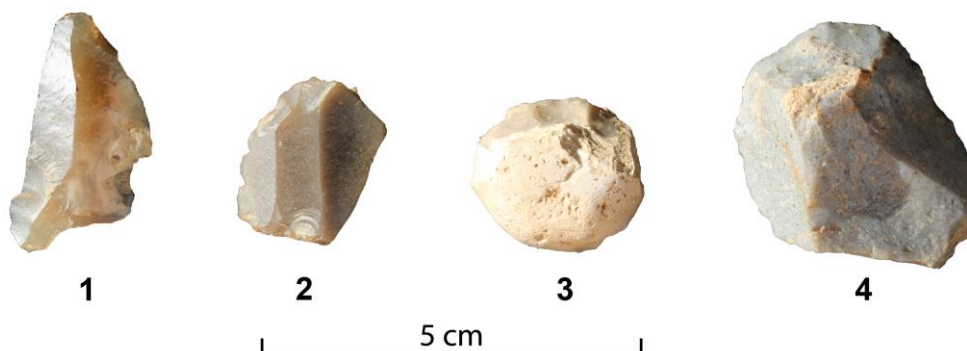


Fig. 68 – Exemples d'industries lithiques. 1 : éclat plein débitage en silex blond translucide (Turonien supérieur de la vallée du Cher?) ; 2 : pièce esquillée sur lame à 3 pans en silex du Cinglais ; 3 : grattoir sur entame en silex côtier ; 4 : grattoir à front double sur éclat épais en grès lustré (clichés C. Nicolas).



Fig. 69 – Répartition des industries lithiques taillées. En bleu clair, les structures à la surface du tumulus ; en bleu-vert et en gris les structures intra-tumulaires.

Lot	Matière première	Débitage	Support	Outil
78	Grès lustré	?	Éclat partiellement cortical	Grattoir à front double
13	Quartz (galet)	?	Galet fendu?	
86	Quartz	Percussion directe dure	Éclat à talon cortical	
86	Quartz	Percussion directe dure	Éclat semi-cortical	
65	Quartzite	Percussion directe dure	Éclat plein débitage	
88	Quartzite	Percussion directe dure	Éclat plein débitage	
88	Quartzite	?	Éclat plein débitage, fgt distal	
82	Quartzite	?	Fragment mésial d'éclat	
90	Quartzite	Percussion directe dure	Éclat plein débitage	
50	Quartzite	Percussion directe dure?	Éclat plein débitage	
34	Silex côtier	Percussion sur enclume	Entame	Grattoir
41	Silex côtier	?	Éclat Siret à bord cortical, fgt mésial	
24	Silex côtier	?	Fragment distal d'éclat Siret partiellement cortical	
68	Silex côtier	Percussion directe dure	Éclat plein débitage	
21	Silex côtier	?	Éclat cortical, fgt mésial	
76	Silex côtier	Percussion directe	Lamelle à 3 pans	Retouche semi-abrupte sur bord gauche
64	Silex côtier	Percussion directe dure	Éclat plein débitage	
78	Silex côtier	Percussion sur enclume	Nucléus	
86	Silex côtier	Percussion sur enclume	Éclat semi-cortical, fgt proximal	
19	Silex côtier brûlé	Percussion sur enclume	Éclat plein débitage	
104	Silex côtier brûlé		Éclat thermique	
72	Silex blond translucide (Turonien supérieur de la vallée du Cher?)		Éclat plein débitage, fgt distal	Retouche d'utilisation sur bord gauche
77	Silex du Cinglais	?	Lame à 3 pans	Pièce esquillée

Tabl. 4 – Inventaire du lithique taillé.

3. Les vestiges xylologiques (V. Guitton)

Présentation des échantillons

Plusieurs éléments ligneux ont été mis au jour (Tab. X.1), les uns au sein de la fosse centrale d'installation du tumulus F30 déjà explorée lors de la fouille menée en 1900 sous la direction de Paul du Chatellier (F1) (§ II.4), les autres au sein du niveau F33 (§ II.3.2) scellé par le tas de déblais F28 du creusement F30 (**Tabl. 5**).

Lot	Iso	Fait	Détail	US	Mobilier
80	120	F1/F30		Amas pierres P. du Chatellier	Bois
121	101	F1/F30			Bois
116		F33 moitié sud	Dans schiste/argile altéré		Empreintes et restes de végétaux
122		F33 moitié nord			Empreintes et restes de végétaux

Tabl. 5 – Localisation des échantillons xylologiques

État de conservation

La conservation de ces fragments est très hétérogène. Même si l'examen de tels restes constitue une réelle opportunité, d'un point de vue xylologique, ils présentent invariablement un très mauvais état et sont globalement marqués par une dégradation lente.

F1/F30

Les bois de la fosse F1/F30 présentent une couleur brune à jaunâtre, mâte et une compression visible en section transversale due à une dégradation lente en milieu peu humide. Des attaques de xylophages, nombreuses, sont matérialisées par des déjections noirâtres accumulées en périphérie (**Fig. 70**). Ce type de conservation, distincte de celle de F33, nous évoque des bois dont la dégradation est relativement récente.

F33

Les bois de F33 présentent une couleur rouille luisante en interne et brun noir mâte en surface. La perte de matière est très importante, particulièrement sur l'échantillon sud où seuls des lambeaux de matière ligneuse subsistent, enchâssés dans le sédiment (**Fig. 71**). La lecture des plans longitudinaux sur cet échantillon n'est pas possible. Les bois de l'échantillon nord sont mieux conservés et l'enchevêtrement des tiges et leur section sont visibles en surface (**Fig. 72**). En revanche, le plan transversal, trop fin, n'a pu être lu. On peut toutefois envisager de revenir dans une seconde phase, à examen plus attentif de cette section transversale pour affiner la détermination. Sur ces bois F33 nord, seul les plans longitudinaux sont lisibles, même si peu d'éléments anatomiques sont conservés (**Fig. 73**).



Fig. 70 – Vue transversale, macroscopique, Iso 120 (cliché V. Guitton).

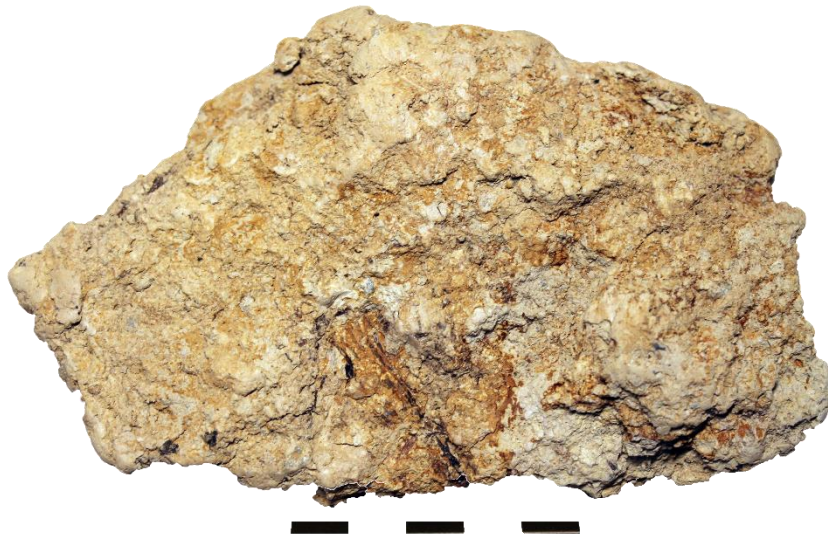


Fig. 71 – Fragment de bois F33 sud Iso 116, enchâssé dans le sédiment (cliché V. Guitton).

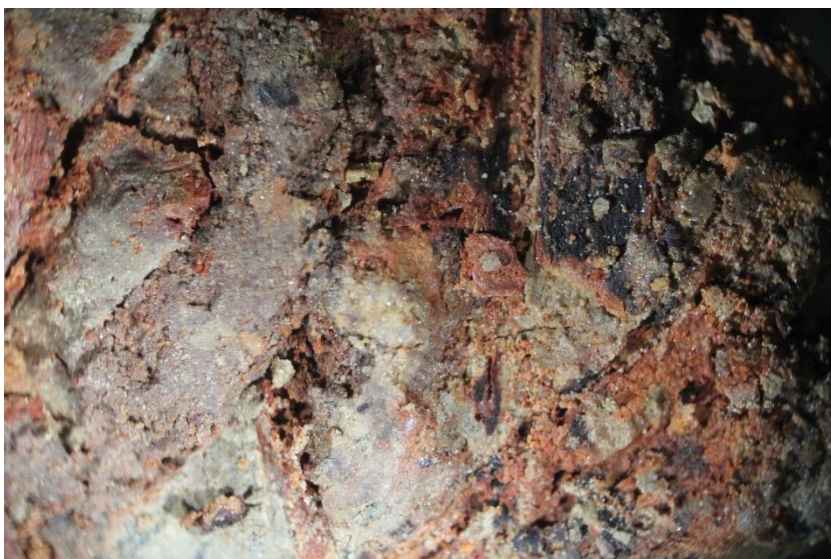


Fig. 72 – Amas entrecroisé de petites tiges ligneuses, F33 nord (cliché V. Guitton).

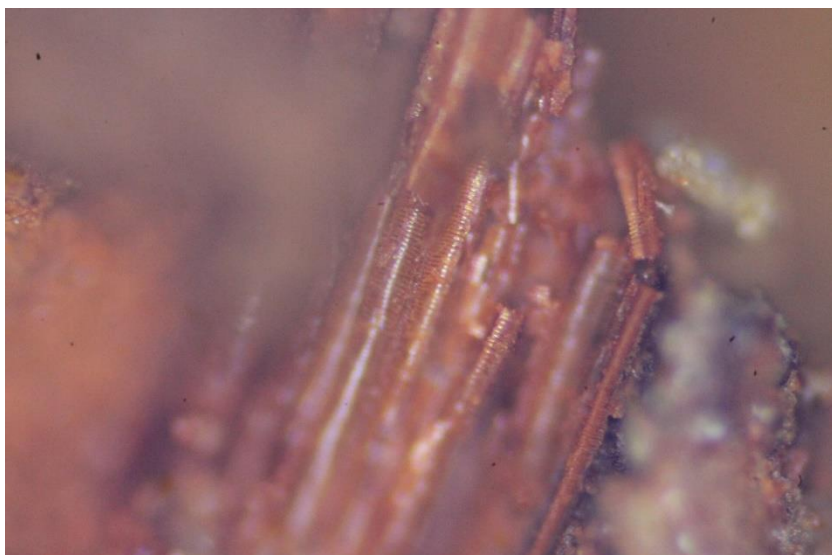


Fig. 73 – Vaisseaux spiralés, F33, moitié nord (cliché V. Guitton).

Identification

F1/F30

Les bois de F1/F30 sont en hêtre (**Tabl. 6**).

Ce taxon est présent depuis le Néolithique ancien en Basse-Normandie et dans le Bassin parisien (Rémy, 2014, p. 206, fig. 39) mais il reste peu présent à l'âge du Bronze, notamment en Basse-Normandie. En Bretagne, il est attesté au Néolithique moyen II et au Néolithique final/récent mais il n'a pas d'occurrence pour l'âge du Bronze (N. Marcoux com. pers.). Les paysages très ouverts de cette période sont surtout marqués par la présence de taillis (Bernard *et al.*, 2012) et de landes (Marguerie, 2009). Confronté à l'état de conservation de l'échantillon, il est plus probable que les Iso 120 et 101 constituent des restes de la fouille menée en 1900. Toutefois, au regard de l'installation ancienne du taxon et de la variété des modes de conservations des bois, la prudence nous incite à ne pas écarter d'emblée des vestiges datés du Bronze ancien. Une datation C14 assurerait plus incontestablement la réponse.

Lot	Iso	Fait	Taxon
80	120	F30	<i>Fagus sylvatica</i>
121	101	F30	<i>Fagus sylvatica</i>
116		F33 moitié sud	Indéterminé cf. <i>Quercus</i> f.c.
122		F33 moitié nord	Cytisus/Genisteae/Ulex/ Monocotylédone

Tabl. 6 – Taxinomie des restes ligneux, tumulus Saint-Bélec, campagne 2022



Fig. 74 – Rayon ligneux multisérié et cellules de parenchyme, vue transversale, F33, moitié sud (cliché V. Guitton).

F33 - Moitié sud – Lot 116

Le taxon reste indéterminé (**Tabl. 6**).

La présence de rayons multisériés et de cellules de parenchymes (**Fig. 74**) peuvent néanmoins évoquer le chêne, très présent au sein des tumulus armoricains, ou tout autre espèce à rayons multisériés tel le hêtre ou des Fabacées.

F33 - Moitié nord – Lot 122

Le taxon reste également indéterminé (**Tabl. 6**).

Néanmoins, on observe des vaisseaux spirales, caractéristiques aussi bien de jeunes individus en formation que de tiges à faibles diamètres ou de monocotylédones (Ozenda, 2006, p. 330-333). Par ailleurs, les genêts présentent fréquemment ce type de renfort vasculaire. Si on considère l'aspect des sections observées sur les amas entrecroisés et la prédominance des genêts-ajoncs à l'âge du Bronze (Marcoux *in* Henaff *et al.*, 2010), l'hypothèse d'une couche de Fabacée, semble en l'état, la plus probante.

4. Nature et origine des blocs et dalles de pierre du tumulus de Saint-Bélec (B. Le Gall)

Contextes morphologique et géologique.

Le site archéologique de Saint-Bélec se situe à environ 1,5 km au NO du village de Leuhan, dans une zone topographique basse, barrée au nord par les puissants reliefs linéamentaires des montagnes Noires (**Fig. 2 et Fig. 19**). Compte tenu de cette morphologie et de l'abondance du couvert végétal (cultures et prairies), très peu, voire aucun, affleurement de roches n'est actuellement visible en surface dans ce secteur. De telles conditions ont rendu difficile la réalisation de la carte géologique qui, faute d'informations directes, présente un motif cartographique relativement simple, en larges bandes orientées au N70°E, parallèlement à la structure générale de la région des montagnes Noires (**Fig. 19** ; Le Gall *et al.*, 1992).

Cette simplicité cartographique est également due au fait que le substratum du site de Saint-Bélec est constitué d'une série relativement monotone – des schistes –, attribués à la formation briovérienne des Phyllades de la Baie de Douarnenez (**Fig. 19**). Vers le nord, ces schistes renferment plusieurs niveaux de faciès conglomératiques, à galets arrondis, de nature quartzreuse, dénommés Poudingue de Gourin. Les schistes briovériens passent au sud à des micaschistes – la Formation de Langolen – d'âge briovérien supposé, à évolution métamorphique plus poussée (faciès à staurotide et biotite). Les deux séries sont recoupées par deux types d'intrusions magmatiques. Il s'agit : (i) d'anciens filons basiques (probablement d'origine doléritique et d'âge briovérien) représentés par des lentilles d'amphibolites, et (ii) de pointements granitiques (dont celui de Menez Gouaillou) représentant des apophyses du pluton hercynien (*ca.* 320 Ma) de Landudal, plus à l'ouest (**Fig. 19**).

Les séries briovériennes sont localement recouvertes par des sédiments récents, soit de type alluvionnaire, jalonnant le tracé de cours d'eau dont celui de l'Odet, soit de type « coulées de solifluxion » (localement à blocs) localisées au pied des reliefs des montagnes Noires.

Aux séries briovériennes succède vers le nord une succession de formations sédimentaires, d'âge paléozoïque, en position verticale, impliquées dans des déformations (plis, schistosité, ...) générées par cisaillement dextre le long du couloir des montagnes Noires lors de la compression hercynienne (Darboux et Le Gall, 1988). Les séries les plus anciennes, localement exposées au niveau de quelques affleurements au pied des reliefs sud, sont constituées d'alternances de grès/quartzites/brèches verdâtres à galets de quartz et de schistes à chloritoïdes, l'ensemble appartenant à la Formation (ordovicienne) du Cap de la Chèvre. Plus au nord, de puissantes couches de quartzites blancs (Formation ordovicienne du Grès Armoricaïn) arment la première barre de reliefs des montagnes Noires. Son allure cartographique lenticulaire est rapportée aux effets du cisaillement hercynien.

Inventaire des blocs et dalles de pierre

La centaine de pierres dénombrées sur le site de Saint-Bélec ont été subdivisées en deux populations en fonction de leurs dimensions. On distingue : (i) des dalles, au nombre de 5, auxquelles il faut rajouter la dalle gravée prélevée par P. du Chatellier (Nicolas *et al.*, 2021), de dimensions plurimétriques et (ii) 98 blocs, de dimensions décimétriques, provenant du coffre F26 et de l'amas F27. Dans un premier temps, la nature lithologique des pierres a été déterminée à l'œil nu sur le terrain (objet de ce rapport). Celle-ci sera précisée ultérieurement par l'analyse pétrographique, au microscope optique, de lames minces effectuées sur des échantillons représentatifs (travail en cours ; **Fig. 75**).

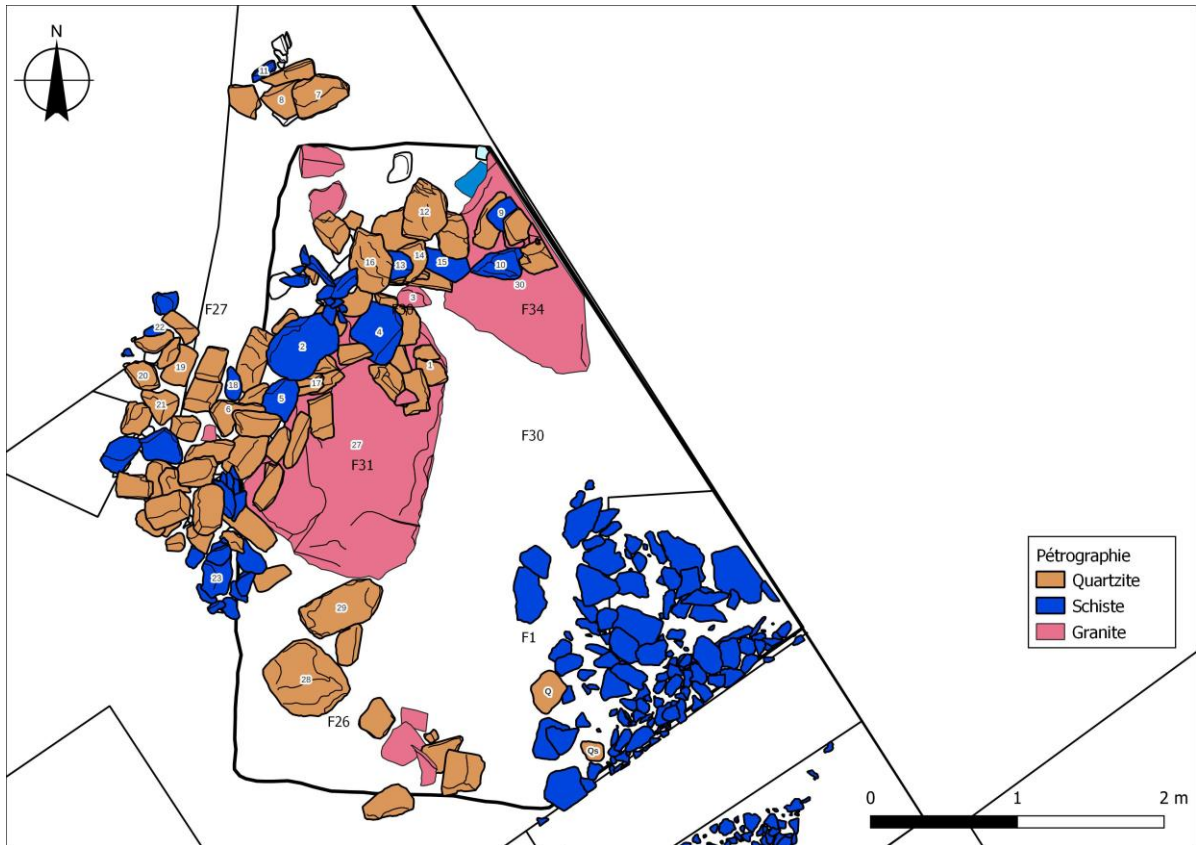


Fig. 75 – Plan des échantillons prélevés et numérotés en vue de l'analyse pétrographique (SIG C. Nicolas).

Les dalles

Parmi les 5 dalles, 3 d'entre elles (déplacées) reposent à l'extérieur de l'enceinte du tumulus (**Fig. 76**) :

- La dalle « ouest » du coffre F26 (échantillon n° 24 ; **Fig. 76, A**) correspond à un schiste de teinte bleuâtre, d'aspect massif, cristallin, débité de façon frustre par des plans de schistosité (nommé ici S_1), parallèles aux grandes surfaces de la dalle. Sur les surfaces orthogonales aux plans S_1 , la roche présente des taches sombres, de taille centimétrique, assimilables en première approximation à des minéraux d'origine métamorphique. Ce diagnostic préliminaire sera prochainement précisé.

- La dalle « est » du coffre F26 (échantillon n° 25 ; **Fig. 76, B**) correspond à un quartzite de couleur bleuâtre dont le litage sédimentaire (S_0) est souligné par des niveaux de dragées de quartz blanc, de forme arrondie et de taille centimétrique. Ce litage est parallèle à une schistosité frustre (S_1). Ces deux fabriques planaires, parallèles, déterminent le débit en dalle de la roche.

- La dalle « nord » du coffre F26 (échantillon n° 26 ; **Fig. 76, C**) présente un faciès de schiste proche du précédent, avec toutefois l'existence d'ondulations de grande longueur d'onde affectant les plans S_1 sur l'une des faces de la dalle.

Pour mémoire, la dalle gravée de P. du Chatellier était constituée de schistes (Nicolas *et al.*, 2021).

Les deux dalles F31 et F34 au sommet de la fosse F30 sont également de dimensions plurimétriques, mais constituées de granite (**Fig. 75**).



Fig. 76 – Les trois dalles du coffre F26. A : morphologie et structure de la dalle de schiste cristallin, formant la paroi ouest, échantillon n° 24 ; B : morphologie et structure de la dalle de quartzite à dragées de quartz, formant la paroi est, échantillon n° 25 ; C : morphologie et structure de la dalle de schiste cristallin, formant probablement la couverture, échantillon n° 26 (à gauche, clichés C. Nicolas ; à droite, clichés B. Le Gall).

Les blocs du coffre F26 et de l'amas F27

Parmi les 98 blocs de pierre, 6 présentent des dimensions relativement importantes (**Fig. 75**). La nature lithologique diversifiée des blocs a permis d'identifier quatre grandes populations constituées, par ordre décroissant, de quartzites (68%), de schistes (19%), de granites (8%) et de quartz (2%). Parmi ces groupes lithologiques, deux d'entre eux (quartzites et schistes) se subdivisent en sous-groupes en fonction du coloris et de la structure (sédimentaire et/ou tectonique) des blocs. Parmi les quartzites, on distingue ainsi : (i) des faciès de teinte soit blanche, bleue, verdâtre ou sombre et (ii) des faciès à structure soit cisailée, schistosée (frustre), massive ou à galets de quartz.

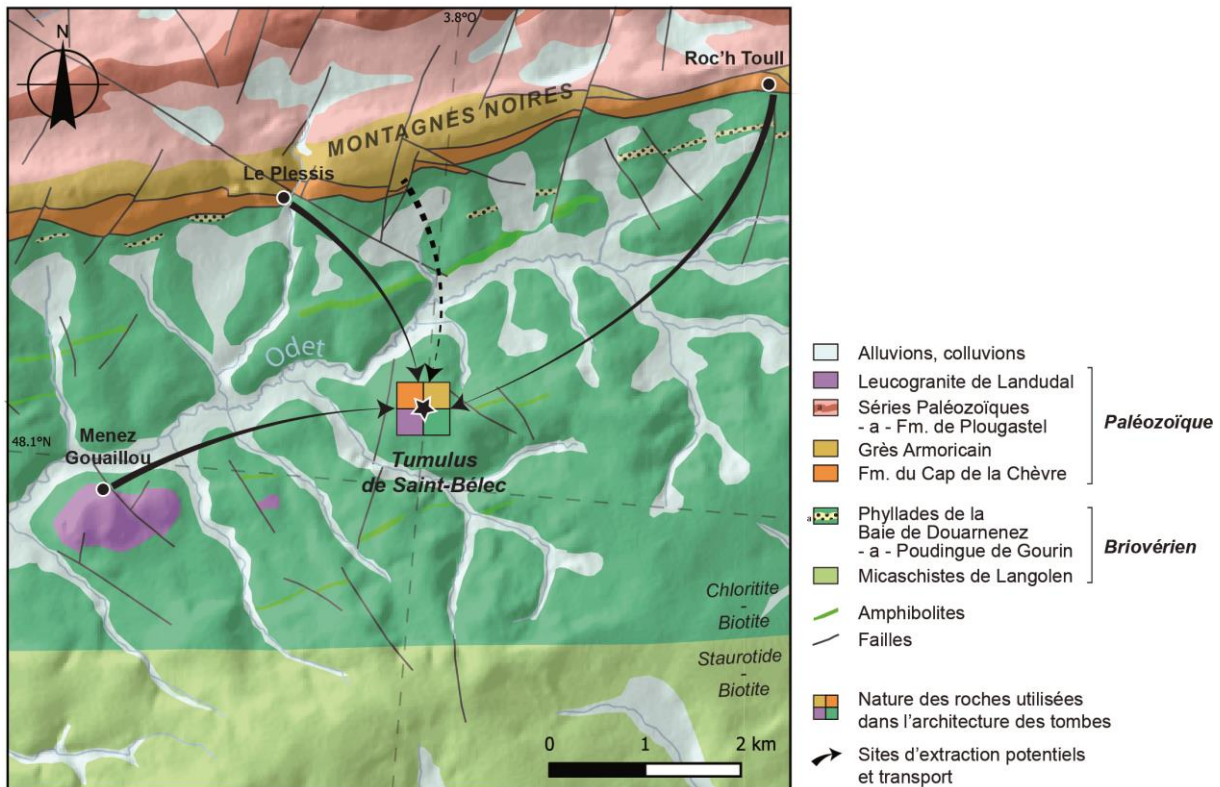


Fig. 77 – Origine et sites d'échantillonnage potentiels des matériaux présents au niveau du tumulus de Saint-Bélec. Extrait de la carte géologique (1/50 000) de Gourin, modifié d'après Le Gall, 1992, montrant la localisation du site archéologique de Saint-Bélec.

Parmi les schistes, tous de teinte bleuâtre, on distingue des faciès soit à S_1 bien exprimée, à S_1 frustré, cisailé, bréchique, massif (cristallin), à minéraux métamorphiques ou à filonnets de quartz.

Tous les blocs de granite présentent une lithologie relativement homogène. Il s'agit d'un granite leucocrate, à texture isogranulaire (grain moyen millimétrique), dominé par l'assemblage quartz-feldspath-muscovite, auquel s'ajoutent des biotites de petite taille.

Origine des matériaux. Sites potentiels d'extraction.

Au même titre que tous les monuments mégalithiques composés d'un assemblage de blocs et de dalles de pierre, celui de Saint-Bélec pose la question de la nature et de l'origine des matériaux utilisés. L'identification et la localisation des sources d'approvisionnement potentielles apportent des éléments pour aborder la notion de transport des matériaux et donc discuter des éventuelles stratégies mises en œuvre par les Hommes de l'âge du Bronze pour construire leurs monuments.

Aborder ces aspects nécessite une étude lithologique/pétrographique comparée des blocs/dalles du monument et des roches composant l'environnement géologique, plus ou moins proximal/distal, du monument.

Concernant le site de Saint-Bélec, les quatre grands types de roches recensés dans l'assemblage des blocs se corrént directement avec les différents ensembles géologiques présents dans ce secteur méridional des montagnes Noires (**Fig. 77**).



Fig. 78 – Structure cisailée d'un des blocs de quartzite formant la dalle de chevet du coffre F26 (cliché B. Le Gall).

- La plupart des schistes présentent de fortes affinités pétrographiques avec ceux de la formation briovérienne des Phyllades de Douarnenez qui constituent le substratum du secteur de Leuhan et donc celui du site de Saint-Bélec.

- Les schistes cristallins, ainsi que les quartzites bleuâtres et les faciès à galets de quartz, se corrèlent avec les séries de la Fm. du Cap de la Chèvre. Une origine similaire est envisagée pour le grand bloc de quartzite cisailé (Fig. 4) dont la structure tectonique est typique des déformations engendrées le long du couloir cisailant dextre des montagnes Noires.

- Les quartzites blancs sont attribués à la formation ordovicienne du Grès Armoricain.

- Les blocs de granite se corrèlent au leucogranite du massif de Menez Gouaillou.

L'inventaire des blocs/dalles ci-dessus suggère l'origine locale de l'ensemble des matériaux constituant le tumulus de Saint-Bélec, les zones d'extraction ou de collecte des dalles se situant à une distance maximale de l'ordre de 3 à 5 kilomètres pour les matériaux issus, soit de la bordure sud des montagnes Noires (quartzites et schistes des Fms. du Cap de la Chèvre et du Grès Armoricain), soit du massif granitique de Menez Gouaillou (**Fig. 77**).

Compte-tenu des gabarits très contrastés des blocs et des dalles, on peut envisager deux stratégies d'échantillonnage. En effet, des dalles de dimensions identiques aux six dalles du monument (incluant celle de P. du Chatellier) n'existent pas à l'état de dalles « exotiques » disséminées sur la surface du sol du secteur de Leuhan. Celles-ci ne peuvent donc provenir que de fronts de taille où les Hommes de l'âge du Bronze ont pu, soit les extraire de la paroi, soit les récupérer, déjà débitées. Dans cette optique, les sites d'extraction/récupération des dalles de schistes et de quartzites devaient se situer au pied des reliefs sud des montagnes Noires, là où les roches sont aujourd'hui localement exposées, tels les deux sites à proximité des hameaux du Plessis ou de Roc'h Toull ; **Fig. 77**), situés entre 3 et 5 km du tumulus de Saint-Bélec.

À l'inverse, l'ensemble des blocs de petites tailles a pu être échantillonné comme pierres « exotiques », présentes à la surface du secteur de Leuhan, suite à l'érosion (au Quaternaire) de roches, puis au déplacement des matériaux érodés soit le long des pentes, soit par les rivières. Des distances de transport moindres peuvent donc être envisagées pour les nombreux blocs du tumulus (**Fig. 77**).

5. Datation radiocarbone (C. Nicolas)

Un premier échantillon de charbons de bois provenant du foyer F29 a été envoyé pour datation. Ce foyer présente la particularité d'avoir été scellé par le tas de déblais F28, lié au creusement de la tombe centrale (F30) et pourrait correspondre aux activités entourant le creusement de la tombe, voire participer du rituel funéraire (cf. *supra*). La datation obtenue est la suivante : 3437 ± 25 BP (UBA-49604), soit 1780-1668 cal BC (69,4 %) ou 1876-1634 cal BC (95,4% ; cf. Annexe n° 5 ; **Fig. 79**). Ce résultat est cohérent avec la datation relative proposée de la tombe centrale (1900-1640 cal BC ; Nicolas *et al.*, 2021) sur la base de la description par P. du Chatellier (1901a et b) de la céramique funéraire et des comparaisons que l'on pouvait en faire avec les ensembles domestiques, notamment ceux mis au jour dans le secteur de Lannion (Escats, 2013 ; Blanchet, 2016).

Dans l'attente de nouvelles datations ^{14}C et OSL et de leur traitement bayésien, on peut noter que le résultat à 1σ (1780-1668 cal BC) pointe plutôt vers la fin de l'âge du Bronze ancien, période qui s'étend entre 2150 et 1600 av. n. è. Bien que l'on ne peut exclure à ce stade un effet vieux-bois, celui-ci ne contribuerait qu'à rajeunir la datation. En Bretagne, plusieurs tumulus sont datés du même horizon chronologique (c. 1800-1600 cal BC), notamment ceux de la Fontaine Margot à Brest (Fily, 2013), de Bel-Air à Lannion (Escats, 2013), de Kerebars à Guilers et de Reuniou à Berrien (Blanchet *et al.*, 2019). Ceux-ci sont postérieurs aux tombes élitaires à pointes de flèches (2150-1750 cal BC), recouvertes pour certaines de tumulus monumentaux pouvant atteindre 60 m de diamètre et 6 m de hauteur (Briard, 1984 ; Nicolas, 2016). Les datations obtenues pour la tombe centrale de Saint-Bélec et pour le tumulus de Reuniou (50 m de diamètre, 3 m de hauteur ; Chatellier, 1897b) attestent que des constructions tout à fait monumentales étaient encore édifiées à la fin de l'âge du Bronze ancien.

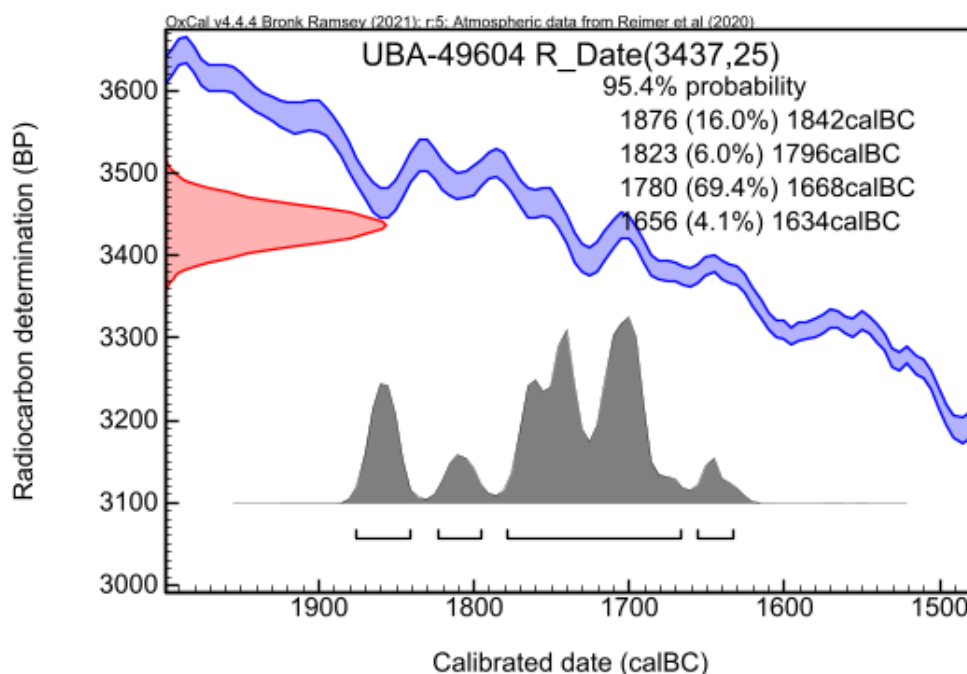


Fig. 79 – Calibration de la date ^{14}C obtenue pour le foyer F29.

6. Datations OSL (T. Freiesleben, K. Thomsen, E. Olesen, G. Guérin)

Sampling at Saint Beléc

In 2022, six sediment samples and nine cobbles were sampled from the Saint Beléc excavation site (cf. Annexe n° 4). Four sediment samples were taken by inserting steel tubes ($\phi=5$ cm, length=20 cm) into cleaned sections. Two sediment samples were taken in dark after removing the first 5 cm of sediment from a cleaned section. Of the nine cobble, three of them were white quartz-rich sand stones, five were feldspar rich granite, and one was a blue rock (unknown rock type). Four of the rock samples were sampled with a diamond saw on the field, leaving behind ~ 15 cm large scars in the field samples. Sensitivity test measurement were done on these samples in the field. Other samples were removed from the excavation site. In the laboratory the rock samples have been sliced into 1 mm thin slices, and will eventually be measured using optically stimulated luminescence. Sediment samples will be measured with standard OSL measurements.

Optically Stimulated Luminescence

The evolution of Earth's surface and how it responds to climate change is recorded and preserved in sedimentary archives, but only by establishing an absolute and reliable chronology can we interpret these archives. Optically stimulated luminescence (OSL) dating is a well-established absolute chronological method to determine the burial age of sedimentary grains. OSL is almost universally applicable to the sedimentary record of the late Quaternary, and the method has, during the past 20 years, evolved to become one of the major chronometric tools used in high-profile late Quaternary research, e.g. study of sea-level changes (Hansen *et al.*, 2012), loess archives (Li *et al.*, 2016; Stevens *et al.*, 2018), ice cores (Willerslev *et al.*, 2007), continental (de)glaciation histories (Svendsen *et al.*, 2004), recurrence frequency of extreme events (Ortuño *et al.*, 2012), soil turnover rates (Kristensen *et al.*, 2015) and human evolution and migration studies (Marean *et al.*, 2007; Jacobs *et al.*, 2008a and b; Armitage *et al.*, 2011). OSL can be applied over a wide age range from ~ 10 to $\sim 500,000$ years, depending on the characteristics of the deposit (Aitken, 1998). OSL uses the ability of naturally occurring minerals (particularly quartz and feldspar) to absorb and store energy emitted from the radioactive decay of natural radionuclides, and from cosmic rays. The stored energy is released when the minerals are exposed to daylight (or heated). If a sample is first exposed to daylight (i.e. any latent luminescence signals are bleached, or reset) and subsequently buried, it will store some fraction of the energy absorbed during burial. The longer the burial time, the more energy is stored, until the storage capacity is fully used, and the system saturates. When the energy is released, (e.g. during light stimulation), part of it is converted to visible light (luminescence) and escapes the mineral; if this stimulation occurs in the laboratory, the resulting optically stimulated luminescence (OSL) can be measured. The OSL signal is then calibrated in terms of the amount of energy absorbed (the dose). The rate of energy absorption (the dose rate) can then be derived from a knowledge of the natural radionuclide concentrations in the sediment, determined using, e.g. gamma spectrometry, neutron activation or inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS), with corrections for water content effects. A cosmic ray contribution is derived from a knowledge of burial depth, altitude and latitude. Then the burial age (A) is calculated by dividing the dose (D) by the dose rate (\dot{D}), i.e. $A = D / \dot{D}$. One fundamental assumption in standard applications of OSL dating is that the target mineral was sufficiently exposed to light before or during burial to completely reset any latent luminescence signal. If this assumption is not met, the sample is described as poorly bleached or incompletely reset and the resulting OSL age is likely to overestimate the true depositional age.

Rock surface dating

Rock surface dating using luminescence relies on the same basic principles as OSL dating of sediments. Light falling on a rock surface bleaches superficial grains, and with time, the bleaching front migrates into the rock surface, with the fully bleached portion of the rock increasing with time. During burial, this bleached portion accumulates trapped charge, and the time of burial of these grains can be determined in the usual manner. Rock surface OSL dating has several potential advantages such as unmixed material, preservation of resetting history, more likely to be bleached in mixed deposits, less likely to be affected by post deposition mixing, more likely to be associated with the burial context, and less uncertainty associated with water content estimation giving more stable dose rates. Whereas unconsolidated sediment grains only record the dose, a rock is consolidated, and so preserves a record of both the burial dose and the extent/degree of resetting of the OSL signal prior to burial. This record of the light exposure history of a rock is preserved in the form of a profile of latent luminescence as a function of depth into the surface. This record, specific to each surface, or even part of a surface, provides internal evidence for the degree of resetting (Sohbati *et al.*, 2011; Chapot *et al.*, 2012a) of precisely those grains that are under investigation. Thus, the largely untestable assumption for standard OSL dating is directly testable in rock surface dating. From this, it is clear that rock surface dating has the potential to date difficult geomorphological environments - e.g. high-energy fluvial (Sohbati *et al.*, 2012a; Liu *et al.*, 2019; Stange *et al.*, 2019), (glacio-)fluvial (Jenkins *et al.*, 2018) and colluvial deposits - and even what are regarded as completely unsuitable environments - e.g. moraines (Rades *et al.*, 2018), rock falls (Sohbati *et al.*, 2012b; Chapot *et al.*, 2012b), talus slopes, landslides, debris flows. In addition, granular convection (Rosato *et al.*, 1987) implies that larger clasts (e.g. cobbles) have a better chance of light exposure after deposition than smaller clasts or sand grains, because in any transport/mixing/advection process involving a mixture of grain sizes, the larger clasts will preferentially be found at the surface of the mixture, and so be exposed to daylight. Thus, in a mixed deposit, surfaces of cobbles, for example, are more likely to have received prolonged light exposure than any given sand grain, and are thus more likely to be well-bleached. The interpretation of rock surface ages is also less likely to be complicated by post-depositional mixing (e.g. grain infiltration and/or bioturbation, including human activity). This process is considered important in both the geological and archaeological literature (e.g. Bateman *et al.*, 2007; Armitage *et al.*, 2011). Post-depositional mixing does not affect the dating of rock surfaces to the same degree because grains within rocks cannot move with respect to each other in the rock matrix. In addition, in most deposits, rocks are more likely to be correctly associated with their burial context than smaller particles, because they are much less likely to be mobile after deposition compared to sand grains.

IV. Synthèse

1. Bilan

Cette première campagne de fouille sur le tumulus de Saint-Bélec soulève un certain nombre de questions auxquelles il nous faudra répondre lors de la prochaine campagne. Il ne fait nul doute que le monument a bien fait l'objet de fouilles anciennes au XIX^e ou au début du XX^e siècle du fait de la présence d'une grande fosse rectangulaire visible au décapage et correspondant très certainement à un puits de fouille (F1). De la même manière, un fragment de tuyau de pipe en terre et quelques fragments de faïence recueillis à la base de ce creusement laisse peu de doute sur sa datation. L'existence de négatifs d'enlèvements aux arêtes fraîches voire des cassures sur plusieurs des dalles mégalithiques indiquent qu'elles ont été bougées ou manipulées. L'aspect très remanié et aéré des terres, y compris sous certaines dalles, montrent qu'il y a eu des fouilles anciennes de menées, peut-être en sape dans certains cas. Pour achever cette liste, on rappellera le démontage partiel de la partie occidentale du coffre où devait se trouver la dalle gravée et la présence de plaquettes de schiste qui ont pu servir à l'aménagement d'une rampe pour son extraction.

Il reste qu'il nous paraît assez étonnant que P. du Chatellier n'ait pas mentionné certains éléments dans sa relation de fouille. Cela concerne l'existence de plusieurs dalles mégalithiques, correspondant pour certaines à une probable sépulture secondaire (le coffre mégalithique F26) et deux grosses dalles en granite posées à plat plus profondément (F31 et F34). En ce qui concerne le coffre F26, composé de trois dalles de schiste et d'un bloc de quartz, il est probable que les fouilles de P. du Chatellier soient passées juste à côté, le coffre se trouvant juste en arrière de la dalle gravée. Dans ce cas, dans la mesure où ce coffre est effondré à la manière d'un château de cartes, il nous faut imaginer que des fouilles clandestines ont pu avoir lieu en l'absence de l'archéologue, notamment dans la période de trois mois (juin à août 1900) où il a laissé ouvert le monument avant de revenir extraire la dalle gravée.

Les deux dalles en granite (F31 et F34) semblent venir encadrer l'angle nord-ouest de la tombe centrale qui est incluse au centre d'une grande fosse d'installation (F30). Là encore, les fouilles anciennes de P. Du Chatellier s'étant limitées à la tombe centrale, cela peut expliquer qu'il ne les mentionne pas. Pourtant, elles-aussi présentent des traces d'impacts et d'enlèvements récents sur les bords. Ces deux dalles massives posées à plat pourraient tout à fait évoquer des dalles de couverture de tombes. L'enlèvement de l'une d'entre elles cette année n'a pas révélé ce type d'aménagement et nous nous demandons s'il ne faut pas privilégier une autre hypothèse. En effet, le coffre est inclus dans une fosse de grand gabarit qui a été creusée dans les altérites de schiste. Selon les documents de P. du Chatellier, ses parements internes sont montés en moellons parfaitement assemblés (ce que nous avons également constaté sur le parement sud mis partiellement au jour). À l'arrière de ce parement se trouve une seconde ligne construite de façon plus ou moins lâche alternant pierres boutisses posées à plat et terre argileuse ; ce bourrage pourrait avoir eu pour fonction de limiter la poussée latérale des terres. Les deux dalles mégalithiques pourraient venir coiffer ce dispositif, le renforcer encore et supporter la dalle de couverture ; à moins qu'elles ne soient là que dans un seul but ostentatoire car il a fallu les extraire et les acheminer depuis le massif granitique de Menez Goailou situé à 3 km à l'ouest.

2. Perspectives

Pour la campagne 2023, l'objectif sera de compléter l'étude du tumulus, dégager et fouiller totalement la tombe centrale, ainsi que les éventuelles structures annexes. Pour ce faire, nous souhaitons procéder en plusieurs étapes (**Fig. 80**) :

1. Dans le quadrant est, décapé en 2022 mais non fouillé, nous prévoyons la fouille des structures superficielles, le sondage mécanisé des anomalies linéaires F18 et F20, la réalisation de deux tranchées de sondage perpendiculaires afin de compléter les deux coupes transversales NO-SE et SO-NE réalisées dans le quadrant ouest, ainsi qu'une troisième pour vérifier la présence d'éventuelles structures dans et sous la masse du tertre.
2. Une ouverture de la partie occidentale des quadrants nord et sud (premier décapage) afin d'aménager une coupe nord-sud, perpendiculaire à la tombe centrale. Cette ouverture se fera en plusieurs temps avec un décapage de la terre végétale, puis une fouille des structures superficielles et, enfin, un terrassement progressif de la masse du tertre jusqu'au limon jaune. Ainsi réalisée, cette troisième coupe transversale permettra de disposer d'une lecture stratigraphique complémentaire de la composition du tertre et de l'aménagement de la tombe centrale.
3. L'ouverture de la partie orientale du quadrant nord sera réalisée, à savoir le décapage, la fouille des éventuelles tombes et structures annexes et le terrassement progressif du tertre afin de dégager complètement la tombe centrale (deuxième décapage).
4. La fouille de la tombe centrale sera réalisée par quarts, en laissant dans un premier temps en place la maçonnerie afin de documenter les parties de la tombe en place et celles remaniées par la fouille 1900. D'abord, le quart sud-ouest, puis après relevé la moitié de la coupe longitudinale, le quart nord-ouest. Ensuite, nous relèverons la coupe transversale nord-sud et pourrons ouvrir le quart sud-est et compléter la coupe longitudinale, avant de fouiller le dernier quart. Dans un second temps, nous procéderons au démontage partiel de la partie occidentale de la tombe afin de disposer d'une coupe intégrale de la tombe et de sa fosse et, ainsi, compléter la coupe nord-sud du tumulus. Chaque quart sera fouillé manuellement par passes régulières de 5 à 10 cm pour les niveaux supérieurs remaniés. En revanche pour le fond de la tombe, nous procéderons à une fouille fine à la truelle par passes de 1 à 2 cm. Compte-tenu du volume important du remplissage de la fosse centrale (c. 50 m³) et des résultats peu fructueux du tamisage des terres remaniées par les fouilles anciennes (quelques tessons inférieurs à 2 cm), nous proposons d'adapter les méthodes de tamisage. Pour les niveaux supérieurs remaniés, 10 % des terres seront testées à une maille de 4 mm à mesure des fouilles ; selon la densité des refus de tamis, cette opération pourra être portée à la totalité des sédiments. En revanche, pour le fond de la tombe ou tout autre structure funéraire, l'intégralité des sédiments seront tamisés à 2 mm.
5. Enfin, selon l'avancée des travaux, la dernière part du tumulus, à savoir la partie orientale du quadrant sud, pourra soit être explorée (décapage optionnel) ou laissée en l'état pour des recherches futures.

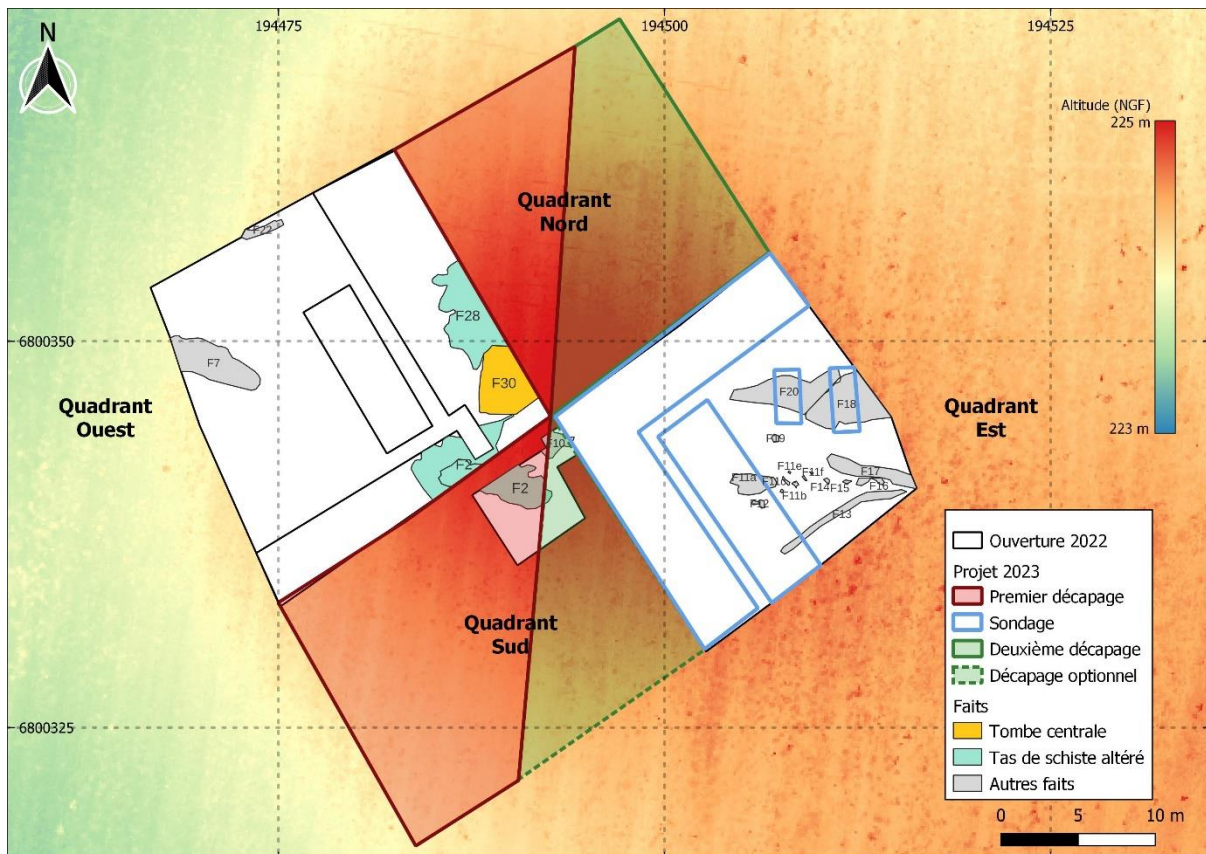


Fig. 80 – Le projet de fouilles pour 2023.

Pour le décapage de la terre végétale et la fouille des terres tumulaires, nous prévoyons de recourir à une pelleteuse de 8 tonnes, équipée d’un godet lisse de 2,20 m. Celle-ci permettra un décapage minutieux, tout en évitant de trop tasser les terres et les structures sous-jacentes. Au besoin, nous pourrions disposer d’un chariot télescopique pour déplacer des pierres trop imposantes. Un total de trois jours a été prévu avec la SARL Scieller pour le décapage et la fouille et de trois jours pour le rebouchage.

Enfin, en parallèle des fouilles, nous prévoyons d’étendre les prospections géophysiques, tout en changeant de méthode (conductivimètre), afin de mieux documenter l’environnement archéologique autour des tumulus de Saint-Bélec et, en particulier, leur relation avec l’enceinte repérée à l’ouest sur les photographies aériennes.

Références bibliographiques

AITKEN M. J. (1998) – *An Introduction to Optical Dating*, Oxford, Oxford University Press, 267 p.

ALVES L. B. (2003) – *The movements of signs. Post-glacial rock art in north-western Iberia*, PhD thesis, Reading, university of Reading, 455 p.

ALVES L. B. (2012) – The circle, the cross and the limits of abstraction and figuration in north-western Iberian rock art, in A. Cochrane et A. Meirion Jones (éd.), *Visualising the Neolithic : abstraction, figuration, performance, representation*, Oxford, Oxbow Books (Neolithic Studies Group seminar papers, 13), p. 198-213.

ARCÀ A. (2004) – The topographic engravings of Alpine rock-art : fields, settlements and agricultural landscapes, in C. Chippindale et G. Nash (éd.), *Pictures in place : the figured landscapes of rock-art*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 318-349.

ARCÀ A. (2016) – Maps in alpine rock-art : cultivations and cultures, land plots and societies from Neolithic to Iron Age, *Bollettino del Centro camuno di Studi preistorici*, 41, p. 7-32.

ARMITAGE S. J., JASIM S. A., MARKS A. E., PARKER A. G., USIK V. I., UERPMANN H. P. (2011) – The southern route “out of Africa”: evidence for an early expansion of modern humans into Arabia, *Science*, 331, p. 453-456.

BATEMAN M. D., BOULTER C. H., CARR A. S., FREDERICK C. D., PETER D., WILDER M. (2007) – Detecting post-depositional sediment disturbance in sandy deposits using optical luminescence, in *LED 2005*, 11th International Conference on Luminescence and Electron Spin Resonance Dating, 24-29 July, Cologne, Germany, *Quaternary Geochronology*, 2, 1, p. 57-64.

BERNARD V., BILLARD C., COUTURIER Y., JAUEN G., LE DIGOL Y. (2012) – Quand nos ancêtres allaient au pieu : des chaînes de production forestière du Bronze ancien tournées vers le taillis in M. Mélin et C. Mougne (dir.), *L’Homme, ses ressources et son environnement, dans le Nord-Ouest de la France à l’âge du Bronze : actualités de la recherche*, Séminaire archéologique de l’Ouest, Rennes, Éditions Géosciences Rennes, p. 27-57.

BLANCHET S., dir. (2002) – *Trémuson « La Morandais »*, document final de synthèse de fouille préventive, Inrap Grand Ouest, Rennes, Service régional de l’Archéologie, 44 p.

BLANCHET S., dir. (2016) – *Côtes-d’Armor, Lannion, Penn an Alé : Occupations rurales de l’âge du Bronze et antiques*, rapport final d’opération, fouille archéologique, Inrap Grand Ouest, Service régional de l’Archéologie, Rennes, 387 p.

BLANCHET S., FAVREL Q., FILY M., NICOLAS C., NICOLAS T., PAILLER Y., RIPOCHE J. (2019) – Le Campaniforme et la genèse de l’âge du Bronze ancien en Bretagne : vers une nouvelle donne, in C. Montoya, J.-P. Fagnart et J.-L. Locht (dir.), *Préhistoire de l’Europe du Nord-Ouest : mobilité, climats et identités culturelles, volume 3, Néolithique – âge du Bronze*, Actes du XXVIII^e Congrès préhistorique de France, Amiens, 30 mai-4 juin 2016, Paris, Société préhistorique française, p. 269-288.

BRADLEY R. (1997) – *Rock art and the prehistory of Atlantic Europe : signing the land*, London, Routledge, 238 p.

- BRADLEY R. (2020) – *A comparative study of rock art in later prehistoric Europe*, Cambridge, Cambridge University Press, 84 p.
- BRIARD J. (1970) – Un tumulus du Bronze ancien : Kernonen en Plouvorn (Finistère), *L'Anthropologie*, 74, p. 5-56.
- BRIARD J. (1972) – Les tumulus de Kervini en Poullan : fouilles de 1971, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 98, p. 21-38.
- BRIARD J. (1974) – *Rapport scientifique sur la fouille du tumulus de Brun Bras à Saint-Adrien, Côtes-du-Nord, mars-avril 1974*, Rennes, Service régional de l'Archéologie, 10 p.
- BRIARD J. (1978) – Tumulus des monts d'Arrée : Juno-Bella à Berrien, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 104, p. 17-35.
- BRIARD J. (1984) – *Les tumulus d'Armorique*, Paris, Picard (L'âge du Bronze en France, 3), 303 p.
- BRIARD J., BOURHIS J., LE GOFFIC M., ONNÉE Y. (1981) – Préhistoire au pays de Guerlesquin : Les tumulus du Bronze de la Croix-Saint-Ener à Botsorhel, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 109, p. 15-34.
- BRIARD J., BOURHIS J., LE PROVOST F., ONNÉE Y. (1977) – Un tumulus du Bronze Ancien avec maison funéraire à Saint-Jude, Bourbriac, Côtes-du-Nord, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 74, 2, p. 622-641.
- BRIARD J., CABILLIC A., MARGUET A., ONNÉE Y. (1982) – Les fouilles de Kersandy à Plouhinec (Finistère) : une tombe du Bronze Ancien à « déesse-mère » néolithique, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 110, p. 17-39.
- BRIARD J., GIOT P.-R. (1963) – Fouille d'un tumulus de l'âge du Bronze à Saint-Jude en Bourbriac (Côtes-du-Nord), *Annales de Bretagne*, 70, 1, p. 5-24.
- BRIARD J., LE GOFFIC M., ONNÉE Y. (1994) – *Les tumulus de l'âge du Bronze des Monts d'Arrée*, Rennes, Institut Culturel de Bretagne, 96 p.
- BUENO RAMÍREZ P., DE BALBÍN BEHRMANN R., BARROSO BERMEJO R. (2007) – Chronologie de l'art mégalithique ibérique : C14 et contextes archéologiques, *L'Anthropologie*, 111, p. 590-654.
- BUTLER J. J., WATERBOLK H. (1974) – La fouille de A.-E. Van Giffen à la Motta, un tumulus de l'âge du Bronze ancien à Lannion (Bretagne), *Palaeohistoria*, 16, p. 107-167.
- CASSEN S., éd. (2009) – *Autour de la Table : explorations archéologiques et discours savants sur des architectures néolithiques à Locmariaquer, Morbihan (Table des Marchands et Grand Menhir)*, Nantes, Laboratoire de recherches archéologiques, 918 p.
- CASSEN S., GRIMAUD V. (2020) – *La clef de la mer : une étude des représentations gravées sur la Pierre de Saint-Samson (Côtes-d'Armor)*, Nantes, Laboratoire de Recherche Archéologie et Architectures (Lithogénies, 1), 119 p.

- CASTI E. (2018) – Bedolina : map or tridimensional model?, *Cartographica : the international Journal for geographic Information and Geovisualization*, 53, 1, p. 15-35.
- CHAPOT M. S., ROBERTS H. M., DULLER G. A. T., LAI Z. P. (2012a) – A comparison of natural- and laboratory-generated dose response curves for quartz optically stimulated luminescence signals from Chinese Loess, *Radiation Measurements*, 47, 11-12, p. 1045-1052.
- CHAPOT M. S., SOHBATI R., MURRAY A. S., PEDERSON J. L., RITTENOUR T. M. (2012b) – Constraining the age of rock art by dating a rockfall event using sediment and rock-surface luminescence dating techniques, *Quaternary Geochronology*, 13, p. 18-25.
- CHARRAUD F. (2015) – Exploitation minière et gestion des lames en silex du Cinglais au Néolithique ancien. De la minière d’Espins (Calvados) « Foupendant » aux habitats du Nord-Ouest de la France, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 112, 2, p. 317-338.
- CHATELLIER P. (du) (1897a) – *La poterie aux époques préhistorique et gauloise en Armorique*, Rennes, J. Plihon et L. Hervé, 60 p.
- CHATELLIER P. (du) (1897b) – Exploration sur les montagnes d’Arrhées et leurs ramifications, années 1895-1896, *Bulletin de la Société d’Émulation des Côtes-du-Nord*, 25, p. 51-112.
- CHATELLIER P. (du) (1901a) – Exploration des tumulus des Montagnes noires (Finistère), *Bulletin archéologique du Comité des Travaux historiques et scientifiques*, p. 185-203.
- CHATELLIER P. (du) (1901b) – Les pierres gravées de Penhoat en Saint-Coulitz et de Sanct-Bélec en Leuhan, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 28, p. 1-7.
- CHATELLIER P. (du) (1907) – *Les époques préhistoriques et gauloises dans le Finistère : inventaire des monuments de ce département des temps préhistoriques à la fin de l’occupation romaine*, Rennes, Plihon et Hommay (Études archéologiques sur le Finistère), 391 p.
- DARBOUX J.-R., LE GALL B. (1988) – Les Montagnes Noires : cisaillement bordier méridional du bassin carbonifère de Châteaulin (Massif Armoricaïn, France). Caractéristiques structurales et métamorphiques, *Geodinamica Acta*, 2, 3, p. 121-133.
- DELANO SMITH C. (1987) – Cartography in the Prehistoric Period in the Old World: Europe, the Middle East, and North Africa, in J. B. Harley et D. Woodward (éd.), *The history of cartography, volume 1, cartography in prehistoric, ancient, and medieval Europe and the Mediterranean*, Chicago, University of Chicago Press, p. 54-101.
- ESCATS Y. dir. (2013) – *Une vaste enceinte et deux tumulus de l’âge du Bronze, Z.A. de Bel Air, Lannion, (Côtes d’Armor)*, rapport final d’opération, fouille archéologique, Inrap Grand Ouest, Rennes, Service régional de l’Archéologie, 501 p.
- FILY M. (2008) – *Les monuments funéraires et les dépôts métalliques dans le paysage rituel de l’âge du Bronze : l’exemple du centre-ouest de la Bretagne et du Finistère littoral (France)*, thèse de doctorat, Rennes, Université de Rennes 2 Haute-Bretagne, 621 p.
- FILY M., dir. (2013) – *Brest (Finistère, Bretagne), ZAC de la Fontaine Margot, Tumulus de l’âge du Bronze*, rapport final d’opération de fouille, Conseil Général du Finistère, Centre départemental de l’archéologie, Rennes, Service Régional de l’Archéologie, 170 p.

- FREIESLEBEN R., SOHBATI A. S., MURRAY, JAIN M., HVIDT S., JAKOBSEN B. (2015) – Mathematical model quantifies multiple daylight exposure and burial events for rock surfaces using luminescence dating, *Radiation Measurements*, 81 p.16–22, 2015.
- GAUTIER M., BRIARD J., MURATORE J.-P., GUYODO J.-N., BLANCHET S., TREBOUTA Y., JESTIN V. (1995) – Les fouilles du Château-Bû, in J. Briard, M. Gautier et G. Leroux (dir.), *Les mégalithes et les tumulus de Saint-Just, Ille-et-Vilaine : évolution et acculturations d'un ensemble funéraire*, 5000 à 1500 ans avant notre ère, Paris, CTHS (Documents préhistoriques, 8), p. 21-37.
- GIOT P.-R. (1953) – De l'intérêt de la réouverture des tumulus fouillés antérieurement, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 79, p. 43-51.
- GIOT P.-R. (1954) - Le tumulus de Kervingar à Plouarzel, fouilles de Septembre 1954, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 80, p. 111-134.
- GIOT P.-R. (1962) – Fouilles de sauvetage de tombes de l'âge du Bronze, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 88, p. 47-60.
- GRIMES W. F. (1938) – A barrow on Breach Farm, Llanbleddian, Glamorgan, *Proceedings of the prehistoric Society*, 4, p. 107-121.
- HANSEN J. M., AAGAARD T., BINDERUP M. (2012) – Absolute sea levels and isostatic changes of the eastern North Sea to central Baltic region during the last 900 years, *Boreas*, 41, 2, p. 180-208.
- HÉNAFF X., HINGUANT S., GAUMÉ É., COLLETER R., MARCOUX N. (2010) – Occupations du Néolithique moyen et de l'âge du Bronze au « Champ du Château » à Kervignac (Morbihan), *Revue Archéologique de l'Ouest*, 27, p. 49-78.
- HINGUANT S., HENAFF X., JEAN S., VISSAC C. (2013) – Le tumulus de l'âge du Bronze de Ty Korn à Gouesnac'h (Finistère), *Revue archéologique de l'Ouest*, 30, p. 87-111.
- JACOBS Z., ROBERTS R. G., GALBRAITH R. F., DEACON H. J., GRÜN R., MACKAY A., MITCHELL P., VOGELANG R., WADLEY L. (2008a) – Ages for the Middle Stone Age of Southern Africa: Implications for Human Behavior and Dispersal, *Science*, 322, 5902, p. 733-735.
- JACOBS Z., WINTLE A. G., DULLER G. A. T., ROBERTS R. G., WADLEY L. (2008b) – New ages for the post-Howiesons Poort, late and final Middle Stone Age at Sibudu, South Africa, *Journal of archaeological Science*, 35, p. 1790-1807.
- JAMAGNE M. (2011) – *Grands paysages pédologiques de France*, Versailles, Quae, (Synthèses), 535 p.
- JARNO A. (1907) – Découverte d'une sépulture dans la parcelle dite Parc-Bras (section B du cadastre, n° 5-23), village de Keranmoal, commune de Châteauneuf-du-Faou, *Bulletin de la Société académique de Brest*, 32, 267-270.
- JENKINS G. T. H., DULLER G. A. T., ROBERTS H. M., CHIVERRELL R. C., GLASSER N. F. (2018) – A new approach for luminescence dating glaciofluvial deposits - High precision optical dating of Cobbles, *Quaternary Science Reviews*, 192, p. 263-273.

- KRISTENSEN J. A., THOMSEN K. J., MURRAY A. S., BUYLAERT J.-P., JAIN M., BREUNING-MADSEN H. (2015) – Quantification of termite bioturbation in a savannah ecosystem: Application of OSL dating, *in* R. Grun et F. Preusser (éd.), *LED14 Proceedings, Quaternary Geochronology*, 30, B, p. 334-341.
- LE CALVEZ Y., LE CALVEZ L., MARHIC Y. (1985) – *Étude pédologique préalable au drainage. Secteur de référence de Scaer - Leuhan*, Rapport, fiches de sol, Carte des sols et de drainage (1:10000), Paris, ONIC-Ministère de l'Agriculture, Département du Finistère.
- LE GALL B., avec la collaboration de BILLA M., BOS P., GARREAU J., LE GOFFIC M., PARADIS S. (1992) – Notice explicative, Carte géologique de la France (1/50 000), feuille Gourin (311), Orléans, BRGM, 81 p.
- LE GALL B., GARREAU J. (1988) – *Carte géologique de la France (1/50 000), feuille Gourin (311)*, Orléans, BRGM.
- LE GALL B., LOBOZIAK S., LE HÉRISSE A. (1992) – Le flanc sud du synclinorium carbonifère de Châteaulin (Massif Armoricain, France) : une bordure de bassin réactivée en contexte décrochevauchant, *Bulletin de la Société géologique de France*, 163, 1, p. 13-26.
- LE GOFFIC M. (1988) – Le tumulus C de l'âge du Bronze de Saint-Guérolé en Lopérec (Finistère), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 117, p. 37-46.
- LE GOFFIC M. (1989) – Fouille d'une sépulture de la nécropole de l'âge du Bronze de Graeoc en Saint-Vougay, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 118, p. 23-38.
- LE ROUX C.-T. (1973) – Deux nouvelles tombes de l'âge du Bronze à Quéménéven (Finistère) et Melrand (Morbihan), *Annales de Bretagne*, 80, 1, p. 7-20.
- LEMÉE M., dir. (2019) – *Châteauneuf-du-Faou, Magorven, Mise en 2x2 voies de la N164 : une nécropole de l'âge du Bronze ancien II-début du Bronze moyen, un établissement rural du Haut-Empire et des charbonnières médiévale*, rapport final d'opération, fouille archéologique, Inrap Grand Ouest, Rennes, Service régional de l'Archéologie, 495 p.
- LEWIS G. M. (1998) – Maps, mapmaking, and map use by Native North Americans, *in* D. Woodward et G. M. Lewis (éd.), *The history of cartography, volume 2, book 3, cartography in the traditional African, American, Arctic, Australian, and Pacific societies*, Chicago, University of Chicago Press, p. 51-182.
- LI Y., SONG Y., LAI Z. (2016) – Rapid and cyclic dust accumulation during MIS 2 in Central Asia inferred from loess OSL dating and grain-size analysis, *Scientific Reports*, 6, 32365.
- LIU J., CUI F., MURRAY A. S., SOHBATI R., JAIN M., GAO H., LI W., LI C., LI P., ZHOU T., CHEN J. (2019) – Resetting of the luminescence signal in modern riverbed cobbles along the course of the Shiyang River, China, *in* *15th International Conference on Luminescence and Electron Spin Resonance Dating*, 11-15 September 2017, Cape Town, South Africa, *Quaternary Geochronology*, 49, p. 184-190.
- MAGGS T. (1995) – Neglected rock art: the rock engravings of agriculturist communities in South Africa, *The South African archaeological Bulletin*, 50, 162, p. 132-142.

MAGGS T. (1998) – Cartographic content of rock art in Southern Africa, in D. Woodward et G. M. Lewis (éd.), *The history of cartography, volume 2, book 3, cartography in the traditional African, American, Arctic, Australian, and Pacific societies*, Chicago, University of Chicago Press, p. 13-23.

MAREAN C., BAR-MATTHEWS M., BERNATCHEZ J., FISHER E., GOLDBERG P., HERRIES A. I. R., JACOBS Z., JERARDINO A., KARKANAS P., MINICILLO T., NILSSEN P. J., THOMPSON E., WATTS I., WILLIAMS H. M. (2007) – Early human use of marine resources and pigment in South Africa during the Middle Pleistocene, *Nature*, 449, p. 905-908.

MARGUERIE D. (2009) – *Interactions sociétés-milieus dans le nord-ouest de la France à l'Holocène récent : méthodologie et données archéobotaniques*, HDR. Rennes, Université Rennes 1, UeB Rennes, 439 p.

MARRETTA, A. (2013) – The abstract mind. Valcamonica complex geometric compositions in the light of new discoveries, in E. Anati (éd.), *Art as a Source of History*, Proceedings of the XXV Valcamonica Symposium 2013, Capo di Ponte, 20-26 September, Capo di Ponte, Edizioni del Centro, p. 343-356.

MENEZ Y., dir. (2004) – *Tumulus de l'âge du Bronze et sanctuaire antique de Kergroas à Paule*, Rennes, Service régional de l'Archéologie, 90 p.

MENEZ Y., LORHO T. (2013) – La Bretagne, in F. Malrain, G. Blancquaert, T. Lorho (dir.), *L'habitat rural du second âge du Fer : rythmes de création et d'abandon au nord de la Loire*, Paris, Inrap et CNRS Editions (Recherches archéologiques, 7), p. 169-191.

MENEZ Y., VILLARD-LE TIEC, A., dir. (2002) – *Cimetière protohistorique et sanctuaire antique de Kergroas à Paule*, Rennes, Service régional de l'Archéologie, 59 p.

MENEZ Y., VILLARD-LE TIEC, A., dir. (2003) – *Tumulus de l'âge du Bronze et sanctuaire antique de Kergroas à Paule*, Rennes, Service régional de l'Archéologie, 52 p.

NICOLAS C. (2016) – *Flèches de pouvoir à l'aube de la métallurgie de la Bretagne au Danemark (2500-1700 av. n. è.)*, Leiden, Sidestone Press, 947 p.

NICOLAS C. (2019) – *Deux lames en silex du Cinglais, in Y Pailler (dir.), Finistère, Ergué-Gabéric, Park al Lann : 10 000 ans d'occupations humaines en discontinu*, rapport final d'opération, fouille archéologique, Inrap Grand-Ouest, p. 142-145.

NICOLAS C., dir. (2021) – *Normandie -Calvados (14), Colombelles ZAC Lazzaro 3 : occupations néolithiques, enclos protohistoriques et antiques à la croisée des chemins (section AP; parcelles 46 à 50)*, rapport final d'opération, fouille archéologique, Inrap Grand Ouest, Caen, Service régional de l'Archéologie, 931 p.

NICOLAS C., PAILLER Y., FILY M., LE MAIRE M. (accepté) – Inventaire et typologie des tombes de l'âge du Bronze en Bretagne, in S. Blanchet, T. Nicolas, B. Quilliec et B. Roberts (dir.), *Les sociétés du Bronze ancien atlantique du XXIV^e au XVII^e s. av. J.-C.*, Rennes, 7-10 novembre 2018, Bordeaux, Ausonius.

NICOLAS C., PAILLER Y., STÉPHAN P., PIERSON J., AUBRY L., LE GALL B., LACOMBE V., ROLET J. (2021) – La carte et le territoire : la dalle gravée du Bronze ancien de Saint-Bélec (Leuhan, Finistère), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 118, 1, p. 99-146.

ORTUÑO M., MASANA E., GARCÍA-MELÉNDEZ E., MARTÍNEZ-DÍAZ J., ŠTĚPANČÍKOVÁ P., CUNHA P., SOHBATI R., CANORA C., BUYLAERT J. P., MURRAY A. S. (2012) – An exceptionally long paleoseismic record of a slow-moving fault: The Alhama de Murcia fault (Eastern Betic shear zone, Spain), *GSA Bulletin*, 124, 9-10, p. 1474-1494.

OZENDA P. 2006 – *Les végétaux: organisation et diversité biologique*, 2^e édition, Paris, Dunod (Sciences sup Sciences de la vie cours), 516 p.

PAILLER Y. dir. (2019) – *Bretagne, Finistère, Lanrivouaré, route de Brest, une tombe sous tumulus*, rapport final d'opération, diagnostic archéologique, Inrap Grand Ouest, Rennes, Service régional de l'Archéologie, 110 p.

PAILLER Y., NICOLAS C. (2016) – Des dalles ornées durant le Campaniforme et l'âge du Bronze ancien en Bretagne. Mythe ou réalité ?, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 113, 2, p. 333-371.

PAILLER Y., NICOLAS C., dir. (2019) – *Une maison sous les dunes : Beg ar Loued, Île Molène, Finistère : Identité et adaptation des groupes humains en mer d'Iroise entre les III^e et II^e millénaires avant notre ère*, Leiden, Sidestone Press, 733 p.

RADES E. F., SOHBATI R., LÜTHGENS C., JAIN M., MURRAY A. S. (2018) – First luminescence-depth profiles from boulders from moraine deposits: Insights into glaciation chronology and transport dynamics in Malta valley, Austria, in *15th International Conference on Luminescence and Electron Spin Resonance Dating*, 11-15 September 2017, *Radiation Measurements*, 120, p. 281-289.

RÉMY D. (2014) – *Modélisation de la végétation holocène du Nord-Ouest de la France : Reconstruction de la chronologie et de l'évolution du couvert végétal du Bassin parisien et du Massif armoricain*, thèse de doctorat, Rennes, Université Rennes 1, 284 p.

ROSATO A., STRANDBURG K. J., PRINZ F., SWENDSEN R. H. (1987) – Why the brazil nuts are on top: Size segregation of particulate matter by shaking, *Physical Review Letters*, 58, p. 1038-1040.

SOHBATI R., MURRAY A. S., BUYLAERT J.-P., ALMEIDA N. A. C., CUNHA P. P. (2012a) – Optically stimulated luminescence (OSL) dating of quartzite cobbles from the Tapada do Montinho archaeological site (east-central Portugal), *Boreas*, 41, p. 452-462.

SOHBATI R., MURRAY A. S., CHAPOT M. S., JAIN M., PEDERSON J. (2012b) – Optically stimulated luminescence (OSL) as a chronometer for surface exposure dating, *Journal of geophysical Research*, 117, B9.

SOHBATI R., MURRAY A. S., JAIN M., BUYLAERT J.-P., THOMSEN K. J. (2011) – Investigating the resetting of OSL signals in rock surfaces, *Geochronometria*, 38, p. 249-258.

STANGE K. M., MIDTKANDAL I., NYSTUEN J. P., MURRAY A., SOHBATI R., THOMPSON W., SPIEGEL C., KUSS H.-J. (2019) – Erosive Response of Non-Glaciaded Pyrenean Headwater

Catchments to the Last Major Climate Transition and Establishing Interglacial Conditions, *Quaternary*, 2, 2, 17.

STÉVENIN C., NICOLAS C. (2019) – Les vases céramiques en contexte funéraire aux débuts de l'âge du Bronze en Bretagne, in Y. Pailler et C. Nicolas (dir.), *Une maison sous les dunes : Beg ar Loued, Île Molène, Finistère. Identité et adaptation des groupes humains en mer d'Iroise entre les IIIe et IIe millénaires avant notre ère*, Leiden, Sidestone Press, 667-714.

STEVENS T., BUYLAERT J.-P., THIEL C., ÚJVÁRI G., YI S., MURRAY A. S., FRECHEN M., LU H. (2018) – Ice-volume-forced erosion of the Chinese Loess Plateau global Quaternary stratotype Site, *Nature Communications*, 9, 983.

SVENDSEN J. I., ALEXANDERSON H., ASTAKHOV V. I., DEMIDOV I., DOWDESWELL J. A., FUNDER S., GATAULLIN V., HENRIKSEN M., HJORT C., HOUMARK-NIELSEN M., HUBBERTEN H. W., INGÓLFSSON Ó., JAKOBSSON M., KJÆR K. H., LARSEN E., LOKRANTZ H., LUNKKA J. P., LYSÅ A., MANGERUD J., MATIOUCHKOV A., MURRAY A., MÖLLER P., NIESSEN F., NIKOLSKAYA O., POLYAK L., SAARNISTO M., SIEGERT C., SIEGERT M. J., SPIELHAGEN R. F., STEIN R. (2004) – Late Quaternary ice sheet history of northern Eurasia, in J. Theide (éd.), *Quaternary Environments of the Eurasian North (QUEEN)*, *Quaternary Science Reviews*, 23, 11, p. 1229-1271.

VERVUST S., KINNAIRD T., HERRING P., TURNER S. (2020) – Optically stimulated luminescence profiling and dating of earthworks: the creation and development of prehistoric field boundaries at Bosigran, Cornwall, *Antiquity*, 94, 374, p. 420-436.

WILLERSLEV E., CAPPELLINI E., BOOMSMA W., NIELSEN R., HEBSGAARD M. B., BRAND T. B., HOFREITER M., BUNCE M., POINAR H. N., DAHL-JENSEN D., JOHNSEN S., STEFFENSEN J. P., BENNIKE O., SCHWENNINGER J.-L., NATHAN R., ARMITAGE S., DE HOOG C.-J., ALFIMOV V., CHRISTL M., BEER J., MUSCHELER R., BARKER J., SHARP M., PENKMAN K. E. H., HAILE J., TABERLET P., GILBERT M. T. P., CASOLI A., CAMPANI E., COLLINS M. J. (2007) – Ancient Biomolecules from Deep Ice Cores Reveal a Forested Southern Greenland, *Science*, 317, 5834, p. 111-114.

Annexes

Annexe n° 1 : Inventaire des faits

N° de structure	Type	Forme	Long. (m)	Larg. (m)	Prof. (m)	Datation	Mobilier
F1	Puits de fouille	Ovale	7,10	>3,20	2	XIX ^e -XX ^e s.	X
F2	Monticule de déblais	Ovale	>9,50	6,60	0,70	Bronze ancien	
F3	Anomalie	Ovale	0,50	0,40	0,05		X
F4	Anomalie	Ovale	0,50	0,40	0,05		
F5	Terrier	Ovale	0,70	0,55			
F6	Chablis	Ovale	0,50	0,40	0,05		
F7	Fossé	Rectiligne		2,20	0,60		
F8	Anomalie	Circulaire	0,30	0,30	0,05		X
F9	Anomalie	Ovale	0,80	0,40	0,05		
F11	Trace de rubéfaction						
F12	Trace de rubéfaction						
F13	Fossé	Curvilinéaire		0,45			
F14	Trace de rubéfaction						
F15	Trace de rubéfaction						
F16	Trace de rubéfaction						
F17	Fossé	Rectiligne		0,70			
F18	Fossé	Rectiligne		3,20			
F19	Anomalie	circulaire					
F20	Fossé	Rectiligne		3,30			
F21	Terrier	Curvilinéaire	>1,70	0,10			
F22	Fossé	Rectiligne		0,50	0,05	Contemporain	X
F23	Terrier	Ovale	0,80	0,60			
F26	Coffre en pierre	Rectangulaire	4,20	2,15	0,70	Bronze ancien	X
F27	Amas de pierres	En arc-de-cercle	>3,25	2	0,40	Bronze ancien	X
F28	Monticule de déblais		>7,50	>3,40	0,50	Bronze ancien	
F29	Foyer		2		0,02	Bronze ancien	
F30	Fosse sépulcrale	Rectangulaire	>3,80	4,30		Bronze ancien	X
F31	Dalle en granite	Trapézoïdale	1,85	1,20	0,25	Bronze ancien	
F32	Parement et bourrage en pierre	Rectiligne	>1,70	1,20		Bronze ancien	
F33	Empreintes végétales		0,50	0,30	0,02	Bronze ancien	X
F34	Dalle en granite	Trapézoïdale		1		Bronze ancien	

Annexe n° 2 : Inventaire du mobilier

EA n° 2 912 500 010, Arrêté n° 2022-286

Lot	Sondage	ISO	Fait	Détail	US	Passe	Mobilier	Quantité	Poids	Caisse
1		21					Céramique	1	29,4	1
2			F8	moitié ouest			Schiste	1	218,3	1
3		31					Céramique	1	3,5	1
4		2					Céramique	1	7,3	1
5		19					Céramique	1	4,3	1
6		16					Céramique	1	5,1	1
7		11					Céramique	1	4,7	1
8		7					Céramique	1	5,8	1
9		40					Céramique	1	25,9	1
10		61					Céramique	2	5	1
11		32					Céramique	1	4,1	1
12		9					Schiste	1	18,4	1
13		38					Quartz	1	41,8	1
14		26					Céramique	1	5,4	1
15		35					Céramique	2	13	1
16		6					TCA	1	30,9	1
17			F26	Terre remaniée sous la dalle est du coffre F26			Céramique	7	14,4	1
18		44					Céramique	1	11,4	1
19		78					Silex	1	4,9	1
20		41					Céramique	1	17,8	1
21		64					Silex	1	6,3	1
22		17					Céramique	1	3,8	1
23		5					Céramique	1	3,8	1
24		45					Silex	1	6,5	1
25		39					Céramique	2	42,4	1
26		79					Céramique	1	22,4	1
27		25					Céramique	1	5,2	1
28		20					Céramique	1	5,6	1
29			F26	A l'ouest de F26, au milieu des bermes			Céramique	1	7,6	1
30			F27	Terre remaniée entre pierre sèche			Céramique	2	10,6	1
31		62					Céramique	2	27,9	1
32		68					Céramique	1	4,9	1
33		74					Macro-outil (granite)	2	121,4	1
34		33					Silex	1	9,4	1
35		10					Céramique	2	20,2	1

36		66				Céramique	1	6,6	1
37		60	F1			Céramique	1	6	1
38	V					Céramique	1	20,1	1
39		1				Céramique	1	18,1	1
40		73				Céramique	1	4,2	1
41		42				Silex	1	4,1	1
42		42				Céramique	1	9,7	1
43		43				Céramique	1	16,1	1
44			F22			Verre	1	4,7	1
45		77				Céramique	1	7,7	1
46				Terres tumulus entre coupes E-F et I-J		Céramique	2	13,9	1
47		4				Céramique	1	6	1
48			F26	Terre remaniée sous dalles F26, zone des blocs		Céramique	6	20	1
49			F26	Terre remaniée sous dalles F26, zone des blocs		Charbons	1	3,4	1
50			F26	Terre remaniée sous dalles F26, zone des blocs		Quartzite	1	9,5	1
51	III					Céramique	1	5	1
52		87		Limon gris oxydé		Céramique	1	9,2	1
53		49				Céramique	5	24,3	1
54		18				Céramique	2	15,9	1
55		47				Céramique	2	3,2	1
56				Sondage F5 (hors structure)		Céramique	1	4,4	1
57		24				Céramique	3	14	1
58				Masse du tumulus		Céramique	10	50,7	1
59		23				Céramique	10	5,9	1
60		13				Céramique	2	5	1
61		12				Céramique	3	3,6	1
62			F1	Entre coupes E-F et I-J		Céramique	2	6	1
63			F1	Entre coupes E-F et I-J		Tuyau de pipe	1	5,2	1
64			F1	Entre coupes E-F et I-J		Silex	1	4,9	1
65		88				Quartzite taillé	1	250,7	1
67		89	F1	Intérieur tomb Du Chatellier	Terre remaniée	Macro-outil	1	305,2	1
69		46				Céramique	9	20,9	1
70		100	F32			Macro-outil	1	431,9	1
71			F1/F26	Démontage berme au-dessus du coffre F26	Limon brun remanié	Céramique	1	4,5	1
72			F1/F26	Démontage berme au-dessus du coffre F26	Limon brun remanié	Silex	1	4	1
73	II					Céramique	1	9,8	1
74	II					Macro-outil	1	1004	1
75		114			Décapage	Céramique	1	8,5	1
76		119		Dans coupe M-N	Limon brun	Silex	1	2,8	1
77		128	F30		Limon gris en place	Silex	1	4,5	1

78				Hors contexte (déblais de fouilles)	Silex et Microquartzite	2	28,7	1
79		115			Céramique	2	9,1	1
80		120	F30	Amas pierres Du Chatellier	Bois	1	3,1	2
81		116		Décapage	Céramique	1	4,6	1
82		123	F30	Amas pierres Du Chatellier	Quartzite taillé	1	3,9	1
83		117		Décapage	Céramique	1	7	1
84				Limon gris oxydé	Céramique	1	6,6	1
85			F30, sous F31		Céramique	3	15,7	1
86			F30, sous F31		Lithique	4	51,2	1
87		36			Céramique	2	6,5	1
88		91			Lithique	5	29,3	1
89			F1	Limon remanié	Céramique	1	5,7	1
90		125	F30	Amas de pierres, fouille du Chatellier	Grès armoricain	1	30,9	1
91		48			Céramique	4	36,6	1
92			F3		Céramique	1	4,9	1
93		27			Céramique	1	20,6	1
94		15			Céramique	2	20,2	1
95		14			Céramique	3	11,4	1
96		103			Céramique	1	7,6	1
97		111		Limon gris remanié	Céramique	1	7	1
98		50			Céramique	1	3,5	1
99		122	F30	Amas de pierres, fouille du Chatellier	Céramique	1	6,7	1
100			F30	1 m sous dalle de granite F31	Charbons		3,3	1
101		23			Céramique	1	4,5	1
102		113	F30	Limon gris remanié	Céramique	1	6,3	1
103		30			Céramique	3	6,6	1
104		96			Silex	1	4,2	1
105		86			Céramique	1	6,1	1
106		34			Céramique	1	7	1
107		75			Céramique	1	4,9	1
108		76			Céramique	1	7,9	1
109			F33, moitié nord		Céramique	1	6,2	1
110		3			Céramique	4	2,5	1
111			F29	Lentilles sous schiste altéré	Charbons		33,3	1
112		102			Charbons		3,8	1
113			F28		Charbons		101	1
114	I, au nord de F2				Céramique	20	44,7	1

115	II, à l'ouest de F2					Céramique	2	16,4	1
116			F33, moitié sud		Dans schiste/argile altéré	Empreintes de végétaux?	1	280	2
117		92				Charbons		4,2	1
118			F30	1 m sous dalle de granite F31, tamisage 2 mm		Charbons		4,8	1
119					Limon gris oxydé	Céramique	1	3,1	1
120		98				Céramique	1	3,1	1
121		101				Bois		1581	2
122			F33, moitié nord		Dans schiste/argile altéré	Empreintes de végétaux?	1		2

Annexe n° 3 : Inventaire du mobilier céramique (L. Manceau)

Lot	ISO	Fait	Mobilier	Quantité	Caisse	pds_CER	Cer_NR	Cer_INDIV	Datation
1	21		Céramique	1	1	27	1		ADBA
3	31		Céramique	1	1	2	1		ADBA
4	2		Céramique	1	1	5	1		MOD
5	19		Céramique	1	1	3	1		
6	16		Céramique	1	1	1	1		ADBA
7	11		Céramique	1	1	2	1		ADBA
8	7		Céramique	1	1	3	1		
9	40		Céramique	1	1	22	2		ADBA
10	61		Céramique	2	1	4	2		ADBA
11	32		Céramique	1	1	2	1		ADBA
14	26		Céramique	1	1	3	1		
15	35		Céramique	2	1	10	2	BEL-1	ADBA
18	44		Céramique	1	1	9	1		ADBA
20	41		Céramique	1	1	15	1		ADBA
22	17		Céramique	1	1	2	1		ADBA
23	5		Céramique	1	1	1	1		
25	39		Céramique	2	1	38	2		ADBA
26	79		Céramique	1	1	20	1		ADBA
27	25		Céramique	1	1	3	1		ADBA
28	20		Céramique	1	1	1	1		ADBA
29		F26	Céramique	1	1	4	1		ADBA
30		F27	Céramique	2	1	7	1		
31	62		Céramique	2	1	25	2	BEL-2	ADBA
35	10		Céramique	2	1	17	2		ADBA
37	60	F1	Céramique	1	1	3	1		tourné, vernissé
38			Céramique	1	1	17	1		
39	1		Céramique	1	1	14	1		
40	73		Céramique	1	1	1	1		ADBA
42	42		Céramique	1	1	6	1		ADBA
43	43		Céramique	1	1	12	2		ADBA
45	77		Céramique	1	1	5	1		ADBA
46			Céramique	2	1	11	2		ADBA
47	4		Céramique	1	1	4	5		ADBA
48		F26	Céramique	6	1	19	6		ADBA
51			Céramique	1	1	3	5		
52	87		Céramique	1	1	8	1		ADBA
53	49		Céramique	5	1	21	5		mod
54	18		Céramique	2	1	13	2		ADBA
55	47		Céramique	2	1	2	2		ADBA

56			Céramique	1	1	3	1		ADBA
57	24		Céramique	3	1	2	2		ADBA
58			Céramique	10	1	48	10		ADBA
59	23		Céramique	10	1	4	9		ADBA
60	13		Céramique	2	1	3	2		ADBA
61	12		Céramique	3	1	1	3		ADBA
62		F1	Céramique	2	1	3	2		tourné, vernissé, porcelaine
66	89		Céramique	1	1	2	1		ADBA
69	46		Céramique	9	1	18	9		
71		F1/F26	Céramique	1	1	3	1		mod
73			Céramique	1	1	8	1		mod
75	114		Céramique	1	1	6	1		ADBA
79	115		Céramique	2	1	7	2	BEL-5	ADBA
81	116		Céramique	1	1	3	1		
83	117		Céramique	1	1	4	1		ADBA
84			Céramique	1	1	3	1		rosé
85		F30, sous F31	Céramique	3	1	13	3		ADBA
87	36		Céramique	2	1	4	2		ADBA
89		F1	Céramique	1	1	13	2		ADBA
91	48		Céramique	4	1	28	3		ADBA
92		F3	Céramique	1	1	3	1		ADBA
93	27		Céramique	1	1	17	1		
94	15		Céramique	2	1	17	2	BEL-3	ADBA
95	14		Céramique	3	1	9	3		ADBA
96	103		Céramique	1	1	5	1		ADBA
97	111		Céramique	1	1	6	2		ADBA ; vernissé
98	50		Céramique	1	1	1	1		ADBA
99	122	F30	Céramique	1	1	3	1		ADBA
101	23		Céramique	1	1	2	1		ADBA
102	113	F30	Céramique	1	1	5	3		ADBA
103	30		Céramique	3	1	4	3		ADBA
105	86		Céramique	1	1	4	1		ADBA
106	34		Céramique	1	1	3	3		ADBA
107	75		Céramique	1	1	4	3		
108	76		Céramique	1	1	4	1		ADBA
109		F33, moitié nord	Céramique	1	1	3	1		ADBA
110	3		Céramique	4	1	1	1		mod
114			Céramique	20	1	42	19		ADBA
115			Céramique	2	1	14	2	BEL-4	ADBA
119			Céramique	1	1	1	1		
120	98		Céramique	1	1	1	1		ADBA

Annexe n° 4 : Liste des prélèvements pour datations OSL (T. Freiesleben, K. Thomsen, E. Olesen, G. Guérin)

Sample	Risø no	Material	Note	Dose rate	Cores to make	Core no.	Slices	Thickness (mm)	Chemistry	OSL measure
SB-01	224101	Sediment	Sediment beneath clay pile	Sediment + clay	-	-	-	-	Sieve, H2O2, HCl, HF10%, LST, HF40%	
SB02	224102	Sediment	1 cm sediment beneath charcoal layer	Sediment	-	-	-	-	Sieve, H2O2, HCl, HF10%, LST, HF40%	
SB03	224103	Sediment	Charcoal layer	Sediment	-	-	-	-	Sieve, H2O2, HCl, HF10%, LST, HF40%	
SB04	224104	Sediment	1 cm sediment on top od charcoal layer	Sediment	-	-	-	-	Sieve, H2O2, HCl, HF10%, LST, HF40%	
SB05	224105	Sediment	Loess	Sediment	-	-	-	-	Sieve, H2O2, HCl, HF10%, LST, HF40%	
SB06	224106	Sediment	Same as SB01 - but on the other site of the clay pile	Sediment + clay	-	-	-	-	Sieve, H2O2, HCl, HF10%, LST, HF40%	
SB-01R-05R	-	Rock	Rock samples for testing at the site	No datation						
SB-06R	224107	Rock	White Q stone, holder for large Q boulder	sediment from SB-07R, from small Q stone	Top Bottom					
SB-02R	224108	Rock	Position unknown	Sediment around.	Top Bottom					
SB-07R	224109	Rock	Small Q stone beneath SB06-R	Sediment below, SB-08R, SB-06R	Top Bottom					
SB-08R	224110	Rock	Granite holder for large Q boulder, part is buried	sediment from SB-07R, from small Q stone	Top exposed Bottom exposed Top buried Bottom buried					
SB-09R	224111	Rock	Blue rock. Top exposed, bottom buried. Floor between large Q boulder and new grave.	Below: sediment, above: blue rock (use its own)	Top Bottom	01, 02 01, 02	01 (01-10)	1 mm		weak signals
SB-10R	224112	Rock	Edge of top stone.	Below: sediment/air, Top blue stone (SB-09R)	Top Bottom					
SB-11R	224113	Rock	Top stone	Below: sediment/air, Top blue stone (SB-09R)	Top	01 02 03	01 (01-12)	1 mm		FS signal
SB-12R	224114	Rock	Q stone (Floor)	Below: sediment, above: blue rock/sediment	Top Bottom	01 02	01 (01-16) 02 (01-16)	0.9 mm 0.9 mm		FS signal
SB-13R	224115	Rock	Top stone #2 (un opened grave)	Below: sediment/air, Top blue stone (SB-09R)	Top	01 02 03	01 (01-12)	1 mm		FS signal

Annexe n° 5 : Résultat radiocarbone

21/02/2023, 17:04

CHRONO Radiocarbon Database

Clement Nicolas
Bournemouth University
Talbot Campus
Poole, Dorset BH12 5BB
United Kingdom



¹⁴CCHRONO Centre
Queens University Belfast
42 Fitzwilliam Street
Belfast BT9 6AX
Northern Ireland

Radiocarbon Date Certificate

Laboratory Identification: UBA-49604
Date of Measurement: 2023-02-20
Site: Saint-Belec
Sample ID: F29
Material Dated: charcoal
Pretreatment: AAA
mg Graphite: 0.938
Submitted by: Clement Nicolas

Conventional ¹⁴ C	
Age:	3437±25 BP
Fraction corrected	using AMS $\delta^{13}\text{C}$

LEUHAN
**Une matinée « chantier ouvert »
sur le site archéologique samedi**



Les enfants de l'école de Leuhan ont visité le site archéologique de Saint-Prêtre, lundi.

● La dalle gravée de Saint-Bélec, qui serait la première carte géographique du continent, a été découverte en 1900 par Paul du Chatellier, préhistorien, à Leuhan. Maintes fois déplacée depuis, elle reposait sagement dans une cave du musée archéologique national à Saint-Germain-en-Laye (Yvelines). Mais il était dit que cette histoire, vieille de 4 000 ans, ne s'arrêterait pas là...

C'est ainsi que des archéologues « bien d'aujourd'hui » ont repris le flambeau et ont ouvert un site de fouilles au lieu-dit Saint-Prêtre, à Leuhan, espérant y trouver d'autres traces de cette époque, et une concordance entre les gravures de la pierre et l'environnement. Les enfants de l'école de Leuhan ont été invités à une visite sur site lundi 10 octobre.

Une matinée « chantier ouvert » est également prévue à l'intention des habitants, ce samedi 15 octobre, de 10 h à 12 h. Une conférence est aussi prévue mardi 18 octobre, à 14 h, suivie d'une nouvelle visite du site.

Les écoliers sur le site des fouilles de Saint-Belleg

Leuhan — Lundi, les élèves de CE et CM ont visité le chantier de fouilles du site archéologique de Saint-Belleg, qui était de nouveau accessible, lors des portes ouvertes, samedi.

L'expérience n'est pas banale pour les écoliers. Ils ont quitté leur école pour se rendre au sommet d'un champ, dominant la vallée de l'Odet. La vue est à couper le souffle. On ne s'étonne alors pas de la présence d'un tumulus en ces lieux.

Sur place, les enfants ont rencontré Yvan Pailler, archéologue, responsable de recherches archéologiques à l'Institut national de recherches archéologiques préventives (Inrap), et son équipe en plein travail.

Les écoliers, comme les adultes, sont totalement intrigués par les grands rectangles, creusés méticuleusement dans le champ et dégagés de leur terre.

Dans ces rectangles, des personnes, parfois des bénévoles du cru, comme les deux Jean-Luc, dégagent toujours de la terre, à l'aide d'une balayette ou d'une truelle, autour de grosses dalles de pierres. À côté d'eux, les archéologues et des étudiants mesurent les éléments contenus dans ces rectangles et dessinent leurs observations.

Le moindre détail ou la petite pierre ont toute leur importance. Il ne s'agit pas de passer à côté de quelque chose.

« On ne trouvera pas de trésors »

Depuis plus d'une quinzaine de jours, après avoir mené des opérations de prospections, Clément Nicolas, archéologue et chargé de recherche au Centre national de la recherche scientifique (CNRS), a rouvert ce



Les écoliers ont découvert la constitution d'un chantier de fouilles.

PHOTO : OUEST-FRANCE

chantier de fouilles en compagnie d'Yvan Pailler.

Les deux hommes se connaissent bien. Ils ont, tous les deux, travaillé longuement sur l'étude des fouilles du tumulus de Saint-Belleg, réalisées par Paul du Châtellier vers 1900, et sur une dalle gravée trouvée lors de ces fouilles, et ce, bien avant sa redécouverte dans les caves du musée d'archéologie national de Saint-Ger-

main-en-Laye.

« Nous sommes repartis de la synthèse des fouilles tumulus par du Châtellier afin de venir, ici, voir s'il a laissé des indices. C'est l'une de nos préoccupations. On ne trouvera pas de trésors, comme seraient tentés de le penser certains... On veut aller plus loin, afin de comprendre les lieux où a été trouvée cette carte de l'âge du Bronze et sur le territoire

qu'elle représente (le réseau fluvial, les montagnes noires) », explique Yvan Pailler.

Cette carte serait la plus vieille représentation cartographique d'un territoire connue en Europe.

Clément Nicolas, Yvan Pailler et son équipe proposent une conférence, ce mardi, à 14 h, à la salle polyvalente, suivie d'une visite du site.

Notice scientifique

Connu pour avoir livré en 1900 une dalle gravée en schiste, récemment interprétée comme une carte, le tumulus de Saint-Bélec à Leuhan (Finistère) a fait l'objet d'une nouvelle campagne de fouilles à l'automne 2022. L'objet de cette campagne était de s'assurer qu'il s'agissait du bon monument et surtout de mieux comprendre son histoire et celle de la dalle gravée. En amont de la fouille, des relevés photogrammétriques au drone ainsi que des prospections géophysiques ont permis de documenter l'état du terrain et de repérer différentes anomalies au centre et en marge du tumulus. Limitée à un quart du monument, l'opération a permis de reconnaître un puits de fouilles anciennes au centre du tumulus, repérer la tombe explorée en 1900 et mieux documenter l'architecture funéraire.

Le tumulus apparaît constitué de trois faciès pédo-sédimentaires issus des formations pédologiques locales. Le premier correspond à d'imposants déblais de schiste altéré liés au creusement de la fosse centrale, le second constituant le noyau central est formé d'un limon gris argileux hydromorphe. La dernière couche est un limon brun homogène contenant de nombreuses poches de limon jaune. Celle-ci a été observée sur 13 m de longueur dans la coupe NE-SO et suggère que le tumulus mesurait originellement 25 m de diamètre environ. Le dégagement des remblais de fouilles anciennes et d'une rampe, probablement aménagée en 1900 pour extraire la dalle a permis de reconnaître le haut du parement méridional de la tombe. Son orientation, son appareil et ses dimensions semblent bien correspondre aux descriptions faites par P. du Chatellier. Déjà connu pour être l'un des plus grands caveaux de la région, celui-ci apparaît avoir été inséré dans une grande fosse (4,30 m de largeur) et semble constitué au sud par un parement soigneusement monté en boutisses et un bourrage assez massif de pierres de 1,20 m de largeur. Par-dessus cette tombe centrale, se trouvent deux dalles en granite, qui ont pu servir de support à la dalle de couverture, un amas de pierres pêle-mêle et un probable coffre à dalles largement perturbé, édifié avant l'apport des terres tumulaires. Sous l'un des deux monticules de déblais de schiste altéré, des vestiges d'une possible litière ont été observés ainsi qu'un niveau charbonneux. Ce dernier daté au radiocarbone permet d'attribuer le creusement de la tombe centrale à la fin de l'âge du Bronze ancien. Des prélèvements micromorphologiques, ainsi que des échantillons de sédiments et de roches ont été réalisés afin d'analyser, d'une part, les modes de construction et, d'autre part, et la datation des architectures funéraires par OSL.