Rapport
Mission archéologique
STM 2022

Baie d'Ambodifotatra
île Sainte-Marie, Madagascar
6 au 26 Mai 2022

sous la direction de
Jean Soulat et Alexandre Coulaud

Archéologie de la Piraterie

RAPPORT
MISSION ARCHEOLOGIQUE
STM 2022

Baie d'Ambodifotatra
île Sainte-Marie, Madagascar
6 au 26 Mai 2022

Sous la direction de
Jean Soulat & Alexandre Coulaud

Avec la collaboration de
Chantal Radimilahy
Bako Nirina Rasoarifetra
Jean-Aimé Rakotoarisoa
John de Bry
Isabelle Le Tellier
Eric Yény
Yann von Arnim
Ludovic Ibba
Anne Hoyau Berry
Alexandre Audard
Olivier Troubat
Pierre-Julien Ruiz
Françoise Pelissier
Judith Raharinoro
Nelas Fanny Sabe
Mamisoa Ratsimbazafy
Mosesy Ratsara
Copertinot Canisius
Robin Perarnau
Nicolas Morelle

Octobre 2023

Sommaire

Partie I – Documents administratifs 4
I. Autorisations archéologiques 4

Partie II – Contexte historique de la baie d'Ambodifotatra 13

Partie III – Archéologie de la baie d'Ambodifotatra 24
I. Les investigations menées sur les épaves de la baie (2000-2015) 24
II. Mission 2022 : inventaire et étude du mobilier récolté 27
1. Présentation et datation de la collection 28
2. Porcelaine à décor blanc-bleu et de style Imari chinois 30
3. Céramique du Sud-Est de l'Asie 38
4. Figurines asiatiques 44
5. Le mobilier métallique 48
6. Les monnaies 51
7. Le verre 54
8. La faune 56
9. Autres objets 60
10. Conclusion 63

Partie IV – Présentation de la mission archéologique STM 2022 64
I. Objectifs 64
II. Calendrier des opérations 65
III. Contraintes et limites 66
IV. Méthodologie 66
1. Exploration et repérage 66
2. Prospections archéologiques 68
3. Sondages archéologiques 68
V. Lidar 69
1. Conditions d'intervention 69
2. Principe de la méthode employée 69
3. Matériel utilisé 71
4. Mise en œuvre 74
5. Mode de calcul et livrables 74

VI. Photogrammétrie 81
1. Méthodologie 81
2. Etude de cas objets 82
3. Structures 84
VII. Terrain : prospection et sondages 85
1. Phase de prospection préalable 85
2. Ouverture de sondages 86

Partie V – Résultats de la mission archéologique STM 2022 88
I. Journal de la mission 88
II. Zones d'interventions testées 95
1. Zone 1-2 95
2. Zone 3A : *Aiguade* 96
3. Zone 3B : la colline *Marorano* 117
4. Zone 4 127
5. Zone 5 147
6. Zone 6 148
7. Prospections sur l'îlot Madame (zone 7) 173
III. Objectifs atteints et à programmer 178
1. Objectifs atteints 178
2. Objectifs à programmer en 2024 178

Partie VI – Encadrement et formation des étudiants 183
I. Visite de la baie et du Musée de la Reine Bétia 183
II. La fouille archéologique sur le terrain 186
III. L'étude des collections archéologiques 189
IV. La pratique sur les logiciels de post-fouille 190

Partie VII – Références 194

Partie I – Documents administratifs

I. Autorisations archéologiques

REPOBLIKANI MADAGASIKARA

MCC

MINISTERE DE LA COMMUNICATION
ET DE LA CULTURE

SECRETARIAT GENERAL

Antananarivo, le 09 MAI 2022

A

Monsieur LE DIRECTEUR DE L'INSTITUT DE CIVILISATIONS – MUSEE D'ART ET D'ARCHEOLOGIE

Madame LA PRESIDENTE DE L'ASSOCIATION MALGACHE D'ARCHEOLOGIE

N° 126 /2022/MCC/SG

Objet : Autorisation des travaux de reconnaissance archéologique terrestre sur l'île de Sainte Marie
Référence : Votre demande en date du 21 avril 2022

Faisant suite à votre demande, le Ministère de la Communication et de la Culture vous accorde par la présente l'autorisation de procéder à des travaux de reconnaissance archéologique **terrestre** à compter du 5 au 27 mai 2022 sous réserve des prescriptions ci-dessous.

1.- Liste des participants autorisés dans le cadre de vos travaux

Sont autorisés à participer aux travaux de reconnaissance autorisés par la présente, mesdames et messieurs : RAKOTOARISOA Jean Aimé – RADIMILAHY Chantal – RASOARIFETRA Bako Nirina – RAHARINORO Judith – SABE Nelas Fanny – RATSIMBAZAFY Mamisoa – RATSARA Mosesy – SOULAT Jean – COULAUD Alexandre – YENNY Eric – DE BRY John – BERRY Anne Hoyau - MANGALAZA Eugène.

Des cartes de chercheurs seront délivrées à chacun des participants susmentionnés et seront remises au Ministère à la fin des travaux.

En outre, deux accompagnateurs émanant respectivement du Ministère central et de la Direction régionale d'Analanjirofo suivront l'avancée de vos travaux à Sainte-Marie. Le transport, l'hébergement et la restauration de ces deux accompagnateurs sont pris en charge par vos soins.

2.- Zones d'intervention

Les zones d'intervention de vos équipes sur l'île de Sainte Marie comprennent : le cimetière des pirates, le Fort de la possession (sous réserve d'une autorisation expresse de la hiérarchie militaire), l'aiguade, l'île aux Forbans, le musée de la Reine Betty.

Le Ministère vous recommande d'inclure le vestige de la maison d'habitation des jésuites parmi ces zones d'intervention. En effet, ces vestiges recèlent des histoires anciennes en lien avec l'Eglise catholique d'Ambodifotatra, monument proposé par le Ministère pour une inscription sur la liste du patrimoine mondial.

Il y a lieu de préciser que la présente autorisation est délivrée exclusivement pour des travaux terrestres. Aussi, il est formellement interdit de procéder à des prospections maritimes. Les opérations de tournage et le survol par drone doivent être autorisés conformément à la réglementation en vigueur.

Votre zone d'intervention ne concerne, en aucun cas, le secteur côtier de la baie d'Ambodifotatra.

3.- Prélèvement d'échantillon

En cas de prélèvement d'échantillons, les spécimens paléontologiques doivent être déclarés et présentés au Ministère. Ces spécimens ne peuvent être exportés du territoire sans autorisation préalable du Ministère.

4.- Résultats des travaux

Les résultats de vos travaux doivent être déposés en version électronique et en version physique de deux exemplaires au Ministère au plus tard dans le mois qui suit la fin de vos travaux sur site.

Je vous prie de croire en l'assurance de mes considérations distinguées.

Le Secrétaire Général

RALAIMAZAVA Johary

Copie à :

- Monsieur le Secrétaire Général du Ministère de la Défense Nationale
- Monsieur le Directeur Général de l'Aviation Civile de Madagascar
- Monsieur le Secrétaire Général du Ministère du Tourisme
- Monsieur le Préfet de Sainte-Marie
- Monsieur le Directeur Régional de la Communication et de la Culture Analanjirofo
- Monsieur le Directeur Régional du Tourisme d'Analanjirofo
- Madame la Directrice de l'Office Régional du Tourisme de Sainte-Marie
- Monsieur le Président du Conseil d'Administration de l'Office Régional du Tourisme de Sainte-Marie
- Monsieur le Maire de la Commune urbaine de Sainte-Marie

Autorisation du Ministère de la Communication et de la Culture de la République de Madagascar

AVIATION CIVILE DE MADAGASCAR

A.C.M.

Antananarivo le, 09 Mai 2022

A

Monsieur LE REPRESENTANT DE GEDEON Programmes

Références :

N° : 15. ACM/DGE/DRG/DANA/DRONE
V/Réf :

- *Lettre n°04-2022-PRM/DGPP-GEDEON 01 du 29 avril 2022*
- *Lettre de l'ISSM du 05 mai 2022*
- *Lettre n°125/2022/MCC/SG du 9 mai 2022*
- *Formulaire de demande d'autorisation exceptionnelle d'utilisation d'un aéronef qui circule sans pilote à bord du 05 Mai 2022*

Objet : Demande d'autorisation d'utilisation de drone

Monsieur,

Suite à votre demande citée en référence dans le cadre de la mission de tournage d'un film à caractère informatif sur l'histoire de la piraterie, nous avons l'honneur d'accorder à GEDEON Programmes une autorisation exceptionnelle à utiliser les aéronefs télépilotés DSP6 BIG LIFT et DJI MAVIC PRO 2, télépiloté par YENY Eric Laurent, en hors zone peuplée et dans la zone d'intervention autorisée par le Ministère de la COMMUNICATION ET DE LA CULTURE sur l'île Sainte-Marie.

Aussi, il est interdit de survoler le domaine militaire et sa proximité immédiate 100 m ainsi que les sites publics sensibles.

Cette autorisation est valable du 09 mai au 15 Mai 2022.

La société GEDEON Programmes est responsable des dégâts causés par l'aéronef.

Tous les incidents et accidents relatifs à l'utilisation de l'aéronef télépiloté doivent être rapportés à l'Aviation Civile de Madagascar à l'adresse drone@acm.mg aux plus tard 48 heures après l'événement.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos meilleures salutations.

LE DIRECTEUR GÉNÉRAL,

Olivier RABETOKOTANY

BP 4414 - 13, rue Fernand Kasanga, Antananarivo 101, Madagascar Tel : +(261)20 22 224 38, +(261)20 22 221 62
Email : acm@acm.mg, site : www.acm.mg

Autorisation de l'Aviation Civile de la République de Madagascar

Service de coopération et d'action culturelle

AMBASSADE DE FRANCE À MADAGASCAR

Liberté
Égalité
Fraternité

N° 2021/0070525/scac/pp

Tananarive, le 12/02/2021

LE CONSEILLER DE COOPERATION ET D'ACTION CULTURELLE

Objet : Lettre de soutien à la Mission archéologique prévue à l'île Sainte-Marie dirigée par M. Jean Soulat, Archéologue et Président de l'association Archéologie de la Piraterie (ADLP.

Madame, Monsieur,

Le Service de Coopération et d'Action Culturelle (SCAC) de l'Ambassade de France à Madagascar soutient le programme quadriennal de recherches archéologiques terrestres et subaquatiques des occupations pirates des XVIIe-XVIIIe siècles de la baie d'Ambodifototra, île Sainte-Marie (Est de Madagascar).

Une équipe internationale du programme de recherche franco-américain « Archéologie de la piraterie des XVIIe et XVIIIe siècles » mettra en place le projet de quatre années avec une année probatoire en 2021 qui fera office d'année test et qui conditionnera la suite du projet de fouilles archéologiques sur les trois années à venir (2022 à 2024).

Ce projet conduit par l'archéologue français M. Jean SOULAT du Laboratoire LandArc - Craham UMR 6273 de l'Université de Caen CNRS et Président de l'association Archéologie de la Piraterie (ADLP), sera conseillé par le professeur émérite de l'INALCO, Jean-Aimé RAKOTOARISOA, collaborateur du SCAC sur certains projets de recherche.

Le projet bénéficie également du soutien de l'Institut de Civilisation, Musée d'Art et d'Archéologie d'Antananarivo (ICMAA), rattaché à l'université de Tananarive, et qui travaille en étroite collaboration avec le SCAC de l'ambassade de France.

La mission à Sainte-Marie sera menée en étroite collaboration avec des archéologues malgaches, des enseignants-chercheurs ainsi que des étudiants en Master des Universités de Tamatave et d'Antananarivo qui feront partie des différents groupes en collaboration avec l'ICMAA.

Le SCAC soutient la venue de cette mission et est convaincu que la participation de l'ICMAA, du CNRS, du professeur RAKOTOARISOA de l'INALCO, et des enseignants-chercheurs et des étudiants malgaches à ce projet permettra de renforcer la qualité des actions menées et garantira la réussite du projet.

Je vous prie de croire, Madame, Monsieur, en ma courtoise considération.

Patrick PEREZ

1/1

Lettre de soutien de l'Ambassade de France à Madagascar

Convention entre
L'Institut de Civilisations – Musée d'Art et d'Archéologie (ICMAA)
&
L'Archéologie de la Piraterie (ADLP)

Avec le soutien du laboratoire CRAHAM-UMR 6273 - CNRS Université de Caen Normandie et du laboratoire LandArc

Objet : Projet de missions archéologiques prévues en 2022 sur l'île Sainte-Marie à Madagascar

l'Institut de Civilisations, Musée d'Art et d'Archéologie de l'Université d'Antananarivo ci dénommé ICMAA, d'une part,

et

le programme de recherche Archéologie de la Piraterie (ADLP) avec le soutien du laboratoire CRAHAM-UMR 6273 (CNRS – Université de Caen Normandie) et du laboratoire LandArc, ci dénommé ADLP, d'autre part,

Conviennent de mettre en place une collaboration scientifique dans le but de :
- familiariser les archéologues malgaches aux nouvelles techniques de prospections archéologiques ;
- faciliter les investigations sur le terrain et développer un partenariat franco-malgache ;
- commencer une première évaluation en 2022 ;
- après cette mission probatoire de 2022, les deux parties décideront de la poursuite des travaux jusqu'en 2024 dans la cadre d'un programme triennal.

Durant ce programme, ADLP s'engagera à travailler en étroite collaboration avec les archéologues malgaches. L'ICMAA s'engage à intégrer à chaque mission des enseignants-chercheurs et des étudiants en Master d'archéologie.
Toutes exploitations (scientifiques, académiques, médiatiques) résultant des travaux de cette collaboration seront soumises pour avis et validation par les deux Directeurs signataires de cette convention ou leur représentant respectif.

Antananarivo, le 07 juillet 2020

Monsieur Jean Soulat

Directeur du programme ADLP
Laboratoire LandArc
CRAHAM-UMR 6273

Monsieur Lucien Marie Aimé Rakotozafy

Directeur de l'ICMAA
Université d'Antananarivo

Convention signée entre l'ICMAA et l'ADLP

ANNEXE I

Au décret n° 83-116 du 31 mars 1983 fixant les modalités d'application de l'ordonnance n°83-029 du 6 novembre 1982 relative à la sauvegarde, à la protection et à la conservation du patrimoine national

Formulaire de demande d'autorisation de recherche et/ou de fouilles sur le territoire de la République de Madagascar

(A fournir en deux exemplaires)

I – *Curriculum vitae :*
NOM ET PRENOMS Soulat Jean……
Né(e) 09/08/1985……
Date et lieu de naissance : Lomme (Nord)
Adresse à Madagascar : Hôtel Princess Bora Lodge, île Sainte-Marie
A l'extérieur : 14, rue du bas Samois 77920 Samois-sur-Seine - FRANCE
Nationalité : Française……
Nationalité d'origine (date et n° du décret de naturalisation) : ……..
Passeport n° 21DC64325…… Nature ……
Carte d'identité Malagasy ……
Situation de famille (célibataire, marié, veuf ou divorcé) : Divorcé
Date du mariage : 11/06/2011
Nationalité du conjoint : ……
Nombre d'enfants : 2
Situation vis-à-vis du service militaire : journée d'appel à la défense

Signature de l'impétrant

Grades et titres universitaires :

- Licence (détailler certificat avec mention et dates)

2006, Licence d'Archéologie, Université Paul Valéry, Montpellier III

2008, Master d'Archéologie, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

- Doctorat d'Etat, d'Université ou de 3ème cycle, Grade et titres non universitaires

2015, Doctorat d'Archéologie, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

Organismes de recherche auquel il appartient :

Centre Michel de Bouärd, CRAHAM UMR 6273 CNRS - Université de Caen Normandie

Directeur de recherche :

Luc Bourgeois, professeur d'archéologie (Université de Caen – Normandie)

Adresse :

Université de Caen Normandie
Esplanade de la paix
CS 14032
14032 Caen cedex 5

Laboratoire ou service de recherche dans lequel le candidat demande à être engagé : ICMAA

Services officiels non rétribués : ……...

Situation professionnelle (fonction publique ou privée) : Archéologue au Laboratoire LandArc (secteur privé)

II – Travaux de recherches ou de fouilles antérieurs :
Programme de recherche Archéologie de la Piraterie des XVIIe-XVIIIe siècles

Exposés des problèmes abordés et ses résultats obtenus : Recherches des vestiges archéologiques français, malgaches et pirates de la baie d'Ambodifototra, île Sainte-Marie

Liste des travaux publiés : voir CV joint

III – Programme de travail :

Exposé détaillé du sujet, de la nature des travaux faisant l'objet de la présente demande : Vestiges de fortifications, d'occupations terrestres et d'épave dans la baie, prospections, études et valorisation

Motifs : Collaboration universitaire franco-malgache et formation des étudiants malgaches

Durée de la mission : 6 au 27 mai 2022

Région faisant l'objet de l'étude : île Sainte-Marie

ANNEXE II
Au décret n° 83-116 du 31 mars 1983

Modèle de contrat de recherche et/ou de fouilles sur le territoire de la République de Madagascar

I. Attestation.

Je soussigné. Jean Soulat
né (e) le 09/08/1985
demeurant à Samois-sur-Sein - France
exerçant la profession d'archéologue
déclare accepter d'effectuer ma mission de recherche et/ou de fouilles à Madagascar, selon les modalités et les conditions fixées par le présent contrat, par les formulaires de demande et par la législation en vigueur en matière de sauvegarde, de protection et de conservation du patrimoine national.
Intitulé exacte de la demande Recherches archéologiques terrestres ou sous-marines dans la baie d'Ambodifototra, île Sainte-Marie
Buts Vestiges de fortifications, d'occupations terrestres et d'épave dans la baie, prospections, études et valorisation
Durée 19 jours
à compter du 6 mai 2022
Région d'études baie d'Ambodifototra, île Sainte-Marie
m'engage à présenter auprès des ministères concernés et de la commission de fouilles et de recherches toutes les semaines
(jours, mois) un état détaillé de mes travaux (dépôt des doubles des résultats d'enquêtes, doubles des documents sonores, photographes …..)

II. Clauses de contrat

1. Le plan détaillé des travaux à effectuer, en double exemplaire, doit être déposé dans les ministères concernés et au secrétariat de la commission avant la mission.
2. Les chercheurs étrangers seront accompagnés de chercheurs ou techniciens nationaux de la discipline concernée.
3. Conformément aux législations en vigueur au niveau des collectivités décentralisées, tout chercheur est tenu de se présenter aux autorités locales des régions visitées, à l'arrivée et au départ.
4. Un état des lieux contradictoires doit être dressé au début de l'occupation du terrain
   Le coût des dégradations qui proviendraient du fait des fouilles et/ou des recherches est supporté par celui qui les a entreprises.
5. Périodiquement, les chercheurs doivent déposer un état détaillé de leurs travaux
6. Dans un délai de trois mois après la fin de la mission, les chercheurs doivent déposer auprès des ministères concernés trois exemplaires des travaux rédigés ou le double de la minute des travaux, s'ils ne sont pas encore rédigés, dont l'un sera remis par les soins du ministère concerné au secrétariat de la commission qui statuera sur sa destination finale.
7. Les notes d'enquêtes et les rapports de fin de mission doivent être rédigés ou à défaut traduits obligatoirement en malgache, en français ou en anglais.
8. L'exploitation finale des travaux, tels que publication ……. est soumise à l'approbation du Gouvernement malagasy.

Signature de l'impétrant,

Demande d'autorisation de mission archéologique auprès du Ministère de la Communication et de la Culture de la République de Madagascar

Présentation de l'équipe

Dirigée par le Dr. Jean Soulat (ADLP), Alexandre Coulaud (ADLP) et le Pr. Chantal Radimilahy (ICMAA, AMA), la mission archéologique s'est échelonnée sur trois semaines du 6 au 26 mai 2022. Certains membres ne sont restés qu'une à deux semaines. Cinq étudiants de l'Association Malgache d'Archéologie (AMA) ont fait partis l'équipe durant les deux dernières semaines.

- **Semaine 1 : Déploiement du drone équipé d'un boîtier LIDAR, 1ère prospections**

Equipe : Dr. Jean Soulat, Pr. Jean-Aimé Rakotoarisoa (ICMAA), Isabelle Le Tellier (Air d'Eco drone), Eric Yény (Air d'Eco drone), Dr. John de Bry (ADLP), Pierre-Julien Ruiz (ADLP), Olivier Troubat (ADLP) et François Pélissier (ADLP).

- **Semaine 2 : Prospections et sondages test / étude des collections du Musée**

Equipe : Dr. Jean Soulat, Alexandre Coulaud, Pr. Jean-Aimé Rakotoarisoa, Pr. Chantal Radimilahy, Pr. Bako Rasoarifetra (ICMAA), Yann von Arnim (ADLP, Mauritius Marine Conservation Society), Anne Hoyau Berry (ADLP, Adramar), Ludovic Ibba (ADLP), Olivier Troubat (ADLP), Pierre-Julien Ruiz (ADLP), Françoise Pélissier (ADLP), Judith Raharinoro (AMA), Fanny Nelas Sabe (AMA), Mamisoa Ratsimbazafy (AMA), Mosesy Ratsara (AMA), Copertino Imboule (AMA).

- **Semaine 3 : Traitement et enregistrement des données**

Equipe : Dr. Jean Soulat, Alexandre Coulaud, Pr. Jean-Aimé Rakotoarisoa, Pr. Chantal Radimilahy, Anne Hoyau Berry, Ludovic Ibba, Judith Raharinoro, Fanny Nelas Sabe, Mamisoa Ratsimbazafy, Mosesy Ratsara et Copertino Imboule.

Photo de l'équipe franco-malgache, semaine 3 (M. Ratsara, L. Ibba, C. Radimilahy, J. Soulat, J. A. Rakotoarisoa, A. Coulaud, F. N. Sabe, A. Hoyau Berry, J. Raharinoro, M. Ratsimbazafy, C. Imboule).

Cartes de chercheurs

Pour les directeurs de la mission, une carte de chercheur individuel et temporaire a été remise par le gouvernement de la République de Madagascar.

CARTE DE CHERCHEUR
N° 149/2022/MCC/SG.

Nom : **SOULAT**
Prénoms : **Jean, François, André**
Profession : Archéologue
Nationalité : Français
Passeport ou CI : 21DC64325
Carte d'identité Nationale : -
Accompagné(e) des chercheurs ou techniciens nationaux: OUI

La présente carte est valable du 5 au 27 mai 2022

Signature

Régions d'études autorisées :

Sainte Marie, REGION ANALANJIROFO

Antananarivo, le 09-05-22

Signature,

Secrétaire Général

RALAMAZAVA Johary Andriamahery

CARTE DE CHERCHEUR
N° 150/2022/MCC/SG

Nom : **COULAUD**
Prénoms : **Alexandre**
Profession : Archéologue
Nationalité : Français
Passeport ou CI : 16CT03361
Carte d'identité Nationale :
Accompagné(e) des chercheurs ou techniciens nationaux: OUI

La présente carte est valable du 5 au 27 mai 2022

Signature

Régions d'études autorisées :

Sainte Marie, REGION ANALANJIROFO

Antananarivo, le 09-05-22

Signature,

Secrétaire Général

RALAMAZAVA Johary Andriamahery

Partie II – Contexte historique de la baie d'Ambodifotatra
par A. Audard

L'île Sainte-Marie, nommée comme telle par les premiers navigateurs portugais, est utilisée par les marins européens comme point de ravitaillement dès le début du XVIe siècle. Son climat tropical humide est propice aux cultures et l'île est à l'écart des principales souverainetés locales. Elle est jusqu'alors surtout fréquentée par des Malgaches de la Grande Île qui s'y rendent pour chasser la baleine durant l'hiver austral. Des navires portugais, hollandais, français et anglais y séjournent donc épisodiquement. Au milieu du XVIIe siècle, une dizaine de colons français tentent même de s'y installer afin de participer au ravitaillement du comptoir de Fort-Dauphin (1643-1674), situé dans le Sud-Est de Madagascar. Toutefois, les « huit Français [survivants qui] y avaient chacun leurs maisons et leur jardin[1] » se retirent en raison de l'insalubrité de l'île dès 1651.

Des années 1680 aux années 1730, plusieurs centaines de pirates européens sillonnent l'océan Indien occidental[2]. Tandis que la guerre de course était jusqu'alors favorisée dans la Caraïbe contre les nations ibériques, des trêves limitent progressivement la délivrance de commissions pour permettre le développement de l'économie de plantation. D'anciens corsaires ou des marins mutins, refusant de s'insérer dans cette nouvelle économie, convergent alors vers l'océan Indien, espace séculaire de commerce et véritable *système-monde* (I. Wallerstein), pour en faire le nouveau lieu de leurs prédations[3]. Si les routes maritimes des Indes sont en plein essor, les Européens n'exercent en effet qu'une relative influence dans l'océan Indien et n'ont donc pas la capacité de surveiller d'éventuels actes de piraterie. Des prises spectaculaires, telles que celle du navire moghol *Ganj-i-Sawai*, réalisée par le capitaine pirate anglais Henry Every au large de la péninsule arabique en 1695, attisent rapidement les convoitises. Les années qui suivent la guerre de la Ligue d'Augsbourg (1689-1697) et la guerre de Succession d'Espagne (1701-1714), conflits européens d'ampleur multipliant moyens maritimes et délivrance de commissions, sont ainsi à l'origine des deux principales vagues de piraterie dans l'océan Indien.

Dans ce cadre, l'île de Madagascar, où n'est implantée aucune puissance européenne, est utilisée comme lieu de ravitaillement, de carénage et de calfatage (entretien de la coque du navire), et d'attente puisque le régime des moussons détermine périodiquement la navigation dans l'océan Indien **(fig. 1)**. En raison de sa situation à l'écart de la Grande Île, de

---

[1] De Flacourt 2007, p. 336.

[2] Pour une histoire générale de la piraterie, se référer, entre autres, à Moreau 2007 ; Lincoln 2014 ; Hanna 2015 ; Buti, Hrodej 2016 ; Soulat 2019 ; Buti, Hrodej 2021. Rappelons que ce qui différencie le corsaire du pirate est la détention d'une lettre de marque délivrée par un souverain en temps de guerre pour s'attaquer aux navires d'autres nations. Le pirate, aussi dit « forban », agit en dehors de tout cadre légal pour son propre compte. Sur la présence pirate à Madagascar (1680-1730), se référer à Lougnon 1956 ; Molet-Sauvaget 1991 ; Bialuschewski 2005 ; Hooper 2011 ; Brooks 2018 ; Audard 2020. Il est également possible de lire, avec prudence en raison de représentations souvent décontextualisée de la piraterie ou de manquements dans l'administration de la preuve : Rogozinski 2000 ; Rediker 2014 ; McDonald 2015 ; Graeber 2019 (sur sa critique : Audard 2021).

[3] Beaujard 2007 ; Beaujard 2012. Concernant l'archéologie ancienne de Madagascar, se référer à Verin 1975, et pour une histoire générale de l'île, lire Urfer 2022. Ajoutons d'ailleurs, bien qu'il s'agisse dans le cadre de nos recherches de porcelaine destinée au commerce européen, que la porcelaine de Chine est ainsi connue et échangée depuis plusieurs siècles en Afrique de l'Est et à Madagascar dans le cadre de ce *système-monde* : Zhao 2011 ; Zhao 2015.

son mouillage protégé et de sa disposition propice à la défense, la baie d'Ambodifotatra devient dès lors l'un des principaux points de ralliement des pirates **(fig. 2)**.

Fig. 1 – Carte de situation : Sud-Ouest de l'océan Indien (crédit J. Soulat et A. Audard).

Fig. 2 – Détail de la carte de Madagascar établie par le sieur Robert (1727), reproduite dans le *Voyage à Madagascar et aux Indes orientales* (Paris, 1791) de l'Abbé Rochon.

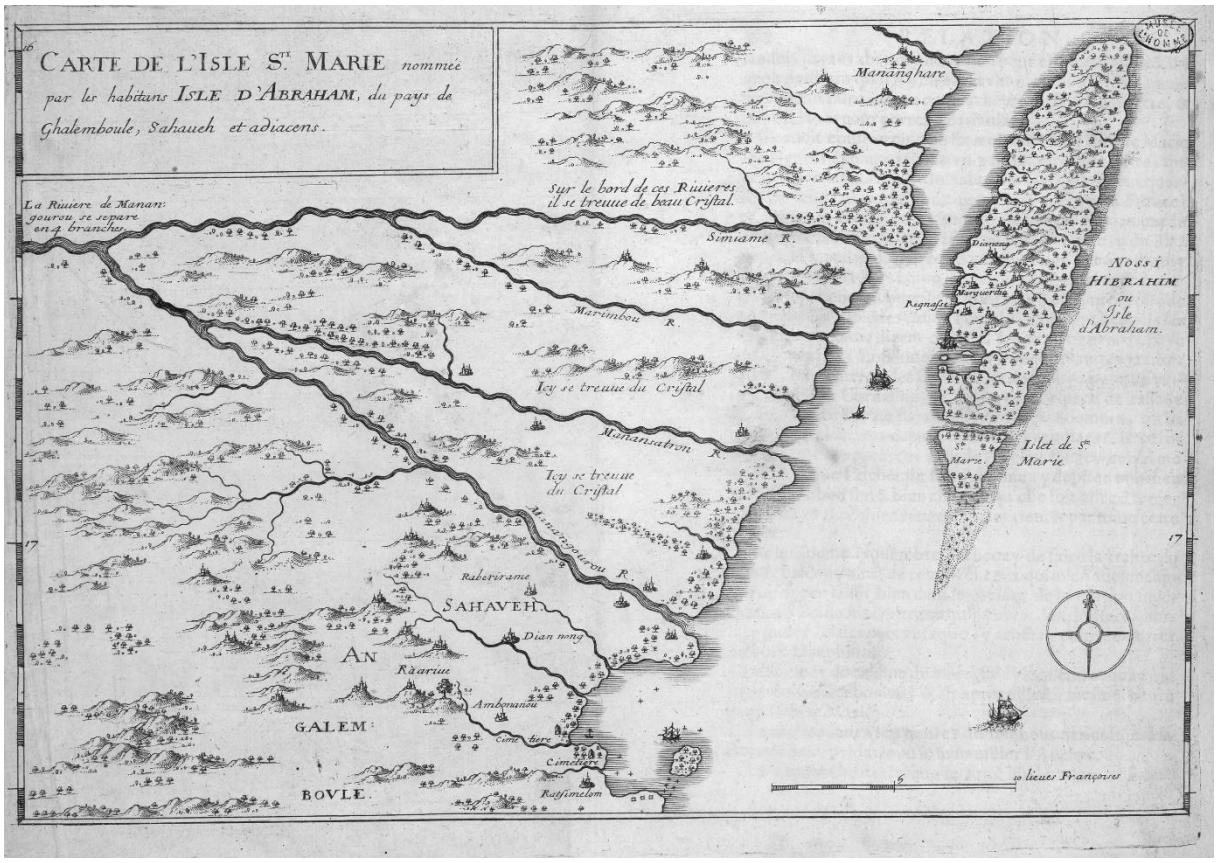


Fig. 3 – Détail de la carte de la côte nord-est de Madagascar et de l'île Sainte-Marie au XVIIe siècle (d'après E. de Flacourt, 1601, BNF).

L'histoire de la piraterie européenne à Madagascar souffre largement de ses fantasmes, y compris de ceux de ses contemporains, ainsi que de l'importante historiographie coloniale qui a considéré les pirates comme des pionniers de la colonisation[4]. Le récit fictif de *Libertalia*, une république pirate abolitionniste et égalitaire qui s'y serait établie au tournant du XVIIIe siècle, continue par exemple de faire l'objet de nombreux débats malgré les preuves de son inexistence. Le mythe, à l'instar de certains noms tutélaires de la piraterie (William Kidd, Olivier Le Vasseur dit « La Buse », *etc*.), éclipse alors ce que fut la rencontre entre des sociétés littorales malgaches et des mondes pirates européens durant ces années[5]. Ce moment est pourtant déterminant dans l'histoire de Madagascar puisque l'irruption de ces intermédiaires, l'apport de leurs réseaux et l'introduction d'armes à feu coïncident avec la formation ou la consolidation de puissantes entités politiques insulaires, notamment le royaume sakalava au Nord-Ouest[6]. Durant les années 1710 et 1720 apparaissent même des *mpanjaka* (souverains) malata (« mûlatres »), tels que le fameux Ratsimilaho, à l'origine de la confédération betsimisaraka sur la côte Nord-Est[7].

---

[4] Par exemple, des ouvrages ou articles problématiques tels que Decary 1936 mais surtout Deschamps 1972 continuent d'être considérés comme des références. Sur les conséquences de cette historiographie : Galibert 2002 ; Audard 2020, p. 160-204.

[5] Ajoutons d'ailleurs que les investigations américaines à Sainte-Marie dirigées par Barry Clifford étaient ainsi plus obnubilées par la volonté de retrouver l'épave de l'*Adventure Galley*, le navire de William Kidd coulé sur place, que par le mobilier effectivement découvert : Clifford, Perry 2003.

[6] Cabanes 1982 ; Berg 1985 ; Bialuschewski 2005 ; Hooper 2011 ; Hooper 2017.

[7] Ellis 2007.

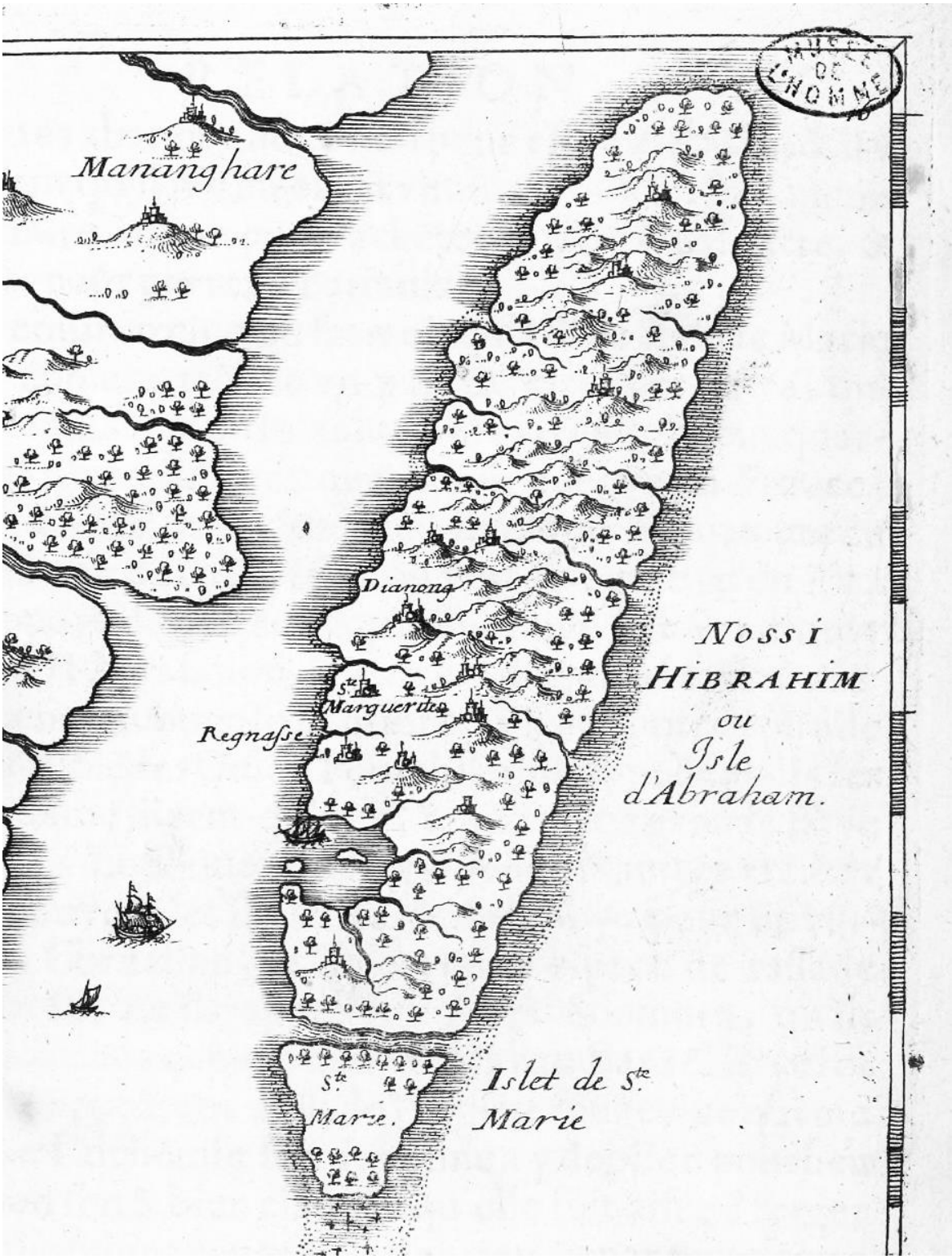


Fig. 4 – Détail de la carte de la côte nord-est de Madagascar et de l'île Sainte-Marie au XVIIe siècle (d'après E. de Flacourt, 1601, BNF).

Les archives soulignent que les pirates s'impliquent pleinement dans l'économie de traite qui structure la région[8]. Néanmoins, leur installation à Madagascar n'est toujours que provisoire, y compris dans la baie d'Ambodifotatra. Pour ces marins européens, le statut véritablement infâmant de « pirate » n'est en effet que transitoire. Ils collaborent avec les sociétés rencontrées dont ils dépendent au quotidien à terre, mais conservent pour seul objectif de réaliser des prises entre la péninsule arabique et les côtés indiennes. Une fois acquises, les cargaisons et marchandises volées ont pour seule vocation d'être échangées et vendues en Europe ou dans les colonies américaines afin de profiter pleinement de leur valeur. La plupart des pirates, n'ayant plus les moyens de faire un tel voyage, acceptent d'ailleurs dès que possible les amnisties offertes par le gouverneur français de l'île Bourbon (actuelle île de La Réunion) en échange d'une partie de leurs butins et de la fin de leurs actes de piraterie. Ce dernier indique par exemple en 1724 au secrétaire d'État de la Marine que les pirates désirent quitter Madagascar, où leur situation est délicate, « quoiqu'ils aient quantité de diamants bruts qui ne leurs servent à rien pour se procurer le nécessaire à la vie, n'ayant pas d'ailleurs une obole de comptant[9]. »

Contrairement aux principaux ports de l'île, la baie d'Ambodifototra n'est insérée dans aucun commerce régional, hormis, comme partout, celui de l'esclavage. Devenue l'un des principaux points de ralliement des pirates, elle se transforme, de fait, en lieu de transit de leurs marchandises à l'écart des principaux *mpanjaka*. Entre 1690 et 1691, le pirate Adam Baldridge y installe notamment un comptoir sous la direction du marchand et armateur new-yorkais Frederick Phillips[10]. Jusqu'en 1697, ce comptoir ravitaille plusieurs navires pirates de passage avant que la grande partie des pirates sur place ne soit massacrée après la mise en esclavage d'une partie de la population locale par Baldridge. D'autres pirates, tels qu'Edward Welch, prennent épisodiquement la suite, sans que l'établissement ne retrouve pour autant la même ampleur.

Durant ces années, plusieurs témoins décrivent la présence de fortifications, visiblement détruites en 1697, puis d'habitations protégées : une « sorte de fortification de sept ou huit canons à Sainte-Marie » (1696) ; « leurs fortifications à terre montent 7 à 8 canons » (1696) ; « un fort palissadé [*stockado fort*] disposant de 12 canons à l'intérieur, capable de contenir 150 hommes, distant d'un portée de tir de la rive, à la seule fin de se protéger des Indigènes [Natives]. Dans ce fort, ils avaient [NDLR : le fort vient alors d'être détruit] des entrepôts où ils conservaient leurs marchandises » (1698) ; « une grande maison qui, par sa position au sommet d'une grande colline, est aussi bonne qu'un fort. Il a plusieurs canons à l'intérieur » (1698) ; « il n'y a pas [NDLR : il faudrait comprendre « plus »] de fort sur l'île, mais 45 à 50 canons gisent éparpillés sur le sol [...] [il y a] à côté de sa maison [NDLR : celle de Welch] sur un tertre distant d'un mile du port, un fort ceint de palissades et monté de 18 canons » (1699). Étant donné ces descriptions et la configuration des lieux, il est fort probable que ce fortin puis cette habitation étaient situés au niveau de l'actuel fort de l'île.

---

[8] Thiebaut 2017.

[9] Archives nationales d'outre-mer (désormais ANOM), FM C/3/4 91v°-92 r° (« Lettre adressée au comte de Maurepas, secrétaire d'État français de la Marine, par Desforges-Boucher, gouverneur de l'île Bourbon » [île Bourbon, 18 septembre 1724]).

[10] Cet établissement a fait l'objet de nombreuses études et ses sources, dont quelques-unes sont citées dans le paragraphe suivant, ont été éditées à de multiples reprises. Nous invitons notamment le lecteur à se référer à Molet-Sauvaget 1991.

À côté de ces rares mais authentiques témoignages, le comptoir d'Adam Baldridge fait rapidement l'objet de nombreux fantasmes en Europe et dans les colonies américaines[11]. On imagine que les pirates de Sainte-Marie sont des milliers et qu'ils habitent une forteresse imprenable **(fig. 5)**. Cette littérature foisonnante est à l'origine d'une grande confusion sur la réalité de la vie des pirates et rend difficile l'analyse des sources à notre disposition. Pour autant, même après la disparition de Welch, il est fort probable que des installations défensives aient existé sur l'île au gré de la présence d'équipages forbans. Du fait de l'implication des pirates dans la traite des esclaves, les relations avec les sociétés locales demeurent souvent hostiles. Le traitant français Robert, prisonnier des pirates au début des années 1720, indique que ces derniers habitent donc généralement des maisons surélevées dont la cour « est entourée d'une forte palissade faite de gros pieux, dans lesquelles palissades plusieurs y ont ménagé des manières de meurtrières ou quelques-uns ont placé de petites pièces de canon[12] ». Retenu à Sainte-Marie en 1721, il témoigne que les hommes des capitaines Taylor et La Buse « firent tous chacun une case à terre pour se loger[13] ». Comme le mentionnent les archives, la plupart de ces capitaines disposent de nombreux esclaves, qu'il faut également surveiller[14].

Fig. 5 – Le capitaine Every à Madagascar, gravure illustrant la première page de l'édition de 1725 du premier tome de la General History of the Pyrates (Library of Congress, consultable sur https://www.loc.gov/item/10031667/).

[11] Audard 2020, p. 101-157 (« Du réel au récit : Madagascar dans l'imaginaire européen (XVIIe-XVIIIe siècle) »).
[12] Service historique de la Défense (désormais SHD), Vincennes, Ms. SH 196, « Description en général et en détail de l'île de Madagascar, faite sur les mémoires des anciens officiers qui ont habité dans cette île le Port Dauphin, le tout vérifié exactement sur les lieux par le Sieur Robert » (1730), p. 109-110.
[13] *Ibid*., p. 110-111.
[14] Pour contextualiser la traite des esclaves, se référer à Thiebaut 2017. Pour illustrer le propos, voir Audard, p. 86-91.

En avril 1722, Clement Downing, membre d'une escadre britannique s'étant rendue à Sainte-Marie pour en chasser les pirates, décrit la présence de plusieurs canons abandonnés sur l'îlot Madame[15]. Ces derniers sont d'ailleurs récupérés par son navire. Il note également la présence de nombreuses habitations malgaches sur l'îlot Madame et l'île aux Forbans[16]. Puis, en 1725, le gouverneur de l'île Bourbon apprend enfin que, probablement en parlant de l'îlot Madame, c'est sur l'« un des îlots qui le ferme [la baie], [qu']un mulâtre [...] s'y est retranché[17] ».

La présence dans la baie de plusieurs centaines de pirates, selon une chronologie variable, induit nécessairement un certain aménagement de cette dernière. Certains sites sont clairement identifiés dans les archives. Dès 1733, date du plan le plus ancien que nous conservons de la baie, on indique par exemple toujours au même endroit « la rivière où l'on fait l'eau », c'est-à-dire l'aiguade[18], par ailleurs bien distinguée du « ruisseau où les Noirs vont chercher l'eau », situé au pied de l'actuel fort[19]. Notons que dans la toponymie locale, on nomme encore aujourd'hui le lieu de l'aiguade *marorano*, signifiant « beaucoup d'eau ». L'îlot Madame, près duquel était situé le cimetière pirate de bateaux, est sans ambiguïté indiqué en 1733 comme l'endroit « où les [forbans] [carénaient] leurs vaisseaux ». Le carénage, longue opération terrestre de nettoyage de la coque, nécessitait alors de la chaux, qu'une carte du milieu du XVIIIe siècle précise comme « se trouv[ant] sur les lieux[20] ».

De fait, bien que les relations semblent avoir été largement conflictuelles entre les pirates et les sociétés malgaches rencontrées, des liens ont indispensablement été tissés. L'existence même des forbans dépendait en effet de la volonté des souverains locaux (*mpanjaka*) et du ravitaillement qu'ils proposaient. Les cartes indiquent justement l'existence de villages autour de la baie **(fig. 6)**.

Un certain nombre de documents témoigne de ces indispensables relations. En 1696, Henry Watson, marin anglais fait prisonnier par les pirates, apprend ainsi qu'Adam Baldridge et Lawrence Johnston sont « mariés à des femmes du pays » et que « beaucoup des autres sont mariés à Madagascar »[21]. Selon lui, « leur but en se mariant avec des femmes du pays est de s'intégrer parmi les habitants, avec lesquels ils vont à la guerre contre d'autres roitelets ». Ainsi, « un Anglais [qui] va à la guerre aux côtés du prince avec lequel il vit, [...] a pour sa peine la moitié des esclaves qui sont capturés ». Le traitant français Robert, lui aussi prisonnier des pirates au début des années 1720, indique quant à lui que l'autorité des pirates ne leur vient « que parce qu'ils ont pris pour femmes les principales négresses et les plus en dignité du pays »[22]. Cette institution de concubinage, nommée à Madagascar *vadinebazaha*, se retrouve partout sur les côtes africaines ou asiatiques – pensons par

[15] Downing 1737, p. 62-63 ; 65.
[16] The National Archives, Kew, ADM 52/436, "Master's log of the HMS *Lion* (1722 April 21)".
[17] ANOM, FM C/3/4 f°120v° (« Lettre adressée au comte de Maurepas, secrétaire d'État français de la Marine, par Desforges-Boucher, gouverneur de Bourbon » [île Bourbon, 30 novembre 1725]).
[18] Dans le vocabulaire nautique, une aiguade est un lieu où les navires peuvent faire provision d'eau douce.
[19] Bibliothèque nationale de France (désormais BnF), département Cartes et plans, GE SU 18 PF 217 DIV 8 P 2, « Plan du Port Ste. Marie, levé par le sieur Sornay à l'île Bourbon le 8 décembre 1733 ».
[20] BnF, département Cartes et plans, GE SU 18 PF 217 DIV 8 P 3 D, « Plan du Port Sainte Marie », anonyme, milieu XVIIIe siècle.
[21] Molet-Sauvaget 1991, p. 29-30.
[22] SHD (Vincennes), Ms. SH 196, « Description en général et en détail de l'île de Madagascar... par le Sieur Robert » (1730), *op. cit.*, p. 109.

exemple aux femmes signares de Gorée ou Saint- Louis du Sénégal – afin de faciliter le commerce[23]. Les pirates s'intègrent également aux sociétés rencontrées comme intermédiaires militaires, en se mettant au service de *mpanjaka*. La création d'une relation de confiance permet dès lors de faciliter le commerce, par essence violent puisque reposant en partie sur la traite des esclaves. Clement Downing atteste ainsi de l'existence d'un rituel issu du passage des forbans consistant « à boire un verre d'eau salée mélangée à de la poudre à canon en signe d'amitié »[24].

Fig. 6 – Deux plans anonymes datant du milieu du XVIIIe siècle indiquant le village de Zahabe (actuelle ville d'Ambodifotatra) et un village nommé Batouroute au pied de l'actuel fort (Bibliothèque nationale de France, département Cartes et plans, GE SH 18 PF 217 DIV 8 P 3 D et 6 D).

Indubitablement, ces unions donnent naissance à des enfants, nommés *malata* (« mulâtres »). En 1725, le gouverneur de l'île Bourbon apprend que ses enfants bénéficient d'une certaine autorité dans ces environs : « Ils [...] estiment beaucoup, les enfants mulâtres venus de l'alliance de ces forbans avec les femmes du pays. Plusieurs sont maîtres de pareils établissements et ont beaucoup d'autorité parmi les Noirs, qui les mettent volontiers à leur tête lorsqu'ils vont à la guerre. Presque tous ces mulâtres, lorsqu'ils ont trouvé occasion, ont suivi les traces de leur père et ont fait la course[25]. » En 1738, soit quarante ans après le départ d'Adam Baldridge, l'équipage du navire de traite français le *Duc d'Anjou* échange ainsi avec un souverain *malata* nommé Baldriche, «habillé à la française, assez richement ayant des boutons d'or massif, mais mal ajusté[26] » probablement petit-fils dudit pirate. Les cartes de cette période indiquent d'ailleurs une « Pointe à Ballrich » à l'entrée de la baie d'Antongil **(fig. 7)**. Ces *malata* et leurs descendants, les *zanamalata*, sont à l'origine de la

[23] Valette 1967 ; Bois, 1997 ; Rantoandro, 2003 ; Audard 2020, p. 60-68 (« L'influence des *vadinebazaha* »).
[24] Downing 1737, p. 92-93 (traduction personnelle).
[25] ANOM, FM, C/3/4 f°120v°-121r° (« Lettre adressée au comte de Maurepas… par Desforges-Boucher… », *op. cit*., [île Bourbon, 30 novembre 1725]).
[26] Archives Nationales, Paris, MAR/4JJ/76 pièce 22, « Journal de bord de Guillaume Liout, 2e pilote du *Duc d'Anjou* », 1738-1739, p. 81.

création de la confédération betsimisaraka durant la première moitié du XVIIIe siècle, dont l'influence s'étendra sur toute la côte Nord-Est de Madagascar[27].

Fig. 7 – Détail de la carte de la baie d'Antongil établie par Jacques-Nicolas Bellin en 1764 (Bibliothèque nationale de France, département Cartes et plans, GE DD-2987 (8395)).

En outre, au-delà de cette implantation terrestre, les archives permettent d'affirmer que plusieurs navires pirates, et probablement certains autres navires capturés, sont coulés dans la baie d'Ambodifotatra entre la fin des années 1690 et les années 1720. Les explications sont diverses : l'*Adventure Galley* y est par exemple sabordé en 1698 en raison de son mauvais état, tandis que deux navires pouvant être identifiés comme étant le *Mocha* et le *New Soldado* y sont coulés en 1699 lors de l'arrivée de navires de guerre anglais, ou que le *Fiery Dragon* y est sabordé en 1721 puisqu'il s'agit de la condition exigée par le gouverneur de l'île Bourbon pour que l'équipage du navire soit amnistié. Si chacune de ces situations diffère, il faut toutefois noter que ces sabordages se déroulent toujours dans des contextes de vives tensions entre pirates (mutineries, différends violents relatifs aux propositions d'amnistie, *etc*.).

De nombreux observateurs constatent donc la présence d'une sorte de cimetière de « navires coulés avec leur entière cargaison[28] » au nord-est de l'îlot Madame, à l'entrée de la baie. Le capitaine hollandais Jan Coin, parti à la recherche d'un navire disparu à Madagascar, y découvre à l'été 1699 « diverses épaves de navires pirates et de prises maures capturées[29] ». L'une de ces épaves gît même « toujours avec ses mâts et ses vergues en l'air ». En avril 1722, Clement Downing décrit de son côté y avoir « trouvé les épaves de plusieurs navires que les pirates avaient démoli, avec leurs cargaisons de porcelaine de Chine […] et de toutes sortes d'épices, gisant en grands tas sur la plage de ladite île[30] ». Comme il le raconte, la présence de cette porcelaine, en grande partie détériorée selon lui, est si abondante que les marins qui l'accompagnent en ramassent une

[27] En raison de ses origines, le fondateur de cette confédération, le *malata* Ratsimilaho, fait l'objet depuis plusieurs décennies d'une historiographie largement fantasmée. Voir par exemple Graeber 2019 (et sur sa critique : Audard 2021).
[28] ANOM, FM C/3/4 f°120 (« Lettre adressée au comte de Maurepas… par Desforges-Boucher… », *op. cit*., [île Bourbon, 30 novembre 1725]).
[29] Leibbrandt 1896, p. 229 (traduction personnelle).
[30] Downing 1737, p. 62-63 (traduction personnelle).

partie pour la revendre ultérieurement. Le journal de bord de son navire conserve la trace d'observations similaires **(fig. 8)**. Par la suite, différents plans de la baie d'Ambodifotatra levés autour des années 1730 indiquent toujours la présence de *vaisseaux coulés* **(fig. 9)**.

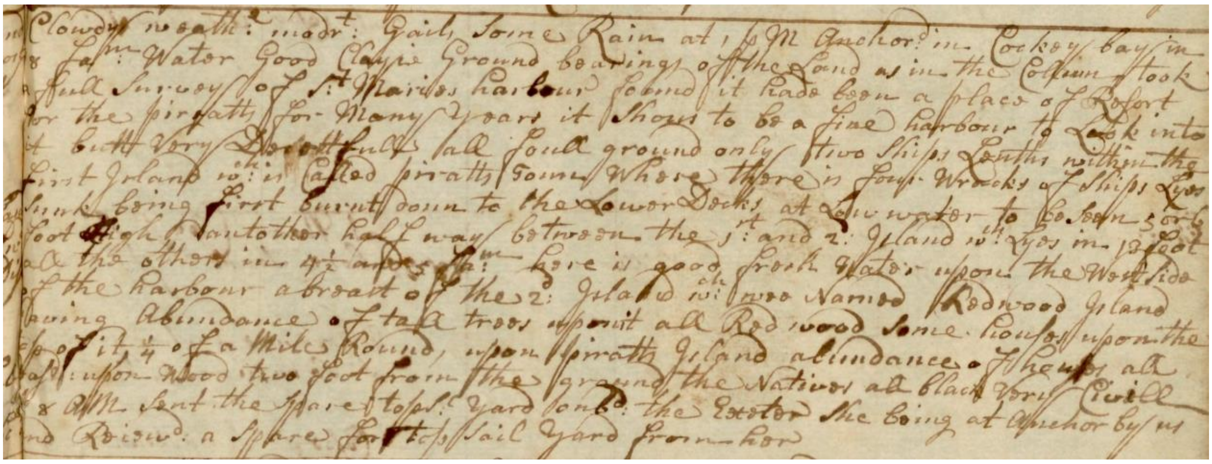

Cloudy weather modr: Gail, Some Rain at 1 PM Anchord: in Cockey bay in 18 fam Water Good Clayie Ground bearings of the Land as in the Column took a full Survey of St Maries harbour found it hade been a place of Resort for the pirratts for Many years it Shows to be a fine harbour to Look into butt Very Doubtfull all foull ground only two Ships Lenth within the first Island which is Called pirratts some where there is four Wrecks of Ships Lyes Sunk being first burnt down to the Lower Decks at Low water to be seen 5 or 6 foot high and another half way between the 1st and 2d Island which Lyes in 13 foot and the others in 4½ [illegible] here is good fresh Water upon the West side of the harbour abreast of the 2d Island which wee Named Redwood Island having Abundance of tall trees upon it all Redwood some houses upon the top of it ¼ of a Mile Round, upon pirratts Island abundance of houses all built upon Wood two foot from the ground the Natives all Black very Civill at 8 AM sent the spare topsl. yard on board the Exeter she being at Anchor by us and Reced. a Spare foretopsail Yard from her

Fig. 8 – Extrait du journal de bord du HMS *Lion* (21 avril 1722) décrivant la présence à Sainte-Marie de plusieurs épaves (*The National Archives*, ADM 52/436).

Fig. 9 – Détail du *Plan du Port Ste. Marie*, levé par le sieur Sornay à l'île Bourbon le 8 décembre 1733 (Bibliothèque nationale de France, département Cartes et plans, GE SH 18 PF 217 DIV 8 P 2). L'actuel îlot Madame (A) est légendé comme suit : D « endroit ou les fourbans carennoit leur vaisseaux » et Z « les vaisseaux coulez ».

La présence massive de cette cargaison de porcelaine de Chine, au moins formellement attestée par les archives en avril 1722, correspond très probablement à un abandon ou un dépôt effectué par les pirates entre 1718 et 1721. Durant cette période, plusieurs navires pirates font escale sur l'île et, *a minima*, le *Fiery Dragon* y est sabordé. La série et la diversité des captures réalisées par l'équipage du *Fiery Dragon* avant cet évènement, d'après les archives, laissent à penser que cette cargaison de porcelaine de Chine serait directement liée à leur passage sur l'île[31]. Abîmée, comme celle déposée à terre, cette porcelaine aurait alors pu servir de fond de cale, d'où sa présence dans l'épave.

La fin de l'âge d'or de la piraterie européenne durant les années 1720 entraîne la disparition des pirates de Madagascar. En négociant avec les Betsimisaraka, les Français prennent possession de Sainte-Marie en 1750. Ils investissent notamment l'îlot Madame et bâtissent un petit ouvrage défensif au niveau de l'actuel fort. À la suite d'un massacre et de l'échec rapide de leur établissement, les Français ne réinvestissent les lieux définitivement qu'en 1818 pour ne les quitter qu'à l'indépendance de Madagascar. Ils débutent, entre autres, les travaux du fort actuel en 1864.

[31] de Bry 2006 ; De Bry, Roling 2016. Lire également Brooks 2018, p. 187-216.

Partie III – Archéologie de la baie d'Ambodifotatra

Entre 2000 et 2015, les eaux au nord-est de l'îlot Madame ont fait l'objet de plusieurs investigations archéologiques sous-marines menées par une équipe américaine[32]. Les missions ont révélé la présence de plusieurs épaves datées du début du XVIIIe siècle. L'une d'entre elles pourrait être celle du *Fiery Dragon*, navire du capitaine pirate anglais Christopher Condent, dont les alias sont nombreux (Edward Congdon, Congdom, *etc*.), qui aurait été sabordée par l'équipage en 1721. Au-delà des seuls vestiges de la structure en bois du navire, un grand nombre d'objets a été découvert dont 3000 fragments de porcelaine chinoise, de la céramique asiatique, 13 pièces d'or de diverses origines ainsi que des objets divers d'origine européenne. L'assemblage peut être daté, grâce aux monnaies et à la porcelaine, entre la fin du XVIIe siècle et l'année 1721[33]. Alertée par ces découvertes, une équipe de l'Unesco a remis en doute en 2015 la plupart des identifications proposées concernant les épaves, sans pour autant véritablement mener de nouvelles recherches[34]. Les autorités malgaches, soucieuses de protéger le site, notamment des pillages, interdisent depuis toute plongée. Aucune nouvelle investigation n'a donc été menée depuis, et ce, malgré le grand intérêt des vestiges découverts. Le mobilier récolté lors de ces premières recherches, qui n'a donc jamais fait l'objet d'un inventaire détaillé et d'une étude exhaustive, a été déposé dans sa grande majorité au *Musée de la Reine Betia* situé sur l'îlot Madame.

La mission archéologique franco-malgache de 2022 a eu pour but d'essayer d'identifier les vestiges d'une occupation terrestre pirate dans la baie. Dans ce cadre, le mobilier de la supposée épave du *Fiery Dragon* a pu être réexaminé afin de le replacer dans le contexte historique de la baie au début du XVIIIe siècle.

I. Les investigations menées sur les épaves de la baie (2000-2015)

Des recherches archéologiques ont été menées dans la baie d'Ambodifotatra en 2000, 2010 et 2015[35]. Ces investigations se sont focalisées sur la recherche d'épaves pirates.

En 2000, l'équipe a développé un programme de prospections géophysiques à l'aide d'un magnétomètre. Deux zones de ballast ont été trouvées près du quai principal à une profondeur allant de 6 à 7,6 m **(fig. 10)**. Un examen approfondi du plus grand monticule a permis de constater la présence de nombreux fragments de porcelaine chinoise. Leur identification a montré que ces tessons dataient de la période Kangxi (1662 et 1722). Un modèle photogrammétrique du site a également été réalisé. À la suite de ces recherches, une campagne d'imagerie radar à pénétration et une tomographie radar assistée par ordinateur ont permis de distinguer de restes de la coque. Un sondage de 2x2 m a été ouvert, lors de la troisième campagne, dans l'angle sud-est de l'empierrement. De nombreux objets ont été découverts, dont 11 pièces d'or, d'origines diverses, datées entre 1649 et 1718. En complément de ces monnaies, des éléments de la coque ont été mis au jour.

[32] De Bry 2006 ; De Bry 2016 ; De Bry 2019.
[33] De Bry, Roling 2011 ; De Bry, Roling 2016.
[34] L'Hour 2015 ; De Bry 2019.
[35] de Bry 2006 ; De Bry, Roling 2011 ; De Bry, Roling 2016 ; de Bry 2019.

D’après l’équipe, les premières observations ont permis d’identifier une structure en chêne, sans pour autant que des analyses en laboratoire aient été menées.

Après ces premières recherches, la campagne de 2010 s’est focalisée sur les restes de l’épave découverte, celle du supposé *Fiery Dragon*, ainsi que sur les restes d’une seconde épave, provisoirement nommée « l’épave du chenal ». Il a tout d’abord été décidé d'étudier le ballast de manière approfondie, puis d'enregistrer et de récupérer des objets permettant une identification et une datation fiable. Des points GPS ont été pris et enregistrés. 18 sections ou zones de travail ont dès lors été établies **(fig. 11)**. De nombreux autres objets, complémentaires à ceux retrouvés en 2000, ont pu être découverts et inventoriés. Les recherches ont ensuite permis de mettre au jour « l’épave du chenal ». Située à 12 m au sud de la première épave, elle a fait l’objet d’une fouille de 3 m². Un canon en fonte de 2,4 m de long et d’un diamètre de 30 cm a été découvert, ainsi que des restes de la coque et du mobilier. Ce canon a été déplacé vers la berge sans avoir pu néanmoins être remonté. L’équipe suppose que cette nouvelle épave est celle du *Mocha* ou du *Great Mahomet*, deux navires ayant été sabordés dans la baie en 1699.

Enfin, en 2015, la mission a combiné la mise en place d’un sonar à balayage latéral et d’un magnétomètre dans le but de dresser le profil sous-marin d’une partie de la baie, près de l’Îlot Madame, afin d’inventorier les épaves présentes. Trois à quatre épaves auraient été repérées mais leur identification demeure incertaine. Un nouveau sondage a été opéré sur l’épave du supposé *Fiery Dragon* et a de nouveau livré un mobilier abondant.

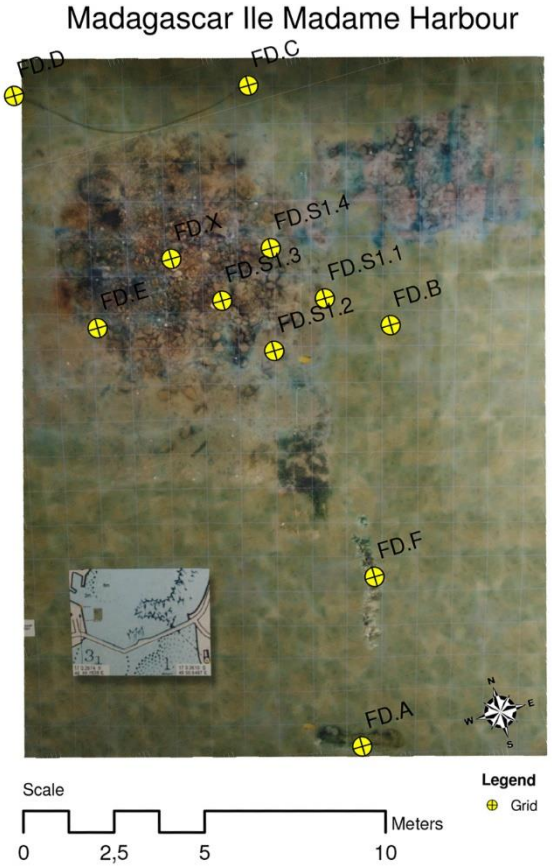


Fig. 10 – Photogrammétrie de l’épave (crédit M. Roling, C. Burnham).

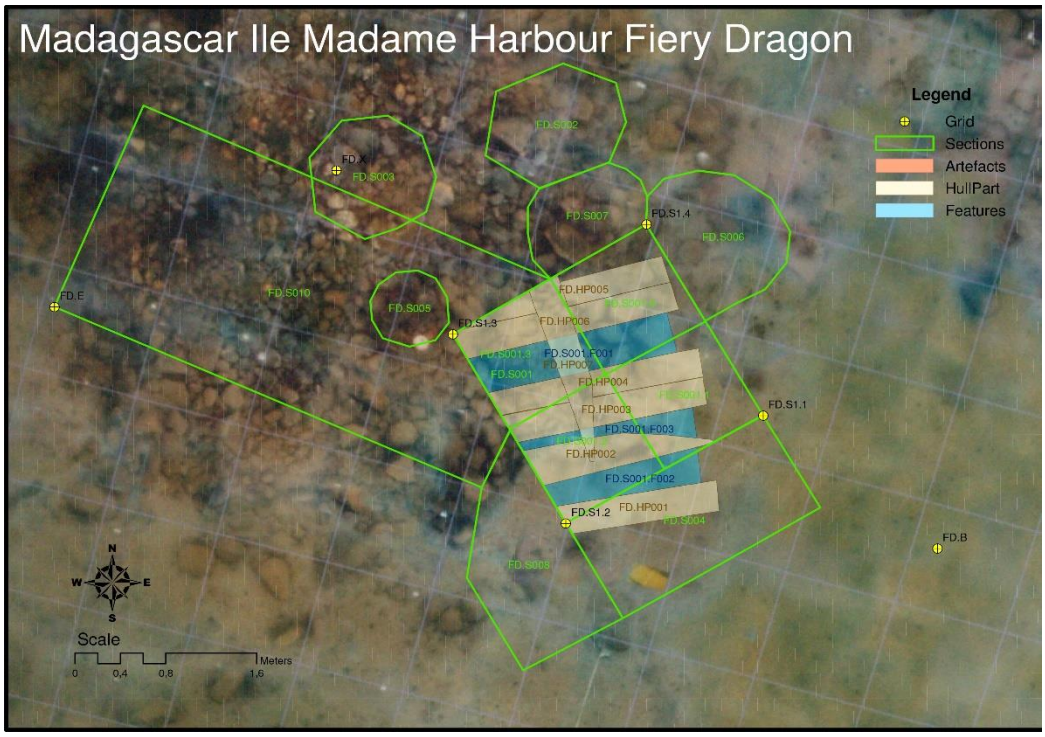


Fig. 11 – Répartition des vestiges sur l'épave (crédit M. Roling, C. Burnham).

Quelques mois après la mission de 2015, l'Unesco, alerté par le gouvernement malgache sur les problèmes éthiques de ces découvertes, a mandé une équipe à Sainte-Marie dans le but de réexaminer les résultats des recherches américaines[36]. L'identification de la plupart des épaves a été contredite et l'Unesco a dénoncé les problèmes de gestion et d'inventaire du mobilier déposé au musée. En outre, des analyses chimiques ont été pratiquées en France sur des prélèvements de bois de l'une des épaves (pièce de bordé externe, pièce de bordé interne, élément de vaigrage, membrure et carlingue), le supposé *Fiery Dragon*, renommé à l'occasion « épave Sainte-Marie 2 » par l'Unesco[37]. Les résultats ont révélé la présence de teck et non de chêne comme le pensait l'équipe américaine. L'origine européenne, voire hollandaise, de cette épave n'a dont pas pu être vérifiée. Pour l'Unesco, il s'agirait plutôt d'une épave asiatique, ce qui correspondrait bien avec l'abondance du mobilier d'origine asiatique qui lui est associé. Enfin, l'Unesco a constaté l'absence d'un inventaire ordonné et le mélange d'objets venant de contextes divers dans les mêmes sacs, ne permettant pas de rattacher ce mobilier à une épave en particulier. D'après les indices récoltés, l'Unesco date l'épave de gros tonnage après 1718, et comme étant de construction non européenne. Il s'agirait alors probablement d'un navire pèlerin moghol revenant de la Mecque qui aurait été abandonné de manière intentionnelle dans la baie par les pirates et potentiellement Christopher Condent.

Le positionnement de l'épave étant pratiquement parallèle à la rive de l'îlot Madame, il est peu probable que le navire ait coulé en direction du fond de carénage. L'hypothèse privilégiée est que le navire a probablement été remorqué de l'endroit de carénage et par la

[36] L'Hour 2015.
[37] Les analyses ont été réalisées en juin 2015 par l'Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Écologie marine et continentale (IMBE), situé à Aix-en-Provence.

suite coulé sous le chenal. Selon John de Bry, archéologue ayant participé aux missions américaines, les recherches sur la zone ont également révélé que la supposée épave du *Fiery Dragon* était recouverte d'une seconde épave, un navire asiatique correspondant probablement à l'une des prises des pirates. Cette hypothèse n'aurait rien d'étonnante, étant donné que le secteur peut être considéré grâce aux archives comme un cimetière de bateaux. Comme le préconise l'Unesco, il faudra pour autant attendre de nouvelles investigations sous-marines avant de réussir à percer le mystère de cette épave, ou ces épaves.

II. Mission 2022 : inventaire et étude du mobilier récolté

Durant 10 jours, un inventaire exhaustif des objets a été mené en mai 2022 suivant les recommandations du rapport de l'Unesco de juin 2015[38].

Un constat a d'abord été établi sur l'état de la collection. À l'exception de 22 objets présentés dans l'une des vitrines du musée, le reste du mobilier était toujours bien stocké dans les sacs d'origine qui reposaient sur les étagères des réserves au rez-de-chaussée. À l'issue du dépôt de ce mobilier en 2010 et 2015, ces sacs n'avaient en fait jamais été réouverts. Certains objets n'avaient d'ailleurs pas été traités, c'est-à-dire désalinisés, ce qui les menaçait sur le long terme.

Hormis quelques éléments isolés, la plupart du mobilier étudié semble venir du même site d'après les étiquettes retrouvés dans les sacs comportant la mention « FD », pour la supposée épave du supposé *Fiery Dragon*. Il faut néanmoins noter que des mélanges ont été constatés et qu'aucun tri par matériau n'avait été fait. Certaines étiquettes indiquaient la section (secteur de l'épave) « FD.S001 » et le numéro d'inventaire du mobilier « FD.A000001 ». Les étiquettes étaient parfois associées à un jeton marqué du code « SMS » suivi d'un chiffre « SMS130 », probablement un double numéro d'inventaire. Enfin, l'année de la campagne était généralement présente, 2010 ou 2015, mais jamais 2000. En définitive, les informations liées au contexte de découverte restent donc assez lacunaires. Toutefois, d'après des documents certifiés et signés, nous avons noté que 233 objets de la collection avaient été récupérés en 2010 par l'équipe américaine. Une sélection de ces objets a été photographiée, permettant son identification.

L'objectif de la mission de 2022 était d'inventorier l'ensemble de la collection. Dans ce cadre, un tri a été effectué pour chacun des sacs, en séparant les différents matériaux : porcelaine, céramique, verre, métal, faune et éléments restants (bois, silex, jade, coquillage) **(fig. 12)**. Une fois séparés, les objets ont été inventoriés par catégorie, avec la mise en place d'une nouvelle codification par matériau[39], des prises de mesure et de poids, la description détaillée et la datation **(fig. 13)**.

[38] L'HOUR 2015.
[39] « CER » pour la céramique et la porcelaine, « VER » pour le verre, « MET » pour le métal, « FAU » pour la faune.

Fig. 12 – Tri en cours des céramiques de l'épave (crédit J. Soulat).

Fig. 13 – Inventaire des porcelaines de l'épave (crédit J. Soulat).

1. Présentation et datation de la collection

Au total, 3728 restes pour 2352 objets ont été étudiés. Parmi ce mobilier, on note la présence de près de 3374 tessons de céramique pour 2043 individus. Huit groupes différents peuvent être définis **(fig. 14-15)** : 2821 fragments de porcelaine majoritairement à décor blanc-bleu et de style Imari chinois produite à Jingdezhen (1686 NMI), 118 fragments de céramique grise granuleuse souvent à décor au peigne de production culinaire d'Asie du

Sud-Est (67 NMI), 41 fragments de grès à glaçure de Chine du Sud (26 NMI), 13 fragments de céramique à glaçure verte islamique (2 NMI), 45 fragments de céramique à pâte noire venant d'Asie du Sud-Est (22 NMI), 248 fragments de céramique à pâte brune d'Asie du Sud-Est (187 NMI), 50 fragments de céramique à pâte rougeâtre d'Asie du Sud-Est (30 NMI), 30 fragments de céramique à pâte beige rosé d'Asie du Sud-Est (19 NMI) et huit fragments de faïence de type *creamware* probablement britannique (4 NMI).

Catégorie	**Groupe**	**NR**	**NMI**	**%**
Porcelaine chinoise	Groupe 1	2821	1686	83,6
Céramique fine grise granuleuse asiatique	Groupe 2	118	67	3,4
Grès à glaçure chinoise	Groupe 3a	41	26	1,6
Céramique à glaçure verte islamique	Groupe 3b	13	2	0,4
Céramique noire asiatique	Groupe 4	45	22	1,3
Céramique brune asiatique	Groupe 5	248	187	7,3
Céramique rouge asiatique	Groupe 6	50	30	1,4
Céramique beige asiatique	Groupe 7	30	19	0,8
Faïence type *creamware*	Groupe 8	8	4	0,2
Total		**3374**	**2043**	

Fig. 14 – Quantification des céramiques venant de l'épave.

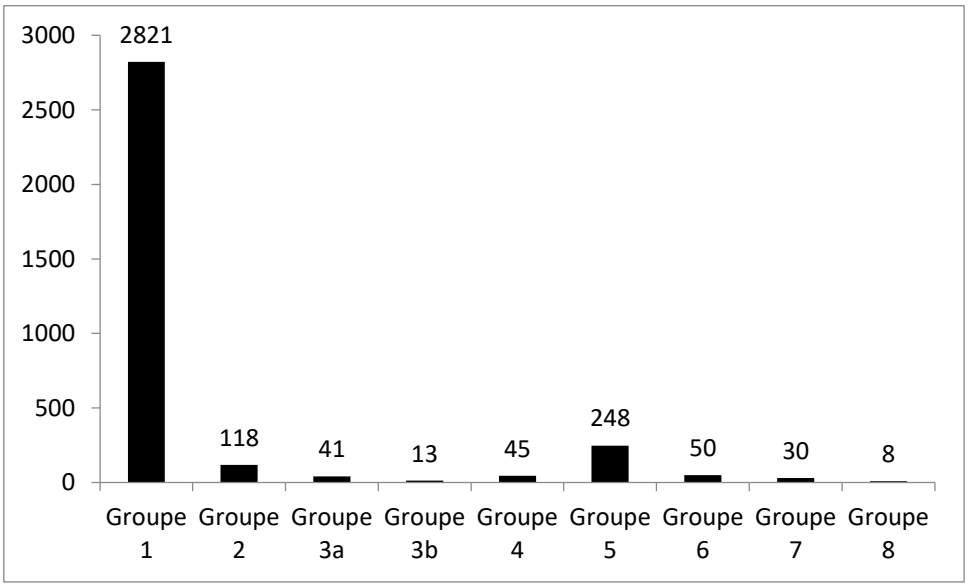


Fig. 15 – Représentativité des céramiques venant de l'épave (nombre de restes).

12 figurines et appliques en divers matériaux ont en plus été découvertes, dont quatre en porcelaine dite « blanc de Déhua » (un Shoulao, dieu de la longévité, un sifflet représentant un Hollandais, un moine priant et un fragment de pied non identifiable), deux en biscuit à glaçure de Chine (cheval et chien Fô), une en terre cuite rouge de Chine (chien Fô), un fragment en terre cuite à pâte grise (tête de Saint-Antoine de Padoue), une en ivoire (Christ) et trois en bois dont l'essence reste à déterminer (une Guanyin, déesse marine de la Miséricorde, une figurine applique de religieuse et une applique à visage). Enfin, deux poulies en bois, deux pipes en terre cuite, deux pierres à fusil en silex, un probable

pommeau de dague en jade, puis 131 objets métalliques, dont 13 monnaies en or, 100 restes en verre et 101 ossements de faune ont pu être comptabilisés.

Cet assemblage hétérogène associe une grande partie d'objets provenant de Chine et d'Asie du Sud-Est, avec une minorité d'objets européens. Ce mobilier peut être daté entre les années 1700 et 1720. En effet, la porcelaine à décor blanc-bleu et de style Imari chinois, majoritaire, a été produite dans les ateliers de Jingdezhen au cours de la période Kangxi (1662-1722) tandis que les 13 monnaies en or ont été frappées entre 1649 et 1718. Le reste du mobilier est cohérent avec cette datation.

2. Porcelaine à décor blanc-bleu et de style Imari chinois

83 % de la collection étudiée est représentée par de la porcelaine produite dans les ateliers de Jingdezhen (2821 fragments) dont la grande majorité est ornée d'un décor blanc-bleu et du style Imari chinois au cours de la période Kangxi (1662-1722), plus particulièrement entre les années 1700-1720[40].

Cinq sous-groupes peuvent être déterminés : la porcelaine de commande à décor de style Imari chinois avec un décor rouge, or et bleu ou à décor blanc-bleu (2780 fragments, sous-groupe 1a), la porcelaine de commande à décor armorié de Luis de Meneses (26 fragments, sous-groupe 1b), la porcelaine de commande à décor dite « Arlequin » mêlant des teintes rouge, verte et aubergine (dix fragments, sous-groupe 1c), la porcelaine dite de « Batavia » (quatre fragments, sous-groupe 1d) et un fragment de porcelaine céladon (sous-groupe 1e) **(fig. 16)**.

Porcelaine chinoise	**Sous-groupe**	**2821**
Décor blanc-bleu et style Imari chinois	1a	2780
Style Imari chinois à décor armorié	1b	26
Type « Arlequin »	1c	10
Type « Batavia »	1d	4
Céladon	1e	1

Fig. 16 – Différents sous-groupes de porcelaine chinoise sur l'épave (nombre de restes).

2.1. Un vaisselier en porcelaine de commande à destination du marché portugais

La porcelaine à décor blanc-bleu et de style Imari chinois est la plus conséquente retrouvée sur le site de l'épave. Parmi les 2780 fragments (sous-groupe 1a), l'inventaire a permis de distinguer une grande quantité de bols, de gobelets, de soucoupes ou encore d'assiettes fabriqués dans les ateliers de Jingdezhen sous l'ère de l'empereur Kangxi (1662-1722). L'examen attentif de la porcelaine démontre qu'il y a deux décors majoritaires : le blanc-bleu et le style Imari chinois. Le style Imari chinois, d'origine japonaise, associe un décor en bleu de cobalt, rouge de fer tirant sur le safran et fond blanc de la porcelaine ; le tout est rehaussé

[40] Pour recontextualiser cette porcelaine au style particulier, se référer à Mezin 2002 ; Le Gars 2004.

par de l'or. Ce style est caractéristique de la fin de la période Kangxi, vers les années 1700-1720. Précisons par ailleurs que le long séjour sous-marin a fait disparaître les couleurs rouge et or, qui sont ajoutées après la pose du vernis dans le processus de fabrication de cette porcelaine. Seul l'encrage bleu, incrusté sous le vernis, a résisté **(fig. 17)**.

Fig. 17 – Porcelaines de style Imari chinois (crédit J. Soulat).

Il s'agit ici d'un assemblage particulier, dit de commande, à destination du marché portugais comme le démontrent 40 fragments affichant la représentation d'un aigle bicéphale de style Imari chinois **(fig. 18)**. Cet aigle n'est autre que celui de la famille des Habsbourg, utilisé par l'Ordre de Saint-Augustin qui règne sur le royaume d'Espagne depuis 1516[41]. L'aigle est d'ailleurs un motif peu commun dans le traitement ornemental de la porcelaine chinoise. À ce titre, on remarque que les têtes de ces aigles bicéphales sont plus proches de celles du canard que de l'aigle. Cela s'explique naturellement par l'absence d'aigles en Chine, animal que les artisans ne peuvent donc qu'imaginer. La présence de cet aigle bicéphale sur les porcelaines de Jingdezhen peut être interprétée comme une commande stylistique spécifique pour l'exportation chinoise vers le marché ibérique. Cette représentation apparaît dès le courant du XVIe siècle sur des porcelaines chinoises envoyées dans les colonies espagnoles, notamment au Mexique[42].

[41] De Castro 2007, p. 354.
[42] Krahé 2014, p. 14-15 ; Canepa 2016, p. 272-273.

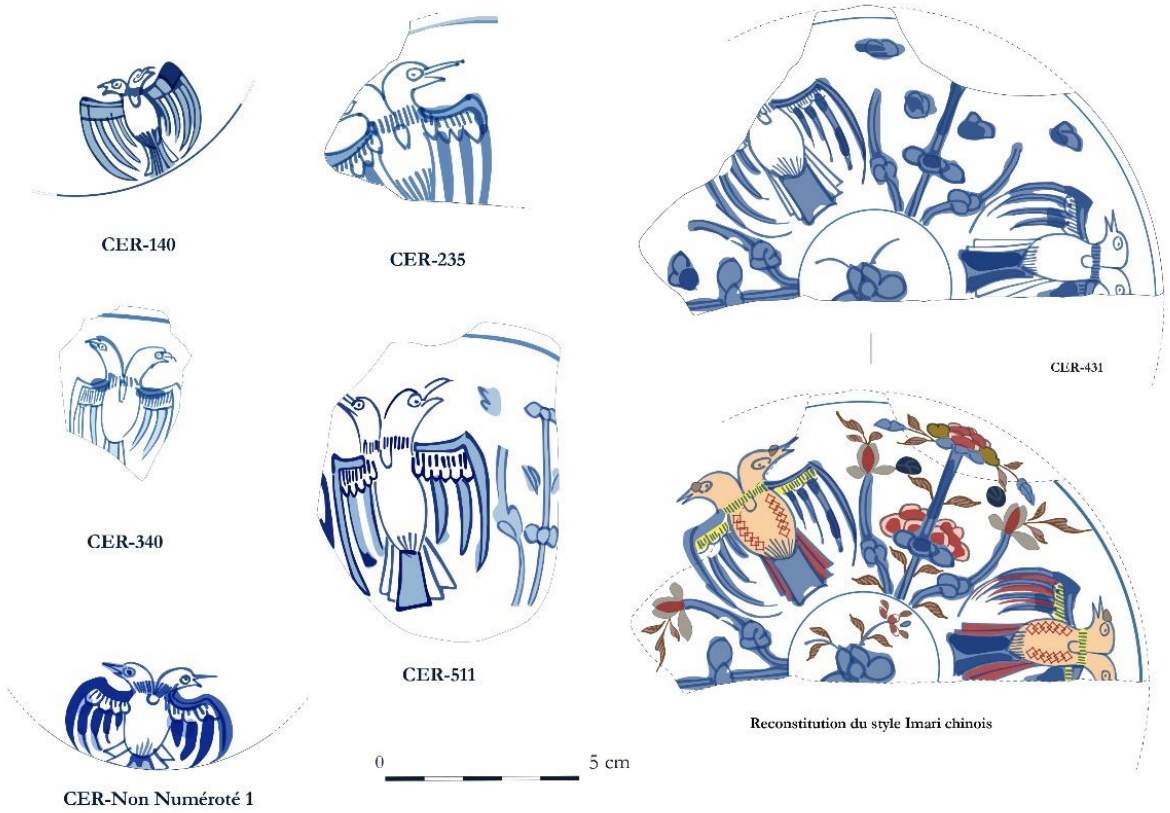


Fig. 18 – Aigles bicéphales sur gobelets, soucoupes et couvercles (crédit C. Bioul).

Le vaisselier se compose de 2780 tessons de porcelaine. Une grande partie de ces fragments a pu être rattachée à des formes. Ainsi, il est possible de caractériser 321 gobelets, 308 petits bols (ou sorbets), 29 couvercles pouvant fonctionner avec les gobelets et les petits bols, 281 soucoupes pouvant être associées aux gobelets et petits bols, trois tasses, 212 assiettes et 14 plats **(fig. 19)**. Faute de temps, seule une petite partie de ces formes a pu être dessinée sur place, ce qui permet néanmoins déjà d'apprécier que les formes sont régulières **(fig. 20 à 22)**. Les gobelets mesurent entre 74 et 80 mm de haut pour un diamètre externe du col compris entre 74 et 84 mm. Les petits bols mesurent entre 42 et 52 mm de haut pour un diamètre externe du col compris entre 69 et 80 mm. Certaines variantes apparaissent parfois, comme des bords droits ou festonnés, mais les dimensions, et surtout les diamètres, restent cohérents.

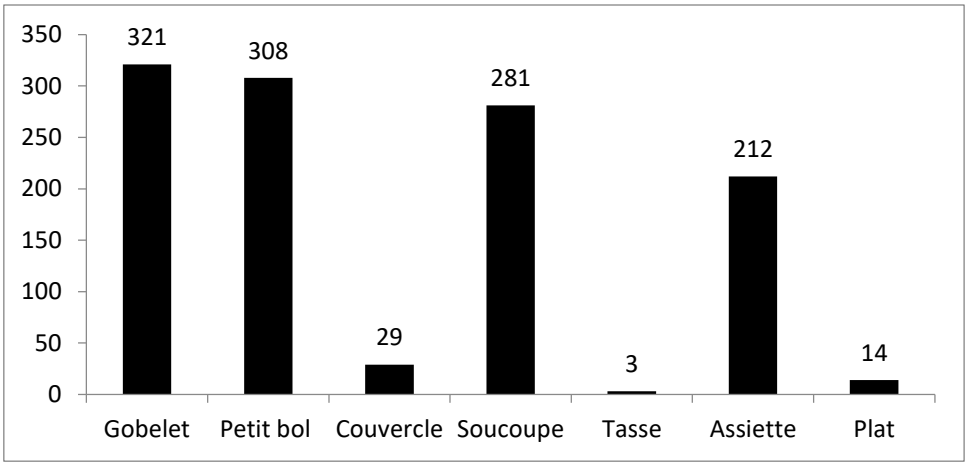


Fig. 19 – Forme de vaisselle en porcelaine chinoise du groupe 1a sur l'épave (nombre d'individus).

Fig. 20 – Petits bols et gobelets en porcelaine chinoise du groupe 1a (crédit C. Bioul, J. Soulat).

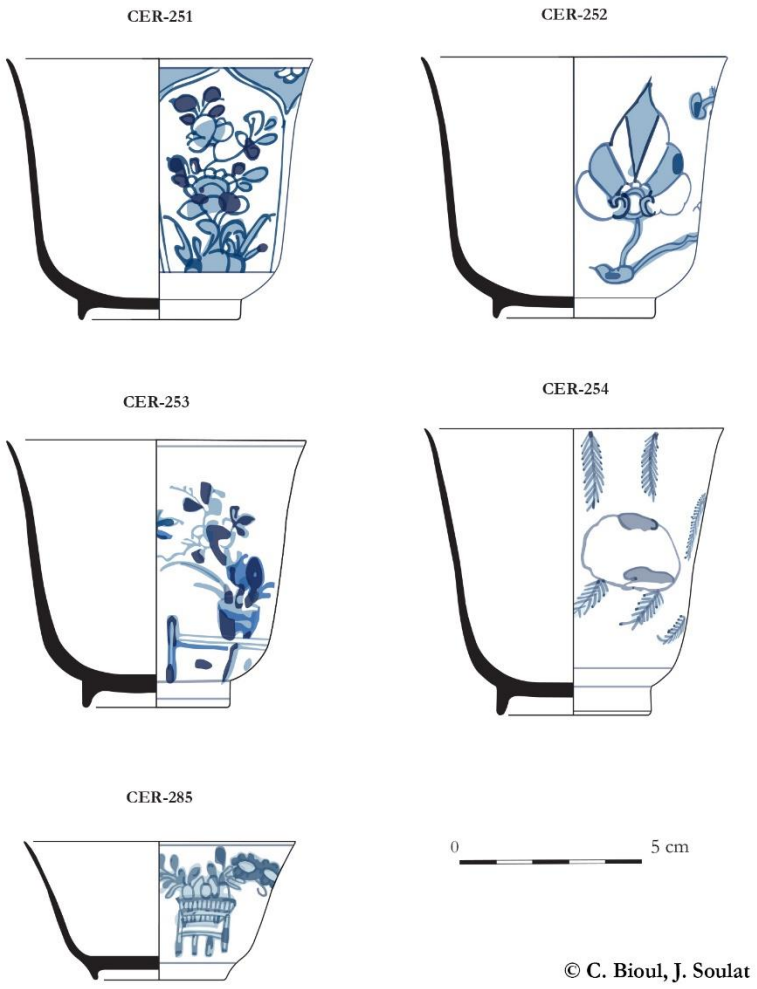


Fig. 21 – Gobelets et petit bol en porcelaine chinoise du groupe 1a (crédit C. Bioul, J. Soulat).

Fig. 22 – Soucoupe et assiette en porcelaine chinoise du groupe 1a (crédit C. Bioul, J. Soulat).

Outre les formes qui sont relativement répétitives, ce sont les décors apposés, lacunaires en raison l'absence de conservation des motifs rouge et or, qui sont visibles à la fois sur les gobelets, petits bols, couvercles et soucoupes, rendant ainsi les services homogènes **(fig. 23)**. 32 décors différents ont été identifiés sur l'ensemble des 2780 tessons. On retrouve ainsi des gobelets avec 20 décors différents, des couvercles de gobelets avec cinq décors différents, des petits bols (ou sorbets) avec 15 décors différents, des assiettes avec neuf décors différents et des tasses avec un seul décor.

Décor	Descriptif décor blanc-bleu ou Imari chinois	Gob	Couv.	Bols	Souc	Ass.	Tas.
01	Fleurs de lotus stylisées	X			X	X	
02	Vase avec branches fleuris	X	X		X	X	
03	Aigle bicéphale	X	X		X		
04	Jardinière avec branchages fleuris / Branches de cerisiers fleuris	X		X			
05	Plantes fleuris / Plantes fleuris stylisées	X	X		X	X	
06	Hibiscus stylisés	X			X		
07	Panneaux aux branchages fleuris	X				X	
08	Rocher de lettré fleuris	X					
09	Paysage lacustre et pêches	X	X	X	X	X	
10	Nœuds foliaires	X				X	
11	Branchages fleuris avec panneaux	X					
12	Fleurs de Lotus avec panneaux de tiges fleuries	X	X				
13	Plantes fleuries	X		X	X		
14	Lotus fleuri	X		X	X		
15	Plantes fleuris stylisées	X					
16	Fleurs sur un rocher percé / Chrysanthèmes	X		X	X		X
17	Fleurs stylisées et médaillons / Chrysanthèmes	X		X			
18	Bandes bleues et fleurs stylisées	X			X		
19	Fleurs sur rochers	X					
20	Plantes fleuries sur terrasse	X					
21	Fleurs d'asters chinois			X	X		
22	Paysage lacustre			X	X		
23	Paysage lacustre et médaillons			X			
24	Branches fleuries et médaillons			X			
25	Jardinière et faucon			X			
26	Grenades			X	X		
27	Café-au-Lait			X			
28	Fleurs de cerisier			X			
29	Fleurs et pêcheurs ou Fleurs et pagodes				X		
30	Paysage lacustre cannelée				X		
31	Panier avec plantes fleuries						
32	Paysage lacustre et sapèques					X	

Fig. 23 – Inventaire des décors et des correspondances entre les formes.

La majorité de la porcelaine découverte est donc composée de gobelets et de petits bols (ou sorbets), et ces derniers présentent les décors les plus variables. Dans la plupart des cas, les couvercles appartiennent aux gobelets. Les soucoupes, qui fonctionnent avec les gobelets et les petits bols, selon le diamètre du pied, sont également très décorées. Les assiettes, pourtant bien représentées avec 212 exemplaires, ne sont pourvues que de neuf décors identifiables. Enfin, les trois tasses découvertes ont toutes livré le même décor, celui

« des fleurs sur un rocher percé / Chrysanthèmes ». À ce stade de l'étude, il n'a pas été possible de connaître quel type de décor était le plus représenté sur les différentes formes.

La quantité de gobelets, de petits bols avec ou sans couvercles, de soucoupes et d'assiettes, retrouvée sur uniquement deux sondages entrepris sur l'épave pose évidemment la question de l'interprétation de cette cargaison. À ce titre, il s'agit d'une marchandise de commande destinée à être revendu, d'après son aspect, sur le marché portugais, très probablement au Portugal même, voire dans les colonies ibériques d'Amérique[43].

Pour appuyer ce raisonnement, il faudrait se tourner vers la comparaison de cargaisons déjà étudiées. Malgré de nombreuses recherches, peu d'épaves fouillées ont néanmoins livré des porcelaines similaires et la cargaison de Sainte-Marie se révèle être unique en genre et en nombre. Pour trouver des parallèles, il faudrait s'intéresser à un navire coulé dans les années 1700-1720, contenant à son bord une cargaison de porcelaines de commande produites sous le règne Kangxi (1662-1722) et comportant un décor de style Imari chinois. À ce jour, seuls quelques types de décor blanc-bleu et de style Imari chinois ont pourtant été retrouvés sur quatre épaves, en particulier des gobelets et des petits bols. Même l'épave du *Ca Mau*, jonque chinoise coulée en 1725 dans le sud du Vietnam et comportant plus de 130 000 pièces de porcelaine de la période Kangxi ; dont de nombreux petit bols, n'a pas livré d'exemplaires au décor de style Imari chinois[44]. Quelques décors blanc-bleu du *Ca Mau* se retrouvent toutefois sur certains gobelets, petits bols et soucoupes de Sainte-Marie (décor n° 4, 10, 12, 17 et 25).

Concernant Sainte-Marie, ces porcelaines sont donc des productions faites en série dans les ateliers de Jingdhenzen, avec un soin relativement modeste. Il s'agit en effet d'une production de qualité variable lorsque l'on s'attarde sur la précision de certains décors encore visibles. Les meilleurs parallèles à faire se rencontrent peut-être sur la route des colonies d'Amérique puisque ces porcelaines pouvaient être destinées au marché colonial ibérique. Dans cette optique, trois navires coulés dans les eaux caribéennes ont en effet apporté des éléments de comparaison : le *San José* et l'*Almiranta* (1715), appartenant à la Flotte de Manille et coulés avec neuf autres navires au large des îles Keys en Floride sur le retour de Cuba, ainsi que le *San José* (1708) coulé au large des côtes colombiennes lors de la bataille de Baru[45]. Deux types de décor blanc-bleu à « panneaux aux branchages fleuris » (n° 7) et à « branchages fleuris avec panneaux » (n° 11) visibles sur des gobelets et des petits bols ont été localisés en 2022 sur le *San José* (1715)[46]. Un type de petit bol à décor de style Imari chinois à « fleurs d'asters chinois » a également été retrouvé sur la même épave[47]. Là encore, le mobilier retrouvé à Sainte-Marie s'avère être exceptionnel par la diversité et la masse.

---

[43] Pour comparer le mobilier en question à des porcelaines de commande portugaise connues et de la même période, voir Delery, Tsao 2021, p. 68-73, 366-395, 414-419.
[44] Catalogue Sotheby's 2006 ; Fajcsák *et al.* 2009.
[45] La récente découverte du *San José* a fait l'objet d'une importante médiatisation : https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-10897415/Treasures-San-Jose-galleon-shipwreck-preserved-underwater-300-years-shown-new-images.html
[46] Voir https://1715fleetsociety.com/treasure-of-the-month-march-2022/
[47] Mudge 1986, p. 74, n° 109.

2.2. Un service armorié de Luis de Meneses, vice-roi des Indes portugaises

Au sein de la porcelaine étudiée, 26 tessons, majoritairement des fragments d'assiettes, ont livré un décor de style Imari chinois uniquement rouge et or, non visible, qui pourrait être associé à un service armorié. Parmi ces éléments, on note la découverte d'un tesson d'assiette avec un blason singulier, seulement perceptible selon la lumière **(fig. 24)**.

Ce blason armorié est séparé en quatre champs, comprenant deux petits blasons à décor cruciforme interne pointé et deux séries de trois fleurs de lys. Il est surmonté d'une couronne sertie de joyaux, la couronne portugaise, tandis que la partie inférieure est marquée par un masque et la devise « NIMGUEM PRIMEIRO ». À gauche du blason, on retrouve un griffon, traité comme un dragon, tête à gauche crachant du feu. A droite du blason, un personnage aux traits asiatiques se tient debout en robe. Il s'agit en réalité de la représentation maladroite d'une femme portugaise en lien avec la légende ancestrale de la famille de Meneses[48]. Ce blason s'avère donc être celui de Luís Carlos Inácio Xavier de Meneses (1689-1742), 5e comte d'Ericeira et 1er marquis de Louriçal (Portugal)[49]. Luis de Meneses a été vice-roi des Indes portugaises de 1717 à 1721 puis de 1740 à 1742.

Fig. 24 – Tesson avec blason armorié et comparaison avec les armoiries de Luis de Meneses (crédit J. Soulat, De Castro 2007).

Or, ce comte de la noblesse portugaise est notamment connu pour avoir été victime des pirates de l'océan Indien. En effet, le 26 avril 1721, tandis que son navire, le *Nossa Senhora do Cabo* (*La Vierge du Cap*), un vaisseau de 800 tonneaux, est à quai à Saint-Denis sur l'île Bourbon pour réparation en raison d'avaries conséquente à une tempête subie lors de son retour au Portugal, le comte est attaqué par les célèbres pirates John Taylor et Olivier Levasseur, dit « La Buse »[50]. À bord du navire se trouvent Luis de Meneses et Dom Sebastian de Andrado, archevêque de Goa, mais aussi une importante cargaison d'or, de tissus et d'objets liés à la couronne portugaise. Les pirates capturent le navire, ainsi que les marchandises, et puis se dirigent dans un premier temps vers le port de Saint-Paul, toujours

[48] Nous tenons à remercier Tiago Henriques, représentant de la famille de Meneses, pour l'identification de ce blason et de ses composants.
[49] De Castro 2007, p. 118.
[50] Sur cette célèbre prise comme sur ces célèbres capitaines, la littérature est abondante quoique largement fantaisiste. En dehors des ouvrages déjà cités, il est possible de lire Brooks 2018 ; Cally, Gasser 2019.

à l'île Bourbon. Ils séjournent ensuite plusieurs mois sur l'île Sainte-Marie en 1721 pour effectuer des réparations et se délester d'un certain nombre de marchandises, comme le narre l'un de leurs prisonniers[51].

Ce tesson au blason armorié de Luis de Meneses faisait-il partie d'un service de porcelaine ayant été à bord du *Nossa Senhora do Cabo* ? Peut-on faire un lien entre ce fragment et la prise des deux capitaines pirates ? Cette hypothèse est hautement probable puisque ce tesson est issu d'une assiette provenant d'une épave formellement datée d'après 1718 d'après la monnaie en or la plus récente découverte sur le supposé *Fiery Dragon*. De plus, durant cette période, Sainte-Marie est encore occupée par de nombreux pirates, tels que Christopher Condent (alias Edward Congdon) et ses hommes. Des porcelaines chinoises ont donc pu faire l'objet d'échanges, de dépôt, voire d'abandon sur l'île avant d'être intégrées à la cargaison de l'épave.

3. Céramique du Sud-Est de l'Asie

À côté de la porcelaine, 553 tessons de céramique pour 357 individus ont été inventoriés. Cette céramique se distingue par une production asiatique venant de différentes régions et se scindant en sept groupes de pâte, à l'exception d'une production très minoritaire qui paraît être de tradition islamique (sous-groupe 3b) et d'une autre faiblement représentée, de la faïence de type *creamware* (sous-groupe 8) **(fig. 25)**.

Le groupe 2 rassemble 118 tessons de céramique fine grise granulaire à décor incisé fait au peigne (67 NMI). Il s'agit d'une production difficile à caractériser, mais qui proviendrait d'Asie du Sud-Est, d'une zone située entre la Thaïlande, la Malaisie et la Birmanie[52]. Avec ces formes globulaires, carénées et en bouteille, de décors gravés faits de lignes parallèles et de flammules associés à des gouttières **(fig. 26)**, ces exemplaires rappellent les productions culinaires que l'on rencontre sur l'épave du *San Diego*, galion espagnol coulé au large des Philippines en 1600[53], de type palayok, productions de Calatagan ou de Batangas, aux Philippines[54].

Le groupe 3 rassemble des productions glaçurées qui se divisent en deux sous-types pour deux sphères géographiques : le sous-groupe 3a pour le grès à glaçure chinois avec 41 tessons pour 26 individus, et le sous-groupe 3b pour la céramique à glaçure verte probablement de type islamique avec 13 tessons pour deux individus. Le grès à glaçure chinois se distingue majoritairement par des jarres de stockage à glaçure jaune ou brune de tradition dite de « Martaban » (Birmanie) mais bien fabriquées dans le Sud de la Chine. Parmi ces éléments, on remarque au moins cinq tessons appartenant à une jarre aux dragons **(fig. 27)**, production bien connue dans le Sud-Est de l'Asie, qui se rencontre régulièrement dans les contextes d'épave dès le début du XVIIe siècle comme c'est le cas

[51] Service historique de la Défense (Vincennes), Ms. SH 196, « Description en général et en détail de l'île de Madagascar, faite sur les mémoires des anciens officiers qui ont habité dans cette île le Port Dauphin, le tout vérifié exactement sur les lieux par le Sieur Robert » (1730), p. 110.
[52] Nous tenons à remercier Martial Pauly et Monique Crick, spécialistes de la céramique de l'océan Indien et de l'Asie pour leurs orientations.
[53] Arriola 2006, p. 14-16.
[54] de la Torre 1994, p. 252-255 dans Carré *et al.* 1994.

sur le *San Diego* (1600)[55], ou sur le *Mauritius*, un vaisseau de la Compagnie néerlandaise des Indes orientales (*Vereenidge Neererlandsche Geoctroyeed Oost Indische* ou V.O.C.) ayant fait naufrage en 1609 au large de l'actuel Gabon[56].

Catégorie	**Groupe**	**NR**	**NMI**	**%**
Céramique fine grise granuleuse asiatique	Groupe 2	118	67	3,4
Grès à glaçure chinois	Groupe 3a	41	26	1,6
Céramique glaçure verte islamique	Groupe 3b	13	2	0,4
Céramique noire asiatique	Groupe 4	45	22	1,3
Céramique brune asiatique	Groupe 5	248	187	7,3
Céramique rouge asiatique	Groupe 6	50	30	1,4
Céramique beige asiatique	Groupe 7	30	19	0,8
Faïence type creamware	Groupe 8	8	4	0,2
Total		**553**	**357**	**16,4**

Fig. 25 – Inventaire de la céramique de l'épave, hors porcelaine.

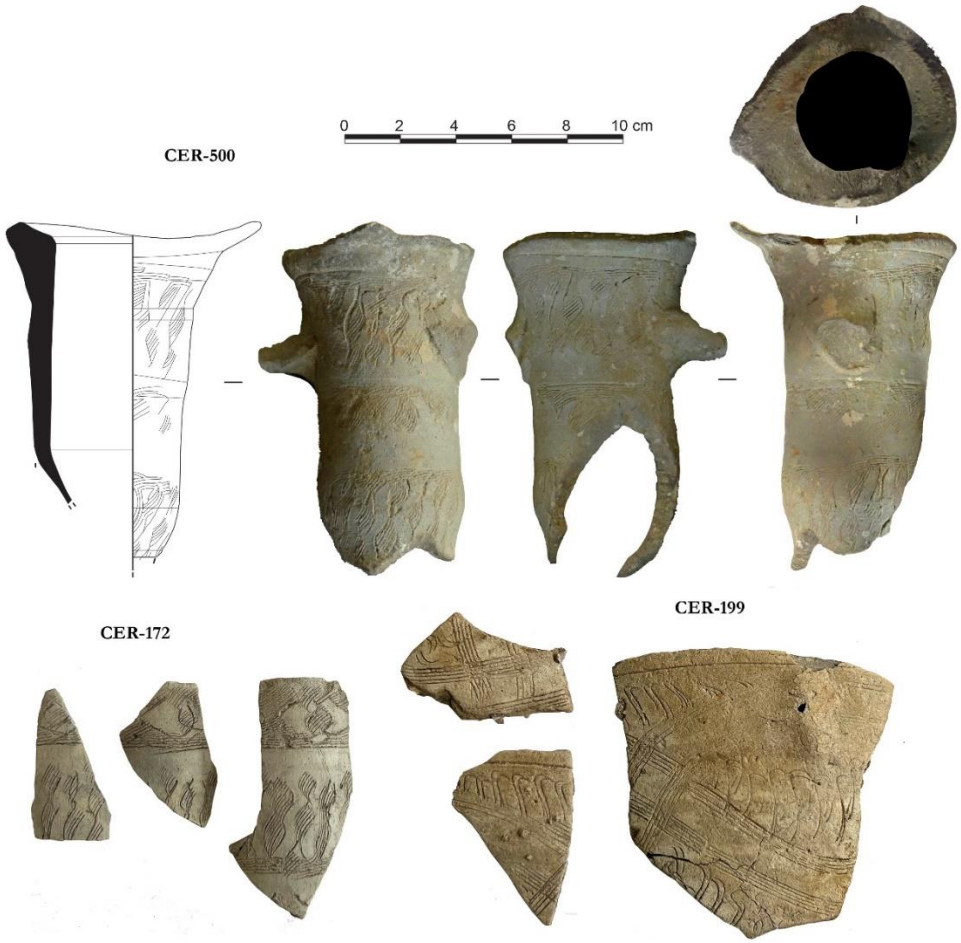


Fig. 26 – Exemples de tessons à pâte grise originaires d'Asie du Sud-Est (crédit J. Soulat, A. Coulaud).

[55] de la Torre 1994, p. 240-241, *in* Carré *et al.* 1994.
[56] L'Hour *et al.* 1989, p. 178-180.

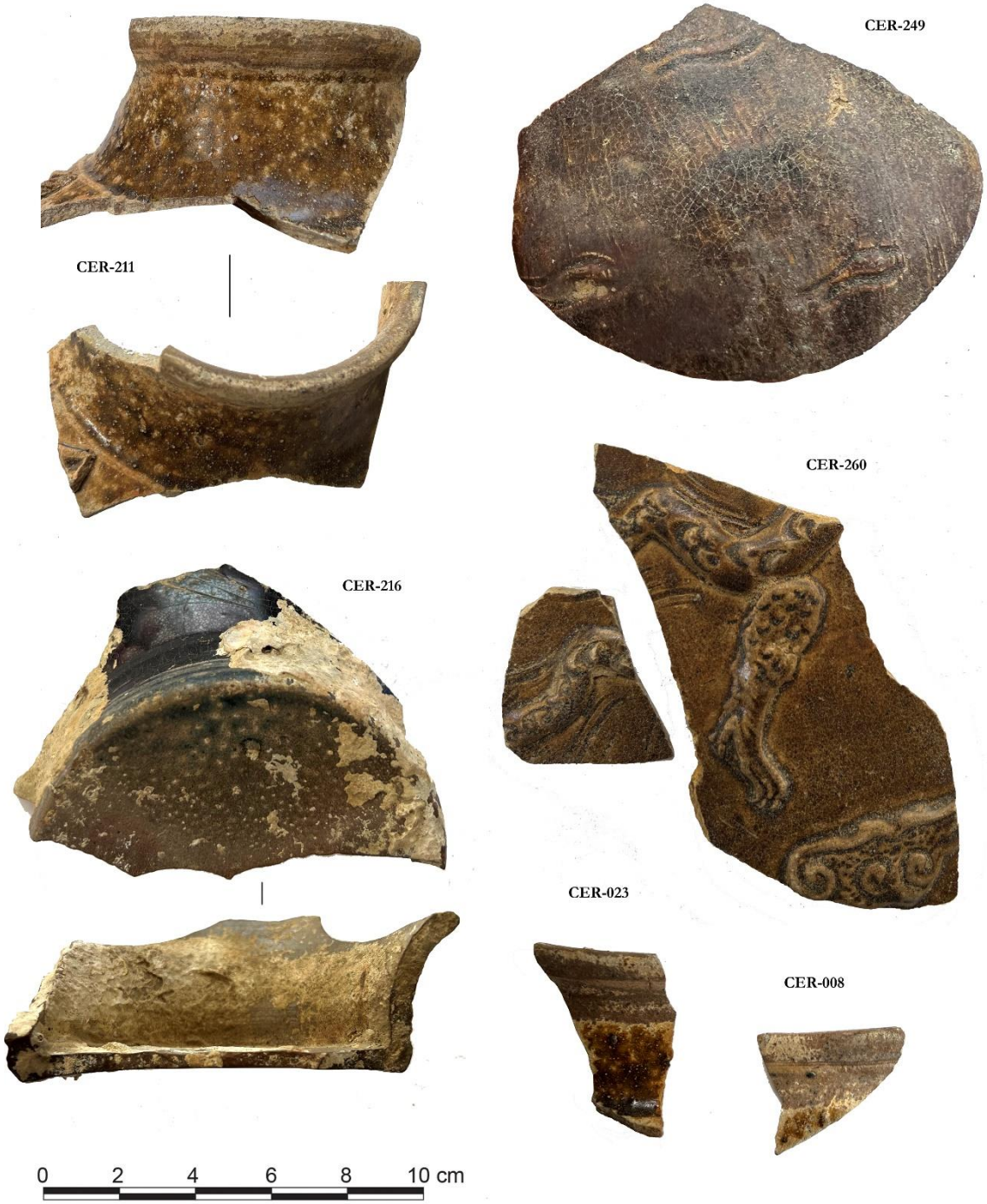


Fig. 27 – Tessons de jarres aux dragons en grès à glaçure (crédit J. Soulat).

Parmi ces éléments en grès à glaçure, il faut noter la présence d'une anse zoomorphe en forme de rongeur, présentant une glaçure verte-brune **(fig. 28)**. Ce type de modèle se rencontre sur l'épaule des vases de stockage de tradition de Martaban entre la fin du XVIIe et le début du XVIIIe siècle

Fig. 28 – Fragment d'anse zoomorphe de jarre en grès à glaçure (crédit J. Soulat).

Un autre type de production rassemble 343 tessons pour 239 individus. Trois types de pâtes caractérisent cette production : le groupe 4 avec une pâte noire (45 NR – 22 NMI), le groupe 5 avec une pâte brune (248 NR – 187 NMI) et le groupe 6 avec une pâte rougeâtre (50 NR – 30 NMI). Il s'agit de pâte commune, plus ou moins fine à dégraissant, avec des formes ouvertes et fermées comme des vases globulaires, carénés et des bouteilles. Des décors sont présents avec des motifs de quadrillage exécutés à la molette, notamment le col à bourrelet de bouteilles, ou plutôt de kendi et kundika, ou des motifs floraux estampés sur la panse ou l'épaule **(fig. 29-30)**. Ces productions sont une nouvelle fois à caractériser précisément, bien qu'ils proviennent sans aucun doute d'Asie du Sud-Est, probablement de Birmanie, de Thaïlande ou de Malaisie[57]. La piste des productions de Sukhotaï pourrait également être une piste avec des pâtes brunes et noires approchantes, que l'on retrouve chez les vases verseurs de type kendi et kundika avec col et bec à bourrelets, hérités des formes médiévales[58].

Un dernier groupe à pâte beige lisse et épaisse (groupe 7) est représenté par 30 tessons pour 19 individus. Il est visible à travers des tessons de panses, d'un long col à surface godronné appartenant peut-être à une bouteille, d'un bec de vase verseur de type kendi et d'un couvercle circulaire pour une probable cruche de production asiatique[59] **(fig. 31)**.

[57] Nous remercions et nous basons à nouveau sur les orientations de Martial Pauly et Monique Crick, spécialistes de la céramique de l'océan Indien et de l'Asie.
[58] Rooney 2003, p. 5-8.
[59] Rooney 2003.

Fig. 29 – Tessons à pâte noire, brune et rougeâtre de production asiatique (crédit J. Soulat).

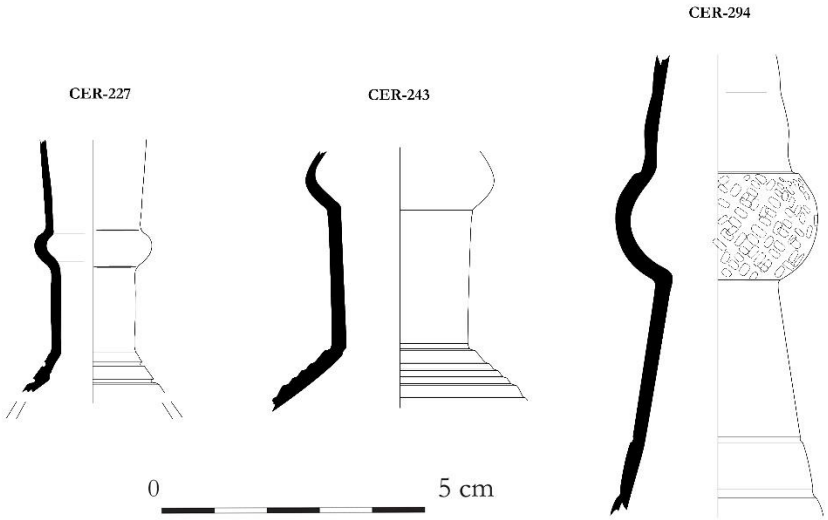


Fig. 30 – Col de bouteilles à pâte brune et noire de production asiatique (crédit C. Bioul, J. Soulat).

Fig. 31 – Tessons de céramique à pâte beige de production asiatique (crédit J. Soulat).

À cela, il faut également ajouter une gourde presque complète, découverte en 2000 (SMS-046)[60] **(fig. 32)**. Désormais non conservée au *Musée de la Reine Betia*, il s'agirait d'une gourde de pèlerin, de production originaire de l'Asie du Sud-Est de type « moon flask » en grès, pouvant être datée du début du XVIIIe siècle.

Enfin, en complément des fragments de jarres de stockage chinois, 13 tessons en céramique à pâte beige et glaçure verte pourraient être de production islamique d'après la facture grossière et la teinte vert-canard. Il s'agirait des seuls éléments de tradition islamique présents sur le site en lien avec les trois monnaies en or frappées dans l'Empire ottoman.

[60] De Bry 2006, p. 124-125.

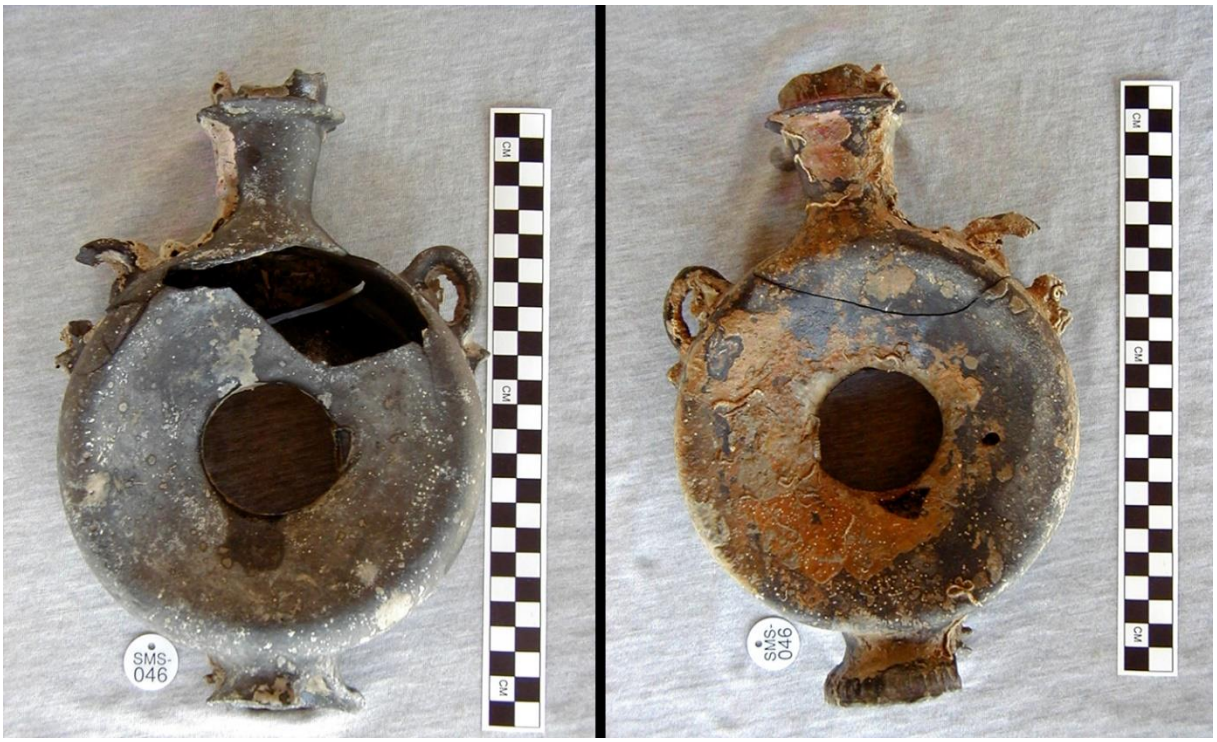


Fig. 32 – Gourde en grès de production asiatique du supposé *Fiery Dragon* (crédit J. de Bry).

4. Figurines asiatiques

Au total, 12 figurines et appliques en divers matériaux ont été découvertes sur l'épave. Comme la porcelaine chinoise, elles témoignent de l'attrait des Européens aux XVIIe-XVIIIe siècles pour ces petites statuettes orientales fabriquées en série dans les ateliers du Sud de la Chine. Sept de ces 12 pièces ne sont malheureusement plus conservées au musée.

Quatre figurines en porcelaine dite « blanc de Déhua » peuvent être mentionnées[61] **(fig. 33)**. La première est un Shoulao, divinité de la longévité représentée ici par un moine bouddhiste de 80 mm de haut, au crâne chauve et allongé (SMS 174). Mesurant 53 mm de haut, la seconde est un sifflet évoquant une scène de la vie quotidienne avec un personnage européen aux traits asiatiques qui se tient debout, tenant dans ses mains un animal sur socle (SMS 172). Cette production reprend les codes des « *Dutchmen whistles* » (sifflet avec un personnage hollandais), typique de la période Kangxi et des commandes hollandaises des XVIIe-XVIIIe siècles. Enfin, une dernière figurine avec sifflet dans le dos mesure environ 50 mm de haut (SMS-049). Elle met en scène un moine priant en toge. Le façonnage frustre des socles à contour festonné de ces figurines est une des caractéristiques de productions de la période Kangxi.

Les lions gardiens ou lions gardiens impériaux chinois, traditionnellement appelés en chinois simplement *shi*, mais souvent appelés « lions de Fô » ou « chiens de Fô » en Occident, sont une représentation commune du lion dans la Chine impériale. Sur l'épave, deux exemplaires ont été retrouvés **(fig. 34)**. Le premier est en biscuit à glaçure sancai dite « au plomb »,

[61] De Bry, Roling 2011, p. 20.

associant trois couleurs (SMS-162). Mesurant environ 80 mm de haut, il représente un chien de Fô assis sur ses pattes arrières, qui n'a pas conservé la partie supérieure de la tête, ni sa base avec le socle probablement sur piédestal. Le second animal sur quatre est plus petit, faisant environ 50 mm de long (SMS-018). Il est fabriqué en terre cuite rouge.

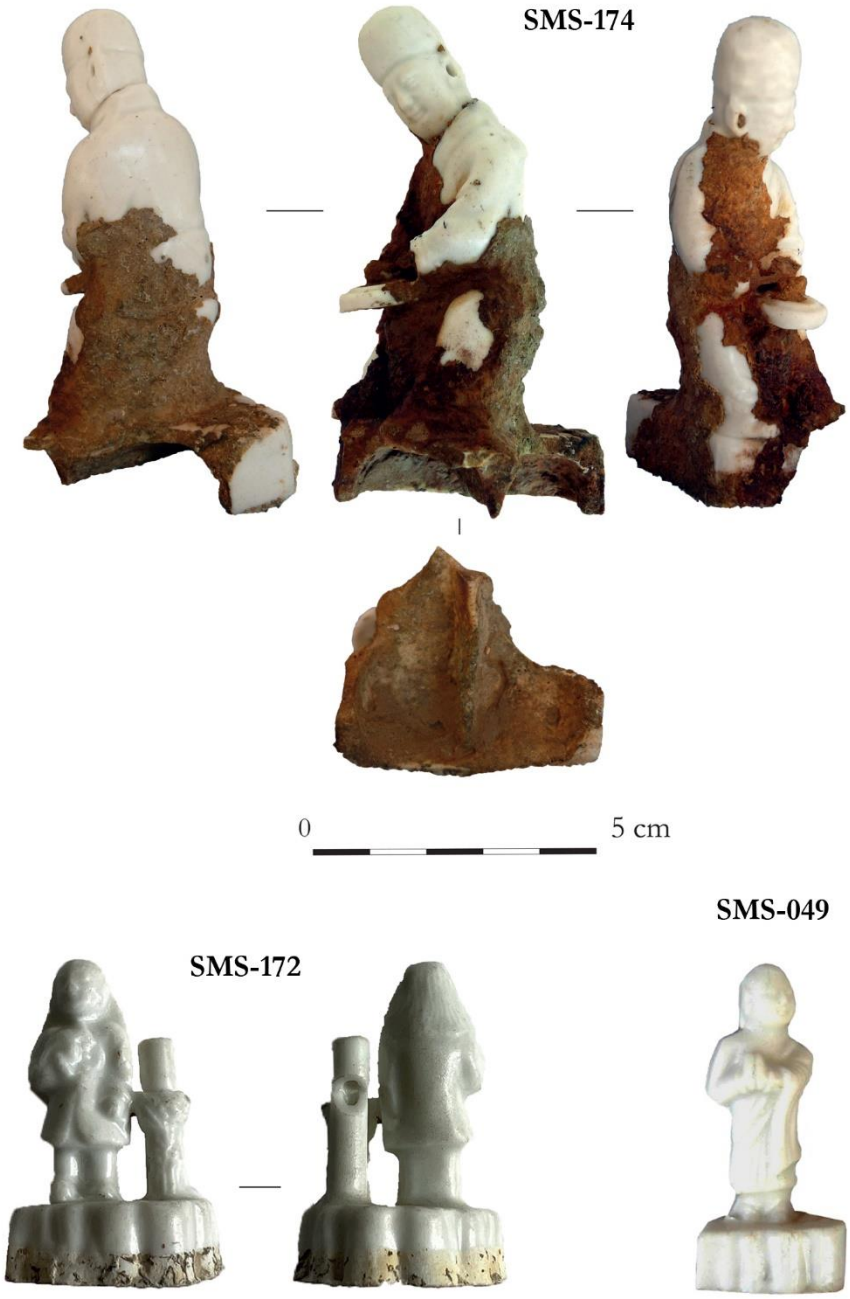


Fig. 33 – Figurines en porcelaine retrouvées sur l'épave du supposé *Fiery Dragon* (crédit J. de Bry).

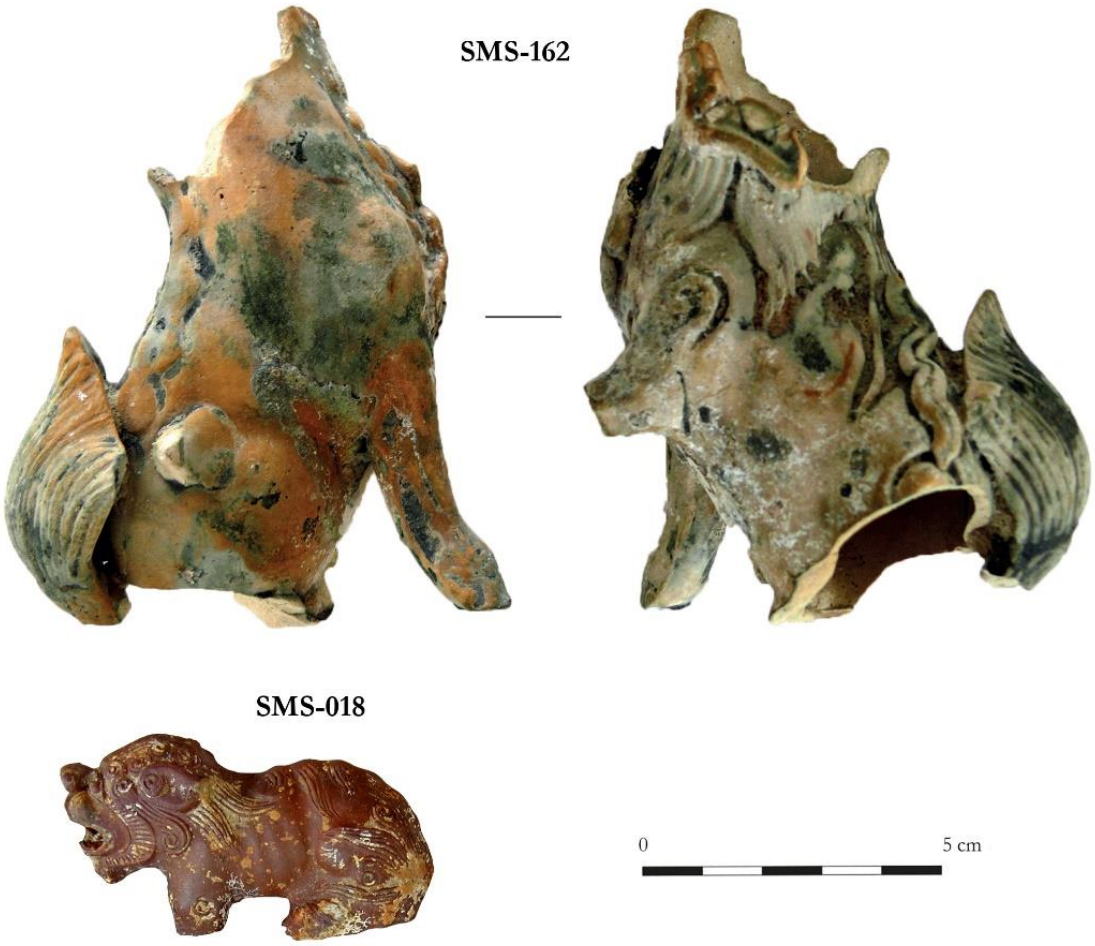


Fig. 34 – Figurines de chien Fô retrouvées sur l'épave du supposé *Fiery Dragon* (crédit J. de Bry).

Une figurine de cheval de Tan en glaçure sancai plombifère, très lacunaire, peut également être mentionnée. Conservée sur 90 mm de long, elle dispose uniquement de l'arrière train, de la selle et de son étrier. Cette figurine d'environ 80 mm de haut a été fabriquée en bois tourné (SMS-119)[62]. Elle pourrait représenter la déesse marine de la Miséricorde, Guanyin, forme chinoise de la divinité bouddhiste Avalokitesvara **(fig. 35)**.

Notons également la présence de deux appliques ornementales en bois, la première représentant un visage d'ange de type chérubin mesurant 40 mm de long (BOI-001), et l'autre évoquant un possible personnage religieux en robe de 60 mm de haut (SMS 110) **(fig. 35)**. Ces deux éléments sont perforés au revers, avec un dos plat pour le premier et un concave pour le second. La facture européenne de la première applique ne semble faire aucun doute.

Enfin, deux personnages de la religion catholique ont été retrouvés sur l'épave. Le premier est un Christ en ivoire (SMS-001) dont les bras n'ont pas été conservés[63] **(fig. 36)**. Il était

[62] De Bry, Roling 2011, p. 22.
[63] De Bry 2006, p. 125-126.

très probablement en position crucifiée sur une croix. Une plaquette en ivoire de 44 mm de long, marquée de la mention incomplète « INRI », a également été découverte sur l'épave et pourrait tout à fait être associée à ce Christ[64]. Le second personnage est un fragment de grande statuette à l'effigie de Saint-Antoine de Padoue dont il ne reste que la tête (SMS-156) **(fig. 37)**. La partie arrière de la chevelure, en partie coupée, laisse entrevoir un matériau proche de l'ivoire, suggérant une fabrication en matériau composite, majoritairement en terre cuite à pâte grise. La facture de ces deux statuettes semble envisager une production européenne voire portugaise.

Fig. 35 – Figurines et appliques en bois retrouvées sur l'épave du supposé *Fiery Dragon* (crédit J. de Bry, J. Soulat).

Fig. 36 – Christ en ivoire venant de l'épave du supposé *Fiery Dragon* (crédit J. de Bry).

[64] De Bry, Roling 2011, p. 22.

Fig. 37 – Tête de Saint-Antoine de Padoue venant de l'épave du supposé *Fiery Dragon* (crédit A. Coulaud).

5. Le mobilier métallique

Outre la céramique et les figurines, de nombreux autres objets ont pu être découverts sur le site, notamment 13 monnaies en or, 118 objets métalliques divers, 100 tessons en verre (61 NMI), 101 restes archéozoologiques, deux poulies en bois, deux pierres à fusil en silex, deux fragments de pipes en terre cuite et un objet en jade.

Ici tous les objets métalliques ne seront pas étudiés, seule une sélection des 118 individus. L'inventaire a comptabilisé 73 objets en plomb (balles, plomb de sonde, jetons, bouchon, lingot, lests, tôles, coulures), 39 en alliage cuivreux (petits clous, tôles, maillon, bouchon, clé, contenant, indéterminé), cinq en fer (clous ou plaque) et un en étain (cuillère).

D'après les étiquettes retrouvées dans les sachets, hormis trois objets venant d'autres épaves (chenal ou autre), tous les autres éléments ont été découverts sur le supposé *Fiery Dragon*. Non retrouvé dans les objets du musée, on peut néanmoins mentionner un pichet complet en étain qui a été retrouvé sur l'épave du chenal en 2010 **(fig. 38)**. Cette pièce, dont nous n'avons pas les dimensions, environ 150 mm de haut, présente une base évasée rainurée et une anse latérale ondulée dont la partie supérieure a conservé son système d'articulation pour le clapet du couvercle, non préservé. Il apparaît assez proche des productions britanniques de la 2ème moitié du XVIIe siècle que l'on rencontre notamment à Port Royal à la Jamaïque[65].

[65] Marx 1971, fig. 75-91 ; Soulat 2019, p. 229-230, fig. 15.

Le seul objet en étain est une cuillère incomplète de 183 mm de long avec un cuilleron de 88 mm de diamètre **(fig. 38)**. Trouvé en 2015 sur le supposé *Fiery Dragon*, elle présente une facture relativement simple qui semble la rattacher à la vaisselle de bord. Il pourrait s'agir d'une cuillère de service pour la cuisine. Sa forme diffère en effet des cuillères de table.

Fig. 38 – Cuillère et pichet en étain (crédit J. Soulat et J. de Bry). Le pichet vient de l'épave dite du chenal tandis que la cuillère vient du supposé *Fiery Dragon*.

Dans les objets liés aux divertissements, on peut citer deux jetons de jeu en plomb qui ont été retrouvés sur l'épave du chenal[66] **(fig. 39)**. Le premier est une tôle carrée de 23 par 20 mm et décorée d'une croix tandis que le second est une tôle triangulaire de 60 par 50 mm de long. Ces jetons de jeu fabriqués par les marins eux-mêmes révèlent comment les cartes, les jeux de dames, le backgammon et d'autres jeux de dés ont contribué à occuper de longues heures en mer. L'épave du *Whydah Gally* a livré 16 jetons en étain dont trois carrés marqués d'une croix[67]. Sur le *Queen Anne's Revenge*, ce sont six pièces carrées similaires en étain qui ont été identifiées dont deux avec une croix[68].

Une clé en alliage cuivreux peut également être évoquée **(fig. 39)**. Mesurant 58 mm de long pour 23 mm de large (anneau), cette clé présente un anneau en D, un canon creux et un panneton allongé plat sous l'ensemble du canon. Il s'agit d'une clé de cadenas datant du XVIIIe siècle.

Mesurant 40 mm de long, un élément en plomb de forme rectangulaire et extrémité arrondie percée pourrait être interprété comme un plomb de pêche **(fig. 39)**. Enfin, un grand plomb de sonde faisant 195 mm de long pour une base de 65 mm de côté est également à noter **(fig. 40)**. Il présente sur le côté un chiffre romain VII.

Fig. 39 – Deux jetons de jeu en plomb venant de l'épave du chenal, une clé en alliage cuivreux et un pendant en plomb venant du supposé *Fiery Dragon* (crédit J. Soulat).

[66] De Bry 2016, p. 87-88, fig. 3.15.
[67] Clifford, Perry 1999, p. 160.
[68] Wilde-Ramsing, Carnes-McNaughton 2018, p. 139.

Fig. 40 – Plomb de sonde venant du supposé *Fiery Dragon* (crédit J. Soulat).

6. Les monnaies

Au total, 13 monnaies en or ont été découvertes en 2000 et 2010[69] **(fig. 41-42)**. Elles ont fait l'objet d'un réexamen d'après photographies, puisqu'une seule de ces monnaies est aujourd'hui toujours conservée au Musée de la Reine Betia[70]. Parmi elles, on compte deux petites pièces en or de l'Empire ottoman frappées entre 1695 et 1703 sous le règne de Moustapha II. Une autre pièce, un ducat en or a été frappé en 1718 à Utrecht. Enfin, dix pièces en or ont pu être datées entre les années 1649 et 1718, frappées en Hollande, en Allemagne, en Autriche, en Italie et dans l'Empire ottoman. La particularité de ce dépôt est d'être uniquement composée de pièces d'or qui, malgré leurs origines disparates, constituent un ensemble très homogène. Ces monnaies proviennent majoritairement de l'aire européenne septentrionale (huit pièces), puis de la cité vénitienne (deux pièces) et de la Méditerranée musulmane (trois pièces). Qu'il s'agisse de ducats, de sequins, d'*ashrafis* ou de dinars, toutes ces monnaies sont sensiblement de même titre (± 22 K), de même module (± 21 mm), de même poids (± 3,5 g) et donc de même valeur[71]. Elles circulaient

[69] De Bry 2006, p. 117-119 ; De Bry, Roling 2016, p. 73-74.
[70] Jambu 2019, p. 375-376, fig. 13.
[71] Les ducats des différentes Provinces-Unies, des États du Saint-Empire et des grandes villes d'Allemagne étaient en effet alignés en poids et en titre afin de favoriser leurs échanges

concurremment dans l'espace méditerranéen et, au-delà, étaient utilisées pour les échanges internationaux effectués d'un axe allant des Pays-Bas à la péninsule indienne, en passant par les mondes turc, arabe et perse. Il y a donc eu, dans la constitution de cet ensemble, une logique commerciale à destination de régions orientales friandes de numéraire en or. On relève par ailleurs que cinq des pièces, de toutes origines, ont été percées aléatoirement, révélant qu'on les a récupérées après avoir été utilisées comme élément de parure, comme cela se pratiquait dans le Maghreb ou au Proche-Orient. La probabilité est donc grande pour que ce « trésor » ait été pris sur un navire effectuant du commerce entre l'Occident et l'Orient, potentiellement un bâtiment d'une compagnie européenne des Indes.

Aujourd'hui, seulement une seule monnaie en or, un ducat des Provinces-Unies frappé en 1649, est conservé au Musée sans savoir où sont conservées les autres pièces.

Provinces-Unies :
Frise occidentale, ducat, 1649, Enkhuisen (SMS-010). *Percée.*
Frise occidentale, ducat, 1650, Enkhuisen (SMS-107).
Utrecht, 1704, Utrecht (SMS-056).
Utrecht, 1704, Utrecht (SMS-081).
Utrecht, 1718, Utrecht (SMS-039).

Saint-Empire :
Léopold Ier, ducat, 1689, Kremnica (SMS-103).
Léopold Ier, ducat, 1695, Kremnica (SMS-040). *Percée.*

Ville libre de Francfort :
Ducat, 1655, Francfort (SMS-004).

République de Venise :
Bertuccio Valiero, ducat ou sequin, (1656-1658), Venise (SMS-034). *Percée.*
Giovanni II Cornaro, ducat ou sequin, (1709-1722), Venise (SMS-073).

Empire ottoman :
Moustapha II, *ashrafi* (1695-1703), Misr (SMS-008).
Moustapha II, *ashrafi* (1695-1703), Misr (SMS-019). *Percée.*

Empire chérifien :
Anonyme, dinar « bunduqi » (fin XVIIe-début XVIIIe), Fès (SMS-003). *Percée deux fois.*

Fig. 41 – Inventaire des 13 pièces d'or trouvées sur l'épave (J. de Bry, J. Jambu).

transfrontaliers. Les ducats européens s'étaient par ailleurs développés, depuis le Moyen Âge, en copiant les caractéristiques de celui de Venise, ou sequin, apparu au XIIIe siècle, car il dominait alors les échanges internationaux, notamment entre Orient et Occident. C'est également sur celui-ci que l'*altin* musulman, devenu *ashrafi* à la fin du XVIIe siècle, fut aligné, afin de commercer plus facilement autour de la Méditerranée. Le type de dinar chérifien présent dans le lot (SMS-003) recevait ainsi le surnom de *bunduqi*, c'est-à-dire « de Venise », puisqu'il avait été créé en respectant la métrologie du sequin de la Sérénissime.

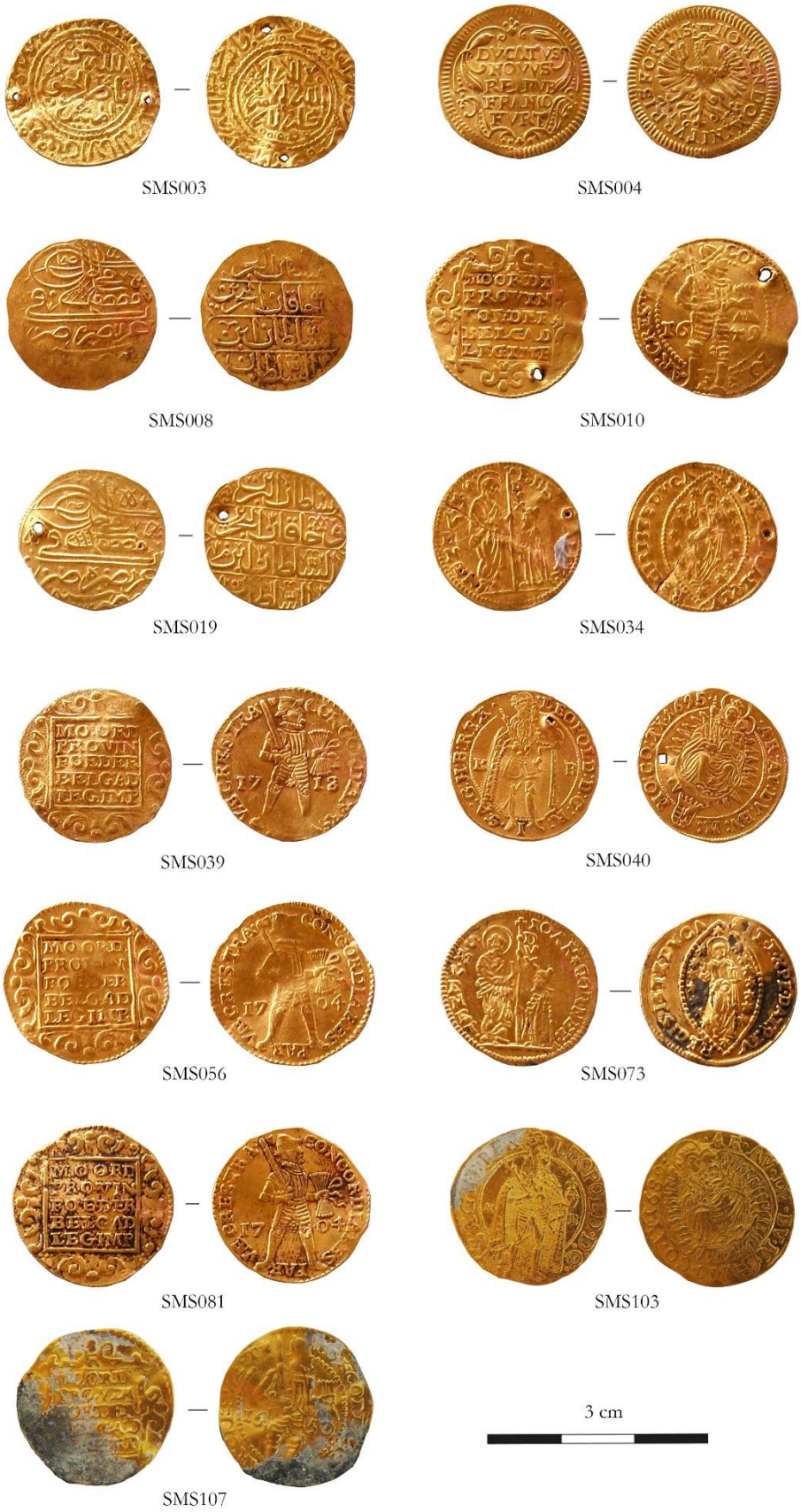


Fig. 42 – 13 monnaies en or venant de l'épave (crédit J. de Bry).

7. Le verre

100 tessons en verre comptant 61 NMI ont été inventoriés. Aucune étude détaillée n'a été menée par manque de temps mais le comptage complet a été réalisé, mettant en évidence une première classification.

A ces 100 fragments, il faut ajouter un fragment de verre à pied (SMS 064) et un fond de flacon à panse quadrangulaire (SMS 036) venant de l'épave, et une bouteille complète à panse en forme d'oignon (SMS 109) venant d'une seconde épave **(fig. 43)**.

Fig. 43a – Différents fragments en verre (crédit. J. de Bry).

Sur les 61 récipients inventoriés, sept types apparaissent :

Quatre types de forme fermée :
- Bouteille à panse cylindrique (verre opaque/translucide verte/bleu)
- Bouteille à panse en forme d'oignon (verre opaque/translucide vert)
- Flacon à panse quadrangulaire (verre translucide vert)
- Bonbonne ou « dame-jeanne » (verre translucide vert olive)

Trois types de forme ouverte :
- Verre à pied à jambe à balustre et à coupe lisse (verre translucide incolore)
- Verre à pied à jambe à balustre et à coupe striée (verre translucide incolore)
- Gobelet à décor gravé à la roue façons-de-Bohème (verre translucide incolore)

Type	NR	NMI	Verre	Datation
Bouteille panse cylindrique	36	19	Opaque/translucide vert/bleu	18e s.
Bouteille panse oignon	13	9	Opaque/translucide vert	17e-début 18e s.
Bouteille indéterminée	27	22	Opaque/translucide vert	18e s.
Flacon panse quadrangulaire	2	2	Translucide vert	17e-18e s.
Bonbonne ou « dame-jeanne »	14	4	Translucide vert	17e-18e s.
Verre à pied coupe lisse	3	2	Translucide incolore	18e s.
Verre à pied coupe striée	1	1	Translucide incolore	18e s.
Gobelet	1	1	Translucide incolore	17e-18e s.

Fig. 43b – Typologie du verre.

Parmi les contenants en verre découverts, on note la présence de bouteilles à panse cylindrique et à panse en forme d'oignon **(fig. 43a)**. Ces dernières, plutôt d'origine britannique, se rencontre fréquemment sur les épaves mais aussi dans les sites terrestres des Antilles, d'Amérique du Nord jusque dans les colonies britanniques orientales. A Port Royal (Jamaïque), les fouilles subaquatiques des années 60 menées par Robert F. Marx ont livré 648 bouteilles à vin complètes de type britannique et datées entre les années 1660 et 1730[72]. Elles proviennent notamment de deux tavernes.

En complément des formes fermées, quelques fragments de verre à pied ont été retrouvés (SMS 064, VER-023) **(fig. 43a)**. Servant à boire différents alcools notamment du vin, ces verres à pied évoquent un niveau de gastronomie courant chez les gentilshommes du XVIIIe siècle, y compris les officiers à bord des navires. Des restes de verre à pied à vin ont été retrouvés sur le *Queen Anne Revenge*[73]. A Port Royal, ce sont 536 tessons de verre à boire pour 484 verres à boire datés entre le XVIIe et le XIXe siècle[74]. Parmi tous ces exemplaires, on retrouve des productions britanniques façon de Venise comme c'est le cas dans les colonies britanniques nord-américaines entre les années 1630 et 1700.

[72] Marx 1969, p. 4, 10, 13-14.
[73] Wilde-Ramsing, Carnes-McNaughton 2018, p. 136.
[74] McClenaghan 1988, p. 86.

En plus de ces quelques verres à pied, un fragment de gobelet en verre translucide incolore avec un décor gravé à la roue façon-de-Bohème a été découvert (VER-019) **(fig. 43a)**. Ce type de verre probablement fabriqué entre l'est de la France et le sud de l'Allemagne combine des éléments non-figuratifs horizontaux tels qu'une ligne ondulée près du bord, des plastrons et des motifs de forme oblongue remplis de croisillons se terminant par des extrémités florales stylisées. Caractéristique des années 1680 et 1730, des exemplaires similaires ont été localisés à plusieurs reprises en France comme c'est le cas à Marly (Yvelines) ou sur la citadelle de Rodemack (Moselle)[75], mais aussi outre-Atlantique au sein de la Forteresse de Louisbourg (Nouvelle-Ecosse) au Canada[76], aux Caraïbes comme c'est le cas en Guadeloupe au sein du site du Bas-du-Fort (Le Gosier)[77] et de l'habitation Macaille (Anse-Bertrand)[78] tout comme aux Bermudes sur Smith Island[79], à Port Royal (Jamaïque)[80] et enfin en Guyane française sur l'habitation Poulain (Cayenne)[81] ou à Loyola (Remire-Montjoly)[82].

8. La faune

Par Philippe Migaud

101 restes osseux récoltés lors de l'épave ont fait l'objet d'une première identification à distance. En préambule, il faut souligner que la photo-identification en archéozoologie peut-être soumise à de nombreux biais (nombres de clichés, qualité et angle du cliché, approche compliquée de la taphonomie par l'image etc.) qui sont autant de sources d'erreurs. Celle-ci ne pourra donc être considérée comme définitive et devra être forcément validée par une étude du matériel en direct.

46 % des restes n'ont pu être reliés à une espèce du fait de leur fragmentation ou de leur mauvaise conservation. Trois espèces sont présentes avec certitude : le porc, le bœuf et la poule.

37% des restes identifiés sont du porc avec des animaux dont l'âge est inférieur à 3 ans **(fig. 45-1)**.

Pour le bœuf, nous sommes plutôt en présence d'animaux adultes ; nous avons rassemblé dans les « grands ruminants » les pièces ne pouvant avec certitude être attribué au bœuf **(fig. 45-3-4-5)**. Parmi ces grands ruminants, un *calcaneum* paraît typique d'un cervidé sans qu'il soit toutefois possible dans préciser l'espèce.

Parmi les deux restes d'oiseaux, un est attribuable à la poule, et enfin parmi les restes de poisson, un maxillaire inférieur a pu être identifié comme appartenant à la famille des *Scombridae* (thon) ou à celle des *Sphyraena* (barracuda) **(fig. 45-2)**.

---

[75] Pour Marly : Chopin, Heitzmann 2016, p. 28 ; pour Rodemack : étude menée par Alain Bressoud, Inrap.
[76] McNally 1979 ; Gelé 2016, p. 2, 7.
[77] Gabriel 2010, p. 72-73, fig. 159 et 162.
[78] Gabriel 2009, vol. 1, p. 78, vol. 2, fig. 142.
[79] Jarvis 2010, p. 42.
[80] McClenaghan 1988, p. 242-243, pl. 46.
[81] Le Roux 1994, t. 3, p. 756 et 759.
[82] Soulat 2018, p. 171-173.

NI	POI	GR	RB	DO	P
44	3	13	15	2	19
46%	3%	14%	16%	2%	20%

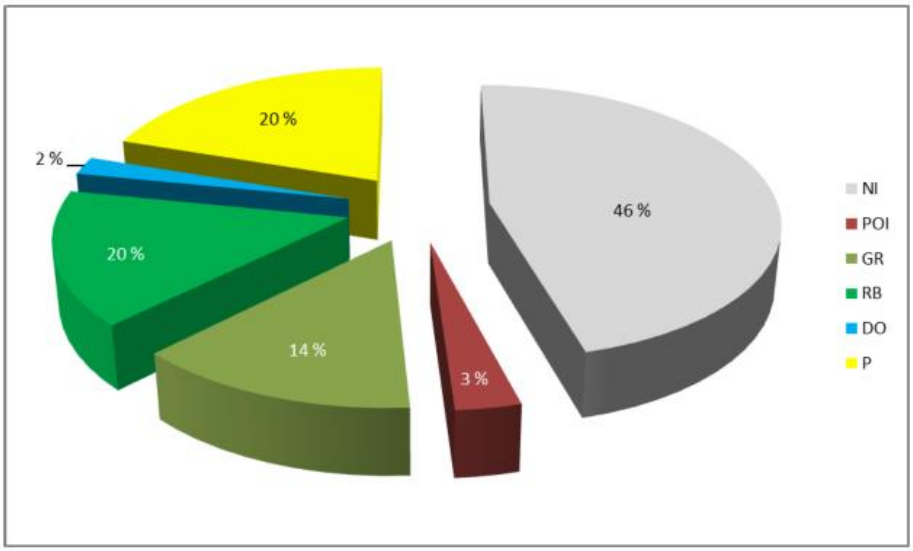


Fig. 44 – Identification des restes osseux de l'épave (crédit P. Migaud). NI : indéterminé, POI : poisson, GR : grands ruminés, RB : bœuf, DO : divers oiseaux, P : porc.

Parmi les restes évoqués, on peut mentionner une très belle mâchoire inférieure de porc de truie associé au crâne (FAU-033) car il s'agit d'une jeune femelle de 12 mois environ **(fig. 45-4-6, 46)**. Aucune trace de découpe n'a été observé ce qui laisse supposer qu'il s'agisse plutôt d'un animal vivant à bord.

On note également un fragment de côte non déterminé qui a été découpé et façonné (FAU-030). On aperçoit deux encoches servant à l'installation de rivets.

Fig. 45 – Ossement divers de faune (crédit J. de Bry).

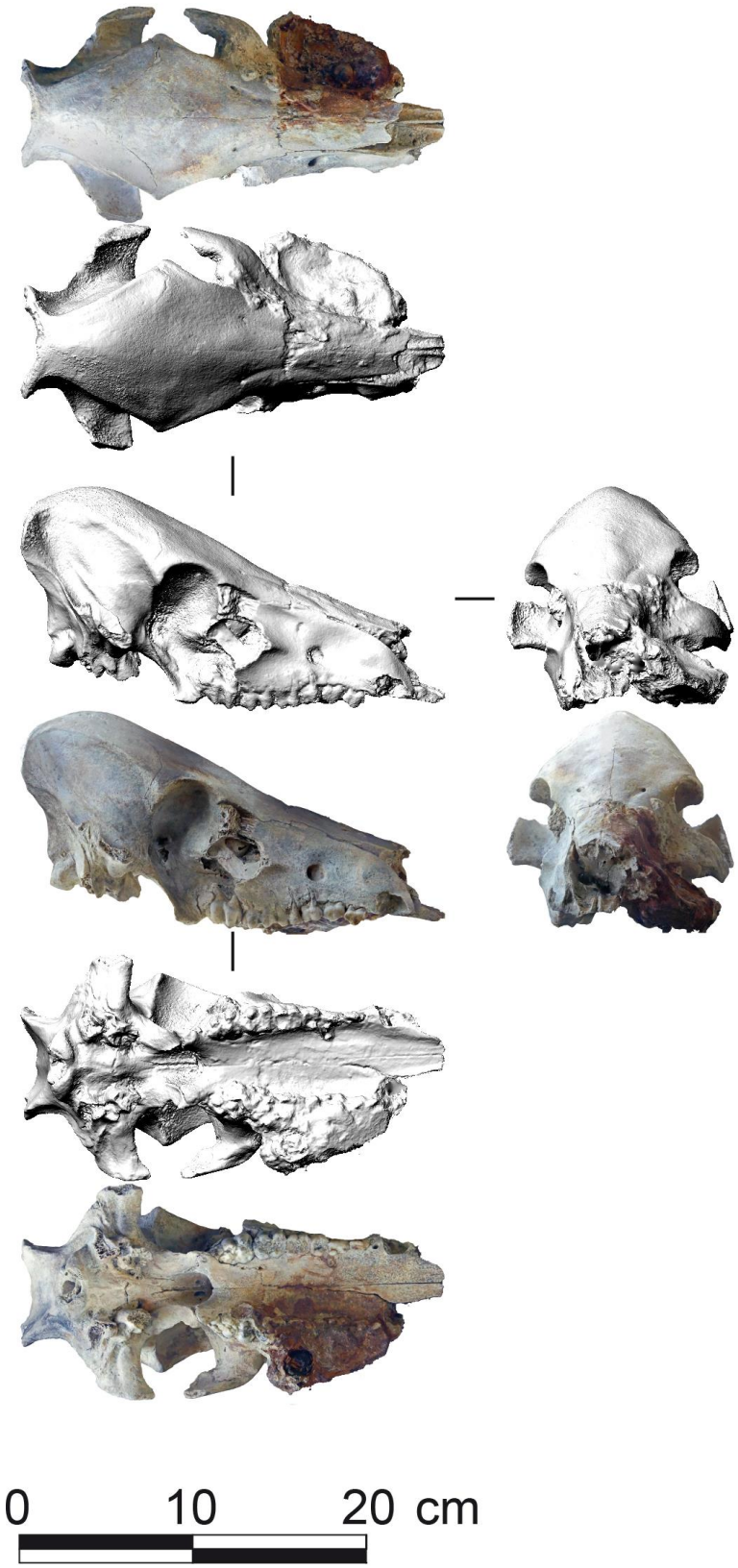


Fig. 46 – Photogrammétrie du crâne de truie (crédit A. Coulaud).

9. Autres objets

En complément des objets inventoriés, on note la présence de quelques éléments complémentaires : deux poulies en bois, deux pierres à fusil en silex, deux fragments de pipes en terre cuite et un objet en jade.

Deux poulies en bois, dont l'essence n'a pas pu être déterminée, ont été retrouvées. La première, qui se trouve dans le musée **(fig. 47 haut)**, est un simple disque à gorge en U. Il mesure 155 mm de diamètre externe avec une perforation centrale de 32 mm de diamètre et une épaisseur de 30 mm. La seconde poulie découverte sur le site n'est plus conservée au musée **(fig. 47 bas)**. Elle dispose de son disque, similaire au précédent, et de sa moufle, sorte de cadre en bois enfermant le disque et servant ensuite à être suspendu par un crochet.

Fig. 47 – Poulie en bois (crédit J. Soulat, L. Ibba).

On peut également mentionner deux pierres à fusil **(fig. 48)**. Mesurant 28 et 42 mm de long, ces éléments servaient actionner les armes à feu. Le premier exemplaire (28 mm) est une pierre à fusil prismatique fabriquée à partir d'un silex blond du Berry ou de Saintonge. Le second exemplaire (42 mm) est un silex opaque de couleur gris noirâtre dont la pierre est devenue blanche après une exposition à la chaleur. Il est difficile de connaître sa provenance, probablement en Angleterre. La pierre à fusil ou à pistolet est un silex pyromaque, c'est-à-dire qui donne des étincelles par choc. L'utilisation du silex taillé dans l'armement apparaît au cours du premier tiers du XVIIe siècle et disparaît progressivement à partir du second tiers du XIXe siècle. Un mécanisme élaboré permet l'allumage des mousquets, fusils et pistolets, munis d'une platine dite à silex. Ce dernier est pris en étau sur le chien de la platine puis, lorsqu'il est armée et la batterie rabattue, il ne reste qu'à actionner la détente. Le silex vient alors frapper violemment cette batterie, libérant et enflamment la réserve de poudre placée en dessous. L'industrie du silex a été une activité importante et florissante en Europe notamment pour l'économie française[83]. Les besoins étaient énormes, sachant que la durée de vie des pierres était limitée, les chocs à répétition amenuisant leur efficacité. Ils ne sont pas seulement utilisés pour les armes militaires légères mais aussi pour la mise à feu des canons et les armes civiles employées pour la chasse par exemple. Le silex présente une taille ajustée selon les calibres de l'armée française.

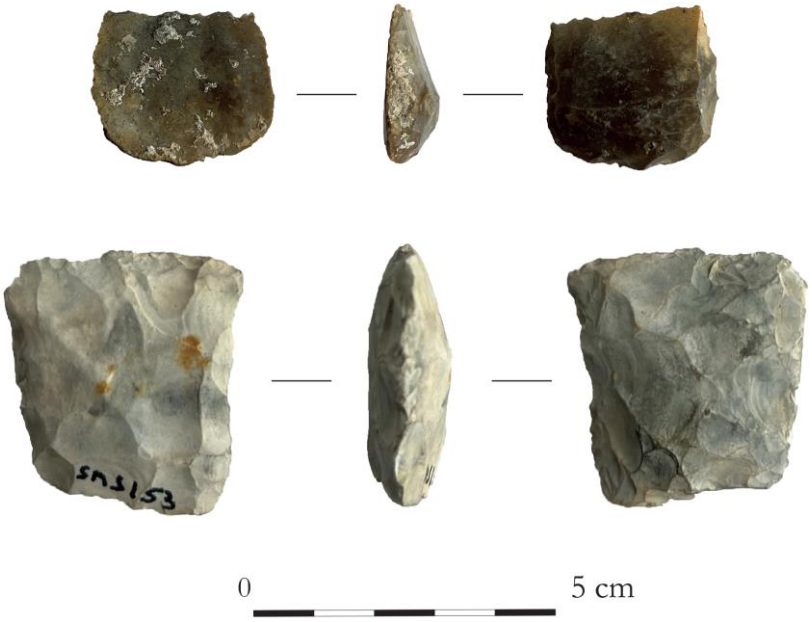


Fig. 48 – Pierres à fusil (crédit J. Soulat, L. Ibba).

Enfin, il faut évoquer la présence d'un objet en jade blanc « cong » de Chine **(fig. 49)**. Mesurant 42 mm de long, cet élément est annulaire avec une extrémité allongée et biseautée. Il présente un décor de feuilles de saule. Il s'agit très probablement d'un pommeau de couteau ou de dague datant du XVIIe siècle. La partie annulaire venant s'insérer dans la poignée. Des recherches de comparaison doivent être menées de manière plus approfondie pour trouver son identification.

[83] Emy 1978.

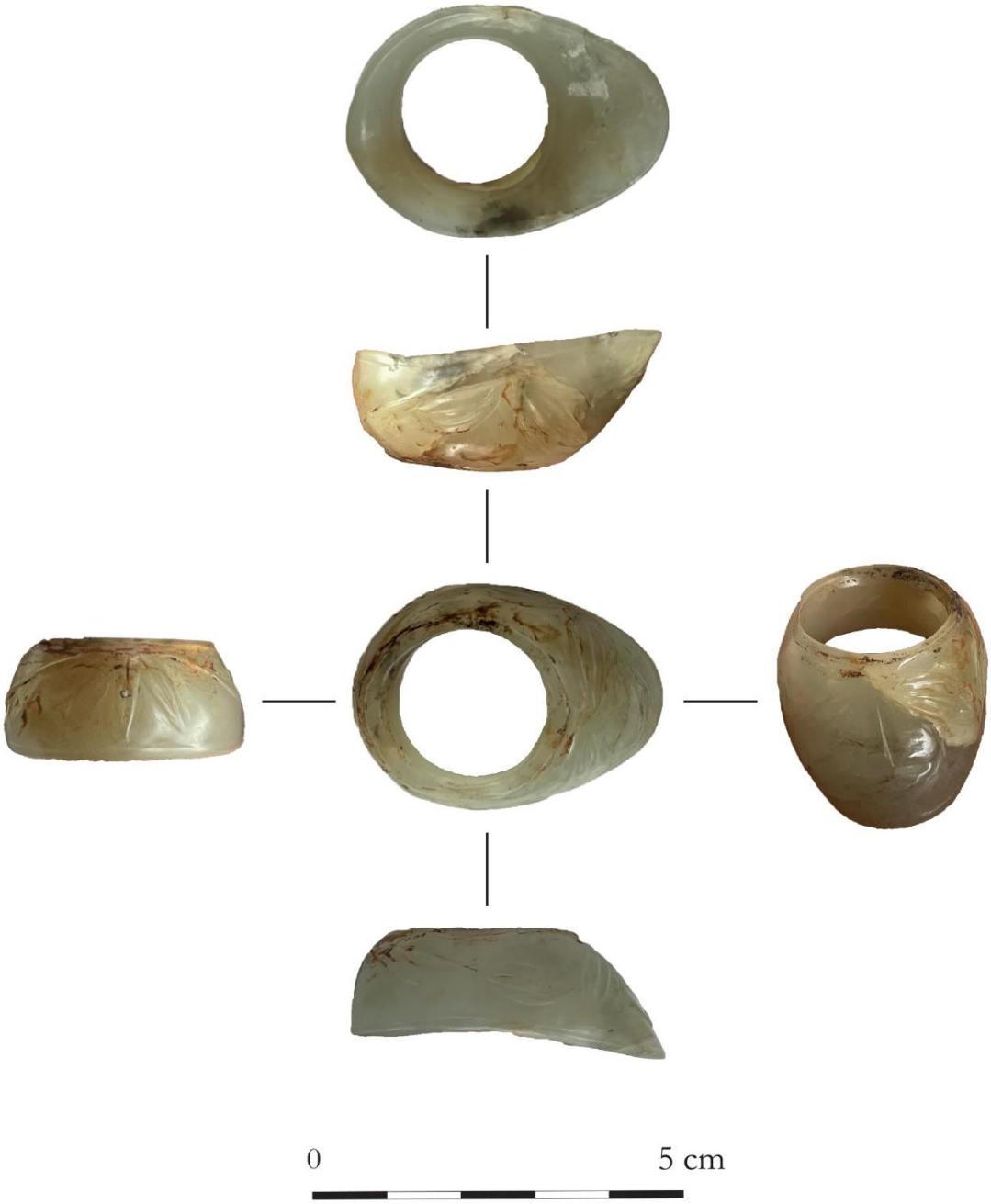


Fig. 49 – Pommeau en jade (crédit J. Soulat, L. Ibba).

10. Conclusion

Cette première présentation synthétique du mobilier de l'épave, à ce jour identifiée comme étant celle du supposé *Fiery Dragon*, navire d'origine hollandaise capturé par les pirates et coulé dans la baie d'Ambodifotatra en 1721, permet de recontextualiser l'assemblage de la partie de la cargaison de bord mise au jour. Cet assemblage hétéroclite, comme c'est souvent le cas à bord des navires pirates qui compilent des cargaisons, paraît à bien des égards étonnant. Le contexte même de découverte reste évidemment difficile à appréhender en raison des conditions d'investigations et de leur traitement post-fouille. Néanmoins, l'absence d'identification certaine de l'épave ne doit pas empêcher l'étude et l'analyse approfondie de ce mobilier dont la qualité est exceptionnelle. La datation précise du mobilier découvert comme les archives permettent d'ailleurs d'établir un contexte général, celui de l'irruption des pirates européens à Madagascar entre les années 1680 et 1730, et donc des hypothèses convaincantes.

Le moindre fragment est un indice non négligeable pour essayer d'identifier cette épave, elle-même incluse dans ce qui a semblé être un important cimetière de navires. Le petit tesson de porcelaine à décor armorié dit « fantôme » en est le témoin. Provenant très probablement de la cargaison du *Nossa Senhora do Cabo*, il a certainement été acheté, échangé ou récupéré à Sainte-Marie même par l'équipage de l'épave étudiée. Outre la porcelaine chinoise relativement bien caractérisée, l'une des clés réside également dans l'étude des 500 tessons à pâte commune, venant probablement d'Asie du Sud-Est, qui reste à comparer à des contextes chrono-culturels similaires. Il faut également noter la présence très minoritaire de quelques objets d'origine européenne (monnaies, statuettes, pipes en terre cuite, objets en verre et en métal) qui sont mêlés à un lot important de mobilier chinois et asiatique, daté entre les années 1700 et 1720.

Sans nouvelle plongée sur le site, il est évident que ces hypothèses resteront sans réponse. Ces recherches soulignent encore une fois que l'archéologie des pirates souffre de ses mythes, de ses chasses au trésor et de ces raisonnements biaisés sans fondements scientifiques. Cette mythologie néfaste ne doit pour autant pas écarter l'analyse de l'histoire de la piraterie européenne dans son contexte indianocéanique et malgache. L'étude de ce mobilier souligne que l'île Sainte-Marie, un temps repaire de forbans, était à la croisée de plusieurs mondes et de plusieurs mondialisations.

Partie IV – Présentation de la mission archéologique STM 2022

I. Objectifs

Pour cette année 2022, le projet archéologique a pour objectif de lancer les investigations uniquement sur la partie terrestre de la baie d'Ambodifotatra sur l'île Sainte-Marie qui dépend de la République de Madagascar **(fig. 50)**.

Aucune recherche sous-marine n'est entreprise. Il s'agit uniquement d'explorer les zones côtières dans le but de déceler des occupations anciennes. La prospection terrestre et le développement de quelques sondages tests seront effectués. Aucune fouille de grande ampleur n'est préconisée pour cette 1ère année de travail.

L'objectif est d'essayer de mettre en lumière l'histoire de Sainte-Marie à travers les occupations pirates des XVIIe-XVIIIe siècles mais également l'implantation française des XVIIe-XIXe siècles ainsi que la présence malgache ancienne.

Dans ce cadre, tous les vestiges visibles et en élévation datant de ces périodes ont été étudiés. Plusieurs zones autour de la baie ont été explorées **(fig. 51)** :

- Le secteur sud de la baie (zone 1-2)
- L'*aiguade* (zone 3A)
- La colline *Maruranu* ou *Marorano* (zone 3B)
- L'île aux Forbans (zone 4)
- Le secteur sud-est de la baie (zone 5)
- Le Fort de la Possession (zone 6)

Fig. 50 – Carte aérienne de la baie d'Ambodifotatra (crédit ADLP).

En complément, quatre campagnes de prospection ont été entreprises sur l'îlot Madame devant le Musée de la Reine Bétia (zone 7) **(fig. 51)**.

Fig. 51 – Localisation des zones d'étude de la baie d'Ambodifotatra (crédit ADLP).

II. Calendrier des opérations

Les opérations ont eu lieu entre le vendredi 6 et le jeudi 26 mai 2022. L'équipe est arrivée à Sainte-Marie le vendredi 6 mai. L'après-midi a été consacré à un premier repérage de la baie d'Ambodifotatra, notamment pour le drone. Les 7-8 mai ont permis à l'équipe de visiter les différentes zones avec l'utilisation des pirogues et l'organisation de l'acheminement du matériel. Une première campagne de prospection devant le Musée de l'îlot Madame a été menée le 7 mai.

Le travail a réellement démarré le lundi 9 mai avec l'installation de l'antenne pour le LiDAR. Du 10 au 12 mai, le drone équipé du boîtier a scanné les zones 1 à 6. Chaque fin de journée a été l'occasion de décharger l'acquisition des données et de lancer les premiers post-traitements. Une seconde campagne de prospection sur l'îlot Madame a été menée le 15 mai.

Du 16 au 21 mai, cette deuxième semaine a été pleinement consacrée à l'ouverture des sondages au sol dans les différents secteurs. Plusieurs campagnes de prospection ont également été menées sur l'îlot Madame. Une troisième campagne de prospection sur l'îlot Madame a été menée le 18 mai.

Enfin, la troisième semaine, du 23 au 26 mai, l'équipe a été mobilisée à la fermeture des sondages et au traitement post-fouille des données de terrain, la DAO des minutes de fouilles, le nettoyage, l'inventaire et la mise en sachet du mobilier découvert. En complément, les méthodes de recherche et de post-fouille ont été enseignées aux étudiants malgaches de l'équipe. Une ultime campagne de prospection sur l'îlot Madame et sur les berges a été menée le 23 mai.

Parallèlement à ce travail du terrain durant les trois semaines, une équipe a réexaminé l'ensemble du mobilier archéologique conservé au Musée de la Reine Bétia et venant des épaves partiellement fouillées dans la baie entre 2000 et 2015.

III. Contraintes et limites

Etant donné qu'il s'agissait de la première mission archéologique dans la zone explorée, il n'a pas toujours été simple d'anticiper certains problèmes dès les premiers jours.

Pour l'acquisition des données du LiDAR, il a fallu gérer l'absence de point topographique et installer à plusieurs reprises l'antenne.

Pour la fouille sur le terrain, l'équipe a du se procurer des outils et une barge afin de les acheminer dans les différentes zones isolées comme l'île aux Forbans ou l'*aiguade*, ou de hauteur comme la colline *Marurano*. Certains jours, la marée a été un handicap notamment pour accéder avec la barge à l'île aux Forbans. Concernant l'interprétation des occupations perceptibles, la petite taille des sondages allant de 1 à 2 m² n'a pas toujours permis de renseigner de manière approfondie les secteurs comme c'est notamment le cas pour l'*aiguade* ou la colline *Marurano*.

Enfin, l'équipe a été confrontée à plusieurs reprises à la population locale, ralentissant parfois certaines interventions et devant expliquer notre démarche scientifique loin de la recherche d'un hypothétique trésor. C'est notamment grâce à cette pédagogie que l'étude du fort a été rendu possible en travaillant en étroite collaboration avec la garnison en faction. Elle a ainsi mis à notre service plusieurs militaires pour débroussailler tout un pan de rempart afin d'en faire le relevé photogrammétrique.

IV. Méthodologie

1. Exploration et repérage

Pour une première mission terrestre dans la baie d'Ambodifotatra, il a fallu se familiariser avec la zone. Avant de lancer les opérations de prospections et de sondages, une première équipe s'est rendue sur le terrain pour explorer et repérer les secteurs archéologiquement sensibles **(fig. 52)**. Dans les zones 1 et 1, le couvert végétal trop dense complique clairement le développement d'une prospection pédestre, d'autant que certaines parties en friche sont habitées. Ces deux zones seront uniquement survolées à l'aide du drone équipé

du Lidar. La zone 3, séparée en deux parties : l'Aiguade (3A) et la colline qui surplombe (3B), va pouvoir être prospectée surtout que des constructions, dont certaines sont encore en élévation, ont été repérées. Sur l'île aux Forbans, qu'il faut atteindre uniquement par pirogue, des vestiges de construction sont également décelables.

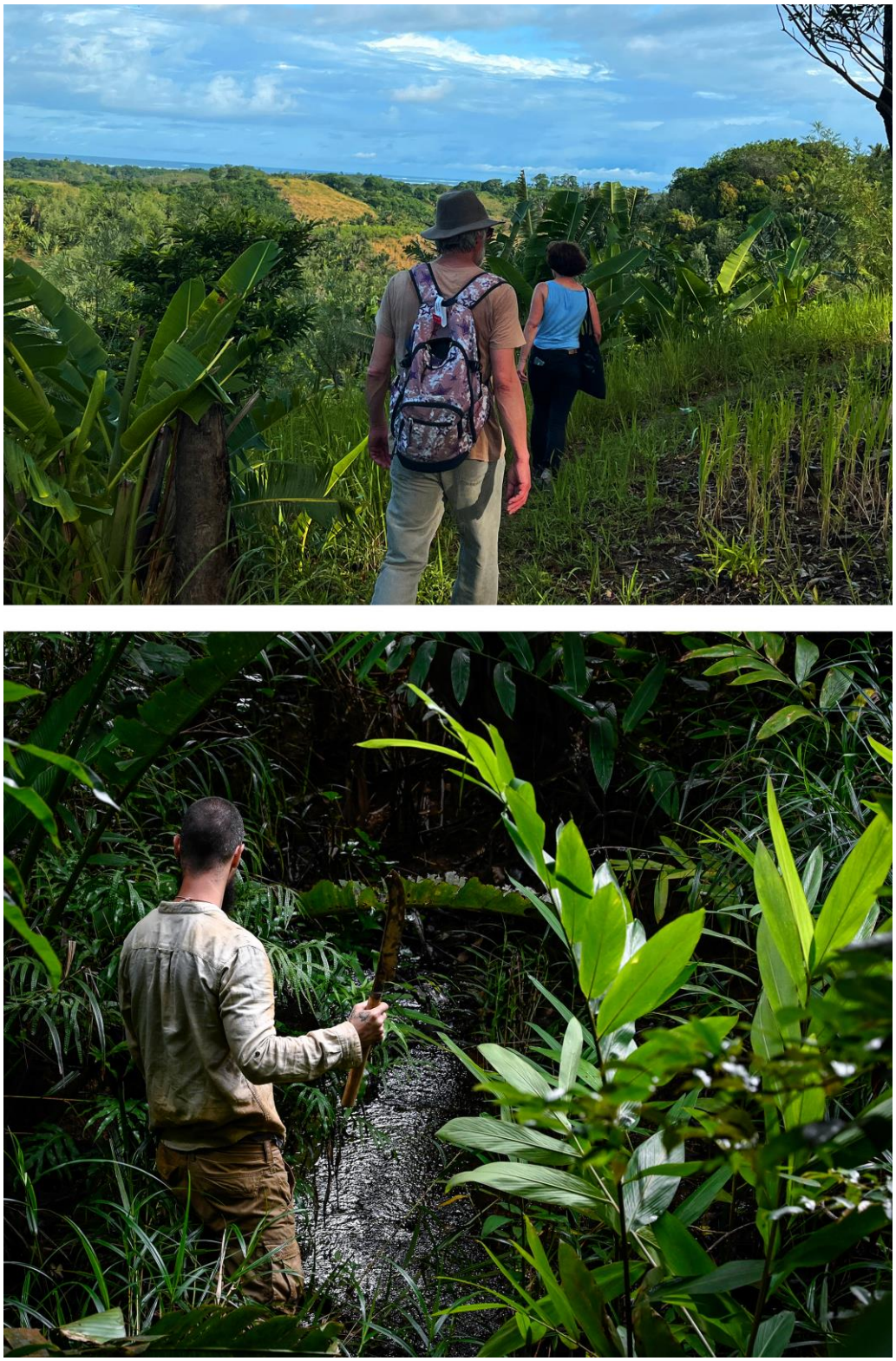


Fig. 52 – Exploration sur les hauteurs de *Maruranu à l'Aiguade*, zone 3 (crédit J. Soulat).

2. Prospections archéologiques

Chaque secteur de la campagne 2022 a fait l'objet d'une prospection pédestre systématique afin de tester le potentiel archéologique de chaque zone. Le but était de mettre en avant des indices archéologiques, sous forme de structures archéologiques ou de mobilier archéologique avant d'établir un ou plusieurs sondages dans les zones à moyen ou fort potentiel.

Les ratissages pédestres ont été effectués en ligne de front parallèle à intervalle régulière entre chaque prospecteur. Chaque anomalie de terrain pouvant être anthropique a été examiné afin d'en établir la véracité. Les éléments de mobilier archéologique ont été récoltés et inventoriés par zone. Chaque anomalie anthropique ou éléments de mobilier archéologique remarquable ont été pointé à l'aide d'un GPS de randonnée à précision métrique Garmin© 64 St.

Concernant le développement de la prospection, quatre campagnes archéologiques ont pu être menées sur l'îlot Madame devant le Musée de la Reine Bétia et la berge est (zone 7). Elles ont permis de mettre au jour de nombreux tessons de porcelaines chinoises de la période Kangxi (1662-1722). Cette zone 7 n'a pas fait l'objet de sondages archéologiques en raison de l'activité portuaire dense sur la rive.

Même si chaque zone testée à fait l'objet de prospections préalables, deux campagnes majeures ont été réalisées avant les opérations de sondages archéologiques. La première sur l'île aux Forbans ce qui a permis d'implanter les quatre sondages et de découvrir un amas de corail brûlé près de la berge ainsi qu'un tesson de gobelet en porcelaine chinoise de la période Kangxi à décor imari chinois. La seconde a été conduite sur la colline *Maruranu* où des tessons de céramique malgache ont pu être récoltés datant probablement de la période médiévale. Tous ces objets ont été étudiés et conditionnés puis déposés au Musée.

3. Sondages archéologiques

Conformément à toute opération archéologique, l'équipe a implanté des sondages dans les secteurs les plus sensibles. Il s'agit de sondage carré mesurant 1 m par 1 m voire 1,5 m par 1,5 m pour le plus grand. Chaque sondage est pointé par GPS afin d'obtenir une cartographie précise de leur implantation. Le procédé est toujours le même, implanter les limites du sondage par quatre piquets reliés par une cordelette puis descendre doucement par passe dans un premier temps à la pioche ou au piochon, puis à la truelle. L'observation des unités stratigraphiques est capitale tout comme la récolte des éventuels vestiges archéologiques, généralement des objets de différents matériaux (céramique, verre, métal, terre cuite, pierre) mais aussi celle des écofacts (restes de faune, coquillages, etc.).

La découverte de vestiges liés à l'implantation humaine est primordiale mais l'étude et l'analyse des sols géologiques de la baie restent un enjeu tout aussi capital afin de comprendre l'environnement dans lequel ont évolué ses sociétés passées. Dans ce cadre, un examen attentif des restes sédimentaires et géologiques en lien avec les perturbations anthropiques a été inventorié dans les fiches stratigraphiques de chaque sondage.

Au fur et à mesure de la fouille archéologique, des fiches de terrain sont renseignées, des dessins et des photographies sont effectués afin de récolter le maximum d'informations. Dans chaque sondage, le dessin d'une coupe stratigraphique est soigneusement fait.

Une fois la phase de terrain terminée, toutes ces données seront reportées sur ordinateur (tableur Excel) tandis que les dessins à la main seront reportés sous DAO (dessin assisté par ordinateur, adobe Illustrator).

V. Lidar

1. Conditions d'intervention

La société AIRD'ECO-Drone a été mandatée par le programme de recherche Archéologie de la Piraterie en partenariat avec GEDEON Programmes pour réaliser une prospection aéroportée LiDAR dans le cadre de la mission archéologique sur place. L'objectif était d'obtenir un plan topographique des lieux pouvant servir de base à toutes les observations, et un plan micro-topographique pour trouver d'éventuelles anomalies que les archéologues puissent interpréter comme des traces de l'activité historique ou archéologique, non visibles sous la végétation. Les mesures de terrain ont été réalisées la 1ère semaine de la mission du 10 au 12 mai 2022.

Les zones désignées pour cette prospection étaient susceptibles de présenter des traces d'une occupation de pirates à terre (fort, plans anciens, configuration des lieux) **(fig. 51)**. On peut distinguer 3 zones :

- La côte Sud de la baie d'Ambodifotatra (70 ha env.)
- L'île des Forbans au centre de la baie (2 ha env.)
- Le Fort au Nord de la baie (0,7 ha)

2. Principe de la méthode employée

La détection et la télémétrie de la lumière (**Li**ght **D**etection **A**nd **R**anging) est une technologie de télédétection à base de laser qui va permettre de générer un nuage de points 3D géoréférencé. Les ondes laser sont réfléchies non seulement par le sol mais aussi par les arbres et tout objet au-dessus du sol. À la manière d'un « ricochet », les ondes laser vont s'immiscer entre les obstacles (arbres, végétation...), atteindre le sol avant d'être rétrodiffusées vers le drone **(fig. 53a)**.

Ce calcul intègre les positions et orientations absolues du capteur. Les systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS) fournissent des informations géographiques exactes concernant la position du capteur (latitude, longitude, hauteur) et l'unité de mesure inertielle (IMU) définit à cet endroit l'orientation précise du capteur (tangage, roulis, lacet) **(fig. 53a)**. Les données enregistrées par ces deux appareils sont ensuite utilisées pour générer des données en points statiques : la base du nuage de points.

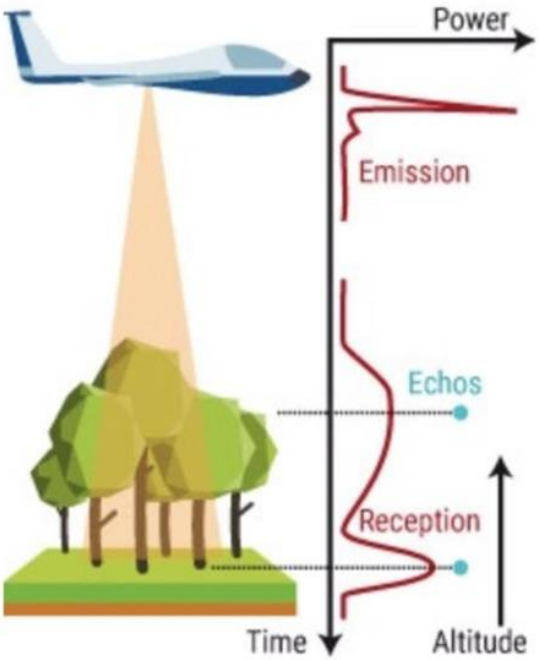


Fig. 53a – Principe de la méthode (crédit YELLOWSCAN).

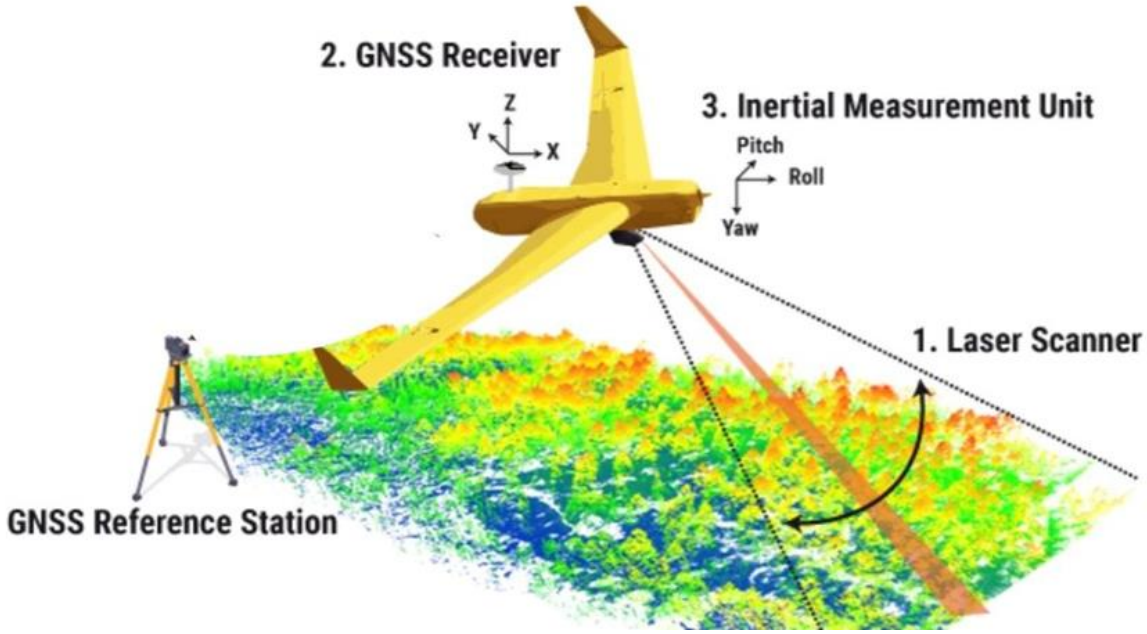


Fig. 53b – Géolocalisation drone/sol (crédit YELLOWSCAN).

3. Matériel utilisé

La prospection a été menée en utilisant un capteur LiDAR de marque YellowScan : le MAPPER. Il a été embarqué sous un drone hexacopter DPS6 **(fig. 54-55)**. Le capteur est capable d'émettre 240 000 points par seconde sur 82° avec une portée maximale de 90 mètres. La précision de la mesure est donnée à 2 cm, et 3 cm pour la justesse.

Le drone « porteur » DPS6 a été assemblé et homologué en France par la société DPS. C'est un hexacopter constitué d'éléments de technologie DJI, l'équivalent d'un M600 (contrôleur de vol A3) avec une structure plus légère, ce qui lui permet d'être alimenté par des batteries moins lourdes, compatibles avec un emport en avion de ligne (en cabine).

Fig. 54 – Drone DPS6 équipé du capteur LiDAR Mapper et Eric Yény, assistant télépilote (crédit I. Le Tellier, J. Soulat).

Fig. 55 – Isabelle Le Tellier suivant le Mapper au-dessus du Fort (crédit J. Soulat).

Afin de géo-référencer les points enregistrés, une antenne RTK classique est installée pendant la durée des vols **(fig. 56)**. Il s'agit d'une antenne SPECTRA SP60, positionnée à des points différents chaque jour, à une distance toujours inférieure à 5 km des vols **(fig. 57)**.

Chaque station de base est déterminée par sa position centimétrique (post-traitement). Les éphémérides sont enregistrées pendant la durée de chaque vol. Ces données entrent dans le calcul du géo-référencement centimétrique de chaque point du nuage obtenu par le LiDAR.

Le système géographique utilisé est : EPSG 29739, Geoid EGH96, Frame ITRF94 (UTH zone 39S)

Fig. 56 – Isabelle Le Tellier suivant le Mapper au-dessus du Fort (crédit J. Soulat).

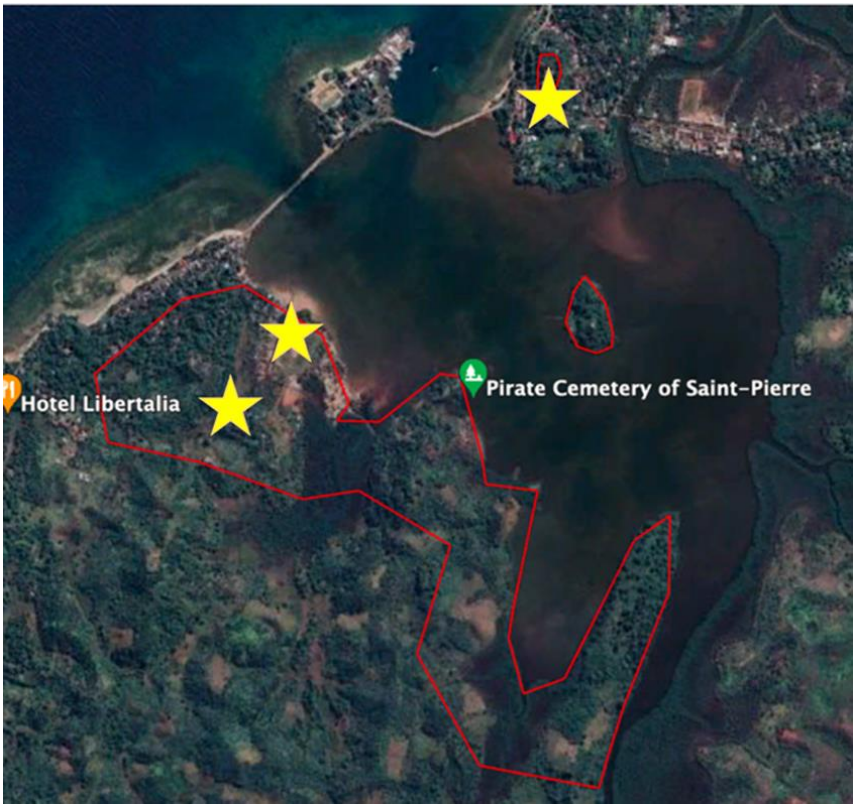


Fig. 57 – Implantation de la base GNSS (3 jours).

4. Mise en œuvre

Les vols ont été réalisés à une hauteur sol de 20 à 50m, une vitesse de 5 à 8 m/s, en fonction de la configuration topographique, le couvert végétal des lieux, ainsi que de la force du vent, qui a parfois été fort, en particulier le 12 mai **(fig. 58-59)**. Autant que de possible, la trajectoire du drone a suivi la topographie du terrain naturel. Les lignes de vols ont été écartées de façon à obtenir un recouvrement minimum des mesures de 50%.

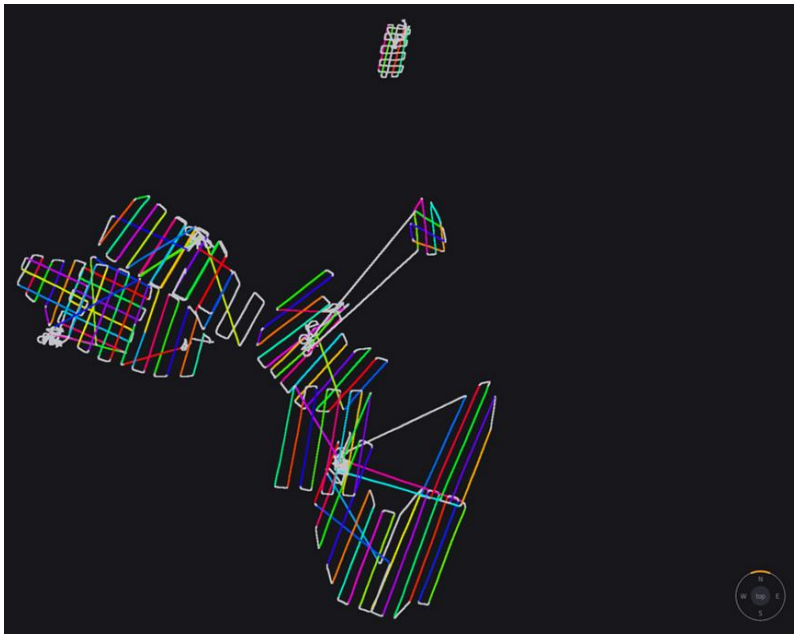


Fig. 58 – Trajectoire des vols.

Nom du vol	Distance (km)	Hauteur/sol (m)	Vitesse (m/s)	Date du vol
Fort	2.0	30	5	11/05/2022
Ile Forbans	2,3	40	5	11/05/2022
Baie 1_0	3.6	40	8	10/05/2022
Baie 1_1	1.8	50	5	10/05/2022
Baie 1_0 bis	2.6	50	5	10/05/2022
Baie 2_1	2.4	40	8	10/05/2022
Baie 2_2	2.0	50	5	11/05/2022
Baie 2_2 bis	2.6	30	5	10/05/2022
Baie 2_3	2.4	25	5	11/05/2022
Aiguade2	2.5	20	5	11/05/2022
Cimetière3	1.9	40	5	11/05/2022
Zone 5_1	3.2	40	8	12/05/2022
Zone 5_2	4.0	40	8	12/05/2022
Zone 5_3	3.7	40	8	12/05/2022
Zone 5_4	3.8	50	8	12/05/2022

Fig. 59 – Séquence des 15 vols totalisant une distance de vol de l'ordre de 40 km linéaires.

5. Mode de calcul et livrables

Pour chaque zone, les mesures LiDAR ont permis de calculer un nuage de points, puis un Modèle Numérique de Terrain (MNT).

En sortie de capteur, nous récupérons les données brutes (identifiant, x,y,z).

Celles-ci sont analysées et géoréférencées par le logiciel POSPac (Trimble) grâce aux enregistrements RINEX de l'antenne GPS statique, en post traitement pendant les vols.

Le nuage de points est alors calculé par le logiciel Yellowscan « Cloud Station », en précisant les lignes de vol que l'on souhaite conserver, en choisissant un angle de calcul (82°autour de la verticale) et le système géographique d'export. Un premier ajustement des lignes de vols au sein d'un même vol et entre vols est déjà réalisé à cette étape.

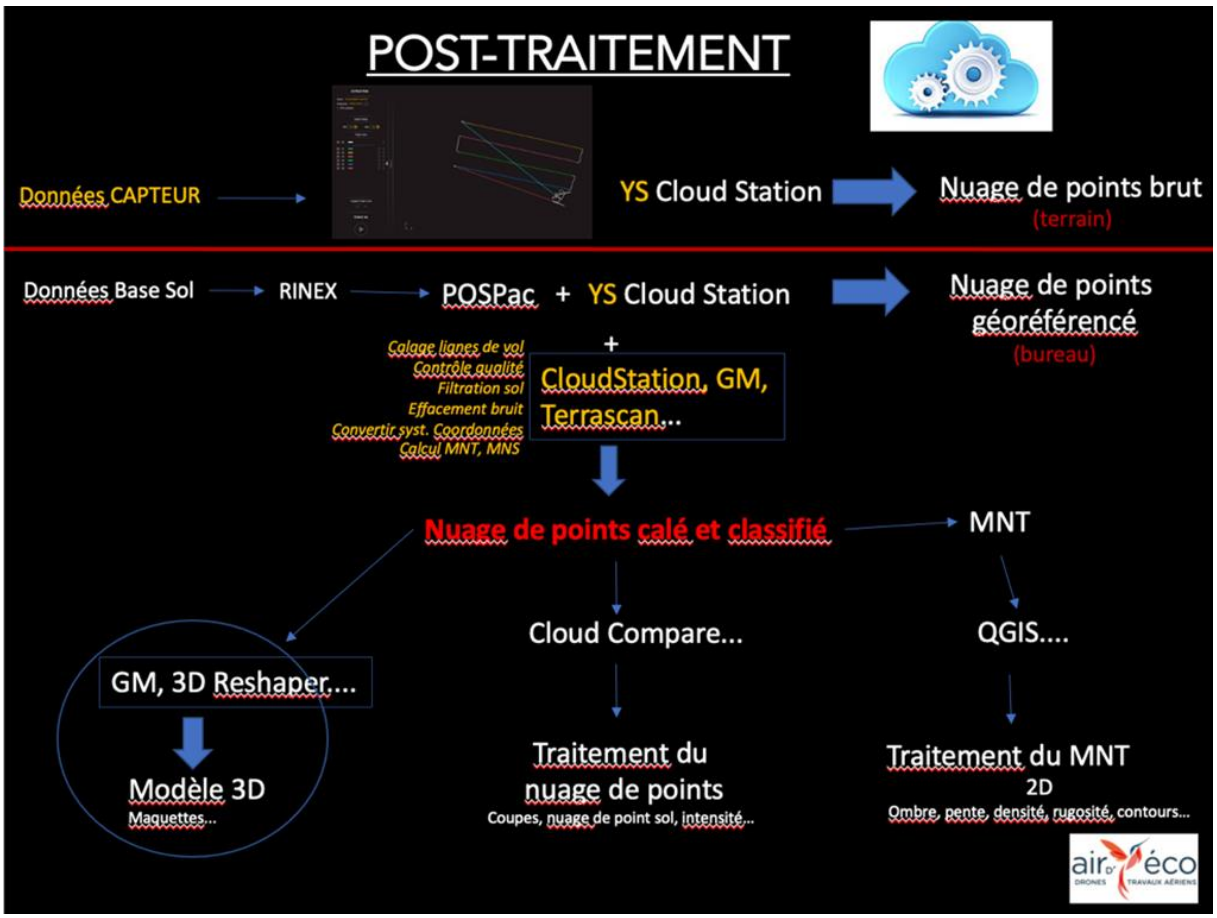


Fig. 59 – Chaîne de traitement complet des données LiDAR.

Compte-tenu du poids du nuage de points, la suite a été sous-traitée à notre partenaire, DIELMO 3D : filtrage complémentaire du nuage de points et ajustement entre vols si besoin, classification et extraction des MNT à la meilleure précision possible, compte-tenu du la densité de points au sol : ici 20 cm.

Le compte-rendu d'intervention présente un certain nombre de copies d'écran obtenues par les logiciels Cloud Compare et Global Mapper pour les nuages de points (.LAS) et QGIS et Global Mapper pour les MNT (.TIFF). Ceci permet une description de ce qui a été mesuré. L'interprétation des données est un travail d'équipe entre le géomaticien et l'archéologue. Ce

travail a été confié à Robine Perarnau du laboratoire GEGENAA, Université de Reims Champagne-Ardenne.

Le nuage de points total est très lourd (1.029.671.268 points). Il a donc été tuilé afin de faciliter son maniement.

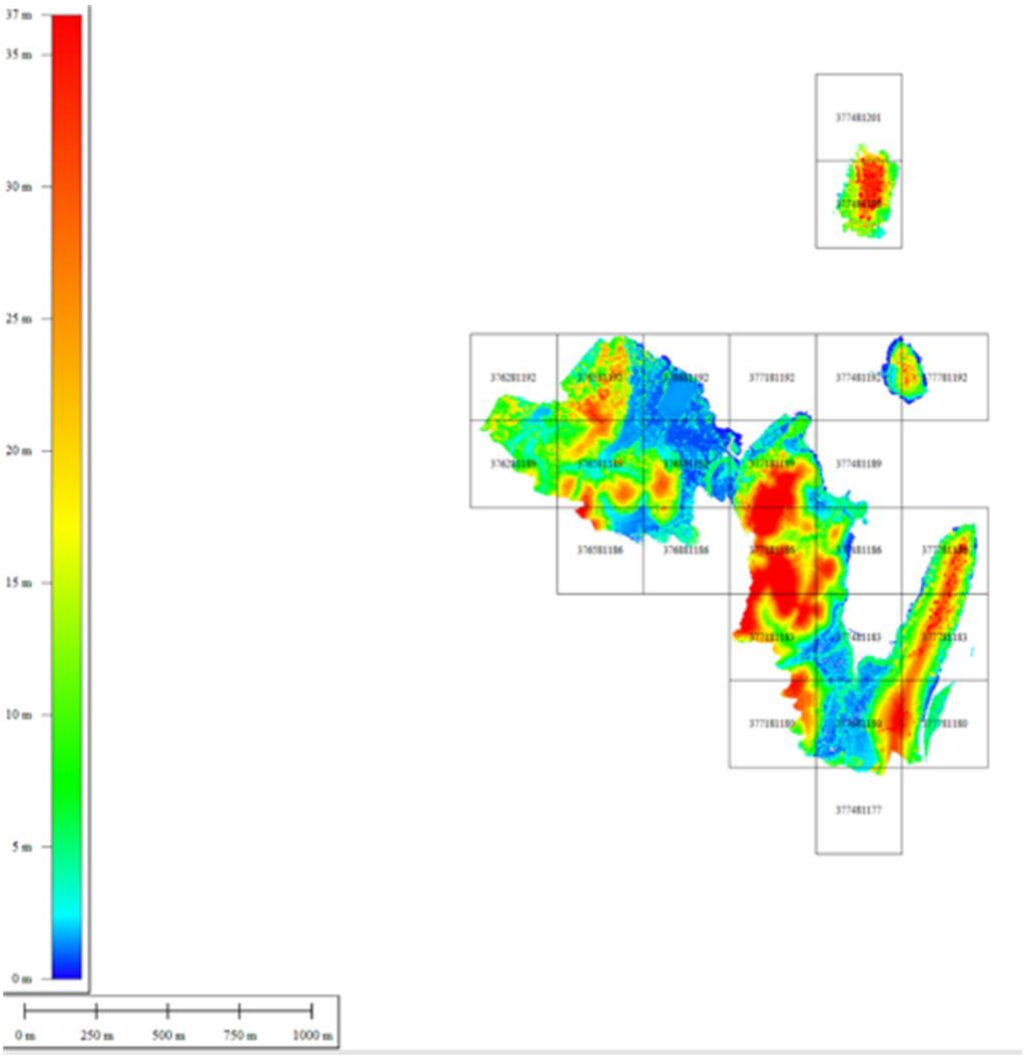


Fig. 60 – Tuilage du nuage de points.

Une carte des densités de points a été établie pour chaque secteur décrit ci-après. Ces cartes rendent compte des zones où les ondes LiDAR ont atteint le sol et les zones où elles ont été réfléchies directement par la végétation. :

Afin de détailler un peu mieux le nuage de points, nous avons subdivisée la zone en 3 sous zones, la zone de la rive Sud de la baie ayant été, elle-même subdivisée en 3 secteurs :

- Baie (secteurs W, NE et S) au Sud : détail fig. ci-dessous
- Fort de la Possession au Nord
- Ile des Forbans à l'Est

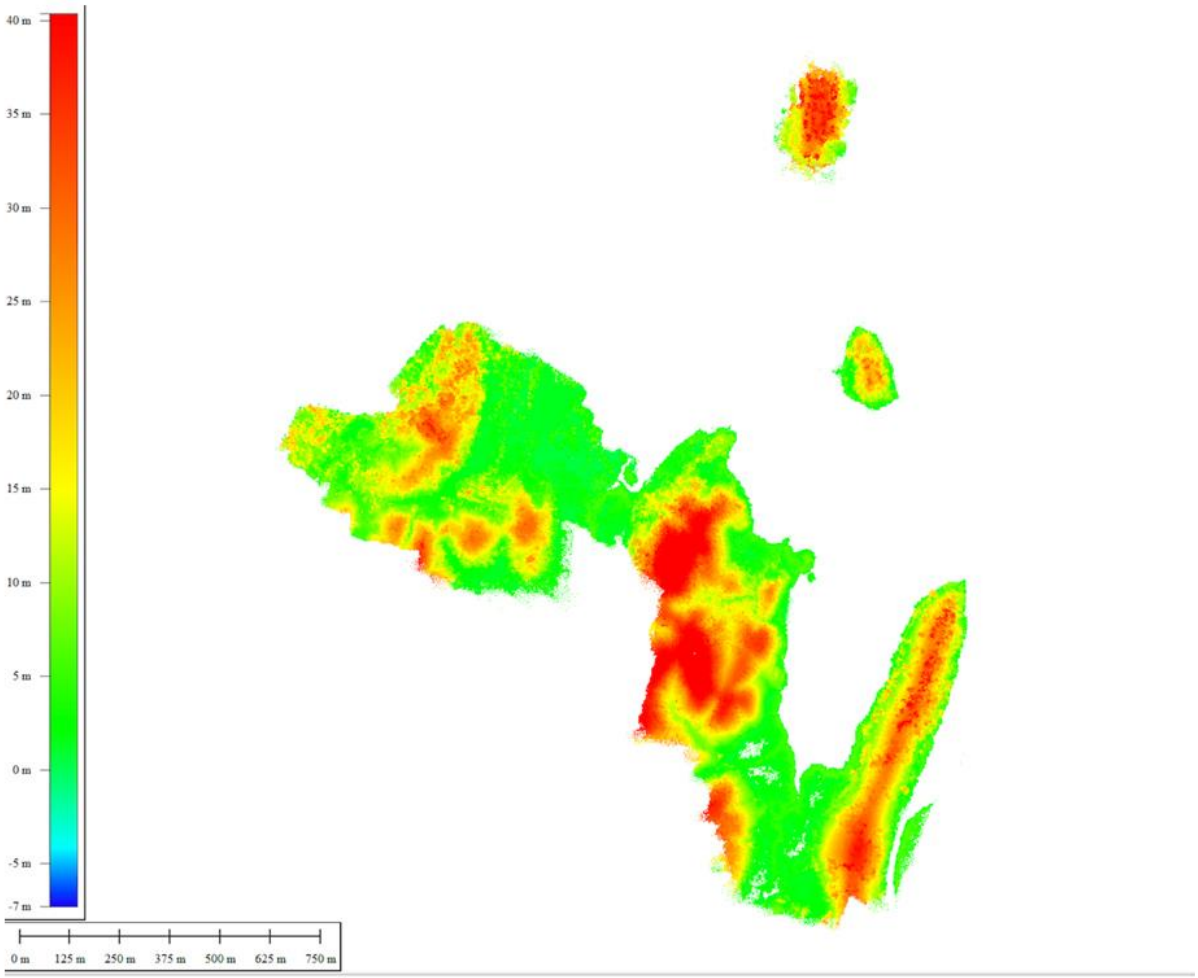


Fig. 61 – Nuage de points complet, couleur selon z.

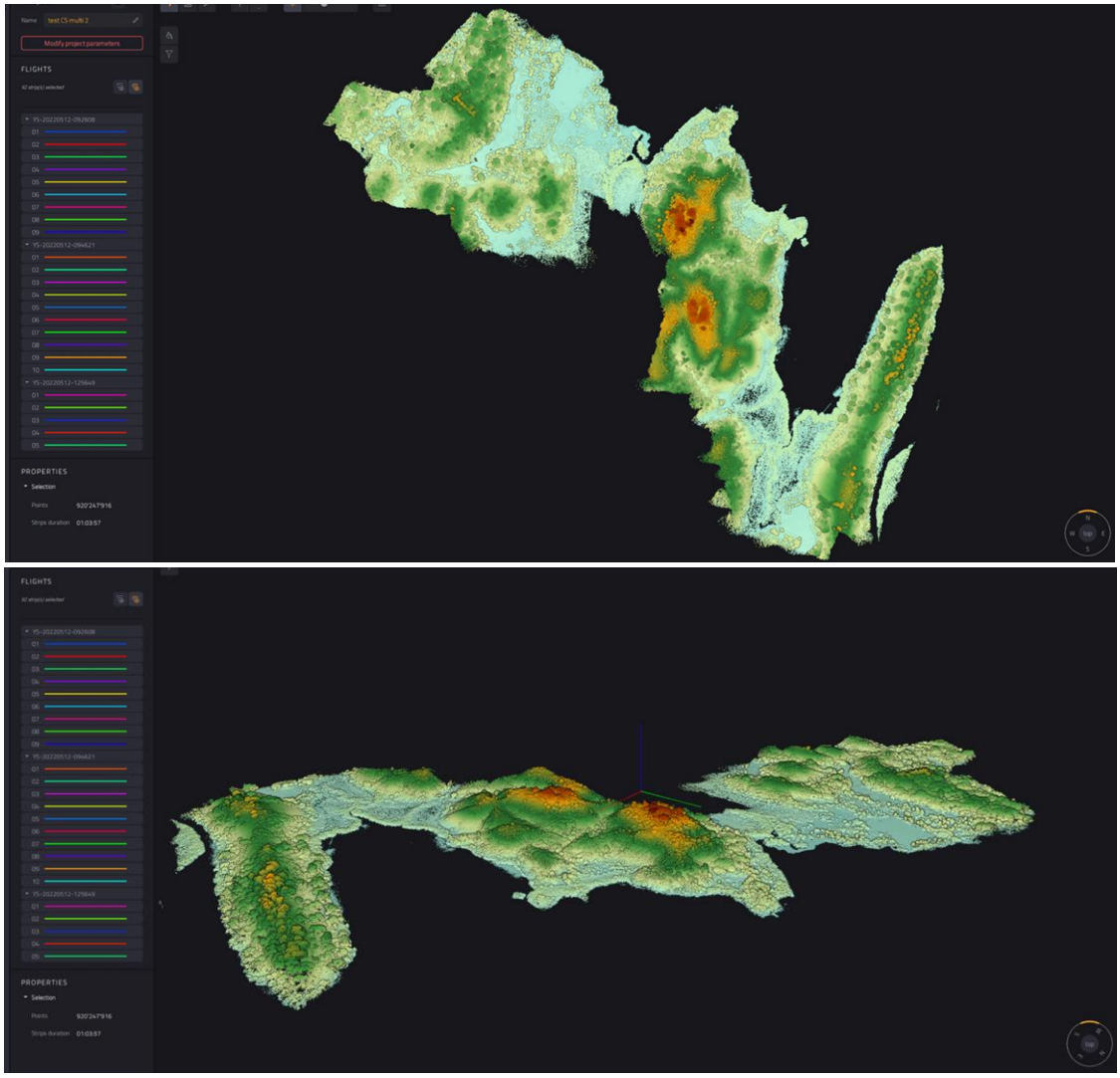


Fig. 62-63 – Nuage de points Sud baie, vue nadir et oblique, couleur selon z.

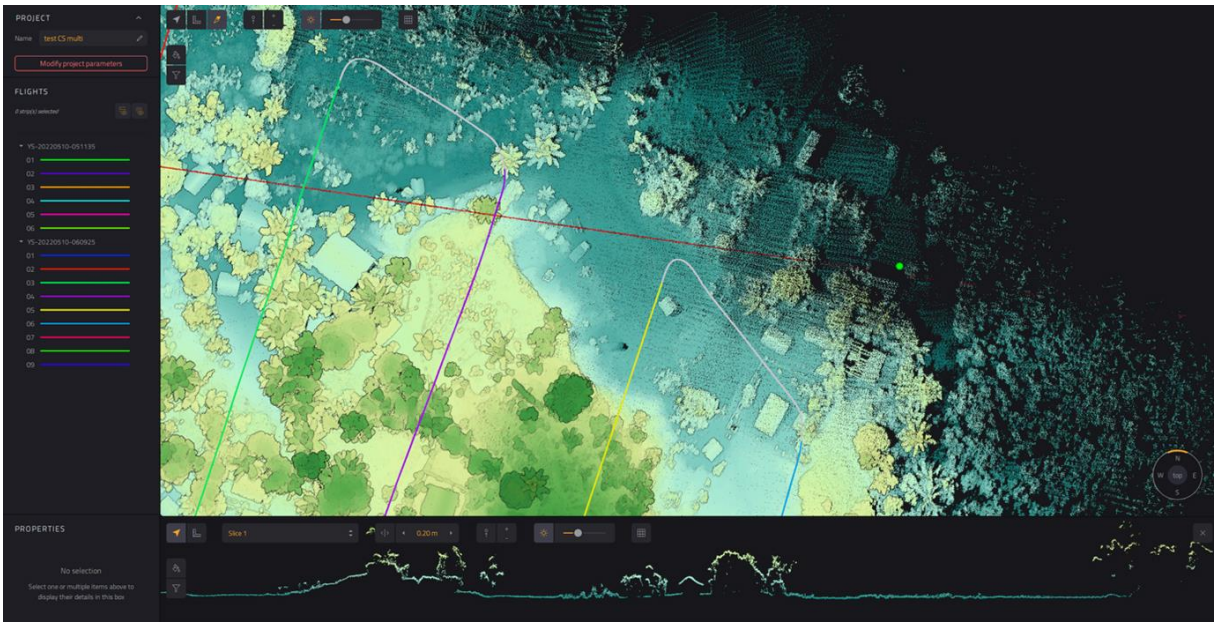


Fig. 64 – Détail du nuage de points, trajectoire du drone et plan de coupe, couleur selon z.

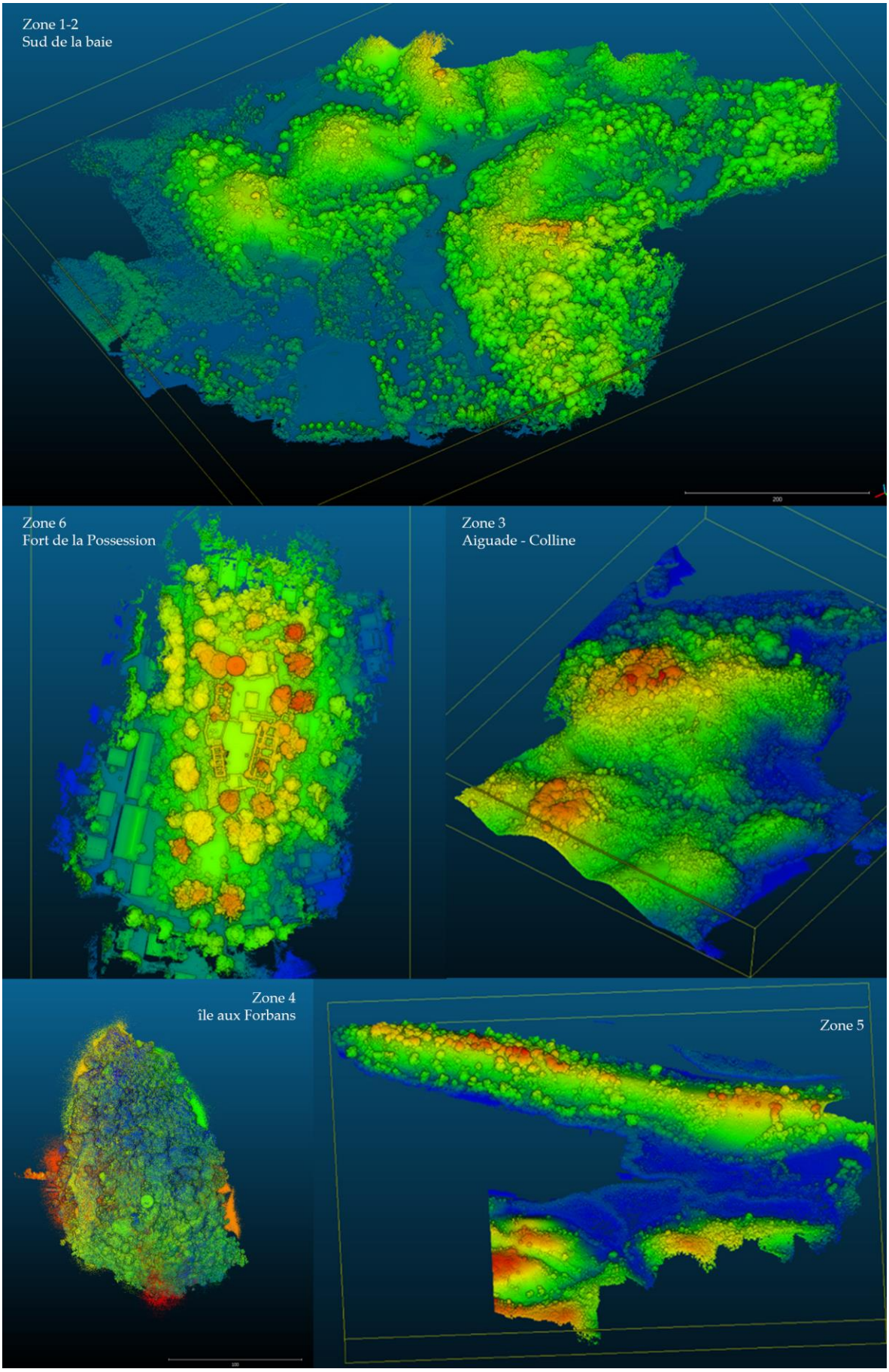


Fig. 65 – Nuages de points des différentes zones, couleur selon z.

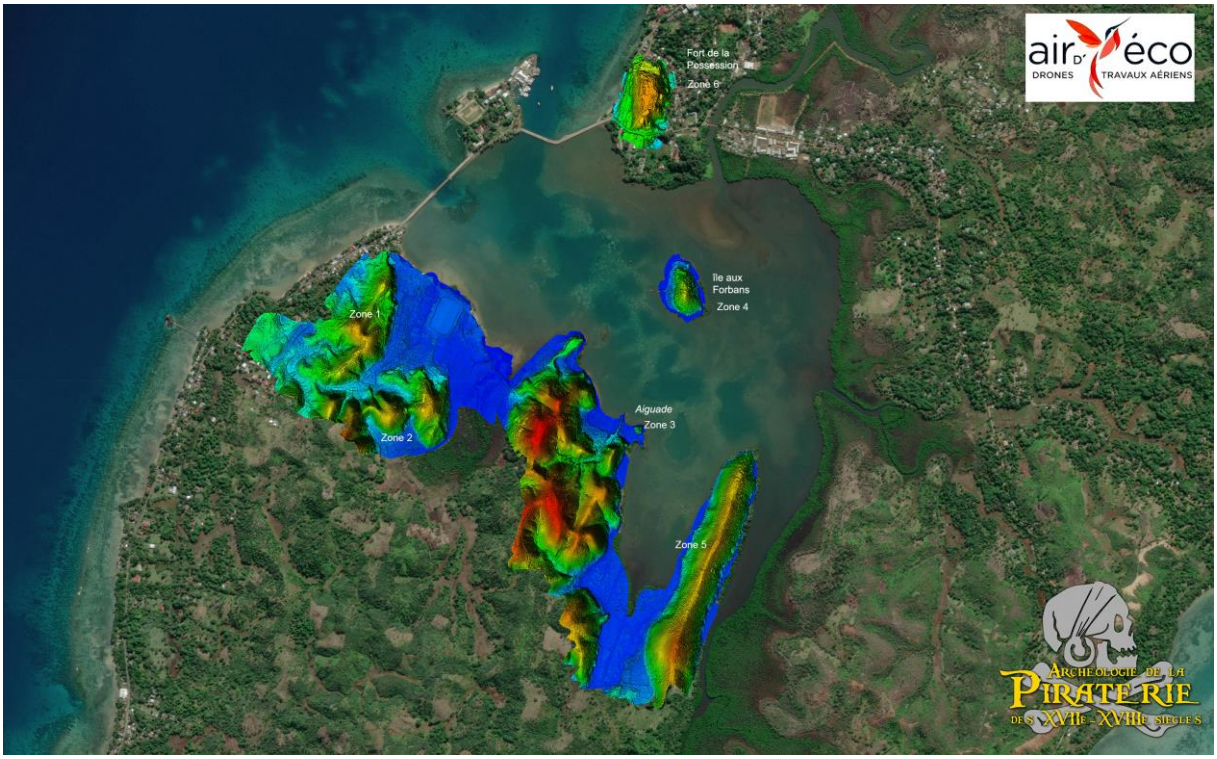


Fig. 66 – MNT colorisé selon z, sur fond photo aérienne.

Fig. 67 – MNT ombré, sur fond photo aérienne.

VI. Photogrammétrie

1. Méthodologie

La technique de la photogrammétrie a été mise en œuvre sur des éléments structurels mis au jour sur le terrain afin de proposer des relevés tridimensionnels plus précis. La photogrammétrie est une technique de mesures tridimensionnelles combinant l'optique et la trigonométrie, visant à définir la forme, les dimensions et la situation d'un objet à partir de plusieurs photographies. Dans le cadre de notre opération, cette technique a été appliquée à plusieurs objets issus des collections de l'îlot Madame mais également aux structures mises au jour lors des prospections et des éléments encore en élévation.

Ces différents sujets ont été couverts par la prise de plusieurs dizaines de photographies numériques présentant un important taux de recouvrement les unes par rapports aux autres. Des barres d'échelle ainsi que des points de calage topographiques ont également été récoltés sur chaque sujet afin d'assurer une cohérence morphologique et topographique plus précises.
Chaque modèle a ensuite fait l'objet d'un assemblage tridimensionnel sur le logiciel Agisoft Metashape ®.

Les premières phases du traitement photogrammétrique sur ordinateur ont été réalisées sur le logiciel Agisoft Metashape ®. La première étape consiste en l'alignement des photographies, cette étape consiste à identifier et matérialiser des points de liaison communs à plusieurs photographies afin de créer un premier nuage de points clairsemé.

Ensuite intervient l'optimisation de l'alignement: via plusieurs algorithmes le logiciel va affiner la position des différentes caméras, c'est-à-dire l'orientation de chaque photographie par rapport aux autres.

Le logiciel va ensuite constituer un nuage de points dense. Le logiciel va incrémenter le nuage de points afin de matérialiser une surface plus cohérente et plus complète.

Pour chaque relevé, à valeur de sauvegarde, un rapport de traitement a été édité sur le logiciel Agisoft Metashape ®, au format pdf. On améliore le calage et les calculs sur le modèle en incorporant des points de calage matérialisés et des barres d'échelle.

Malheureusement, faute de matériel de topographie sur place, le géoréférencement absolu dans un système de coordonnées officiel et précis, le recalage de chaque modèle 3D et des documents extraits, orthophotographies, Modèle Numérique d'Elévation (MNE) n'a pu être proposé que de manière relative via un petit GPS pédestre à préciion métrique et par triangulation.

2. Etude de cas objets

Cinq objets archéologiques issus des collections du musée de l'ilot Madame ont pu être numérisés et modélisés.

Il s'agit d'une tête de Saint-Antoine de Padoue en terre cuite, d'un crâne de truie et sa mandibule, d'un col de céramique du Sud-Est de l'Asie **(fig. 68-69)** et de deux coupes en porcelaine de Chine.

Les numérisations ont été réalisées avec un appareil photographique numérique[84] à la lumière du jour sur le balcon du musée. Les conditions, non idéales, n'ont malheureusement pas permis d'aboutir sur la modélisation 3D des deux coupes en porcelaine. Effectivement, le lieu de captures des images n'a pas permis d'avoir les conditions idéales pour ce type de relevé : pas de fond uniforme pour les photographies, pas de lumières artificielles disponibles, pas de moyen de filtrage de la lumière.

Les coupes en porcelaine offrent une surface très brillante qu'il aurait fallu opacifier par filtrage de lumière ou apposition d'un produit matifiant.

Objet	Nbre d'images	Repères	Points de liaison	Nbre de points	Faces	Sommets	Résolution (mm/pix)	Erreur (mm)
Tête de Saint-Antoine	72	6	21604	3040346	608069	304 145	0.0198	1
Crâne de truie								
Col de céramique	92	6	32397	6462982	1292589	647476	0.0383	1.3

Fig. 68 – Objets numérisés et résolution de leur modèle tridimensionnel (A. Coulaud, ADLP).

La technique de la photogrammétrie appliquée aux biens archéologiques mobiliers permet une représentation précise, très fidèle et proche du réel contrairement au dessin qui présente une première interprétation de son réalisateur. La précision de la photogrammétrie va permettre de faire apparaître des éléments quasiment invisibles à l'œil nu, dû à la multiplicité des couleurs originelles à faible nuance sur un même objet, dont les traces de fabrication, des vestiges de leur utilisation…

[84] Panasonic Lumix DMC-FZ300.

Fig. 69 – Assemblage en cours des photos de la tête de Saint-Antoine (A. Coulaud, ADLP).

Au-delà du relevé scientifique très précis offert par la photogrammétrie (plus précis qu'un dessin technique, constituant déjà une première interprétation) qui adjoint également une valeur de sauvegarde à l'élément, il est à prendre en considération toutes les possibilités disponibles qu'apportent ce type de relevé comme la valorisation au grand public : exports de vidéos permettant de visualiser l'objet sous tous ces aspects, impressions 3D…

En plus des objets issus de l'épave, plusieurs canons identifiés lors des prospections ont fait l'objet d'un relevé photogrammétrique. Il s'agit du canon 1 situé au *Jardin d'Eden* et de deux canons en fonte de fer (canons 2 et 5) situés au nord de l'ilot Madame, entre le musée et le débarcadère actuel **(fig. 70)**.

Objet	Nombre d'images	Repères	Points de liaison	Nombre de points	Faces	Sommets	Résolution (mm/pix)	Erreur (mm)
Canon 1	43	12	28367	5662590	638239	320295	0.239	1.6
Canon 2	42	6	20105	82221255	2016149	1012260	0.336	1.3

Fig. 70 – Pièces d'artillerie et résolution de leur modèle tridimensionnel (A. Coulaud, ADLP).

Le canon 5 avait fait l'objet de prises de vue mais à une heure relativement tardive alors que la luminosité déclinée énormément. Le résultat n'étant pas probant, occasionnant erreurs de reconstruction et manques trop importantes, le traitement n'a pas été mené à son terme.

Il serait intéressant lors de la prochaine campagne de pouvoir numériser les trois pièces d'artillerie n'ayant pu l'être en 2022. La technique est particulièrement intéressante, permettant de faire apparaître l'ensemble des reliefs présent sur les pièces d'artillerie et de pouvoir relever ces éléments de grande taille.

3. Structures

Dans le cadre des prospections et sondages, la photogrammétrie a permis de relever de manière plus précise et complète bon nombre de structures complexes, maçonnées ou encore en élévation **(fig. 71)**. Sans moyen de topographie, les relevés de ces structures n'ont pas pu être géo-référencés mais ont pu être mis à l'échelle et recalés par triangulation basique. La précision des relevés, qu'ils aient été réalisés grâce à un appareil photographique numérique ou à l'aide d'un drone muni d'une caméra, est inférieure à 20 mm.

Deux roches « gravées » ont également été relevées en photogrammétrie. Effectivement lors de la prospection, une grande roche en contrebas du cimetière dit des « pirates » ainsi qu'une seconde sur la face nord-est de la colline *Maruranu* (zone 3B) laissait apparaitre de grandes traces que nous supposions être des gravures. Après traitements et assemblages photogrammétriques, il a pu être exclu qu'il s'agisse de gravures anthropiques mais bel et bien d'anfractuosités et fractures naturelles de la roche.

L'un des monuments funéraires du cimetière dit des « pirates » a été numérisé par les étudiants malgaches à valeur de formation puis assemblé **(fig. 72)** afin d'appréhender la technique de prises de vue et de manipulation du logiciel.

Structures	Nbre d'images	Repères	Points de liaison	Nbre de points	Faces	Sommets	Résolution (mm/pix)	Erreur (mm)
Courtine nord-est du Fort de la Possession	224	12	103720	58206118	7668915	3850212	2.87	20
Façade sud de la poudrière du Fort de la Possession	79	7	47967	22329447	4485615	2251141	1.67	10
Caniveau de du Fort de la Possession	113	6	77455	24773068	3942707	1974885	0.9	4
Puits de l'île aux Forbans	132	8	53775	15172291	2677179	134289	0.566	5.4
Aqueduc, *Aiguade*	56	6	74918	41611182	7919043	3969946	0.569	ND
Monument funéraire, cimetière	62	6	51620	10885030	2177006	1091109	0.245	0.9

Fig. 71 – Structures et résolution de leur modèle tridimensionnel (A. Coulaud, ADLP).

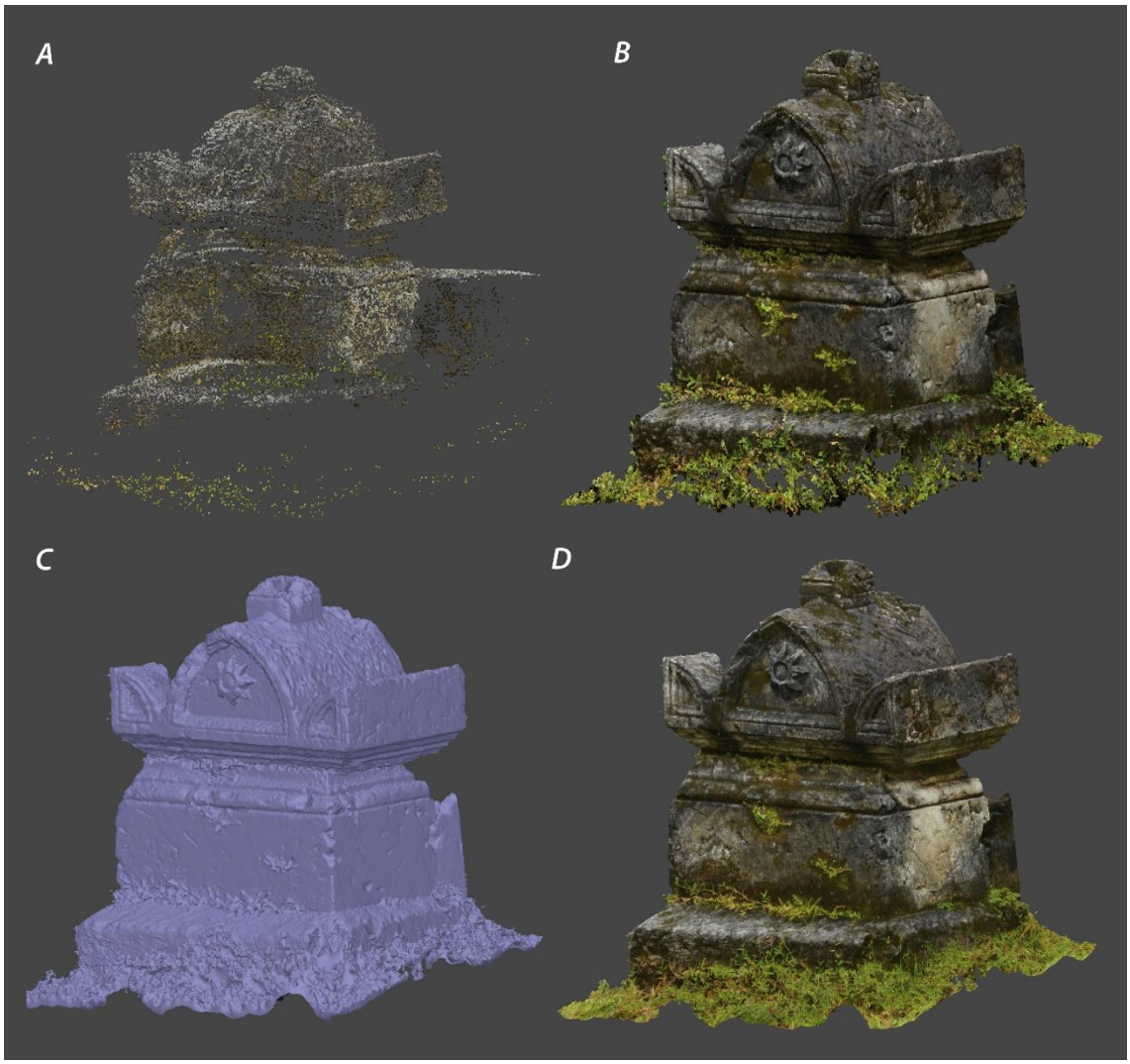


Fig. 72 – Différents stades de traitement photogrammétrique d'une des stèles funéraires : A. nuage de points clairsemé ; B. nuage de points dense ; C. maillage ; D. maillage texturé (A. Coulaud, ADLP).

VII. Terrain : prospection et sondages

1. Phase de prospection préalable

Chaque secteur de la campagne 2022 a fait l'objet d'une prospection pédestre systématique afin de tester le potentiel archéologique de chaque zone. Le but était de mettre en avant des indices archéologiques, sous forme de structures archéologiques ou de mobilier archéologique avant d'établir un ou plusieurs sondages dans les zones à moyen ou fort potentiel.

Les ratissages pédestres ont été effectués en ligne de front parallèle à intervalle régulière entre chaque prospecteur. Chaque anomalie de terrain pouvant être anthropique a été examiné afin d'en établir la véracité. Les éléments de mobilier archéologique ont été récoltés

et inventoriés par zone. Chaque anomalie anthropique ou éléments de mobilier archéologique remarquable ont été pointé à l'aide d'un GPS de randonnée à précision métrique Garmin© 64 St.

En complément, quatre campagnes de prospection pédestre et ramassage de mobilier ont été réalisées sur la partie nord-est de l'îlot Madame (zone 7) ainsi que sur l'extrémité nord du chenal.

2. Ouverture de sondages

Au sein de chaque zone, les anomalies pertinentes ont été enregistrées, caractérisées, relevées et photographiées. Lorsque le potentiel s'est avéré particulièrement pertinent, un sondage a été implanté afin de vérifier l'anthropisation de la zone, la puissance stratigraphique et de mieux la caractériser.

Bien entendu, le déploiement sur le terrain, l'ampleur des zones prospectés et le nombre de sondages réalisés ont été dictés par la taille de l'équipe, le personnel disponible ainsi que le temps imparti sur la zone.

Au total, neuf sondages ont été réalisées sur l'ensemble des zones testées **(fig. 73)** : un sondage dans la zone 3A (*Aiguade*) portant sur l'aqueduc maçonné, deux sondages sur la partie sommitale de la zone 3B (*Maruranu*), quatre sondages et une coupe stratigraphique sur l'île aux Forbans au sein de la zone 4 et enfin deux sondages tests sur le Fort de la Possession (zone 6), le premier dans le fossé sous l'entrée du fort et le second à la base de la courtine nord-est.
Sur la zone 3A (*Aiguade*), le long de l'aqueduc maçonné, deux sondages mesurant 1m x 1 m ont été implantés de part et d'autre.
Sur la zone 3B (Maruranu), sur le plateau de la colline, deux autres sondages faisant 1 m x 1 m ont été également mis en place à quelques mètres de distance.
Sur l'île aux Forbans, ce sont quatre sondages qui ont été mis en place : le sondage 1 de 1,5 m de côté a été implanté sur la face nord à mi pente du relief, le sondage 2 de 1 m de côté a été réalisé sur la partie sommitale du relief, le sondage 3 de 1 m de côté à proximité directe du littoral nord de l'île et enfin le sondage 4 de 1 m de côté près du puits qui occupe la partie nord-ouest et ouest.
Enfin, les deux sondages du fort ont été réalisés. Le premier a été fait au pied de la courtine nord-est en mettant au jour un caniveau maçonné orienté est-ouest avec pendage vers l'est tandis que le second a été installé sur le piédroit nord du pont dormant, contre la base de la courtine, à l'entrée du fort.

Fig. 73 – Localisation des sondages effectuées en 2022.

Partie V – Résultats de la mission archéologique STM 2022

I. Journal de la mission

Après de multiples complications liées en partie à la pandémie mondiale du COVID qui a entrainé la fermeture de Madagascar aux étrangers durant de longs mois, l'équipe archéologique a pu enfin se rendre sur l'île Sainte-Marie le vendredi 6 mai 2022 suite à l'ouverture des frontières. A cette période, les vols reliant la Grande Terre à l'île Sainte-Marie n'étaient que le vendredi et le dimanche, soit deux vols par semaine. L'accès était néanmoins soumis à un test antigénique à l'arrivée à l'aéroport à Antananarivo. L'équipe a été accueillie par le cabinet de la Direction Générale des Projets Présidentiels de Madagascar qui a soutenu la mission archéologique. Mr le Ministre Augustin Andriamananoro, directeur en charge des projets présidentiels à Madagascar, a d'ailleurs accompagné la 1ère semaine de la mission à Sainte-Marie. A l'arrivée sur l'île, les membres ont été pris en charge par François-Xavier Mayer, président de l'Office de Tourisme de Sainte-Marie ce qui a facilité la rencontre avec les personnalités politiques de l'île, Mr le Préfet Henri Jocelyn Mahatody, Mr le Maire Joseph Pierre Razaka ou encore Mr le directeur régional du Ministère de la Culture et de la Communication Jean Bosco Totozafy.

Dirigée par le Dr. Jean Soulat, la mission archéologique s'est échelonnée sur trois semaines du 6 au 26 mai :

- **Semaine 1 : Déploiement du drone équipé d'un boîtier LIDAR, 1ère prospections**

Equipe : Pr. Jean-Aimé Rakotoarisoa, Isabelle Le Tellier, Eric Yény, Dr. John de Bry, Pierre-Julien Ruiz, Olivier Troubat, François Pélissier.

- **Semaine 2 : Prospections et sondages test / étude des collections du Musée**

Equipe : Alexandre Coulaud, Pr. Jean-Aimé Rakotoarisoa, Pr. Chantal Radimilahy, Pr. Bako Rasoarifetra, Yann von Arnim, Anne Hoyau Berry, Ludovic Ibba, Olivier Troubat, Pierre-Julien Ruiz, Françoise Pélissier, Judith Raharinoro, Fanny Nelas Sabe, Mamisoa Ratsimbazafy, Mosesy Ratsara, Copertino Imboule.

- **Semaine 3 : Traitement et enregistrement des données**

Equipe : Alexandre Coulaud, Pr. Jean-Aimé Rakotoarisoa, Pr. Chantal Radimilahy, Anne Hoyau Berry, Ludovic Ibba, Judith Raharinoro, Fanny Nelas Sabe, Mamisoa Ratsimbazafy, Mosesy Ratsara et Copertino Imboule.

Les deux premières semaines ont été suivies par l'équipe de tournage de Gedeon Programmes, documentaire diffusé sur Arte le 7 janvier 2023.

Jour 1 – Vendredi 6 mai

L'équipe de la mission a pris ses quartiers à l'hôtel Princess Bora qui se trouve à 300 m de l'aéroport au sud de l'île. Pour cette 1ère semaine de travail, l'équipe se compose du Dr. Jean Soulat qui dirige la mission, Isabelle Le Tellier et Eric Yény qui sont en charge du drone et du déploiement Lidar, Pierre-Julien Ruiz, Olivier Troubat et Françoise Pélissier comme appuis sur la prospection, le Dr. John de Bry pour un 1er examen du mobilier venant de l'épave du supposé Fiery Dragon, et le Pr. Jean-Aimé Rakotoarisoa, co-directeur de l'équipe malgache.

Un 1er briefing a été organisé. Après l'installation à l'hôtel, un 1er repérage de la partie sud de la baie d'Ambodifotatra, précisément des zones 1-2-3, a été opéré pour le futur déploiement du LIDAR. Jean Soulat, Isabelle Le Tellier et Eric Yény ont pris les sentiers des zones 1 et 2 et ont exploré les hauteurs des zones 2 et 3. Il a été constaté que la prospection pédestre était difficile à mener dans les zones 1 et 2 en raison de la végétation luxuriante et des terrains privatisés avec habitations et pâturages. L'antenne du Lidar va être positionnée sur le terrain de football, dans la partie marécageuse de la zone 1, point de départ des vols du drone. La zone 3 est séparée en trois parties : le cimetière, l'Aiguade (3A) et la colline qui surplombe (3B). La programmation des vols va être développée en trois temps : les zones 1-2, la zone 3-4, la zone 5-6.

Jour 2 – Samedi 7 mai

Ce 2ème jour de mission a été l'occasion d'emmener toute l'équipe sur le terrain afin de visiter l'ensemble de la baie. Les sites emblématiques ont été parcourus en partant du terrain de football, point de départ de la randonnée et où s'arrêtent les pickups. L'équipe visite dans un premier temps de cimetière (zone 3) puis embarque sur des pirogues pour rejoindre l'île aux Forbans (zone 4) afin de l'explorer. Enfin, l'équipe s'est rendu de l'autre côté de la baie, pour visiter le Fort de la Possession (zone 6) et y programmer le vol du Lidar ainsi que la photogrammétrie d'une partie du rempart. Jean Soulat a participé à une réunion organisée par l'Office de Tourisme de l'île avec François-Xavier Mayer son président. Cela a été l'occasion de présenter le projet archéologique ainsi que le parcours « Pirate Island » tout autour de la baie. En fin de journée, une 1ère campagne de prospection a été organisée devant le Musée de l'Îlot Madame avec de nombreux éléments découverts notamment de la porcelaine chinoise de la période Kangxi.

Jour 3 – Dimanche 8 mai

Cette journée a démarré tôt avec un petit groupe composé de Jean Soulat, Olivier Troubat et Pierre-Julien Ruiz afin d'explorer l'Aiguade (zone 3) en compagnie de Vidjay, guide sur l'île qui connaît parfaitement la baie d'Ambodifotatra. En partant de la résidence du Jardin d'Eden, l'équipe a pris les sentiers surplombant la baie pour explorer la colline et descendre jusqu'à l'Aiguade et les bassins de rétention d'eau en pierre puis remonter l'aqueduc maçonné jusqu'à la langue de terre anthropique de la rive. Dans la foulée, le Pr. Jean-Aimée Rakotoarisoa et Mr le Ministre Augustin Andriamananoro sont arrivés à Sainte-Marie. L'après-midi, l'inventaire du mobilier ramassé lors de la prospection de la veille a été effectué par Jean Soulat. Le soir, à l'hôtel Princess Bora, Mr le Ministre Augustin Andriamananoro a réuni les représentants des autorités locales de la Préfecture, Mairie, du Ministère de la Culture, du Tourisme et de la Police et Gendarmerie. Un compte-rendu a été rédigé à l'issu de la réunion et envoyé à Mme la Ministre de la Culture. Le procès-verbal a été approuvé au niveau local.

Jour 4 – Lundi 9 mai

En lien avec la réunion de la veille, l'équipe a reçu la validation définitive de mener à bien les investigations par le Ministère de la Culture et de la Communication. Une réunion a été organisée dans le centre-ville d'Ambodifotatra entre Jean Soulat, les autorités locales, notamment Mr le Maire de Sainte-Marie, et certains représentants des Fonkontany (villages) et les Tangalamena (chefs d'ethnie). Pendant ce temps, Isabelle Le Tellier et Eric Yény ont lancé les premiers vols du Lidar dans le cadre d'une 1ère campagne de test sur la zone 1 et 2. Dans la soirée, les résultats des tests du Lidar ont été positifs.

Jour 5 – Mardi 10 mai
Isabelle Le Tellier et Eric Yény sont partis aux aurores pour poursuivre la campagne du Lidar. Ils ont couverts complètement les zones 1 et 2. Pendant ce temps, Jean Soulat a reçu avec les autorités locales les 34 représentants des Fonkontany afin de signer un accord complet avec l'ensemble de la population de l'île. Dans un second temps, Jean Soulat, Olivier Troubat, Pierre-Julien Ruiz et Françoise Pélissier ont entrepris une large prospection sur l'île aux Forbans afin de mettre en évidence les premiers vestiges d'occupation. De nombreux éléments architecturaux de l'installation française du XIXe siècle ont été découverts : puits, bassins, quais et plusieurs restes de tuiles en terre cuite. En complément, quelques rochers avec des traces de cordage perceptibles ont été enregistrés.

Jour 6 – Mercredi 11 mai
La prospection aérienne se poursuit avec Isabelle Le Tellier et Eric Yény qui s'attaque à la zone 3, autant sur sa partie littorale avec l'Aiguade et la colline qui surplombe, et à la zone 4 pour l'île aux Forbans. Dans le même temps, une équipe composée de Jean Soulat, John de Bry et le Pr. Jean-Aimé Rakotoarisoa s'est rendu au Musée de la Reine Bétia sur l'Îlot Madame pour un 1er examen du mobilier venant de l'épave du supposé *Fiery Dragon*. L'après-midi, en accord avec le Ministère de la Défense et l'Aviation Civil Malgache, l'autorisation de survoler le Fort de la Possession par drone a été accordée. Isabelle Le Tellier et Eric Yény ont donc pu déployer le drone équipé du Lidar. La poudrière, logée dans l'angle nord-est du Fort, a également pu faire l'objet d'un survol pour constituer sa photogrammétrie.

Jour 7 – Jeudi 12 mai
Le lendemain, 7ème jour de la mission, Jean Soulat, Olivier Troubat et Pierre-Julien Ruiz ont assisté la 301ème compagnie en faction sur le Fort à débroussailler le rempart nord-est avec un bastion flanqué. L'après-midi, Eric Yény a pu déployer le drone afin d'en faire la photogrammétrie. En fin de journée, Isabelle Le Tellier et Jean Soulat ont commencé à analyser les données du Lidar notamment les 1ers vols des zones 1 et 2 ainsi que le vol au-dessus du Fort.

Jour 8 – Vendredi 13 mai
En ce 8ème jour, la 1ère semaine de travail s'est écoulée et le 1er turn-over au sein de l'équipe s'effectue. Isabelle Le Tellier et Eric Yény repartent en France puisque la campagne d'une semaine de drone équipé du Lidar s'est achevée avec succès. Il faudra attendre le traitement complet des données et le post-traitement afin d'y déceler des résultats probants afin d'en faire une lecture archéologique fiable. John de Bry quitte également Madagascar après avoir éclairé l'équipe sur sa connaissance du terrain et des collections archéologiques mises au jour par les campagnes américaines précédentes. Une partie de l'équipe s'en va mais c'est aussi l'occasion d'accueillir les membres bien connus du programme Archéologie de la Piraterie : Alexandre Coulaud qui dirigera les opérations de prospections et de sondages, Ludovic Ibba et Anne Hoyau Berry qui l'assisteront et encadreront les étudiants malgaches, et Yann von Arnim qui assistera Jean Soulat dans l'étude des collections du Musée. En même temps que les membres français et mauricien, l'équipe accueille également les deux professeurs de l'Université d'Antananarivo, Chantal Radimilahy et Bako Rasoarifetra, ainsi que cinq étudiants malgaches : Judith Raharinoro, Fanny Nelas Sabe, Mamisoa Ratsimbazafy, Mosesy Ratsara et Copertino Canisius.

Avec l'équipe franco-malgache, Jean Soulat a organisé la visite du Musée de la Reine Bétia sur l'Îlot Madame ainsi que le tour complet de la baie, des zones 1 et 2 à l'île aux Forbans en passant par le cimetière. Une équipe réduite en a profité pour regarder le canon du Jardin d'Eden dans le but d'en faire l'étude approfondie plus tard. En fin de journée, le briefing des deux semaines à venir a été développé avec notamment la constitution des équipes de terrain, des zones à exploiter et de l'étude des collections au Musée. Dans la soirée, Alexandre Coulaud a lancé le traitement photogrammétrique du rempart nord-est du Fort de la Possession.

Jour 9 – Samedi 14 mai

Ce samedi était une journée particulière avec en début de matinée la cérémonie aux ancêtres qui s'est organisée au cimetière : le Fomba. Sous la pluie, l'équipe a pu apprécier ce rituel sacré accompagné d'une musique traditionnelle et boire le Betsabetsa, la bière de canne typique de la côte est de Madagascar en lien avec la population Betsimisaraka. Entourés de Mr le Maire de Sainte-Marie, de Mr le Ministre Augustin Andriamananoro, de certains représentants des Fonkontany et des chefs ethniques, les Tangalamena, la bénédiction s'est déroulée dans la convivialité avant le démarrage du travail archéologique. Deux groupes ont été constitués. Le 1er groupe constitué de Ludovic Ibba, Anne Hoyau Berry, Olivier Troubat, Bako Rasoarifetra et deux étudiants : Mamisoa Ratsimbazafy et Mosesy Ratsara, sous la direction d'Alexandre Coulaud s'est dirigé vers l'île aux Forbans pour y mener les premières investigations. Les recherches ont permis de mettre en évidence des alignements de pierre, que l'on peut interpréter comme des restes de cheminement, l'implantation de trois sondages sur trois niveaux différents, dont un sur le rivage sur une zone de corail brûlé. Les emplacements des sondages ont été décidés. Le relevé des restes du cheminement en pierre a été fait par Bako Rasoarifetra, Mamisoa Ratsimbazafy et Mosesy Ratsara. Ludovic et Anne se sont occupés de faire une coupe à mi-hauteur afin de bien comprendre la stratigraphie de l'île. De son côté, Olivier Troubat a lancé une large prospection tout autour de l'île afin de mettre en évidence des vestiges d'enrochements et d'éventuels quais. Le 2ème groupe composé de Yann von Arnim, de Chantal Radimilahy, de Jean-Aimé Rakotoarisoa et deux étudiants sous la direction de Jean Soulat est parti au Musée pour lancer l'inventaire systématique des collections issues des épaves. En fin de journée, un defriefing a eu lieu à l'hôtel ce qui a donné lieu à préparer le jour du lendemain.

Jour 10 – Dimanche 15 mai

Ce 10ème jour de mission, le Musée étant fermé le dimanche, les recherches se sont concentrées sur l'île aux Forbans. Sous la direction d'Alexandre Coulaud et Jean Soulat, l'équipe a complètement fouillé les trois sondages. Le sondage 1 a été fouillé par Judith Raharinoro et Fanny Nelas Sabe guidés par Alexandre. Le sondage 2 sur la partie sommitale de l'île a été positionné au milieu des alignements de pierre et fouillé par Mamisoa Ratsimbazafy et Mosesy Ratsara. Enfin, le sondage 3 situé sur le rivage a été fouillé par Jean et Alexandre. Olivier Troubat est venu finir de renseigner les vestiges vu en prospection la veille. Parmi les découvertes, le sondage 1 situé à mi-hauteur a livré du corail brûlé et huîtres, quelques fragments de tuiles brûlés, quelques tessons de verre et un tesson de céramique façonnée à la main de tradition malgache. Le sondage 3, sur le rivage, a également livré du corail brûlé et quelques coquillages, quelques fragments de tuiles, un fragment de polissoir en basalte, des clous carvelles en fer et un petit clou en alliage cuivreux, tous servant pour la coque des navires. La prospection complémentaire sur le rivage près tout près du sondage 3 a permis de découvrir un tesson de porcelaine chinoise

appartenant à un gobelet orné de style imari daté de la période Kangxi, un fragment de tuile et une petite tôle rectangulaire en alliage cuivreux. Sur le retour, Jean Soulat, Alexandre Coulaud, Anne Hoyau Berry et Yann von Arnim sont partis étudier le canon du Jardin d'Eden près du cimetière. Sa prise de mesure et son relevé photogrammétrique ont été exécutés. En fin de journée, une partie de l'équipe a lancé une prospection complémentaire sur l'Îlot Madame, toujours devant le Musée. De nombreux éléments ont été découverts dont quelques fragments de porcelaine chinoise de la période Kangxi ou des petits clous en alliage cuivreux. La soirée a été consacrée au defriefing et à la préparation du travail du lendemain.

Jour 11 – Lundi 16 mai

Le 1er groupe constitué de Ludovic Ibba, Anne Hoyau Berry, Olivier Troubat et trois étudiants (Mamisoa Ratsimbazafy, Mosesy Ratsara et Copertino Canisius) sous la direction d'Alexandre Coulaud ont poursuivi les enregistrements des données sur l'île aux Forbans et reboucher les trois sondages. L'après-midi, cette équipe a lancé le nettoyage du mobilier et son traitement. Parallèlement, le 2ème groupe constitué de Yann von Arnim, Chantal Radimilahy, Bako Rasoarifetrade, Jean-Aimé Rakotoarisoa, Judith Raharinoro et Fanny Nelas Sabe ont continué l'étude des collections du Musée. En fin de journée, un defriefing a eu lieu à l'hôtel et la préparation du jour suivant.

Jour 12 – Mardi 17 mai

Terminé l'île aux Forbans, en avant le Fort de la Possession, cette journée a pour objectif d'ouvrir deux sondages au pied du rempart, le 1er devant l'entrée et le 2ème au nord-est à proximité du bastion flanqué. Anne Hoyau Berry et Mamisoa Ratsimbazafy se sont chargés du 1er sondage tandis que le second, qui a mis au jour un caniveau massif de plusieurs mètres, a été dirigé par Alexandre Coulaud accompagné de Chantal Radimilahy, Bako Rasoarifetrade, Ludovic Ibba, Mosesy Ratsara et Copertino Canisius. Au Musée, le 2ème groupe sous la direction de Jean Soulat et Yann von Arnim avec Judith Raharinoro et Fanny Nelas Sabe ont très avancé l'inventaire des porcelaines chinoises du supposé *Fiery Dragon*. Dans l'après-midi, Jean est venu sur le Fort pour constater l'avancement des fouilles. Comme chaque fin de journée, le retour à l'hôtel a été l'occasion de faire un débriefing à toute l'équipe pour amorcer sur l'organisation du lendemain.

Jour 13 – Mercredi 18 mai

La matinée a permis de terminer la fouille et d'effectuer l'enregistrement du caniveau et des sondages pour le groupe 1. Seulement quelques objets datés des XIXe-XXe siècles ont été retrouvés autour du caniveau mais rien en relation direct. Pendant ce temps, le groupe 2 a continué l'étude des collections du Musée. L'après-midi, un petit groupe constitué de Jean Soulat, Alexandre Coulaud, Ludovic Ibba, Anne Hoyau Berry et Mosesy Ratsara a mené une exploration sur l'Aiguade qui avait que brièvement mis en évidence au cours de la 1ère semaine. Ce point sur place a permis de confirmer les premières observations et ainsi de programmer la future fouille du lendemain. En fin de journée, ce petit groupe a rejoint l'équipe au Musée pour faire un point sur l'état d'avancement. Une 3ème campagne de prospection sur l'Îlot Madame devant le Musée a été organisée. Comme chaque soir, retour à la base pour débriefing et préparation de la prochaine journée.

Jour 14 – Jeudi 19 mai
Comme les jours précédents, l'équipe est divisée en deux avec une partie qui s'est dirigée vers l'Aiguade et une vers le Musée. A l'Aiguade, Alexandre Coulaud a lancé le désherbage de la longue canalisation qui a été conservé sur plus de 70 m. L'équipe a décidé de la dégager sur une vingtaine de mètres. Son enregistrement a été lancé tandis qu'un groupe a également relevé un reste de quai au bout de la langue de terre anthropisée qui sert d'assise à la canalisation. Au Musée, le programme reste inchangé. L'équipe poursuit l'inventaire et l'étude des collections en particulier les très nombreuses porcelaines chinoises de la période Kangxi.

Jour 15 – Vendredi 20 mai
Les recherches sur l'Aiguade se développent. Le groupe 1 qui se compose d'Alexandre Coulaud, Ludovic Ibba, Anne Hoyau Berry, Fanny Nelas Sabe, Mosesy Ratsara et Copertino Canisius a nettoyé une portion de la rigole centrale de la canalisation et a ouvert un sondage sur une partie adjacente. Dans l'après-midi, Jean Soulat, accompagné de Jean-Aimé Rakotoarisoa et du Pr. Eugène Mangalaza de l'Université de Tamatave, ancien Premier Ministre de la République de Madagascar, est venu sur l'Aiguade pour constater l'avancement des fouilles. Cela a également été l'occasion de présenter l'équipe et les problématiques archéologiques sur ce secteur. En fin de journée, l'ensemble des structures ont été enregistrées et relevées, et le sondage rebouché. Aucun objet n'a été retrouvé lors de cette opération hormis un clou carvelle en fer dans la canalisation. Parallèlement à l'achèvement de ce travail sur l'Aiguade, Yann von Arnim et Bako Rasoarifetrade ont quitté Sainte-Marie. Jean Soulat assisté de Judith Raharinoro, Mamisoa Ratsimbazafy, Chantal Radimilahy ont continué l'inventaire des collections du Musée. En fin de journée, débriefing et préparation de la journée du samedi.

Jour 16 – Samedi 21 mai
Après avoir terminé le secteur de l'Aiguade, l'équipe est partie à l'assaut de la colline qui la surplombe appelé *Maruranu* ou *Andranombazaha*, à laquelle on accède par la résidence du Jardin d'Eden. Il s'agit de la colline où a été découvert dans les années 70 le canon entreposé aujourd'hui au Jardin d'Eden. Sur le plateau qui est en partie occupé par une rizière, l'équipe dirigée par Alexandre Coulaud et Jean Soulat a lancé une campagne de sondages et de prospection pédestre. Les sondages de 1x1 m ont été positionnés et une ancienne citerne d'eau douce a été nettoyée. Enfin, une prospection dans les plantations de manioc a donné lieu à de surprenantes découvertes. Le sondage 1 a été fouillé par Copertino Canisius, Mamisoa Ratsimbazafy et Fanny Nelas Sabe. Il n'a pas livré de mobilier mais un paléosol. Le sondage 2 a été fouillé par Judith Raharinoro et Anne Hoyau Berry. Comme le précédent, la fouille a révélé un paléosol mais pas d'objets. Ludovic Ibba et Mosesy Ratsara ont nettoyé l'ancienne citerne qui a livré des restes de bouteilles datés entre la fin XIXe et le début du XXe siècle. Les traces d'une occupation sur ce plateau sont perceptibles sans pour autant amener des restes matériels qui viendraient affirmer cette possibilité. Cependant, la confirmation va venir de la prospection dans les labours. En effet, sept tessons de céramiques de tradition malgache, dont certains sont façonnées à la main, ont été découverts dans le même secteur. Parmi eux, un tesson de chloritoschiste qui pourrait correspondre à une production médiévale de la côte est. D'autres tessons, à pâte sombre et probable dégraissant coquillé, pourraient être des productions venant des Comores et propre à la période médiévale.

Jour 17 – Dimanche 22 mai
Ce 17ème jour était non travaillé pour l'équipe. Un petit groupe s'est rendu sur l'île aux Nattes qui se trouve au sud de l'île Sainte-Marie mais n'est séparée que de quelques centaines de mètres. Lors de l'excursion, les étudiants malgaches ont eu l'œil puisqu'ils ont découvert quatre tessons de céramique modelée de production locale datée probablement des XVIIe-XVIIIe siècles. Il s'agit des premiers témoins de céramiques anciennes venant de l'île aux Nattes.

Jour 18 – Lundi 23 mai
Cette dernière semaine de travail s'est focalisée sur la formation des étudiants malgaches à la post-fouille. Néanmoins, une partie de l'équipe est retournée le matin sur l'île aux Forbans sous la direction d'Alexandre Coulaud afin d'ouvrir un dernier sondage au pied du puits qui également fait l'objet d'un traitement photogrammétrique. Le sondage 4 a livré un niveau d'occupation fait d'un sol en tuiles datée du XIXe siècle, parfois brûlées associées à des restes charbonneux. L'autre partie de l'équipe s'est attelée à finir d'étudier les collections du Musée sous la direction de Jean Soulat. L'après-midi, Alexandre a rejoint l'équipe au Musée pour amorcer la photogrammétrie de certains objets en vitrine. Les autres membres ont mené une dernière campagne de prospection sur l'Îlot Madame devant le Musée et sur la berge opposée.

Jour 19 – Mardi 24 mai
Alexandre Coulaud a pris la matinée pour enseigner les techniques de la photogrammétrie aux étudiants malgaches en se rendant sur différents secteurs comme certaines pièces tombales du cimetière et les canons pris dans les aménagements du port de l'Îlot Madame. Une partie de l'équipe est venue aider au bouclage de l'étude des collections du Musée. L'après-midi, l'équipe s'est rendue à l'hôtel Princesse Bora pour différentes activités. Dans un premier temps, il a fallu nettoyer le matériel de fouille et laver le mobilier récolté durant les sondages et les prospections. Dans un second temps, ce sont deux ateliers qui ont été mis en place avec les étudiants : le premier avec Alexandre sur l'enregistrement de ce mobilier et le second sur le dessin assisté par ordinateur (DAO) avec Ludovic Ibba.

Jour 20 – Mercredi 25 mai
Pour ce dernier jour de travail, Alexandre Coulaud a dirigé un atelier du traitement photogrammétrique auprès des étudiants et des professeurs. Ludovic Ibba a continué la DAO des minutes de fouilles tandis qu'Anne Hoyau Berry s'est mis au rangement du local de fouilles. Jean Soulat a terminé l'enregistrement du mobilier. L'après-midi, Anne a animé un atelier sur l'archéologie sous-marine et les techniques de travail. Pendant ce temps, Jean a préparé une conférence sur la synthèse des actions menées durant les trois semaines de terrain. Il a présenté cette synthèse le soir même à l'hôtel Princesse Bora.

Jour 21 – Jeudi 26 mai
Pour cette ultime journée à Sainte-Marie, Jean Soulat a demandé aux étudiants de présenter à tour de rôle une petite synthèse de ce qu'ils ont retenu sur ces deux semaines de terrain. A la suite de cette présentation, un temps d'échange a eu lieu afin de faire le point sur les impressions de chacun, les premiers résultats et les futures opérations archéologiques.

Jour 22 – Vendredi 27 mai : départ

II. Zones d'interventions testées

1. Zone 1-2

La zone 1-2 se situe au sud-ouest à l'entrée de la baie. Elle se matérialise par une topographie vallonnée avec au moins cinq collines uniquement accessibles à pied par la remontée de petits sentiers. La végétation est luxuriante et le sol est recouvert de petits massifs denses. Lorsque des clairières apparaissent, elles sont exploitées par la population pour une mise en culture avec des regroupements de trois à quatre cases. En bordure de littoral, la partie basse de la zone qui accueille notamment un terrain de foot est très humide voire marécageuse par forte pluie et par marée haute.

Après un premier repérage et l'observation de ces conditions, l'équipe a décidé de ne pas procéder à une prospection pédestre dans cette zone et de se concentrer uniquement sur l'observation au LiDAR **(fig. 74-75)**.

Une cartographie topographique a donc été dressée. Le traitement des données sera exploité dans un second pour essayer d'y distinguer d'éventuels aménagements archéologiques afin de lancer une prospection pédestre.

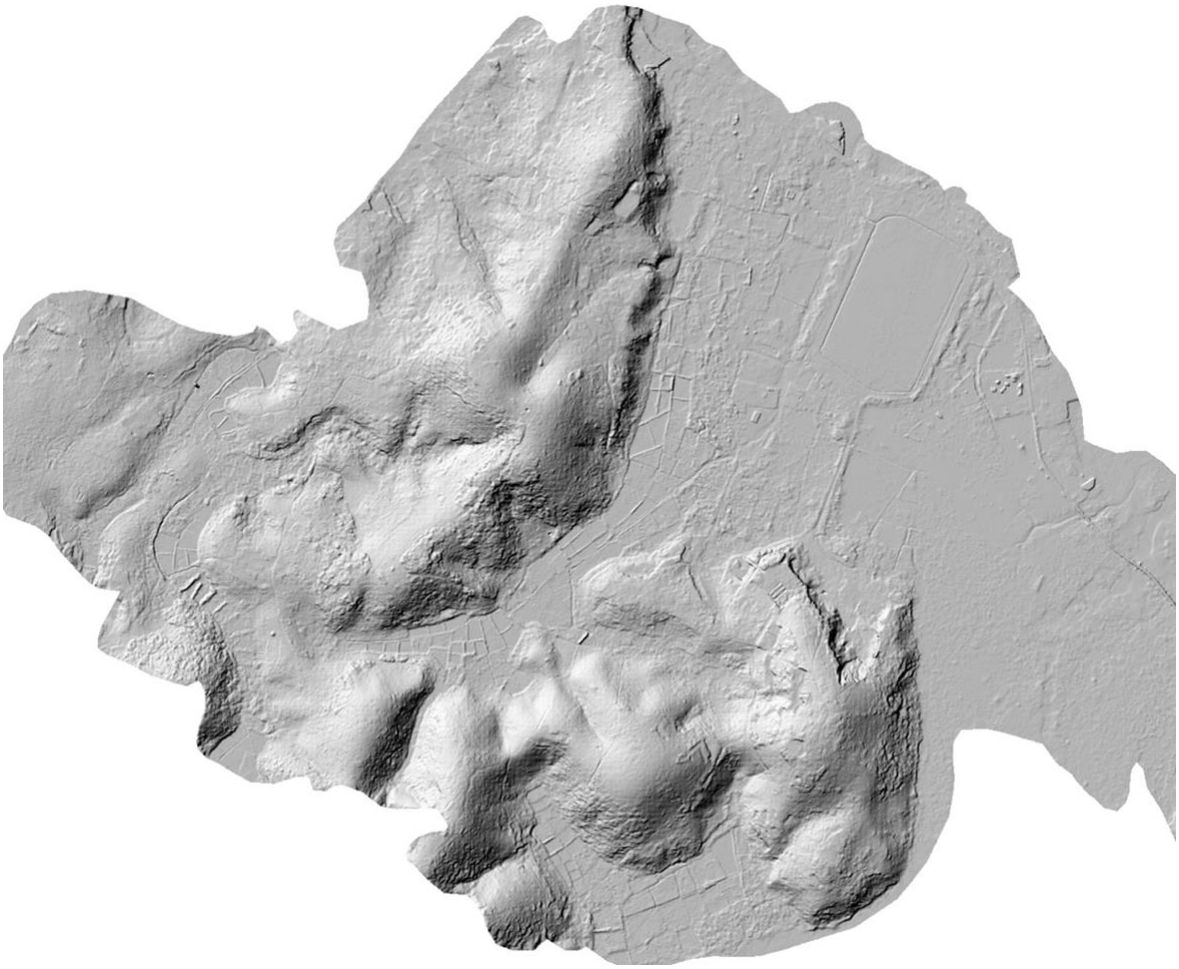


Fig. 74 – MNT ombré Zone 1-2 (crédit I. Le Tellier).

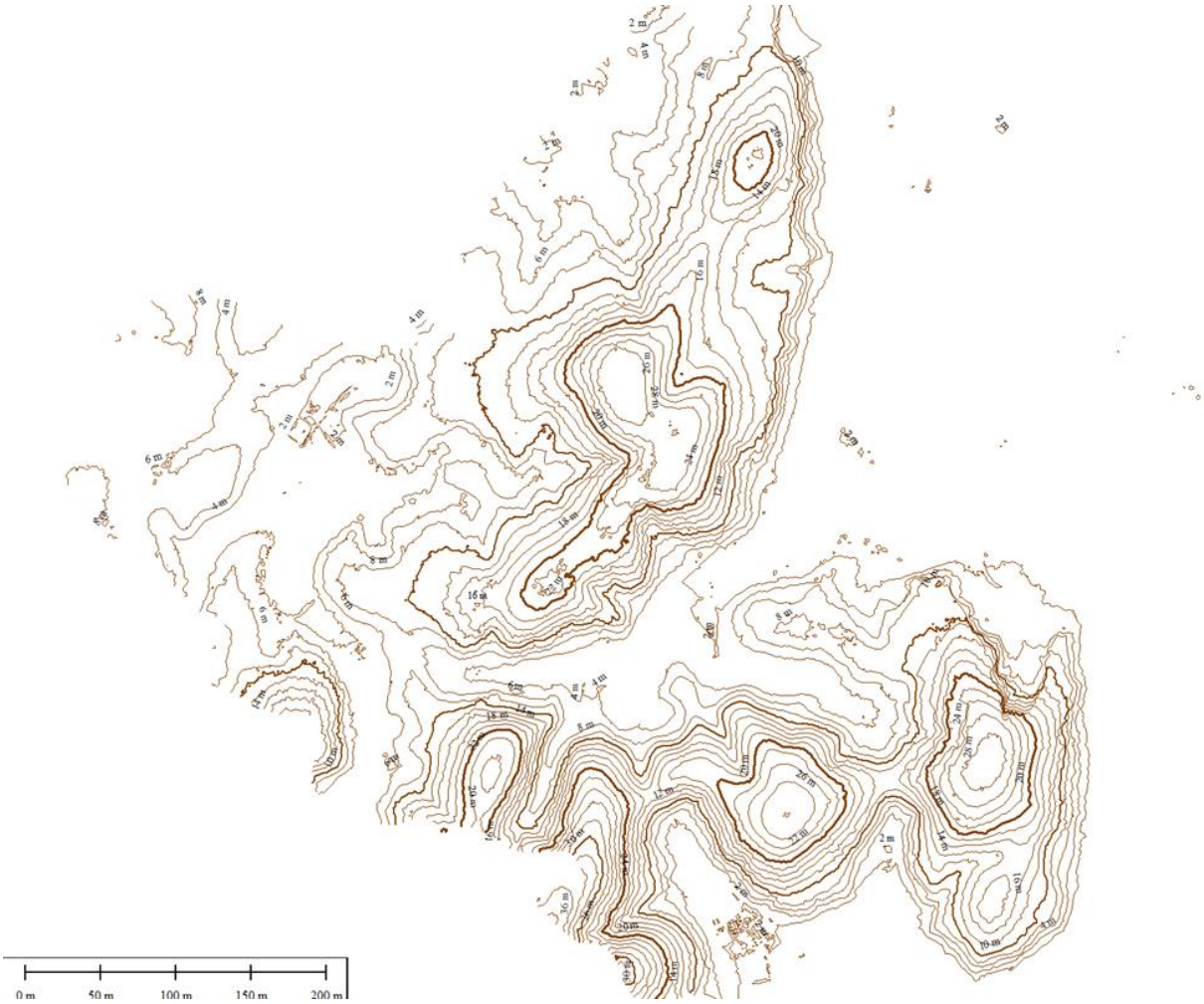


Fig. 75 – Courbes de niveau (2m) Zone 1-2 (crédit I. Le Tellier).

2. Zone 3A : *Aiguade*

Cette zone d'investigation s'étend en bordure de la baie, au sud. Celle-ci se caractérise par la présence d'une langue de terre s'avançant au nord-est dans la baie et culminant à 2 m d'altitude maximum.

Les prospections menées dans le secteur ont permis de mettre en avant différentes structures anthropiques. L'ensemble de ces structures semblent lier chronologiquement entre elles et fonctionner conjointement **(fig. 76-77)**. Il s'agit d'une avancée de terre linéaire anthropique complétée d'un appontement maçonné, d'un aqueduc maçonné et d'un bassin de retenue d'eau maçonné.

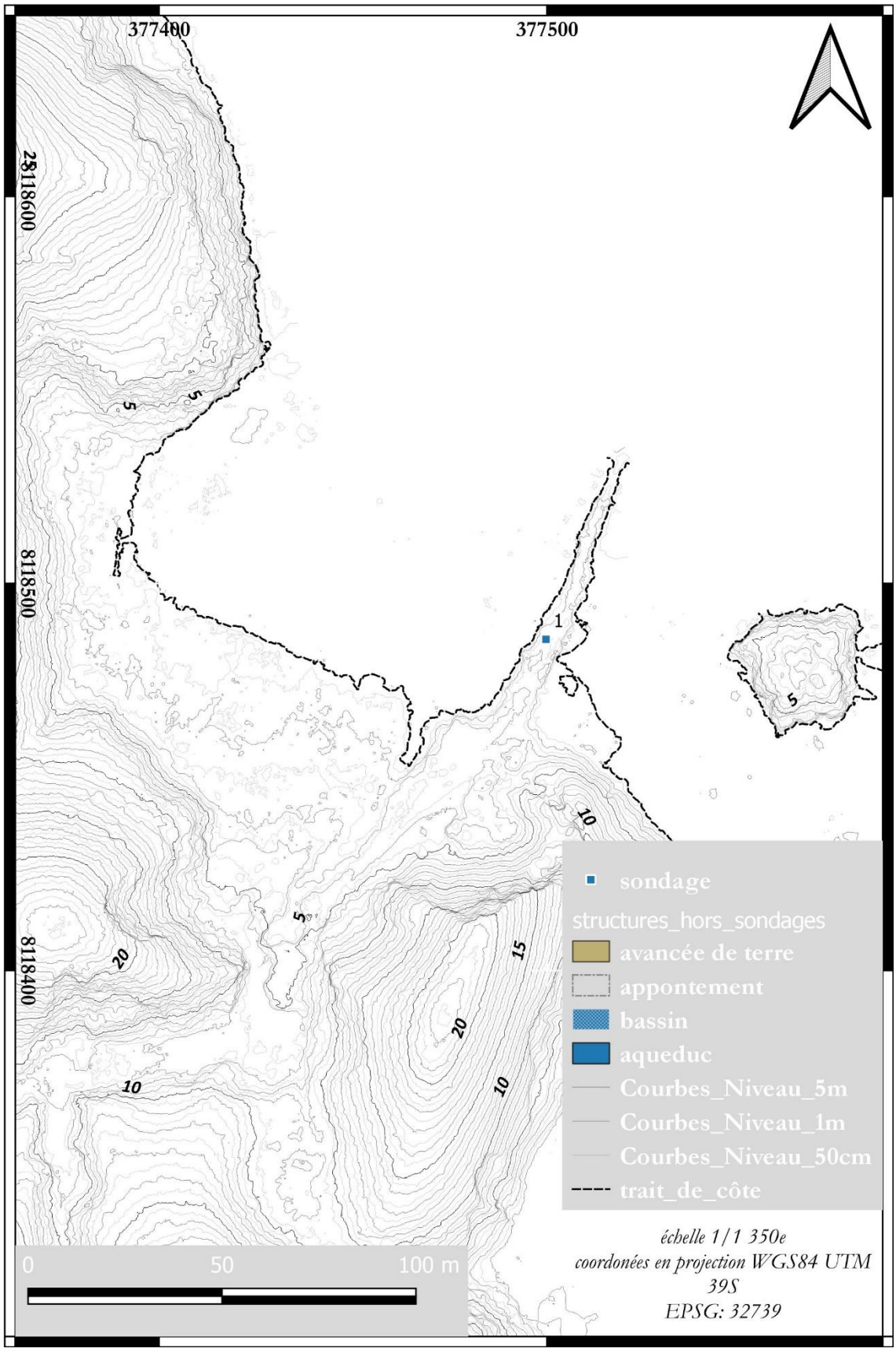


Fig. 76 – Plan général de la zone 3A de l'*Aiguade* (A. Coulaud, ADLP).

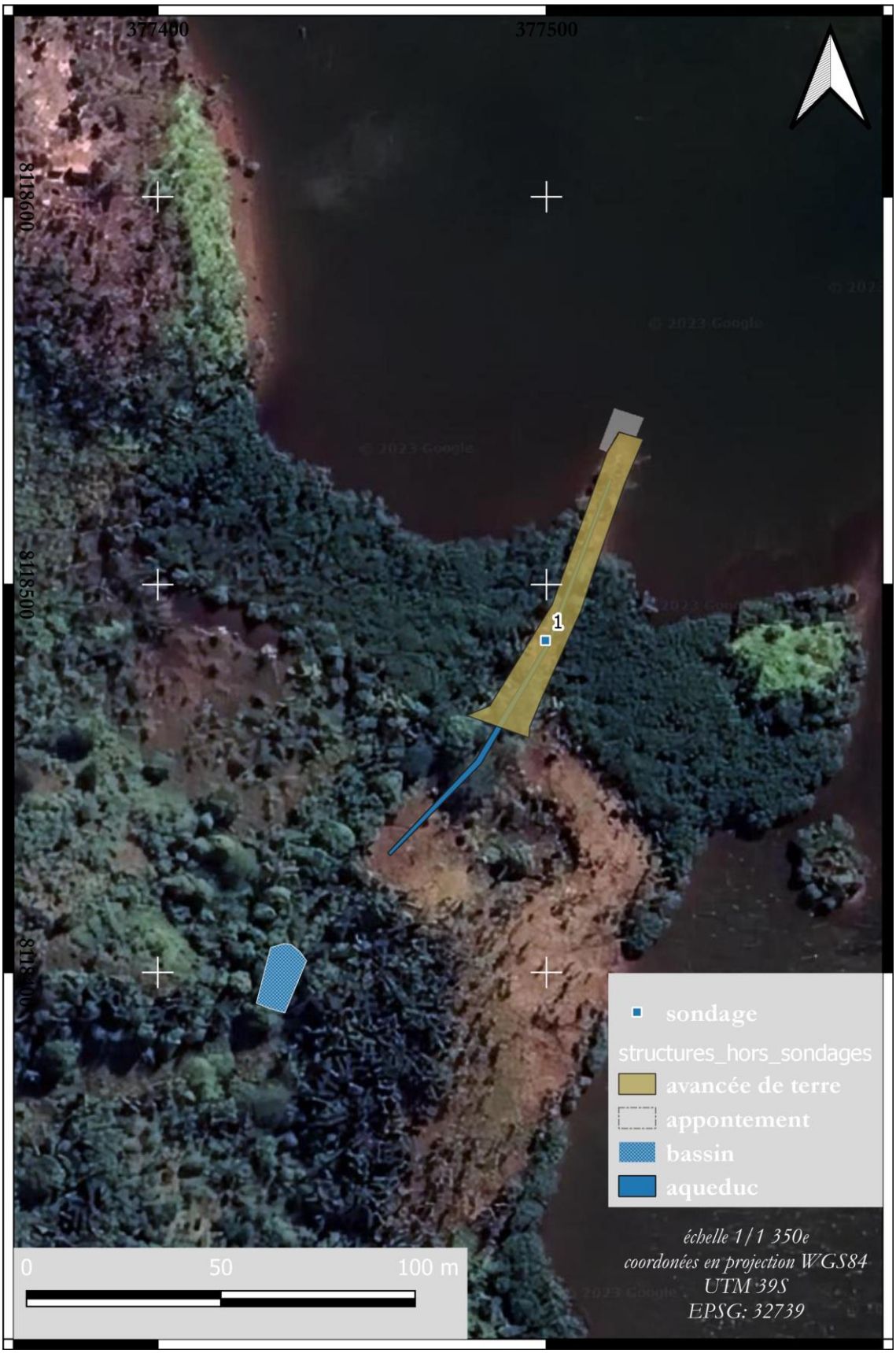


Fig. 77 – Localisation général des structures mise en évidence dans la zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

2.1. L'avancée de terre artificielle

L'avancée de terre, orientée nord-est / sud-ouest, présente une forme linéaire rectiligne. Elle mesure environ 83 m de longueur pour une largeur comprise entre 7 et 17 m maximum. Celle-ci est conservée sur environ 3 m de hauteur au maximum **(fig. 78)**. Celle-ci semble majoritairement constituée de substrat latéritique remanié comportant des blocs et éclats de roches latéritiques. Cette avancée artificielle semble majoritairement créée pour supporter l'aqueduc maçonné décrit ci-après.

Fig. 78 – Vue de l'avancée anthropique vers le nord-est (A. Coulaud, ADLP).

2.2. L'appontement

A l'extrémité de cette avancée de terre anthropique, la prospection a mis en évidence la présence de blocs et de massifs maçonnés sous le niveau d'eau laissant supposer à la présence d'un ancien appontement **(fig. 79 à 87)**. A l'extrémité nord de l'avancé, plusieurs massifs polygonaux constitués d'assises de blocs de roches latéritiques et métamorphiques grossièrement équarris, disposés en assises régulières et liés par un mortier de chaux jaunâtre, ont pu être mis en évidence. Ces ensembles devaient, soit permettre de chemiser l'extrémité distale de l'avancée de terre anthropique et éviter son érosion et détérioration par le battement du niveau d'eau (marées, houles…) ou servir de support à un appontement en bois permettant l'accostage, probablement dans le fonctionnement du ravitaillement en eau, des navires ancrés à l'entrée de la baie ou des habitats alentours. Ces éléments sont

perceptibles, en l'état, sur une dizaine de mètres de longueur au large et environ 5 à 7 m de largeur d'est en ouest.

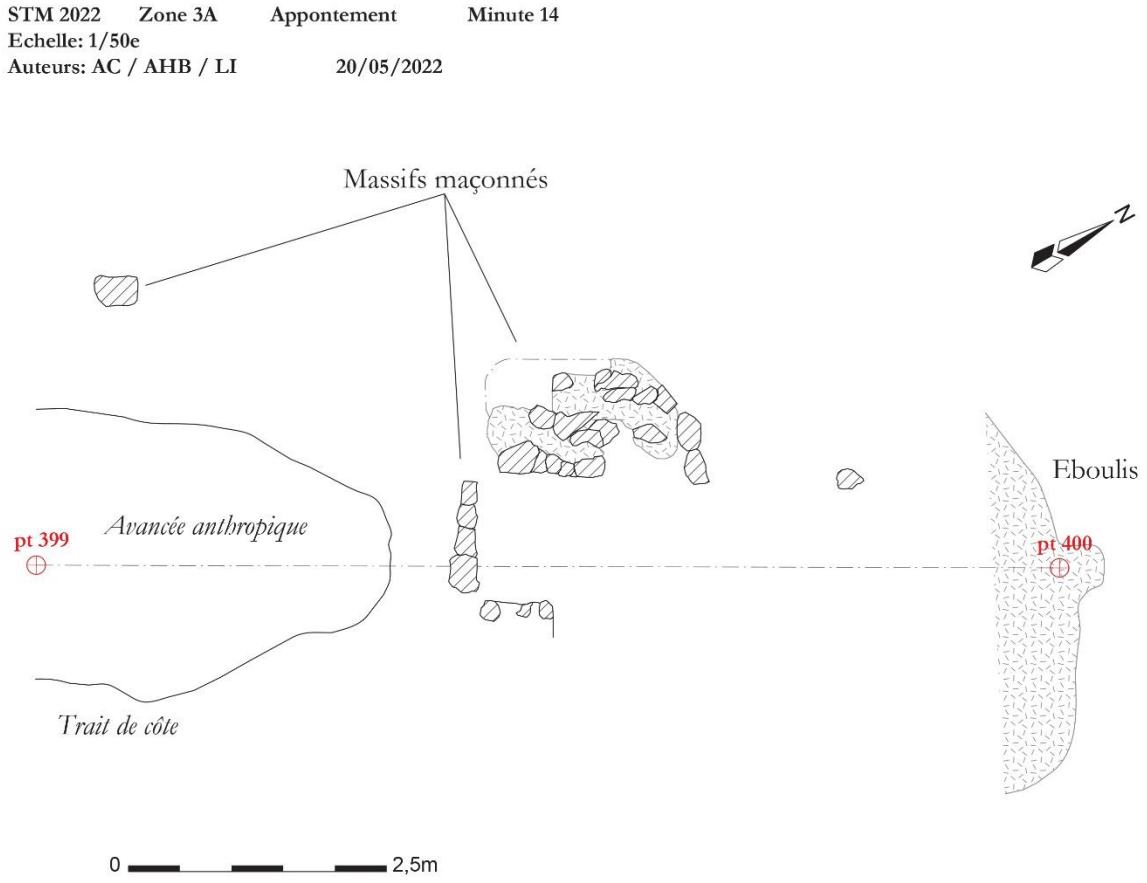


Fig. 79 – Relevé en plan des différents massifs d'appontement au bout de l'avancée de terre anthropique, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, A. Hoyau-Berry, L. Ibba, ADLP).

Fig. 80 – Vue en cours du relevé en plan des vestiges d'appontement en bout de l'avancée de terre, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 81 – Massif maçonné constitutif de l'appontement en bout de l'avancée de terre à marée haute, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 82 – Massif maçonné constitutif de l'appontement en bout de l'avancée de terre à marée haute, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 83 – Massif maçonné constitutif de l'appontement en bout de l'avancée de terre à marée haute, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 84 – Massif maçonné constitutif de l'appontement en bout de l'avancée de terre à marée basse, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 85 – Massif maçonné constitutif de l'appontement en bout de l'avancée de terre à marée basse, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 86 – Massif maçonné constitutif de l'appontement en bout de l'avancée de terre à marée basse, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 87 – Massif maçonné constitutif de l'appontement en bout de l'avancée de terre à marée basse, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

2.3. L'aqueduc

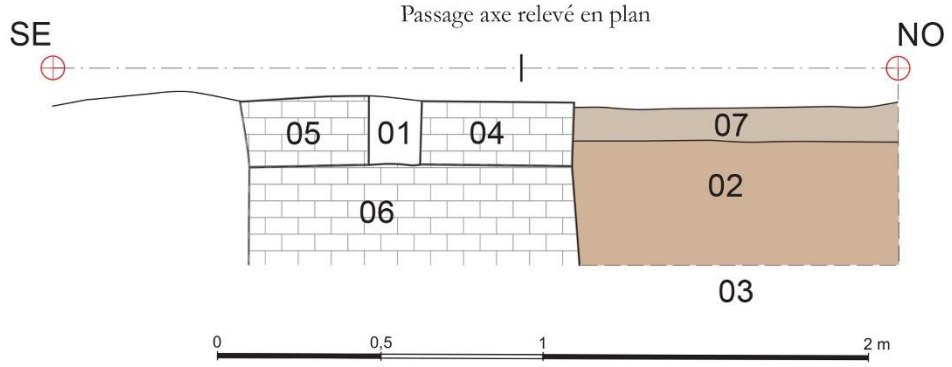
L'aqueduc maçonné a pu être observé sur environ 250 m de longueur à travers la végétation. Ce dernier mesure environ 1-1.20 m de largeur pour une hauteur perceptible de 0.50 m minimum. Un sondage a été réalisé sur environ 2 m sur 1. L'aqueduc a été relevé en pierre à pierre et en photogrammétrie sur environ 22 m de longueur **(fig. 88 à 93)**.

La séquence stratigraphique apparait assez simple **(fig. 89-90)**. La base de celle-ci est occupée par l'installation de l'avancée de terre artificielle dans la baie, orientée sud-ouest / nord-est et servant de support à la canalisation. Ce niveau (US 03) se matérialise par un sédiment très proche du substrat latéritique remanié utilisé comme soubassement de cette avancée anthropique. Un niveau limon argileux marron/orange, meuble et homogène, comprenant des traces d'oxydes de fer et de ferromanganèses ainsi que quelques éclats de roches ferralitiques (US 02) observé sur une cinquantaine de centimètres d'épaisseur. Ce niveau est entaillé par la tranchée de fondation, étroite, probablement à parois verticales et fond plat, difficilement perceptible de l'aqueduc (US 08). Cette dernière occupe les deux premiers niveaux de la séquence stratigraphique. Ce dernier se constitue d'une base maçonnée dont le sommet représente le fond du canal et supporte les deux piédroits de l'ensemble. Cette base est constituée de blocs de roche métamorphique et latéritique grossièrement équarries disposés en assises relativement régulières liés au mortier de chaux jaunâtre. L'extérieur de la base ne présente pas de parement. Les deux piédroits de l'aqueduc (US 04-05) sont constitués sur le même modèle que la base les supportant, excepté qu'ils présentent respectivement un parement sur la face interne du canal. Ce dernier se caractérise par la présence de quelques blocs disposés de champ. Le sommet de ces deux maçonneries présente des réfections plus ou moins récents avec du ciment gris. Le comblement postérieur du canal (US 01) se caractérise par la présence d'un sédiment limono-argileux marron foncé/brun, meuble et homogène comprenant quelques charbons de bois et éclats de roche latéritique. Le seul élément mobilier mis au jour dans ce sondage provient de ce niveau sous la forme d'un clou de carvelle en fer forgé de section rectangulaire à tête pyramidale tronquée et extrémité distale en spatule **(fig. 93)** La terre végétale (US 07) coiffe le sommet de la séquence stratigraphique sur une bonne partie de l'édifice ainsi sur les espaces latéraux, laissant supposer que le sommet des piédroits de l'aqueduc était destiné à être hors sol, constat logique afin d'en assurer un fonctionnement normal en évitant un colluvionnement constant et trop important.

Les piédroits mesurent respectivement entre 30 et 40 cm de largeur pour environ 20 cm de hauteur. L'espace entre les deux piédroits aménage un canal de section rectangulaire d'environ 10 à 15 cm de largeur.

Fig. 88 – Relevé photogrammétrique et relevé en plan de la portion nettoyé de l'aqueduc maçonné, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

STM 2022 Zone 3A Sondage 01 Minute 11
Echelle: 1/20e
Auteurs: LI / AC 20/05/2022



01 : Comblement de l'aqueduc. Limon argileux marron foncé/brun, meuble, homogène, quelques charbons de bois et éclats de roche latéritique.

02 : Limon argileux marron/orange, meuble et homogène, traces d'oxydes de fer et feromanganèse, quelques éclats de roche latéritiques.

03 : Substrat latéritique remanié constituant une avancée de terre artificelle dans la baie.

04 + 05 : Pieds-droits de l'aqueduc constitués de blocs de roche métamorphique et latéritique grossièrement équarries disposés en assises plus ou moins régulières liées au mortier de chaux jaunâtre. maçonnerie à parement unique sur l'intérieur du canal. Le parement est marqué de quelques blocs disposés de champ. Le sommet de la maçonnerie présente des réfections de ciment récent. Possible tranchée de fondation mais imperçeptible et probablement trop étroite (08).

06 : Maçonnerie similaire au pieds-droits. Sommet correspond au fond du canal et nivau d'installation des pieds-droits avec une assise présentant des dalles plates.

Fig. 89 – Relevé de la coupe stratigraphique SE/NO de l'aqueduc, zone 3A (*Aiguade*) (L. Ibba, A. Coulaud, ADLP).

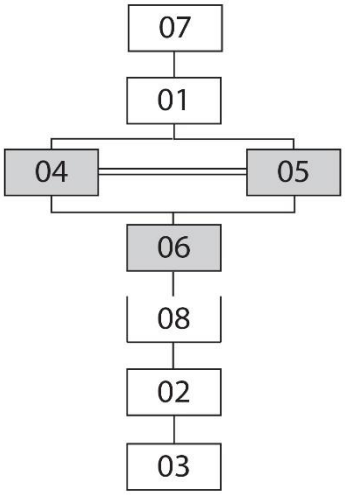


Fig. 90 – Diagramme stratigraphique du sondage 2, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 91 – Vue de l'aqueduc vers le sud-ouest après nettoyage de surface, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 92 – Vue de l'aqueduc vers le nord-est après nettoyage de surface, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 93 – Vue en plan de l'intérieur du canal de l'aqueduc après fouille dans le sondage 1, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

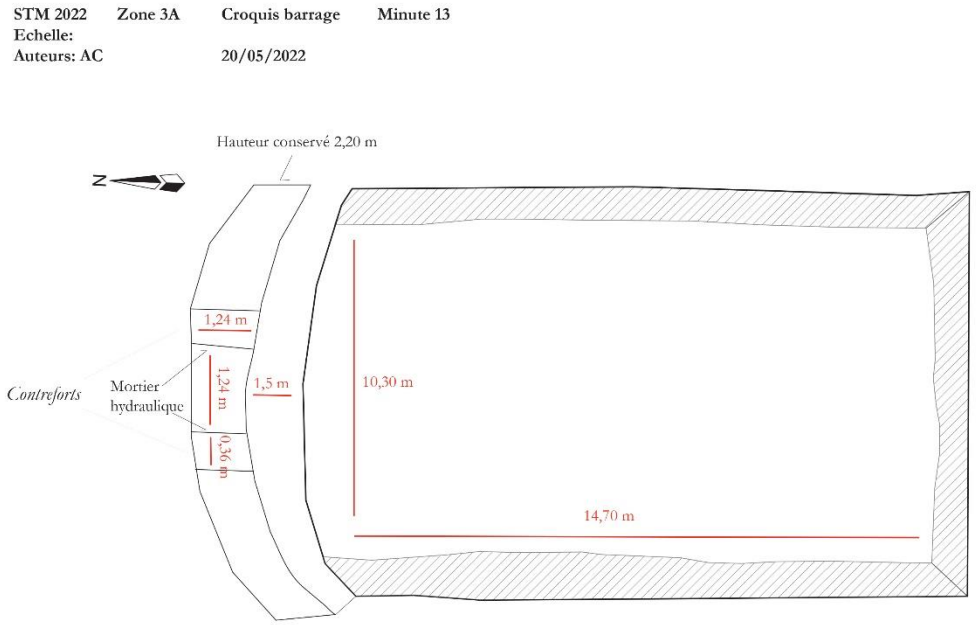
Fig. 94 – Vue vers le sud-ouest de la coupe stratigraphique à l'intérieur du canal de l'aqueduc, sondage 1, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 95 – Vue en élévation de l'appareil de la face externe du piédroit ouest de l'aqueduc, sondage 1, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 96 – Fragment de clou de carvelle en fer découvert dans le niveau de comblement de l'aqueduc, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP). Ce type de pièce de quincaillerie est utilisé dans la construction navale afin d'assembler les bordées sur les membrures.

2.4. Le bassin de retenue d'eau

En poursuivant notre prospection en suivant l'aqueduc, nous avons pu mettre au jour un bassin de retenue d'eau **(fig. 97)**. Celui-ci se compose d'un barrage-poids formant un arc de cercle **(fig. 98-102)**. L'élévation est maintenue à l'aide de deux contreforts maçonnés de section rectangulaire. La retenue, en amont, prend la forme d'un bassin quadrangulaire constitué de murs à élévation oblique, aménageant les berges. Ce captage mesure environ 14,70 m par 10,30 soit une surface d'environ un peu plus de 150 m². L'ensemble des maçonneries est constitué de blocs de latérite et métamorphiques grossièrement équarris disposés en assisses relativement régulières liés par un mortier de chaux jaunâtre avec fragments de tuiles ainsi que des briques en position secondaire. Les faces intérieures de chaque contrefort sont enduites avec du mortier hydraulique, probablement pour éviter la dégradation trop rapide des maçonneries, qui déstabiliserait la stabilité de l'ensemble. Sur la partie sommitale du barrage on retrouve de blocs de granit taillés dont la forme suggère les anciens déversoirs de l'ensemble **(fig. 101)**.



Maçonnerie composée de blocs et latérites et de roches métamorphiques grossières équarries, disposées en assises plus ou moins régulières et liées par un mortier hydraulique avec traces de tuileaux jaune rosâtre. Traces de mortier hydraulique sur l'élévation des contreforts. Structure perturbée, nombreuses briques en position secondaires, ainsi que des blocs de granite taillés dont deux déversoires.

Fig. 97 – Croquis de la retenue d'eau, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 98 – Vue de l'élévation du barrage-poids avec contreforts vers le sud-ouest, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 99 – Elévation du barrage-poids vue vers l'est, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 100 – Vue de l'élévation du barrage-poids vers le sud-ouest, zone 3A (*Aiguade*) (L. Ibba, ADLP).

Fig. 101 – Vue en des deux blocs taillés pour être utiliser comme déversoir, zone 3A (*Aiguade*) (L. Ibba, ADLP).

Fig. 102 – Elévation partiellement conservée du mur de soutènement ouest du bassin de retenu vue vers le sud-ouest, zone 3A (*Aiguade*) (A. Coulaud, ADLP).

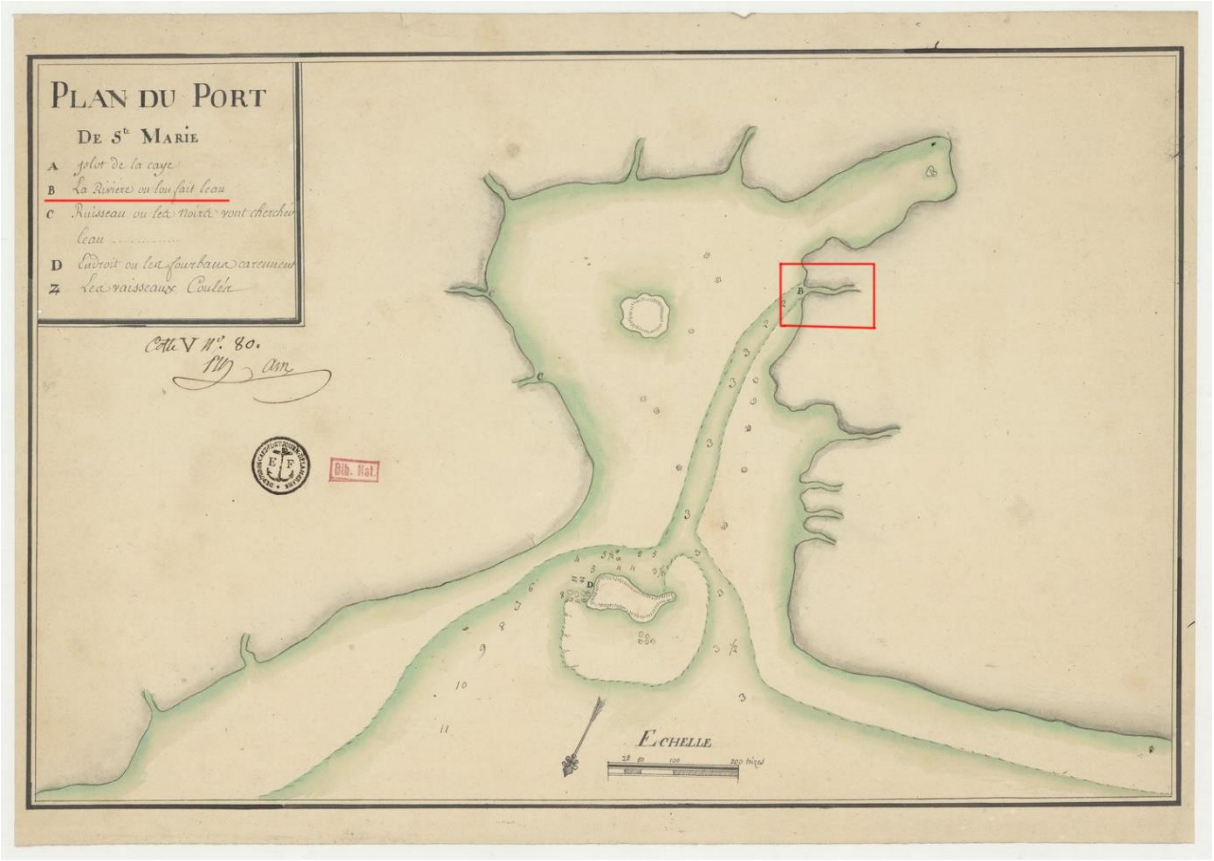
2.5. Réflexions et hypothèses

Aux XVIIe-XVIIIe siècles, les capitaines de navires cherchent, sur les côtes, des lieux de mouillage faciles et abrités à proximité de sources d'eau douce vers lesquelles ils pourraient expédier leurs canots afin de faire des provisions d'eau pour la consommation du bord. L'expression de marine « faire aiguade » est mentionnée dès le XVIIe siècle pour faire de l'eau douce pour un vaisseau[85], par extension l'*aiguade* indique la zone où l'on peut s'approvisionner en eau. Généralement, ces sites d'*aiguades* près du rivage étaient soigneusement répertoriés et souvent aménagés en petit bassin en pierres de grand appareil pour acheminer l'eau.

Si l'étude des structures de la canalisation semble démontrer deux phases de construction probables, des investigations complémentaires devraient permettre d'avancer de plus amples éléments de caractérisation chronologique voir mettre en avant des phases d'installation antérieures. Effectivement, si l'ensemble des structures mises en évidence dans ce secteur traduisent une anticipation certaine pour le captage d'un flux hydraulique naturel afin de concentrer et le conduire dans une zone facilement abordable par des navires de petite taille (chaloupe ou barque), il est difficile de leur associer une attribution chronologique précise. Toutefois, l'étude des plans anciens peut probablement nous éclairer.

[85] Aubin 1702, p. 8.

En effet, sur les plans 1733, 1750 et 1819 de la baie, la zone est nommée « la rivière où l'on fait l'eau » en 1733 **(fig. 103)**, « ruisseau où l'on fait l'eau » en 1750 ou encore « source où l'on fait l'eau » en 1819[86]. Le nom « aiguade » n'apparaît que sur deux plans, un premier datant de 1847 et un second datant de 1849[87] **(fig. 104)** mais la langue de terre artificielle n'est pas visible. Il semble donc qu'elle soit postérieure à cette période.



Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

Fig. 103 – Plan du port de Sainte-Marie datant de 1733 avec localisation de l'Aiguade, cote GE SH 18 PF 217 DIV 8 P 5 D (Bibliothèque nationale de France).

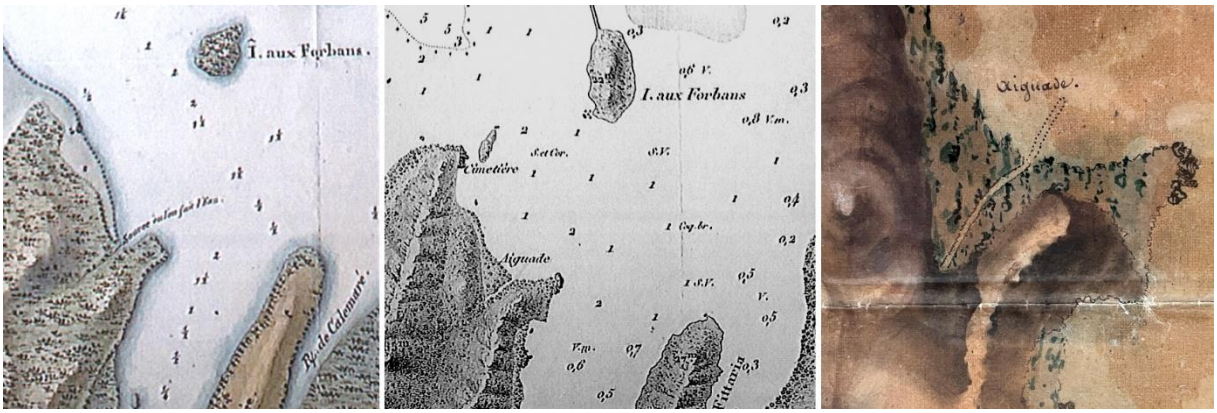


Fig. 104 – Différents plans mentionnant l'Aiguade. A gauche : plan 1819 cote 20 DFC B 103, au centre : plan 1847 cote 20 DFC B 140, à droite : plan 1849 cote 20 DFC A 156 (ANOM).

[86] Plan 1733, cote GE SH 18 PF 217 DIV 8 P 5 D (BNF) ; plan 1750 cote GE SH 18 PF 217 DIV 8 P 6 D (BNF), plan 1819 cote 20 DFC B 103 (ANOM).
[87] Plan 1849 cote 20 DFC A 156 (ANOM).

3. Zone 3B : la colline *Marorano*

Ce secteur, culminant à environ 50 m d'altitude, domine l'ensemble de la baie d'Ambodifotatra au nord ainsi que son embouchure au nord-ouest, le cimetière au nord-est ainsi que la zone de l'*aiguade* à l'est-nord-est (**fig. 105-106**). Elle est surnommée par les habitants *Marorano* ou encore *Andranombazaha*.

Une prospection pédestre complète a été menée sur l'ensemble des pourtours de cette éminence topographique aux pentes très marquées et végétalisées. Plusieurs chaos rocheux ont été examinés sur la face nord-est ainsi que les deux sommets étagés du relief. Plusieurs zones de chablis et d'abattis, nombreux dans ce secteur, ont également été prospectées sans mettre en évidence d'indice archéologique. L'exploration de ce vaste secteur a principalement été motivé par la position topographique dominante offrant un panorama de 360 degrés mais également la découverte il y a plusieurs années d'une pièce d'artillerie en fonte de fer au sommet de la colline la plus haute et aujourd'hui observable à l'entrée du gîte *Le jardin d'Eden* **(fig. 107)**.

En effet, selon les témoignages, un canon y a été découvert dans les années 70 lors d'un terrassement. Il est entreposé aujourd'hui dans l'allée d'une résidence qui se trouve en contrebas. Un examen attentif et une photogrammétrie de la pièce ont été entrepris. Il présente des dimensions surprenantes pour un canon. Sa longueur, hors tout, d'un mètre nous oriente vers un classement typologique des obusiers, plus courts que les canons mais plus longs que les mortiers. Cependant, son calibre de 8,5 cm ne correspond pas à l'ouverture large d'un obusier mais bien à celle d'un canon. Le matériau de cette pièce, la fonte de fer, sort également des schémas classiques, on s'attend plus volontiers au bronze au regard du gabarit et de l'usage de la pièce. Ce canon ne porte par ailleurs aucune marque de fonderie, de fondeur ni aucune autre inscription visible. Cependant, il présente des éléments de concrétion marine avec quelques restes de coraux fixés sur la culasse ce qui suggère qu'il a séjourné dans la baie un temps. Même s'il est difficile de développer un scénario, ce canon a très bien pu reposer dans l'eau quelques années tout en restant fonctionnel, car pas suffisamment dégradé, puis être remonté et installé sur le plateau de la colline jouant le rôle de canon de dissuasion. Les deux tourillons étant conservés, il a pu être posé sur un affût. Concernant les parallèles, on peut le rapprocher de deux exemplaires. Le premier est petit canon espagnol en fonte de fer, présentant des caractéristiques de taille et de matériau proches, daté de 1550 et conservé dans les collections du musée de Tolède[88]. Il porte l'inscription « *Invencion del Jefe superior de la artilleria D. Juan Manrique de Lara* ». Le second est un canon en fonte te fer localisé au Robert à la Martinique sur la batterie de la Pointe Royale[89]. En tout point similaire, il peut être daté entre les années 1750 et 1770.

[88] Peterson 2014.
[89] Vidal 2013, p. 31-32, p. 36, fig. 46.

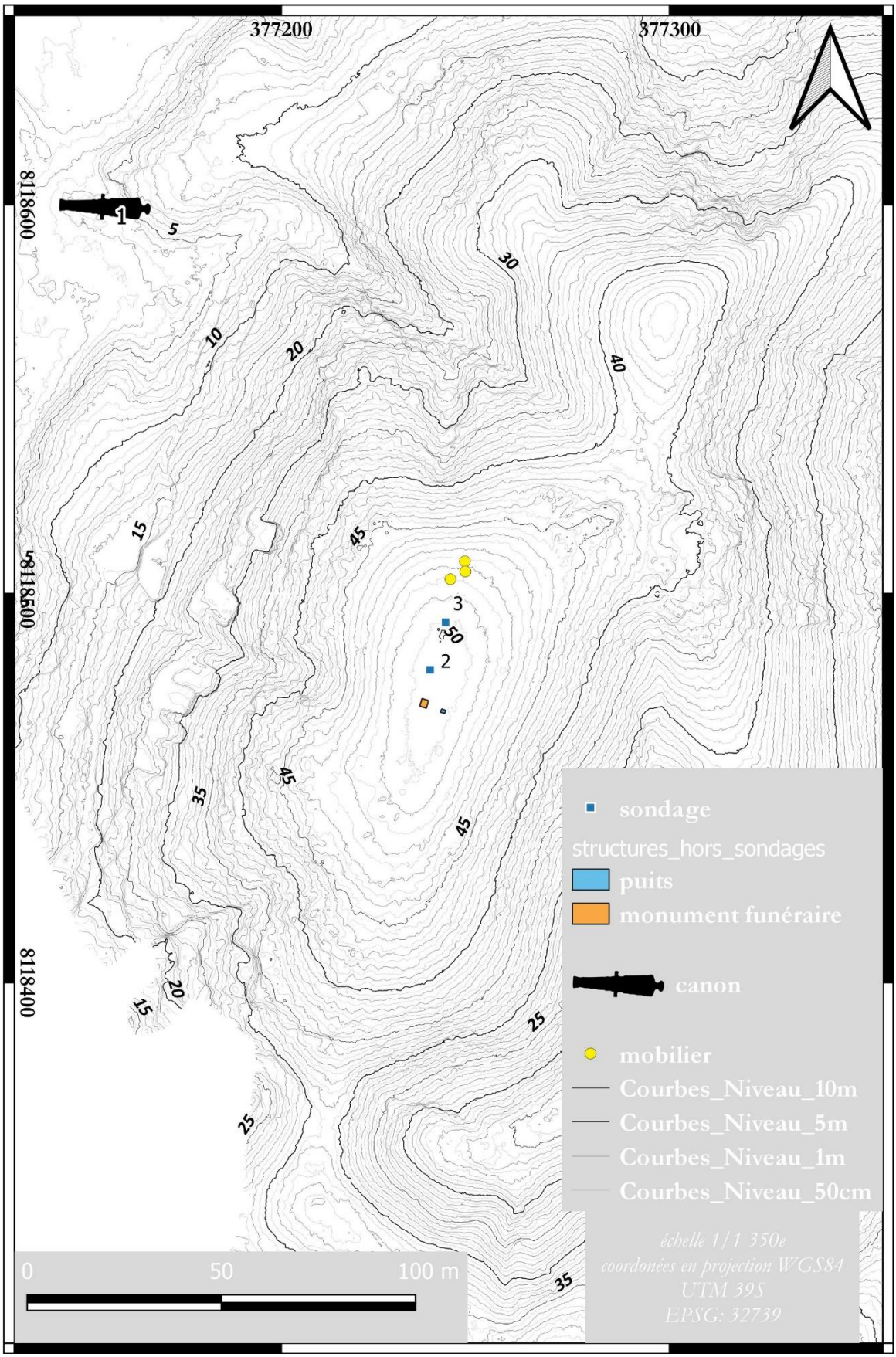


Fig. 105 – Plan général de la zone 3B, *Marorano* (A. Coulaud, ADLP).

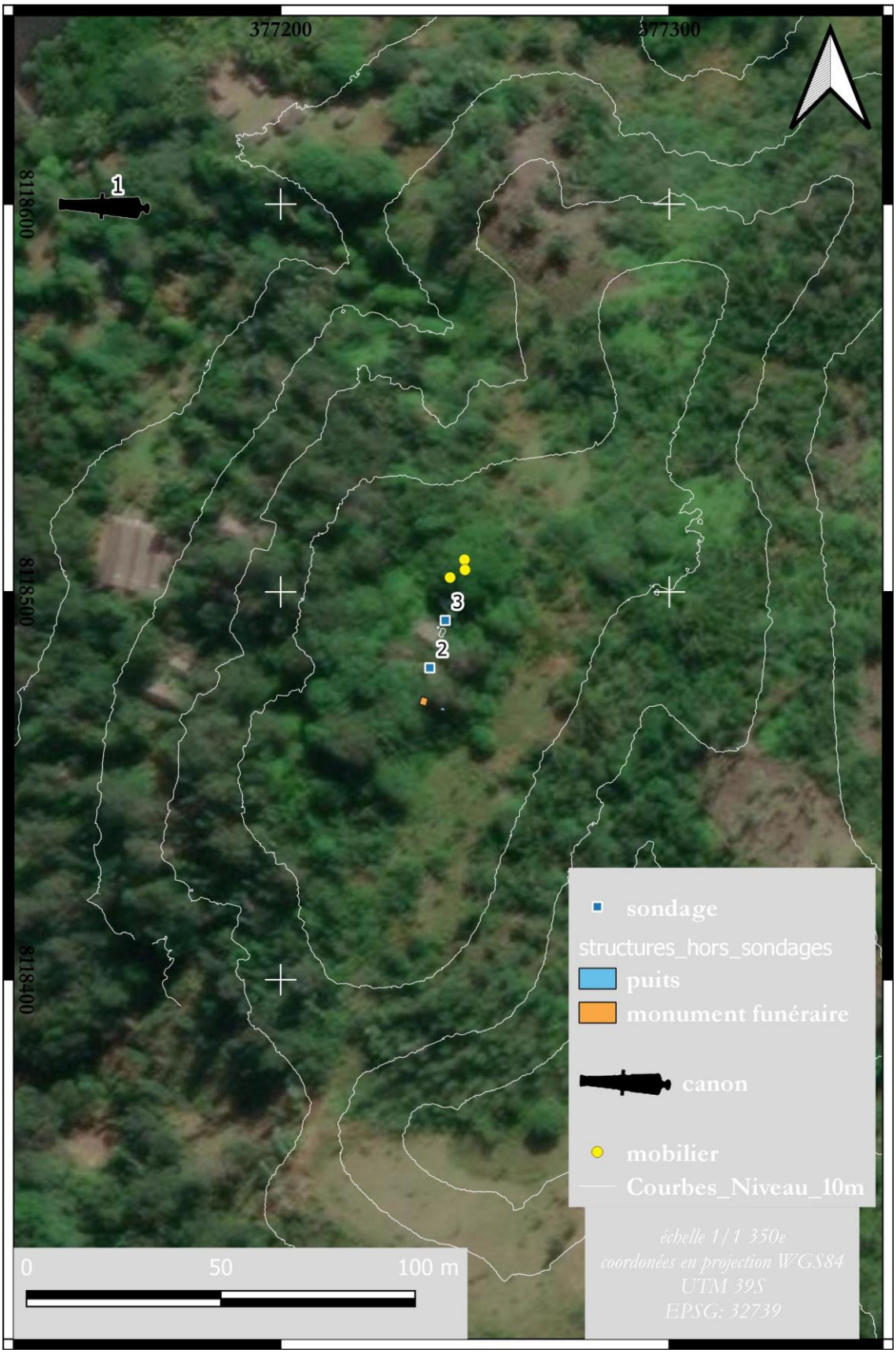


Fig. 106 – Plan général de la zone 3B sur fond d'imagerie satellitaire, *Marorano* (A. Coulaud, ADLP).

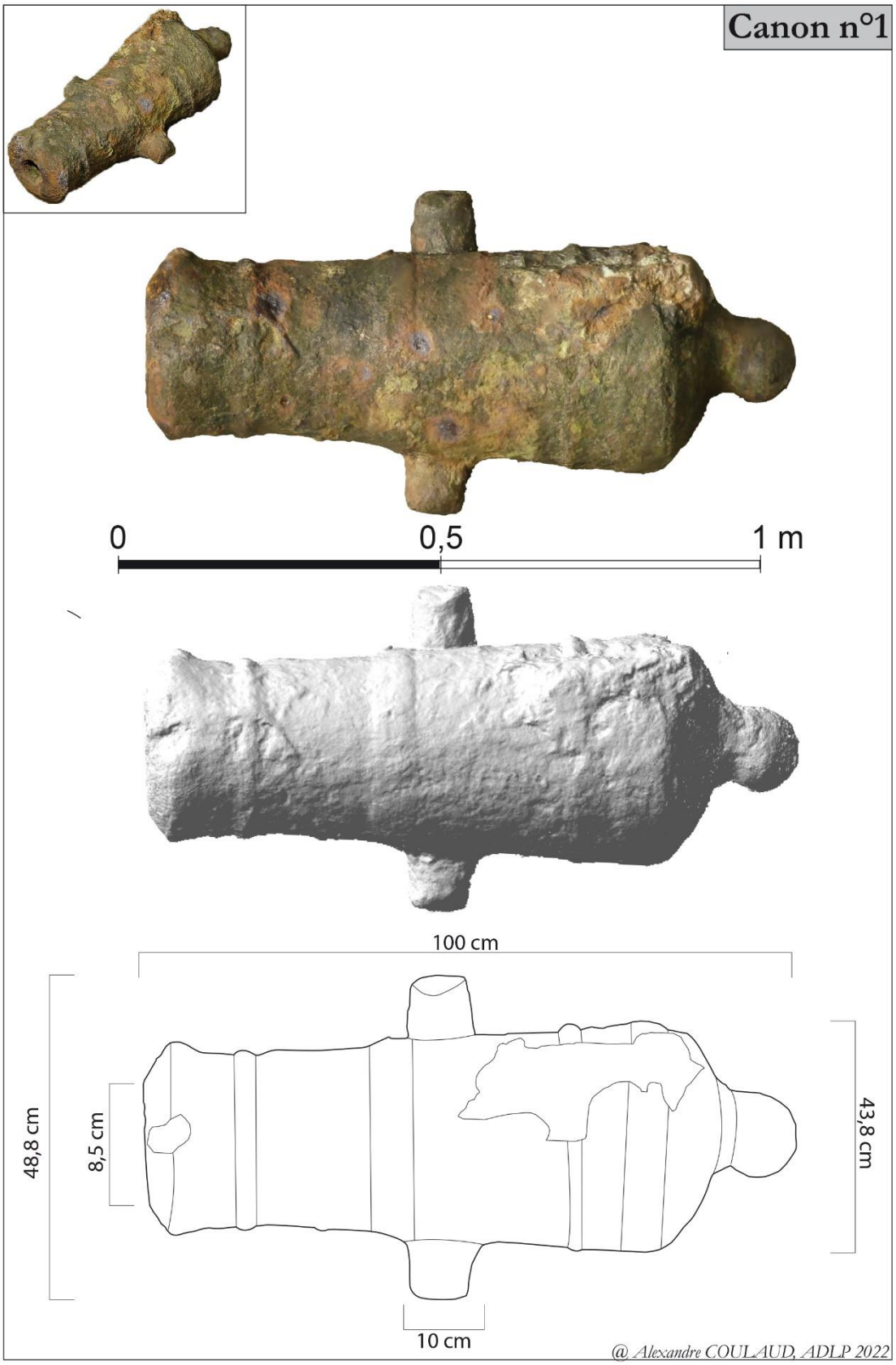


Fig. 107 – Canon en fonte de fer en vue axonométrique à l'entrée du Jardin d'Eden, relevé photogrammétrique (A. Coulaud, ADLP).

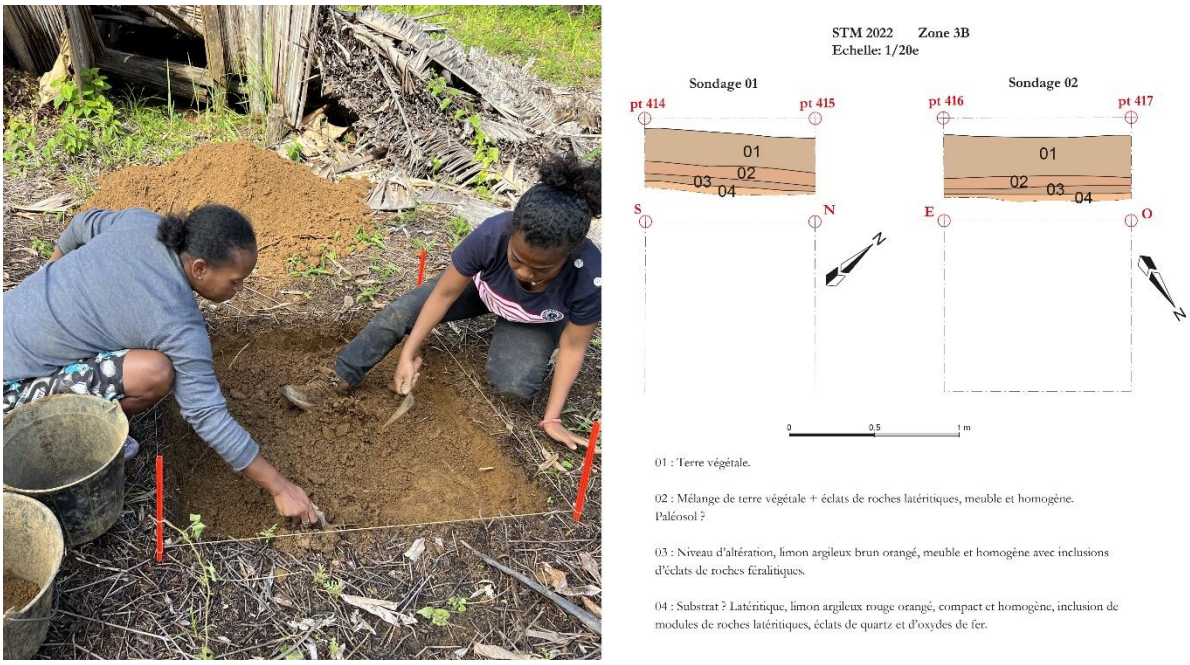


Fig. 108 – Fouille en cours du sondage 1 et relevés des coupes des sondages 1-2, *Marorano*, zone 3B (A. Coulaud, L. Ibba, ADLP).

3.1. Sondages

Cette éminence offre un sommet quasiment plan d'environ 55 sur 25 m, idéal pour une implantation humaine **(fig. 109-110)**. En arrière d'un abatis, implanté sur l'extrémité nord de cet espace tabulaire, deux sondages d'environ 1m² chacun ont été implantés afin de tester le potentiel archéologique de ce secteur (sondages 1-2) **(fig. 111-112)**. Le sondage 1, implanté, à l'extrémité nord du plateau, présente un pendage nord-sud de sa séquence stratigraphique a contrario du sondage 2 dont les strates se caractérisent par une assiette horizontale.

Fig. 109 – Vue du plateau *Marorano*, zone 3B (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 110 – Vue du plateau *Marorano*, zone 3B (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 111 – Vue du sondage 1 et de la coupe ouest, *Marorano*, zone 3B (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 112 – Vue du sondage 2 et de la coupe sud, *Marorano*, zone 3B (A. Coulaud, ADLP).

La séquence stratigraphique y apparaît similaire **(fig. 108)**. La base de celle-ci est occupée par le substrat latéritique en place caractérisé par un sédiment limono-argileux rouge orangé, compacte et homogène, comprenant des inclusions de nodules de roches latéritiques, des éclats de quartz et d'oxydes ferralitiques (US 04), ce niveau apparaissant à environ 40 cm sous le niveau actuel du sol. La strate suivante est occupée par un niveau d'altération du substrat composé de limon argileux brun orangé, meuble et homogène avec inclusions d'éclats de roches ferralitiques dont l'épaisseur varie entre 5 et 20 cm d'épaisseur (US 03). Le second niveau, par ordre chronologique et stratigraphique, se caractérise par un sédiment limono-argileux brun marron, meuble et homogène comprenant des éclats de roches ferralitiques (US 02) et présentant toutes les caractéristiques morphologiques d'un paléosol, dont l'épaisseur moyenne est d'environ 5 à 10 cm. Le toit de la séquence stratigraphique est occupé par la terre végétale dont l'épaisseur varie de 15 à 25 cm (US 01).

3.2. Prospection et céramiques malgaches

L'ouverture des deux sondages n'a pas permis de mettre en évidence de mobilier archéologique. Cependant, la prospection menée à proximité d'une plantation de patate douce a livré des indices prometteurs qui se situent à une dizaine de mètres au nord du sondage 2, en limite de rupture de pente.

Pour la première fois sur l'île, des tessons de céramique locale ont été mis au jour **(fig. 113)**. Au nombre de six, ces fragments consistent en un bord de récipient éversé avec lèvre arrondie (CER-037), quatre morceaux de panses (CER-036) et un fond (CER-038). L'étude[90] a été faite en comparaison avec les vestiges des sites localisés sur la côte orientale de la Grande Terre distante de 80 km environ. La région de Mananara Nord, avec le site de Sandrakatsy, a livré de la céramique locale étudiée comparable[91]. A l'instar des poteries locales découvertes dans le site de Sandrakatsy daté au ^{14}C des IXe-XIe siècles, les tessons de Sainte-Marie présentent aussi une texture de pâte grossière (pour le bord), voire même très grossière (pour la base et les panses). Le dégraissant de sable varie de 20 à 30 % tandis que sur certains tessons, les inclusions d'autres dégraissants comme le quartz sont de 5 à 20 %. L'épaisseur des pâtes est de 5 à 9 mm. L'étude des pâtes montre une cuisson réductrice pour la plupart des tessons alors que fragment de fond, épais de 14 mm, présente une couleur orange suggérant une post cuisson oxydante voire peut-être un passage au feu. On retrouve de fortes similitudes avec des céramiques de Sandrakatsy. Néanmoins, le nombre très restreint des échantillons collectés ne permet pas de faire une étude comparative plus exhaustive.

En complément, un fragment de chloritoschiste (pierre ollaire) a été également découvert lors de la prospection (LIT-003) **(fig. 113)**. Il s'agit d'un morceau de récipient décoré par trois lignes et taillé dans ce matériau de couleur plus ou moins rosâtre, On observe vers le fond du tesson des traces de brûlure, produisant une couleur plus foncée **(fig. 114)**. Le récipient a vraisemblablement servi à la cuisson. Les trois lignes décoratives au-dessus du fond du récipient indiquent fortement que cet objet provient des carrières dites de Rasikajy dans

[90] Cette étude a été menée par J. Raharinoro, N. F. Sabe, M. Ratsara, C. Nitsche sous la direction de C. Radimilahy.
[91] Wright, Fanony 1992 ; Dewar, Wright 1993 ; Dewar *et al.* 2011.

l'arrière-pays de Vohémar, où les tripodes et les bols avec cette décoration sont très courants. Malheureusement, la petite partie du fond ne permet pas de déterminer s'il s'agit d'un tripode ou d'un bol. L'analyse pétrographique[92] révèle une texture granoblastique dont la taille moyenne des grains est estimée à 2 mm. Le matériau est constitué de quantités à peu près égales de talc irrégulier, de grains prismatiques allongés d'amphibole transparente et de chlorite **(fig. 115)**. La chlorite présente une couleur brune à la lumière naturelle (LN), ce qui indique que l'artefact a été brûlé à au moins 600°C. La magnétite est présente en tant que phase accessoire et est dispersée de manière homogène. Ces résultats apparaissent comme tout à fait comparable aux productions de la région de Vohémar où de nombreuses carrières ont été déjà localisées et étudiées[93]. La découverte de ce fragment à Sainte-Marie pourrait s'expliquer par l'exportation vers les Comores de récipients en chloritoschiste comme cela a été observé sur les sites de Mayotte dès le VIIIe siècle[94]. L'étude préliminaire de ces fragments découverts sur la colline *Marorano* semble donc trouver de bons parallèles avec la région de Mananara Nord où des carrières ont commencés à être également localisées et identifiées.

La découverte de ces quelques éléments permet de les rapprocher de la Grande Terre et de suggérer des échanges entre les communautés notamment avec les insulaires dès la période médiévale. Toutefois, il est évident qu'il faudra pousser les recherches dans ce secteur de l'île Sainte-Marie afin de pouvoir en dire plus sur ces potentielles occupations anciennes voire contemporaines qui ont pu perdurer jusqu'à l'installation pirate.

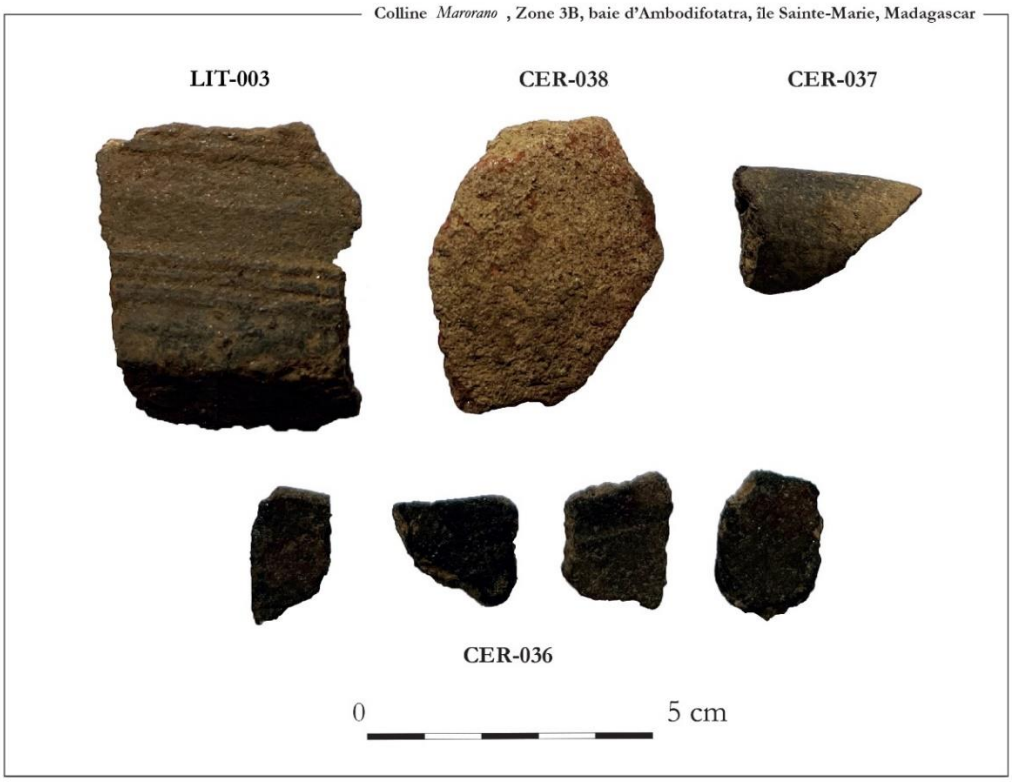


Fig. 113 – Céramiques de tradition malgache venant de *Marorano* (crédit L. Ibba, J. Soulat, ADLP).

[92] Elle a été menée par C. Nitsche, Université de Fribourg, Suisse.
[93] Serneels *et al.* 2011 ; Serneels *et al.* 2019 ; Nitsche 2022.
[94] Griffin 2011.

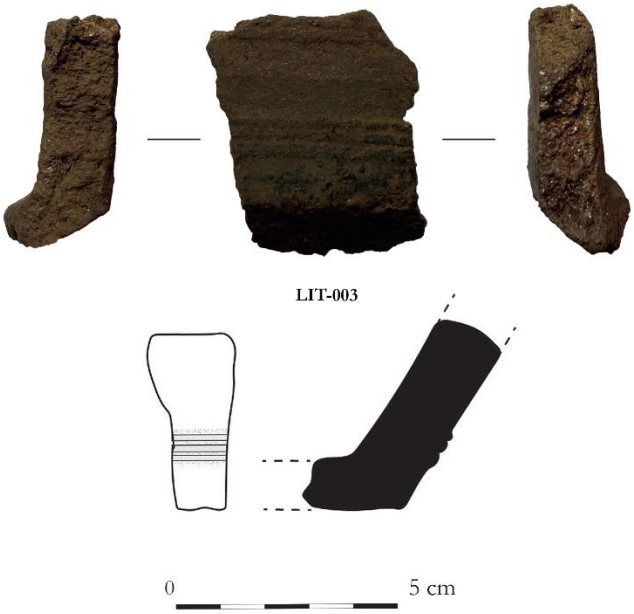


Fig. 114 – Fragment de chloritoschiste venant de *Marorano* (crédit C. Nitsche, J. Soulat).

Fig. 115 – Analyse pétrographique du fragment de chloritoschiste. A) Lame mince sous polarisation simple (LN, à gauche) et croisée (LP, à droite). B) Détail annoté de la texture (crédit C. Nitsche).

3.3. Le monument funéraire et le puits du XIXe siècle

A une dizaine de mètres au sud du sondage 2, un monument funéraire rectangulaire a été mis en évidence. Mentionné par des riverains, ce monument prenant la forme d'un vaste tertre en terre bordé de roches non équarries disposées de champ, mesurant environ 5 m par 5 et 1 m de hauteur maximum, abrite la tombe sub-contemporaine du dernier propriétaire du terrain. Par éthique et respect pour la tradition malgache, cette structure n'a pas fait l'objet de relevé graphique et photographique.

Plus à l'est, à environ 5 m de la précédente structure, la prospection pédestre a permis de mettre au jour une structure maçonnée interprétée comme un puits (**fig. 116).** Cette structure de forme rectangulaire, dispose d'un cuvelage réalisé avec des blocs de roches métamorphiques non équarris disposés en assises régulières non liées, ainsi que d'un fond parementé sur le même modèle. Le centre du fond reçoit une perforation ovoïde. Malheureusement, la structure a été entièrement perturbé entre la fouille, le nettoyage et notre retour afin d'en effectuer un relevé graphique. Le comblement terminal de la structure est constitué d'un sédiment argileux brun marron compacte et homogène comprenant des éclats de roches métamorphiques ainsi que du mobilier en verre. Il s'agit de 16 tessons de verre provenant de 2 bouteilles distinctes, la première de couleur verre menthe, la seconde de couleur verre fougère. Le second exemplaire, disposant encore de son col, permet d'attribuer cette production à une bouteille de vin à bague de section rectangulaire du XIXe siècle provenant probablement de France.

Fig. 116 – Puits maçonné rectangulaire, Marorano, zone 3B (A. Coulaud, ADLP).

3.4. Réflexions et hypothèses

Les éléments de mobilier autochtone, productions céramiques et lithique, provenant d'au moins quatre individus distinctes, quoi que fragmentaires, ne semblent pas être du mobilier résiduel, particulièrement dans une zone de collecte restreinte de quelques dizaine de mètres carrés. Il semble plutôt, qu'en association avec le niveau de paléosol mis en évidence dans les sondages 1 et 2 d'où ces tessons paraissent provenir, ce mobilier puisse être associé à une occupation indigène ancienne remontant peut-être aux IXe-XIe siècles. Il serait donc pertinent d'approfondir les explorations dans ce secteur afin de mieux caractériser et localiser cette installation. Plusieurs sondages, voire une grande fenêtre, pourraient être implantés sur différents secteurs du plateau. Il serait intéressant de voir si cette occupation autochtone ai pu perdurer jusqu'aux premiers contacts avec les navigateurs européens voire les pirates.

Le puits maçonné n'a malheureusement pu être documenté que partiellement après la tentative de pillage et la perturbation subit. Le fond n'a pas pu être perforé par nos soins afin de mieux caractérisé son architecture et éventuellement mettre en avant une attribution chronologique précise. Cependant, le mobilier en verre contenu dans son comblement terminal permet d'avancer un abandon probable au cours du XIXe siècle, et donc une structure crée à cette période voire avant.

La présence originelle d'une pièce d'artillerie en fonte de fer au sommet de cette éminence topographique pose question quant à l'occupation du secteur après l'arrivée des européens. Il est possible que cette zone ait pu être utilisée comme poste d'observation offrant un panorama sur l'ensemble de la baie d'Ambodifotatra et son embouchure voire même un poste de mise en défense avec pièce d'artillerie.

4. Zone 4

Prenant position au cœur de la baie d'Ambodifotatra, l'île aux Forbans est un ilot rocheux d'environ 190 m sur 125 et culminant à 22 m d'altitude. Une importante campagne de prospection a été menée sur l'ensemble de la surface de l'île et de son littoral **(fig. 117-118)**.

La phase de prospection a permis de récolter du mobilier archéologique majoritairement sur le littoral nord du relief **(fig. 117-118)**. Il s'agit en grande majorité de fragments de terres cuites architecturales de diverses natures et quelques tessons de céramique datant du XIXe siècle **(fig. 119)**. A proximité immédiate du sondage 3, deux éléments très intéressants ont été localisés : une tôle rectangulaire en alliage cuivreux et un fragment de gobelet en porcelaine chinoise **(fig. 120)**. Ce dernier présente un décor floral blanc et bleu de style Imari chinois qui a disparu **(fig. 120)**. Il est daté de la fin de la période Kangxi (1662-1722), entre les années 1700 et 1722, et correspond à plusieurs gobelets similaires trouvés sur l'épave du supposé *Fiery Dragon* et à plusieurs tessons retrouvés en prospection sur la plage aux abords du Musée de la Reine Bétia sur l'îlot Madame.

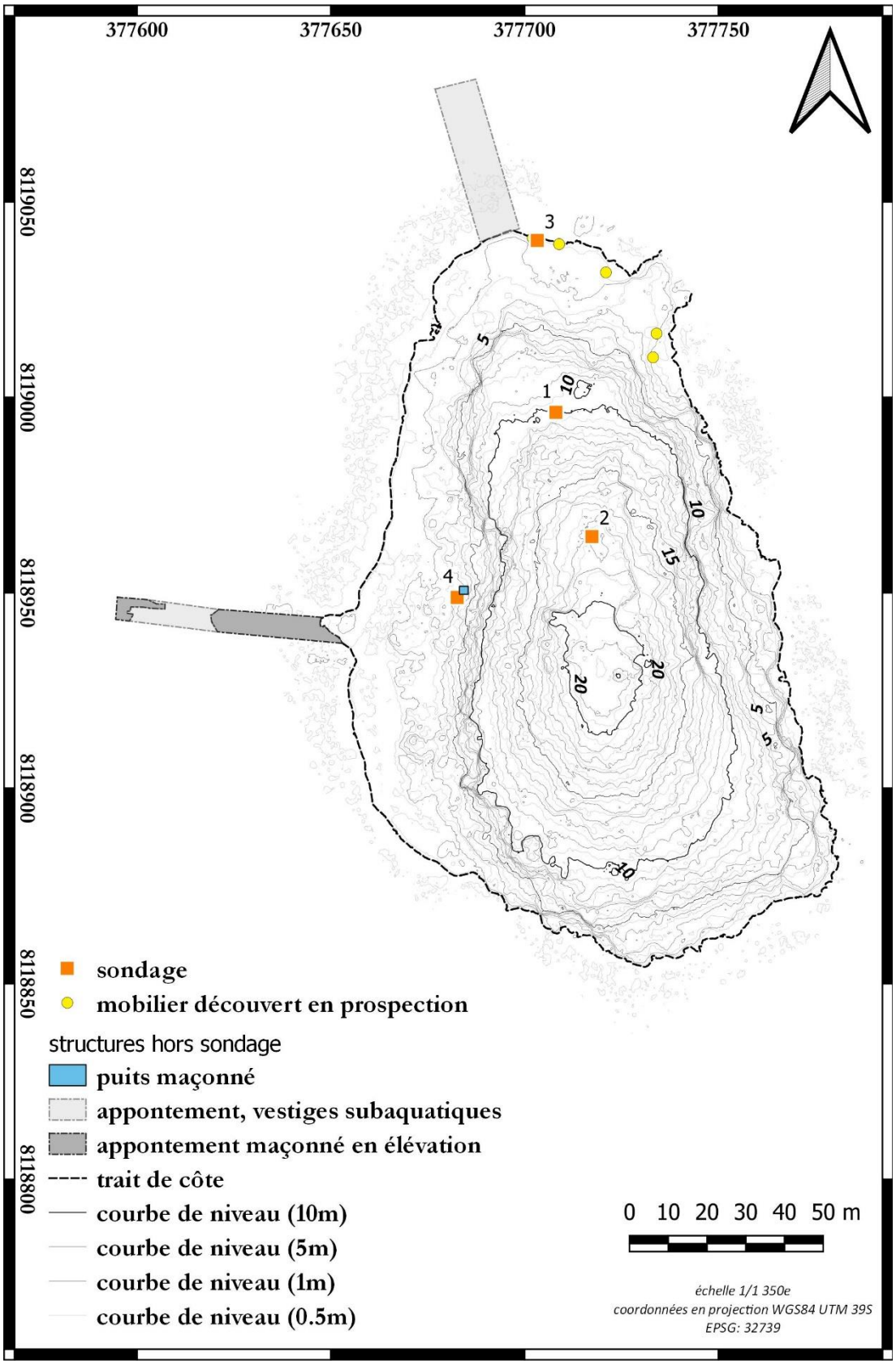


Fig. 117 – Plan général de l'île aux Forbans et des structures mises en évidence, zone 4 (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 118 – Plan général de l'île aux Forbans et des structures mises en évidence sur l'imagerie satellitaire, zone 4 (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 119 – Sélection du mobilier venant de la prospection (J. Soulat, ADLP).

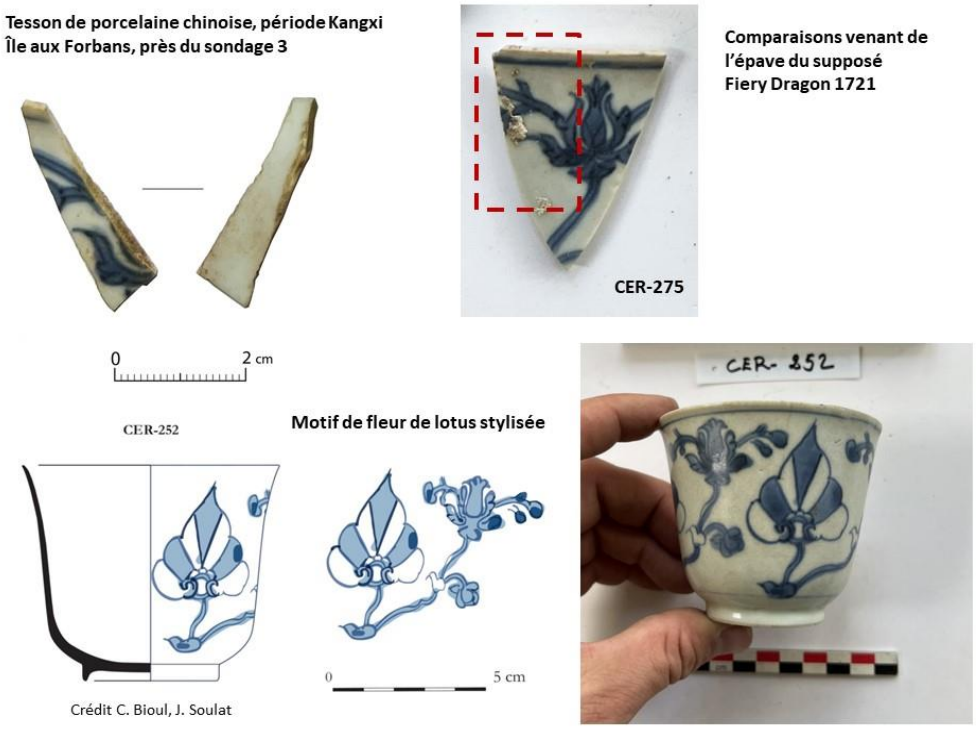


Fig. 120 – Fragment de gobelet en porcelaine chinoise trouvé en prospection (J. Soulat, ADLP).

4.1. Sondage 1

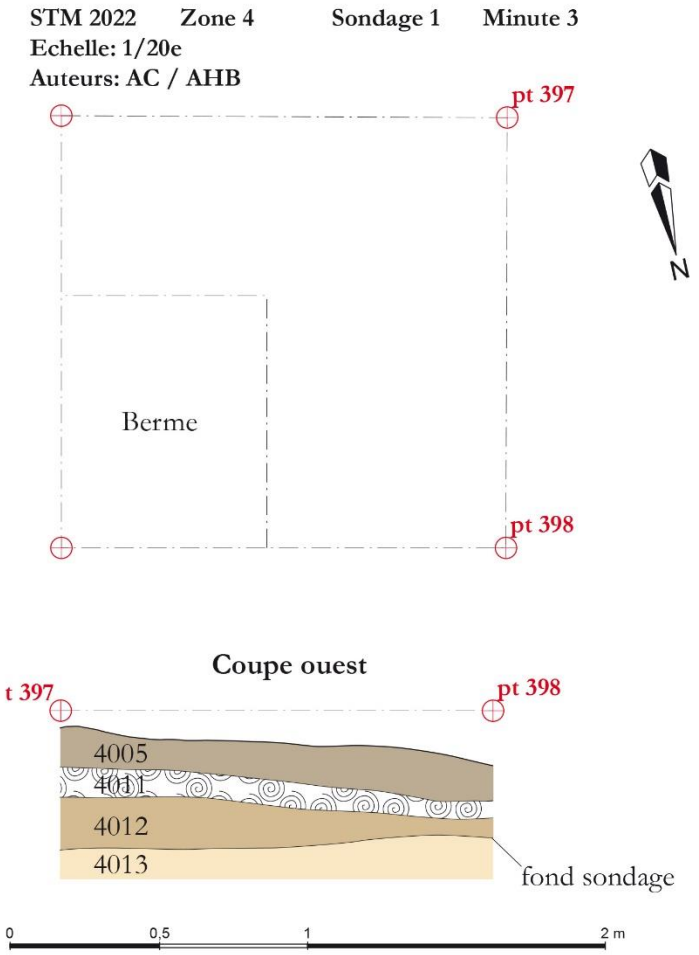
Le sondage 1 a été implanté sur la face nord de l'île aux forbans à mi pente du relief, à une altitude d'environ 10 m sur une zone formant un replat à l'assiette quasi-horizontale de près de 500 m². Ce sondage a été réalisé sur 1.5 m de côté afin de tester le potentiel archéologique de cette zone. Celui-ci a permis l'altération du substrat à environ 65 cm de profondeur par rapport au niveau de sol actuel **(fig. 121)**.

Fig. 121 – Vue du sondage 1, île aux Forbans, zone 4 (A. Coulaud, ADLP).

La base de la séquence stratigraphique est occupée par l'altération du substrat, caractérisé par un limon argileux orange marron compacte et homogène avec inclusions d'éclats de roches latéritiques et des nodules d'oxyde de fer et manganèse (US 4013) **(fig. 122-123)**. Le niveau postérieur correspond à un probable paléosol d'une quinzaine centimètres d'épaisseur formé par un limon sableux brun marron meuble et homogène comprenant du mobilier archéologique : un fragment de tige et un fragment de tôle en alliage cuivreux (US 4012) **(fig. 124)**. Le niveau postérieur se caractérise par la présence d 'un niveau de fragments de corail et de coquillages meuble et homogène (US 4011) d'environ 10 cm d'épaisseur contenant du mobilier archéologique comme des fragments de tuiles plates en céramique locale à cuisson oxydo-réductrice et un fragment de bord de céramique noire non tournée locale **(fig. 124-125)**. Le toit de la séquence stratigraphique est occupé par une couche de terre végétale dont l'épaisseur n'excède pas 20 cm (US 4005) contenant du mobilier archéologique dont des fragments de tuiles plates en céramique locale et des fragments d'au moins deux bouteilles en verre **(fig. 124)**.

Fig. 122 – Vue des coupe ouest et sud du sondage 1, île aux Forbans, zone 4 (A. Coulaud, ADLP).

Un log stratigraphique a été réalisé sur un front sédimentaire perceptible sur une rupture de pente à environ 17m au nord-est du sondage 1 **(fig. 126)**. Celui-ci permet d'apprécier une puissance stratigraphique d'environ 1 m très différente alternant les niveaux d'amas de coquilles et corail et les niveaux de limon-sableux. Cette organisation litée laisse supposer à un apport régulier de matériaux entrecoupées avec des phases de colluvionnement.



4005 : terre végétale

4011 : niveau de corail et de coquillages meuble et homogène, présence de mobilier

4012 : limon sableux brun marron meuble et homogène, présence de mobilier

4013 : altération du substrat, limon argileux orange marron compacte et homogène avec inclusions d'éclats de roches latéritiques ainsi que de nodules d'oxydes de fer et de manganèse

Fig. 123 – Plan et coupe ouest du sondage 1, île aux Forbans, zone 4 (L. Ibba, A. Hoyau Berry, ADLP).

Fig. 124 – Mobilier venant des US 4005, 4011 et 4012, sondage 1, île aux Forbans, zone 4 (J. Soulat, ADLP).

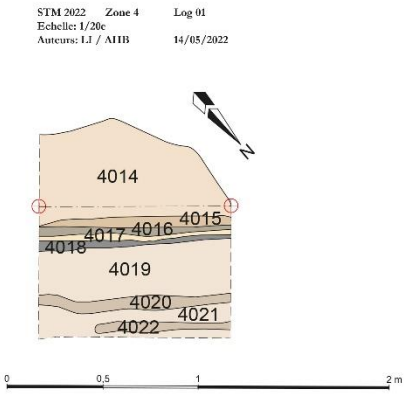
4.2. Sondage 2

Le sondage 2 a été réalisé sur la partie sommitale du relief de l'île aux forbans à environ 17 m d'altitude. Il fait suite à la mise en avant lors de la prospection de deux alignements linéaires rectilignes de pierres disposées de champ et observés sur environ 25 m vers le sud-est. Le sondage a été installé en travers de cette structure.

Le sondage a permis de mieux caractériser cette structure anthropique linéaire constitué de deux piédroits matérialisés respectivement par des blocs de roche métamorphique bruts disposés de champ (US 4002 et 4003) reposant sur une succession d'autres pierres servant de fond (US 4004) constituée de roches bruts disposées à plat **(fig. 127-128)**. Au vu de sa morphologie, cette structure pourrait constituer un chemin creux ou une canalisation de facture grossière. L'espace entre les blocs est comblé par un niveau primaire de sédiment sablo-limoneux beige clair homogène et meuble, résultant très probablement du colluvionnement (US 4001). Le comblement supérieur est caractérisé par la présence de

terre végétale sur une quinzaine de centimètres d'épaisseur. L'ensemble de cette structure mesure environ 1 m de largeur.

Fig. 125 – Coquillages et coraux de US 4011, sondage 1, île aux Forbans, zone 4 (J. Soulat, ADLP).



4014 : Corail blanc jaunâtre, petits et moyens modules, très meuble.

4015 : Corail blanc jaunâtre, modules plus fins, dans terre limono-sableuse brun clair/marron clair.

4016 : Terre limono-sableuse grise-clair/verdâtre (corrosion temps passé à l'air libre ?), meuble.

4017 : Couche de corail cf. 4014 mais plus jaune.

4018 : Terre limono-sableuse, charbonneuse, grise foncée, noir (charbon minéral).

4019 : Couche de corail cf. 4014 mais plus claire/blanc.

4020 : Terre limono-sableuse marron clair avec inclusion de petits modules de corail. Très rares petits charbons de bois. Présence d'un clou et d'une pierre rubéfiée.

4021 : Cf. 4019.

4022 : Cf. 4020.

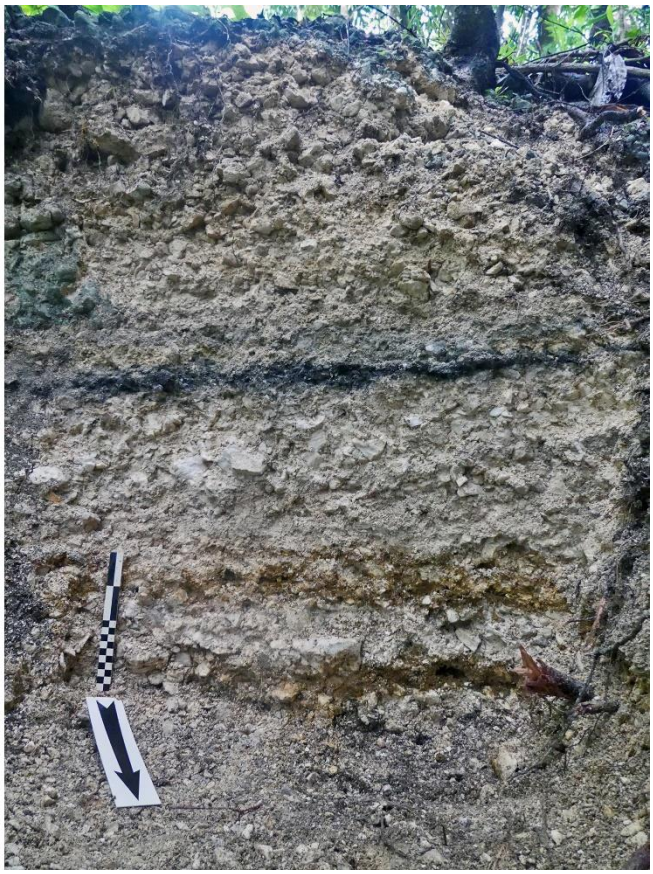
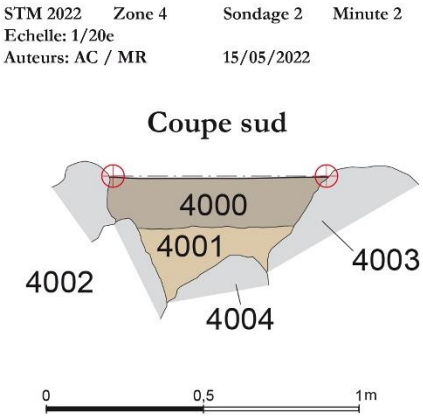


Fig. 126 – Log stratigraphique et vue de la coupe, île aux Forbans, zone 4 (L. Ibba, A. Hoyau-Berry).



4000 : terre végétale

4001 : sédiment sablo-limoneux beige clair meuble et homogène

4002 : piédroit est de la structure linéaire orienté S/N constitué de blocs bruts décimétriques disposés de champ

4003 : piédroit ouest de la structure linéaire orienté S/N constitué de blocs bruts décimétriques disposés de champ

4004 : Fond de la structure linéaire orienté S/N constitué de blocs bruts décimétriques disposés à plat

Fig. 127 – Relevé en coupe de la structure linéaire rectiligne, chemin creux ou canalisation, sondage 2, île aux Forbans, zone 4 (L. Ibba, A. Coulaud, M. Ratsara, ADLP).

Fig. 128 – Vue de la structure linéaire rectiligne vers le sud, chemin creux ou canalisation, sondage 2, île aux Forbans, zone 4 (A. Coulaud, ADLP).

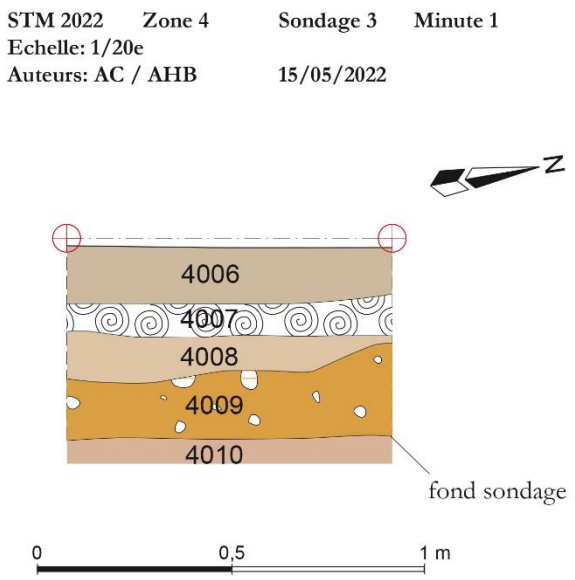
4.3. Sondage 3

Le sondage 3 a été implanté à proximité directe du littoral nord de l'île à une altitude de 0.50 m environ. Le choix d'implantation a été fait à la suite de la détection d'un amas de corail et coquillages brulés en surface lors de la prospection pédestre **(fig. 129)**.

Fig. 129 – Vue en plan de l'amas de corail et coquillages brûlés avant sondage, île aux Forbans, zone 4 (A. Coulaud, ADLP).

Ce sondage, d'environ 1 m de côté, a permis de tester la puissance stratigraphique du secteur sur environ 50 cm d'épaisseur **(fig. 130)**.

La séquence stratigraphique se compose ici de 5 unités différentes. La base de celle-ci est occupée par le substrat latéritique en place avec des inclusions d'oxyde de fer et des nodules de manganèse (US 4010). Le niveau postérieur, observé sur environ 15 cm d'épaisseur, correspond à l'altération du substrat caractérisé ici par des fragments de blocs de roches latéritiques pris dans une matrice limono-sableuse brun jaune (US 4009). Le niveau postérieur au précédent se caractérise par une couche de sédiment limono-argileux brun marron meuble et homogène, comprenant quelques blocs de roches latéritiques, observée sur 10 à 15 cm d'épaisseur. Ce niveau correspond à un probable paléosol (US 4008). Le niveau suivant correspond à un niveau meuble et homogène constitué de corail et coquillages réduits et brûlés comprenant du mobilier archéologique (US 4007). On retrouve dans ce niveau, six fragments de clous de carvelle en fer forgé de section carrée ainsi qu'un fragment de clou en alliage cuivreux, un fragment de tuile écaille en terre cuite, un fragment de brique en terre cuite, un fragment d'éclat lithique abrasé en basalte ainsi que de très nombreux fragments de coquillages et corail brûlés **(fig. 131-132)**.



4006 : terre végétale avec inclusions de corail brûlé

4007 : niveau meuble et homogène de corail et coquillages réduits et brûlés

4008 : sédiment limono-argileux brun marron meuble et homogène, conprenant quelques blocs de roches latéritiques

4009 : altération du substrat, fragments de blocs de roches latéritiques dans matrice limono-sableuse brun-jaune

4010 : substrat latéritique stérile en place, inclusions d'oxyde de fer et nodules de manganèse

Fig. 130 – Relevé en plan et en coupe du sondage 3, île aux Forbans, zone 4 (A. Coulaud, A. Hoyau-Berry, ADLP).

Fig. 131 – Echantillon de corail et coquillages provenant de l'US 4007, sondage 4, île aux Forbans, zone 4 (J. Soulat, L. Ibba, ADLP).

Fig. 132 – Clous de carvelle de l'US 4007, sondage 4, île aux Forbans, zone 4 (J. Soulat, C. Bioul, ADLP).

Fig. 133 – Fragment de basalte de l'US 4007, sondage 4, île aux Forbans, zone 4 (J. Soulat, C. Bioul, ADLP).

Le toit de la séquence stratigraphique est occupé par une couche de terre végétale comprenant quelques inclusions de corail et coquillages brûlés dont l'épaisseur est comprise entre 15 et 20 cm (4006).

4.4. Puits

Une vaste zone plane occupe la partie nord-ouest et ouest de l'île (**fig. 134**). Sur cette partie un puits maçonné a été localisé. Celui-ci mesure environ 2.80m par 2.70 pour une profondeur perceptible de 2.20 m. Ce dernier présente une margelle maçonnée de plan quadrangulaire constitué de blocs de roches latéritiques et métamorphiques non équarris disposés de manières irrégulières et liés avec un ciment gris. Cette margelle mesure environ 50 cm de hauteur. Le cuvelage intérieur, de plan circulaire, est constitué sur le même modèle mais présente cependant deux phases distinctes de construction laissant tendre à deux phases d'utilisation, la phase ancienne laisse apparaître une maçonnerie sèche, sans liant alors que la phase récente présent un liant sous forme de ciment gris. Cette dernière phase mesure environ 60 cm de hauteur. Le niveau d'eau actuel apparait à environ 1.60 m de profondeur depuis le sommet de la margelle.

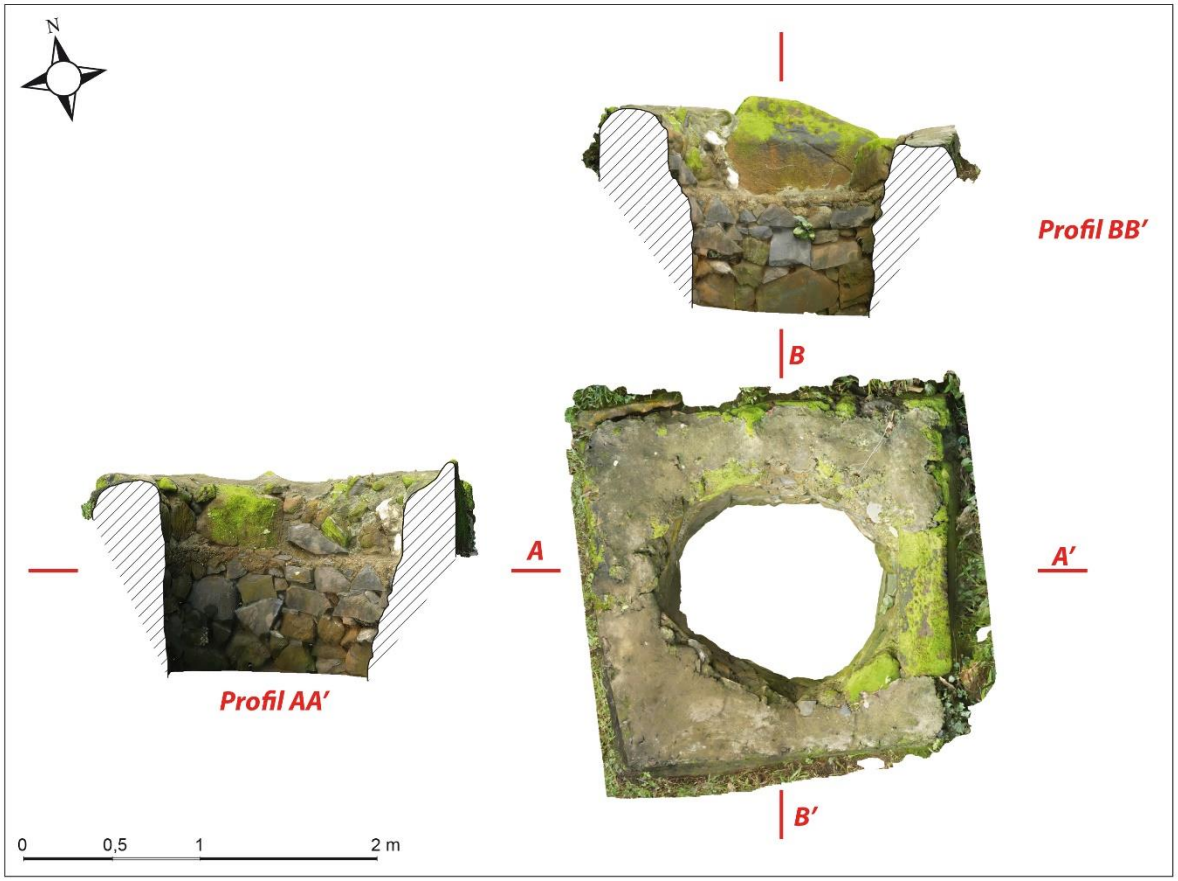
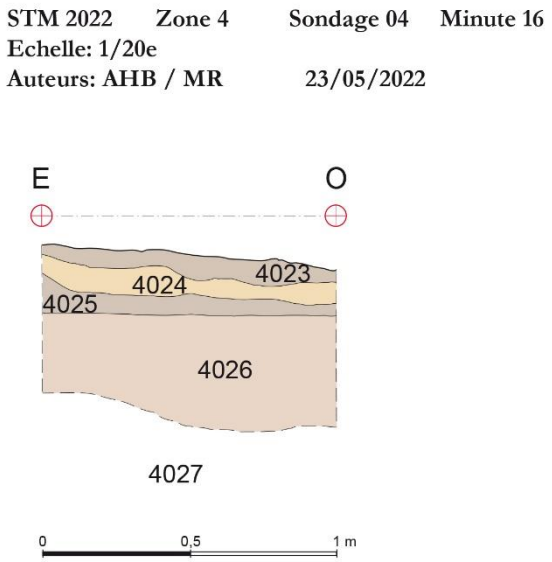


Fig. 134 – Relevés photogrammétriques du puits maçonné, en plan et en coupes, île aux Forbans, zone 4 (A. Coulaud, ADLP).

4.5. Sondage 4

Un sondage a été implanté au sud du puits afin de tester le potentiel du secteur. Celui-ci a été réalisé sous la forme d'un carré d'environ 1m de côté et a laissé apparaitre une séquence stratigraphique composé de cinq unités stratigraphiques réparties sur une profondeur d'environ 1m **(fig. 135)**. La base est de la séquence est occupée par le substrat latéritique rouge foncé compacte et homogène avec de nombreux éclats et roches de latérite (05). Le second niveau se caractérise par un niveau d'altération de limon argileux marron gris meuble et homogène comprenant de nombreux fragments de charbons minéraux, d'inclusions d'éclats de roches latéritiques, quartz et granit (04), d'environ 30 à 40 cm d'épaisseur. Le niveau postérieur correspond à un niveau d'occupation constitué de tuiles plates rectangulaires disposées à plat et prises dans une matrice limono-argileuses comprenant de nombreuses traces de charbon minéral et de quelques tuiles vernissées rouges (03), mesurant environ 10 cm d'épaisseur. L'unité stratigraphique supérieure se caractérise par un limon-argileux jaune brun meuble et homogène observé sur 5 à 10 cm d'épaisseur. Le toit de la séquence est occupé par la terre végétale sur 5 à 10 cm d'épaisseur.



4023 : Terre végétale
4024 : Sédiment limono-argileux brun jaune meuble et homogène
4025 : Niveau de sol constitué de tuiles quadrangulaires plates disposées à plat prises dans une matrice limono-argileuse, nombreuses traces de charbon minéral et quelques tuiles vernissées à pâte rouge
4026 : Limon argileux marron gris meuble et homogène, nombreux charbons minérals, inclusions d'éclats de roches latéritiques, quartz et granit
4027 : Substrat latéritique rouge foncé compacte et homogène avec nombreux éclats et roches

Fig. 135 – Relevé en coupe du sondage 4, île aux Forbans, zone 4 (A. Hoyau-Berry, M. Ratsara, ADLP).

Fig. 136 – Vue du sondage 4 en plan, île aux Forbans, zone 4 (A. Coulaud, ADLP).

4.6. Appontements

Plusieurs appontements ont été détectés lors des prospections sur une bonne partie du littoral de l'île. Le premier, toujours utilisé il y a quelques années, est probablement à associer à l'occupation française récente dans la seconde moitié du XIXe siècle et il est implanté sur l'extrémité sud-ouest de l'île. Il mesure environ 59 m de long pour environ 6m de largeur et 1.5 m d'élévation. Il est constitué d'assises de roches métamorphiques et latéritiques non équarris, disposés en assises plus ou moins régulières et non liés.

Le second vestige probable d'appontement occupe l'extrémité nord-ouest de l'île, à proximité du sondage 4, il est orienté nord-ouest / sud-est **(fig. 137)**. Un premier relevé a pu être réalisé et son emprise générale est en partie perceptible sur les images satellitaires. Ces dernières suggèrent une maçonnerie originelle rectangulaire d'environ 40 m de longueur sur 10 de largeur.

Trois autres enrochements linéaires, de plan quadrangulaire, ont également été détectés sur la face nord de l'île, mais n'ont pas pu être documenté de manière suffisamment poussé **(fig. 138-140)**. Ceux-ci semblent être établis sur le même modèle que les précédents en utilisant des blocs de roches latéritiques et métamorphiques grossièrement équarris. Une prospection et une campagne de relevés plus poussées pourrait apporter des éléments de caractérisation de meilleur qualité.

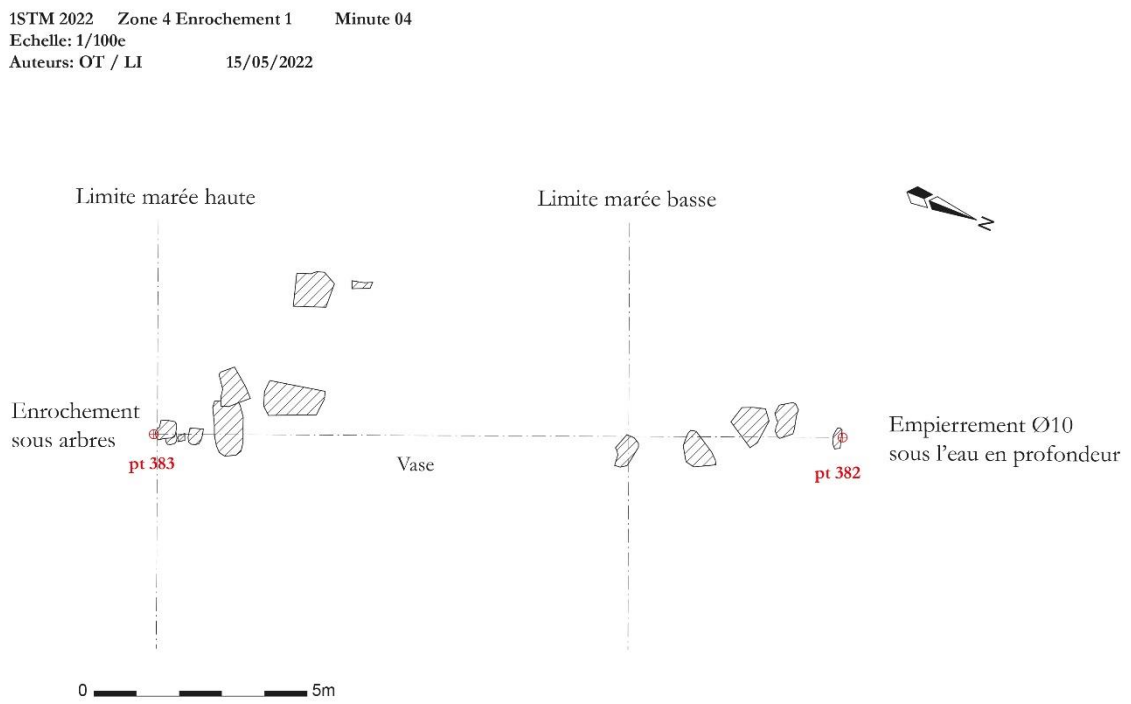


Fig. 137 – Relevé en plan de l'enrochement nord-ouest probable vestige d'un appontement, île aux Forbans, zone 4 (O. Troubat, ADLP).

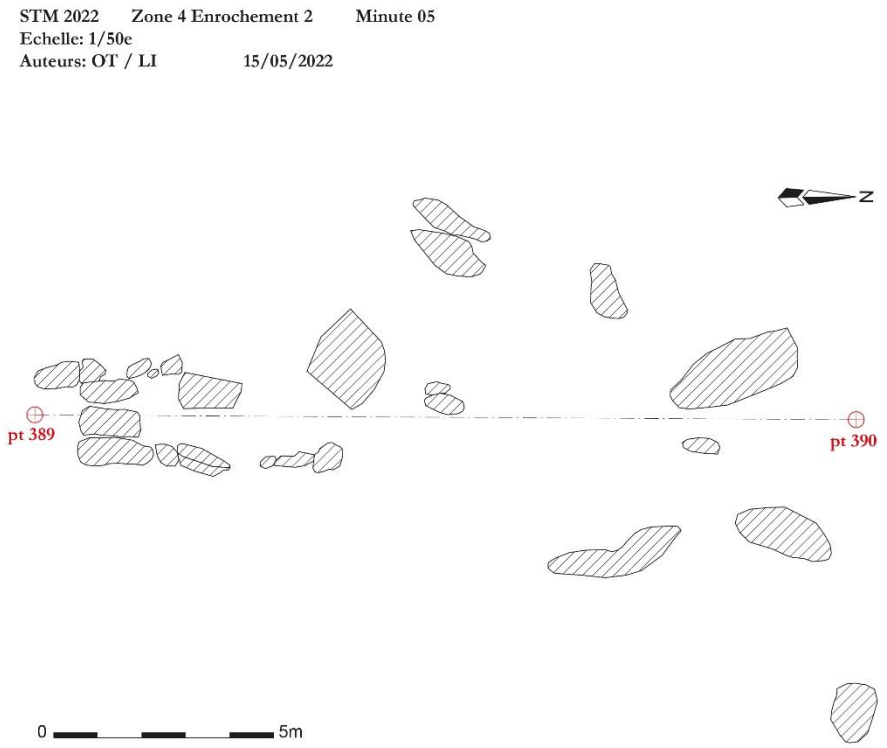


Fig. 138 – Relevé en plan de l'enrochement 2 nord probable vestige d'un appontement, île aux Forbans, zone 4 (O. Troubat, ADLP).

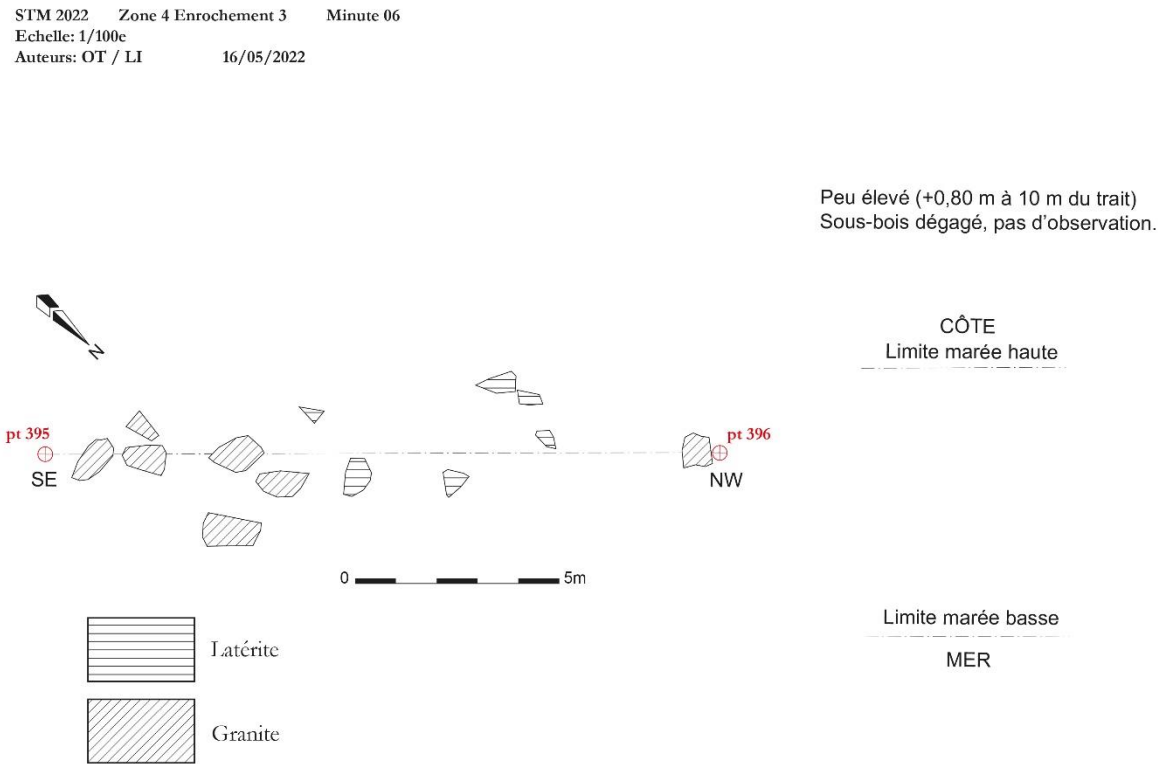


Fig. 139 – Relevé en plan de l'enrochement 3 nord probable vestige d'un appontement, île aux Forbans, zone 4 (O. Troubat, ADLP).

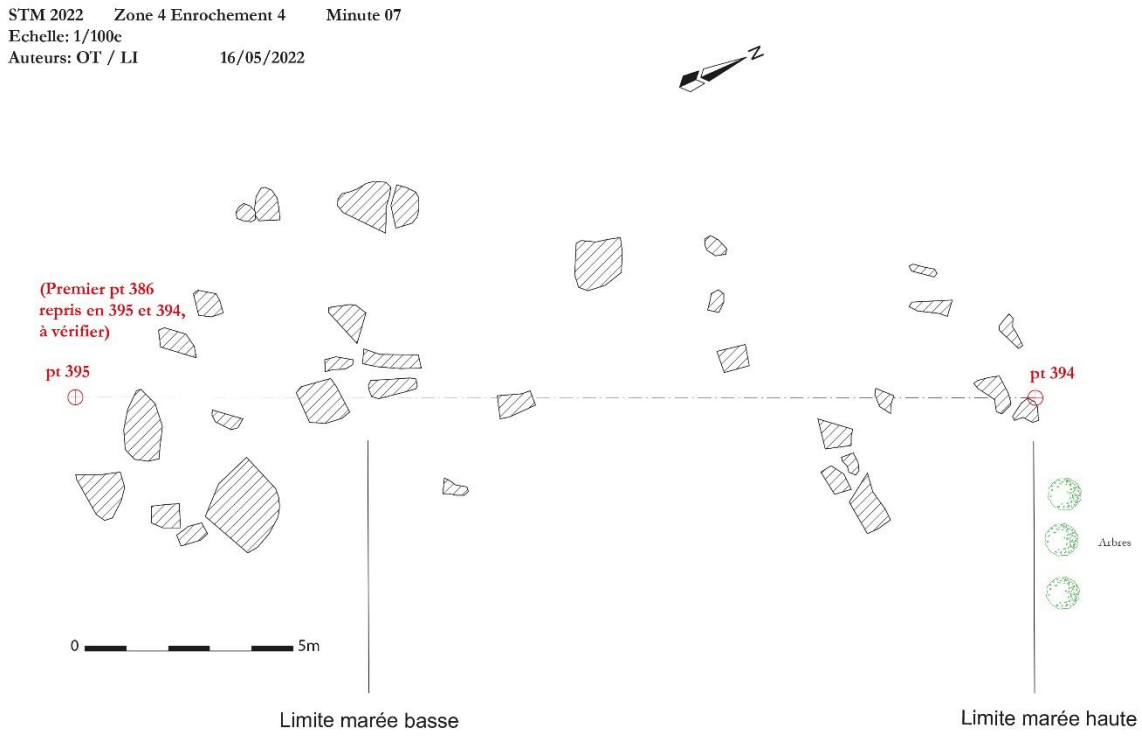


Fig. 140 – Relevé en plan de l'enrochement 4 nord probable vestige d'un appontement, île aux Forbans, zone 4 (O. Troubat, ADLP).

4.7. ***Réflexions et hypothèses***

La découverte d'une zone localisant au moins deux amas de coraux et coquillages réduits brûlés répartis dans la partie nord-ouest de l'île aux Forbans, sur deux niveaux, témoigne d'une pratique ciblée remontant au XVIIIe siècle d'après les indices récoltés et pouvant être probablement associé à des niveaux d'occupation ainsi qu'à des vestiges d'appontement. Il s'agit d'une activité liée à la fabrication de la chaux. En effet, les coquillages et les coraux morts servaient de matière première pour la finesse de la chaux ainsi obtenue après combustion et tamisage. À Mayotte, la production de chaux est en grande partie consécutive aux techniques de construction en pierre maçonnée mais elle est aussi attestée pour la consommation de bétel, plante grimpante médicinale, ou le calfatage des navires. Cette technique est attestée dès le XIe siècle à Mayotte sur le site de Bagamoyo où un four à chaux utilisant ces matériaux a été fouillé[95]. Cette pratique est également connue au nord-ouest de Madagascar au début du XIXe siècle et perdure même jusqu'à aujourd'hui. Sur le site d'Antsiraka Boira à Acoua (Grande Terre, Mayotte), la chaux à Mayotte est obtenue par la rubéfaction des coraux récoltés en bloc, fractionnés pour en faciliter la cuisson et entassés dans des fosses sur lequel un bûcher était installé[96]. Par comparaison, il semblerait que les deux amas de l'île aux Forbans soient liés à une zone de rejet après avoir brûlés. La présence de ces coraux dans la baie et leur utilisation comme ressource font écho à la légende sur la carte non daté vers 1750 et qui indique clairement : « le bois, la pierre et le corail pour faire la chaux se trouve sur les lieux »[97] **(fig. 141)**.

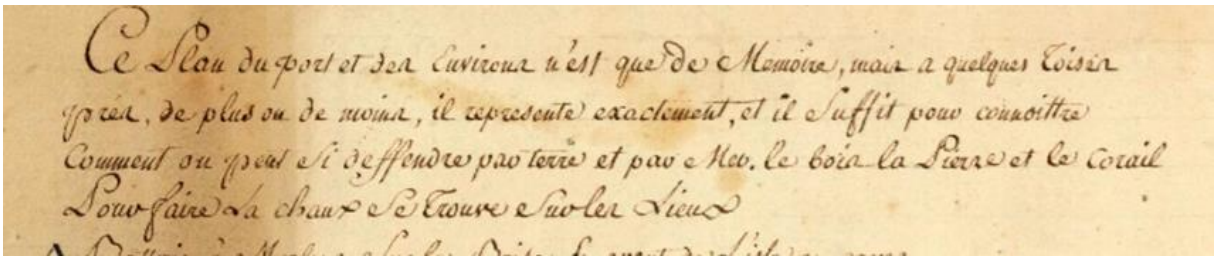

Ce Plan du port et des Environs n'est que de Memoire, mais a quelques Toises
pres, de plus ou de moins, il represente exactement, et il Suffit pour connoître
Comment on peut se deffendre par terre et par Mer. le bois la Pierre et le Corail
Pour faire la chaux se Trouve sur les lieux

Fig. 141 – Légende du plan no daté du port de Sainte-Marie estimé à 1750, cote GE SH 18 PF 217 DIV 8 P 3 D (Bibliothèque nationale de France).

L'utilisation de la chaux comme enduit de calfatage des coques de navire semble apparaître dès l'Antiquité[98]. Dans l'espace caribéen, la découverte d'un site côtier avec fours à chaux de coquillages sur l'île de Saint-Martin en 2014 a été attribuée à la 2ème moitié du XVIIe siècle d'après la porcelaine chinoise et d'autres productions céramiques hétérogènes. Le contexte archéologique et le mobilier abondant ont permis d'avancer l'hypothèse d'un potentiel site de relâche occupé par des flibustiers[99].

[95] Allibert, Argant 1983, p. 21.
[96] Pauly 2013, p. 76, 86.
[97] Plan du Port de Sainte-Marie, anonyme, non daté, cote GE SH 18 PF 217 DIV 8 P 3 D (Bibliothèque nationale de France).
[98] Connan 2022, p. 4.
[99] Sellier-Segard, Coulaud, à paraître.

5. Zone 5

La zone 5 se localise au sud-est de la baie jouxtant la zone 3 à l'est. Elle est matérialisée par une embouche et une immense langue de terre à deux pentes ouest-est et formant une colline à trois plateaux. Orientée nord-sud, cette zone n'a pas été explorée faute de temps. Néanmoins, le LiDAR a scanné l'ensemble du secteur et a permis de livrer des données cartographiques **(fig. 142-143)**. Sur l'extrémité nord de l'imposante langue, le traitement du modèle numérique de terrain (MNT) semble avoir mis en évidence les vestiges d'un bâtiment. Cette zone 5 fera l'objet de premières investigations terrestres lors d'une prochaine campagne archéologique afin de vérifier la présence ou non d'éventuels vestiges.

Fig. 142 – MNT ombré Zone 5 (crédit I. Le Tellier).

Fig. 143 – Courbes de niveau (2m) Zone 5 (crédit I. Le Tellier).

6. Zone 6

Le fort de la Possession occupe le sommet d'un relief tabulaire orienté nord/sud et dominant la baie d'Ambodifotatra ainsi que son embouchure au nord à environ 30 m d'altitude. La position offre un panorama idéal à 360° sur l'ensemble du secteur facilitant la mise en défense de la baie **(fig. 144-145)**.

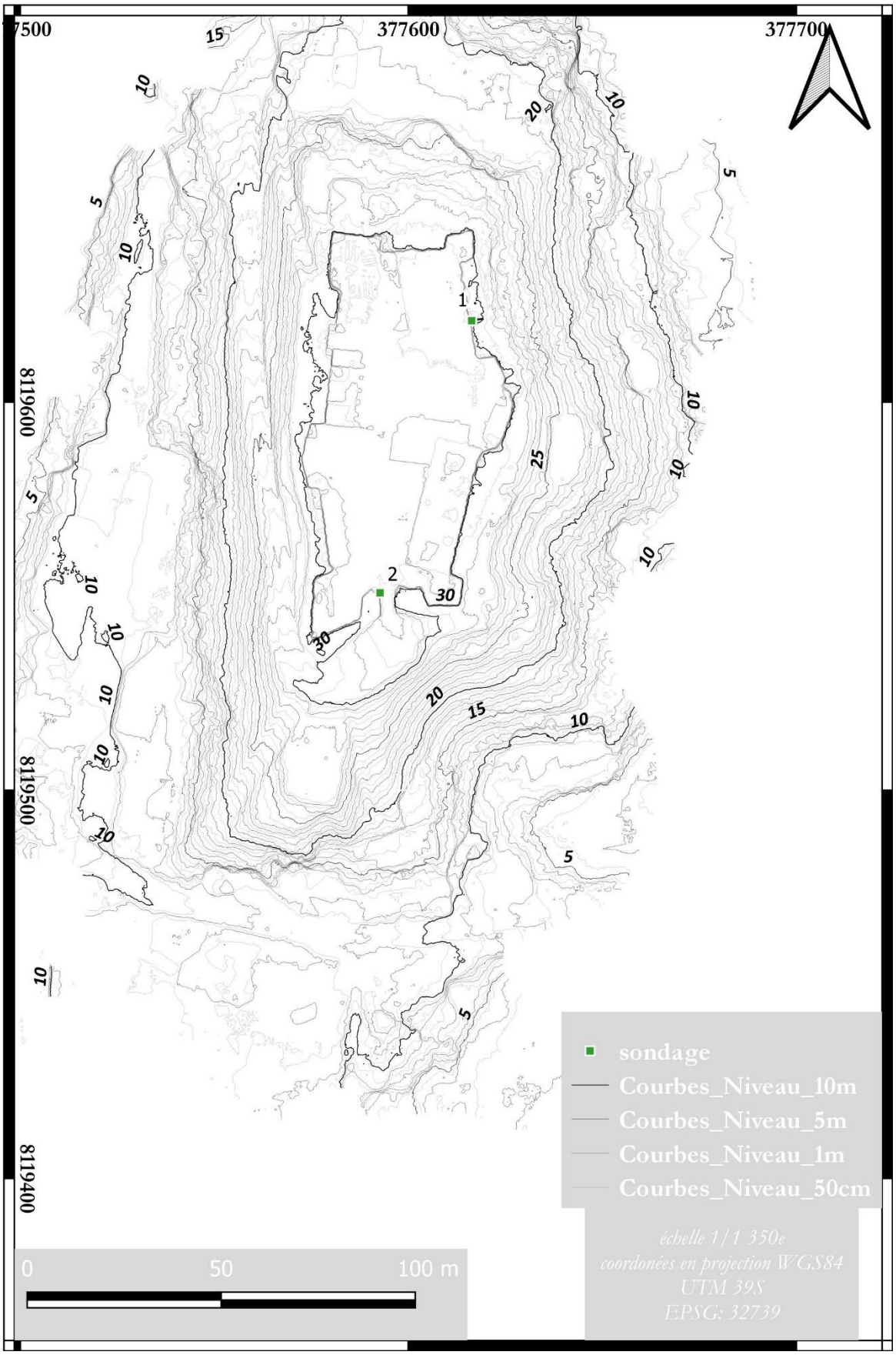


Fig. 144 – Plan général de la zone du fort de la Possession, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 145 – Plan général de la zone du fort de la Possession sur l'imagerie satellitaire, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

6.1. Le fort

Orienté nord-sud, le fort se caractérise par un plan hexagonal, d'environ 100 m par 55, avec une courtine simple reliant six bastions de taille inégale dont la longueur varie de 9 à 20 m et la largeur de 10 à 28 m **(fig. 146)**. Si les quatre bastions des angles de la fortification reprennent les canons de la fortification moderne, avec des angles aigus, les bastions méridionaux, couvrant au milieu de chaque grand côté respectif la courtine, leur plan respectif, plus obtus, annonce les caponnières et les canons architecturaux des fortifications françaises de la seconde moitié du XIXe siècle, comme ceux des fortifications du système Séré de Rivière. L'accès à la fortification se fait par une rampe serpentant sur la face ouest puis par un pont dormant couvert par les deux bastions sud-ouest et sud-est **(fig. 147)**. L'entrée voutée est rehaussé par un porche recevant la pierre de possession de la Compagnie des Indes orientales **(fig. 148)** figurant les armes de cette dernière ainsi que ceux du Royaume de France.

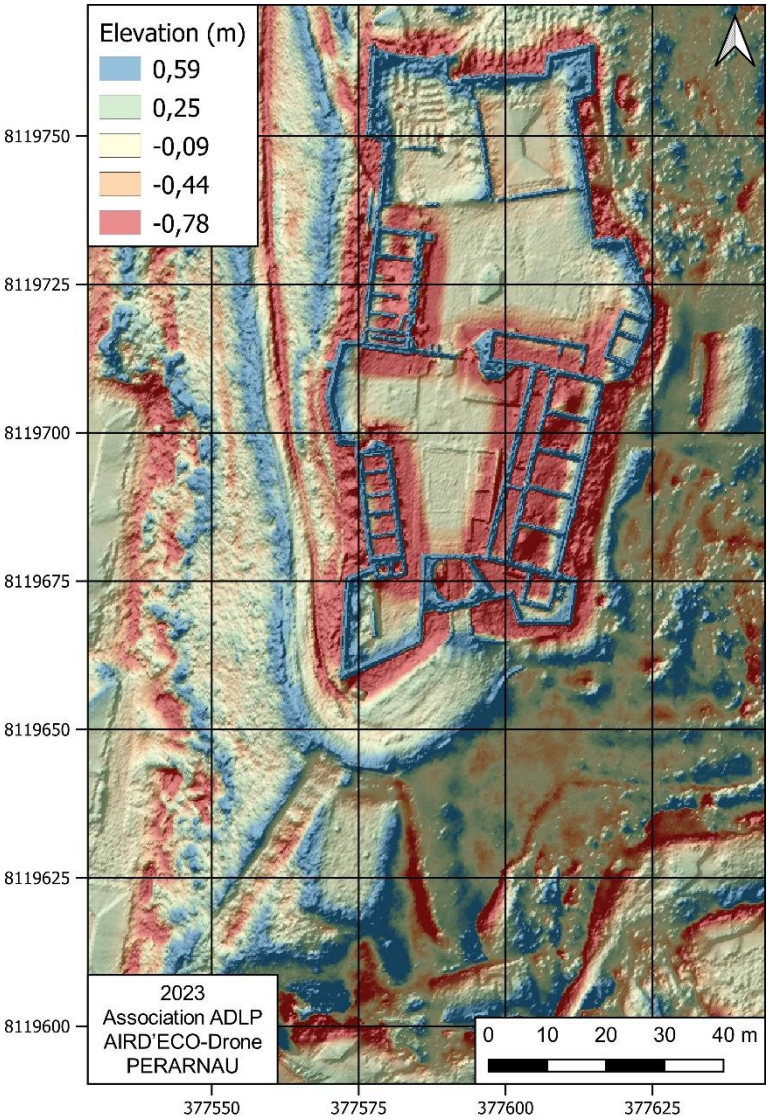


Fig. 146 – Modèle Numérique de Terrain issu de l'imagerie LiDAR du fort de la Possession et de ses abords, zone 6 (I. Le Tellier, R. Perarnau).

Fig. 147 – Vue du pont dormant et de l'entrée du fort de la Possession vers le nord-ouest, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 148 – Détail de la pierre de possession surmontant l'entrée du fort, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

L'occupation actuelle du fort, par une garnison militaire de l'armée malagasy, n'a pas permis d'approfondir complétement les observations archéologiques mais principalement de reconnaitre le potentiel du site.

Le fort renferme plusieurs bâtiments anciens, contemporains de la construction de celui-ci. La moitié sud de la fortification accueil au moins trois ensembles maçonnés, dont un premier juste derrière l'entrée actuelle, probablement l'ancien corps de garde originel. Juste derrière, à l'ouest, on retrouve un grand bâtiment de plan rectangulaire délimitant 7 espaces intérieurs aujourd'hui plus couverts. Une pierre surmontant la baie centrale du bâtiment situe sa construction à partir de l'année 1872 **(fig. 149)**. Lui faisant face, à l'opposé de la place d'armes actuelle, un second bâtiment rectangulaire maçonné avec perron et arcades sur deux niveaux délimite 5 espaces distincts **(fig. 150)**. L'observation depuis le contrebas de la courtine sud-est du fort, montre une installation directement au sommet du mur de courtine sud-est, avec une architecture en moellons de roches latéritiques et blocs taillés sur les angles d'œuvre **(fig. 151)**. En contrebas, la présence d'un bloc taillé figure la date de construction « 1866 » **(fig. 152).**

Fig. 149 – Détail de la pierre surmontant la baie centrale du bâtiment sud-ouest datant la construction de l'année 1872, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 150 – Vue de la façade occidentale du bâtiment sud-est bordant la place d'armes actuelle à l'est, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 151 – Vue de la façade oriental du bâtiment sud-est bordant la place d'armes actuelle à l'est depuis le bas de la courtine sud-est, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 152 – Vue du bloc de pierre taillée figurant la date de construction du bâtiment sud-est, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 153 – Vue de la façade orientale du bâtiment nord-ouest dans la moitié nord du fort, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

Plus au nord, un muret maçonné, orienté ouest-est, sépare en deux parties inégales le fort. Directement accolé à celui-ci, deux bâtiments maçonnés s'élèvent. Le premier, orienté nord-sud, borde la courtine ouest du fort et se caractérise par deux niveaux de construction. Cet ensemble maçonné plus couvert de nos jours, délimite six espaces rectangulaires intérieurs. L'état actuel du bâtiment permet de suggérer une construction mixte en briques de terre cuite et en blocs de roches métamorphiques taillés sur les angles des œuvres **(fig. 153)**. Une roche portant l'inscription « 1870 » surmonte également la baie centrale de l'ouvrage **(fig. 154)**.

Un second bâtiment, orienté est-ouest, de plan rectangulaire et directement accolé au mur de séparation du fort, est dressé en bordure d'un vaste espace interne, comme le précédent. Un troisièmement bâtiment borde l'extrémité oriental de cette place. Celui-ci est directement élevé contre le mur du bastion est du fort. Celui-ci présente un plan rectangulaire comprenant deux espaces internes. Ce dernier apparaît directement élevé sur le mur de courtine **(fig. 144-146)**.

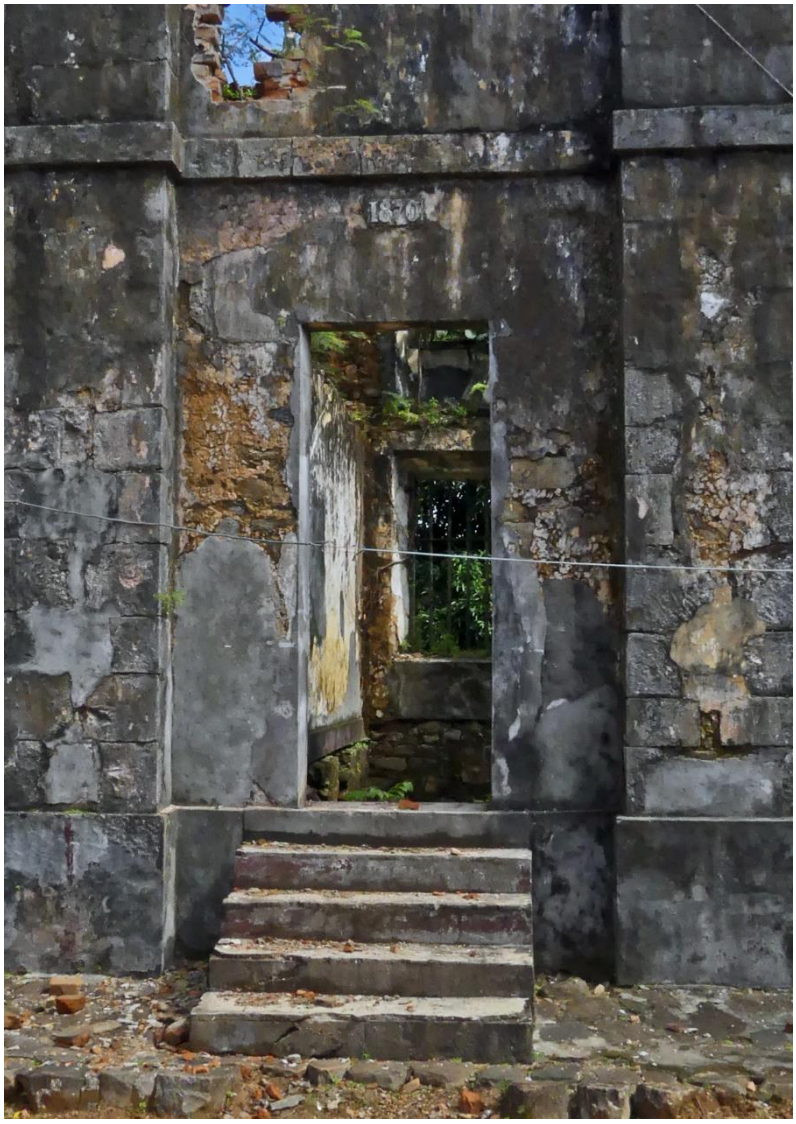


Fig. 154 – Pierre situant la construction de l'édifice à partir de l'année 1870, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

6.2. La poudrière

Un second mur de séparation enserre l'extrémité nord de la fortification et les deux bastions nord. Un muret sépare en deux les espaces est et ouest. L'enclos est reçoit le denier bâtiment du fort. Il s'agit d'une poudrière maçonnée, de plan rectangulaire, couverte par un toit à deux pans. Cette dernière mesure environ 12 m par 8.

Un premier niveau maçonné de fondation est perceptible sur environ 40 cm de hauteur, composé de blocs de roches métamorphiques disposés en assises régulières et liés par un mortier de chaux jaunâtre **(fig. 155)**. Ce premier niveau apparait légèrement saillant de l'élévation suivant d'environ 5 cm **(fig. 156)**. Le mur pignon sud est percé par la baie d'accès principale disposant de deux piédroits en pierres de taille également saillant du reste de l'élévation et d'une couverture en arc surbaissé. La façade du mur pignon culmine à environ 7 m de hauteur. Les murs gouttereaux sont respectivement et originellement percées de deux ouvertures rectangulaires et étroites, partiellement bouchées pour certaines et remplacées récemment par des baies plus larges **(fig. 157)**. Les baies originelles offraient une ouverture en quinconce dans l'épaisseur des murs afin d'assurer l'aération dans une atmosphère explosive tout en refusant toute pénétration directe de n'importe quel projectile qui aurait pu occasionner un danger critique pour l'édifice, les munitions et la fortification toute entière.

Fig. 155 – Relevé photogrammétrie de la façade sud de la poudrière du fort de la Possession, zone 6 (E. Yeny, A. Coulaud, ADLP).

Fig. 156 – Vue vers le nord-ouest de la porte d'accès à la poudrière, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 157 – Détail des baies anciennes et récente dans le mur gouttereau est de la poudrière du fort, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

Elle se situe logiquement le plus éloignée possible de l'entrée du fort et de la principale menace d'attaque, par l'entrée de la baie d'Ambodifotatra au sud-ouest. L'accès à l'enclos de protection destiné à limiter les projectiles en tir direct, les éclats et explosions en tir indirect, se fait de manière déporté afin de ne pas offrir une possibilité de tir direct, enchainant accès à l'enclos et accès de la poudrière.

6.3. La courtine nord-est

Une étude archéologique du bâti de la partie nord-est de la courtine, englobant le bastion flanqué nord-est, a été entreprise. Le sondage contre le rempart a révélé la présence d'un caniveau massif avec différentes phases de construction **(fig. 158)**. Ces phases traduisent que la fondation de la courtine est directement implantée dans le substrat stérile en place par le biais de tranchée d'installation. Le caniveau, documenté lors de cette campagne, semble avoir été installé conjointement.

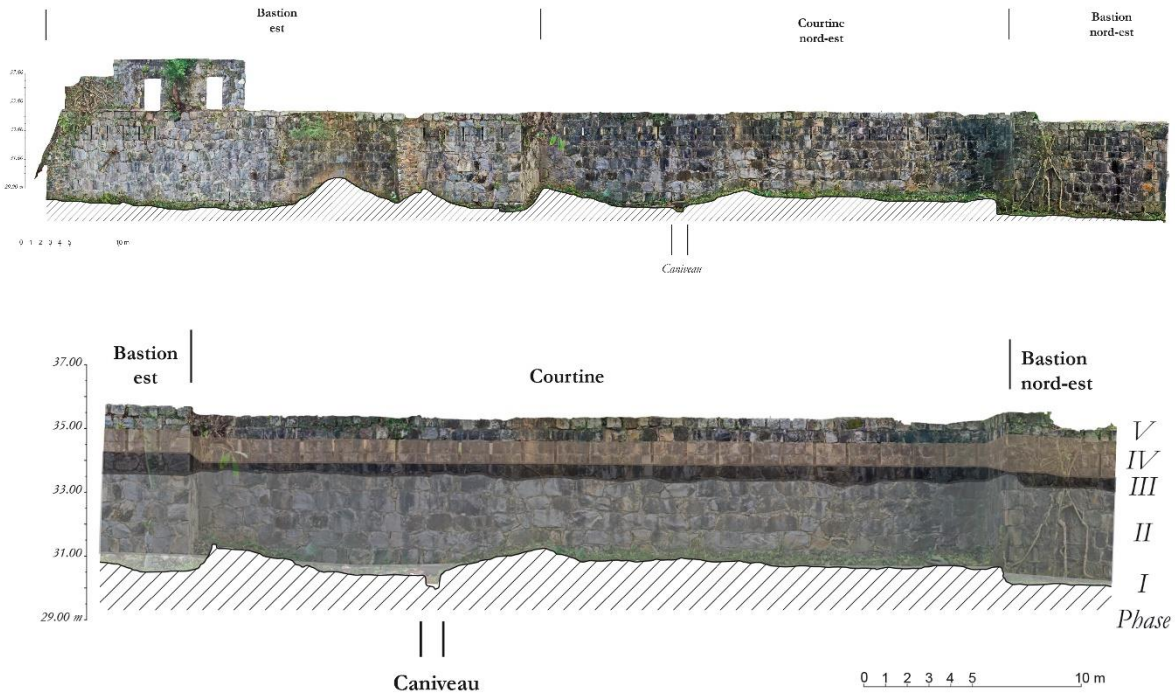


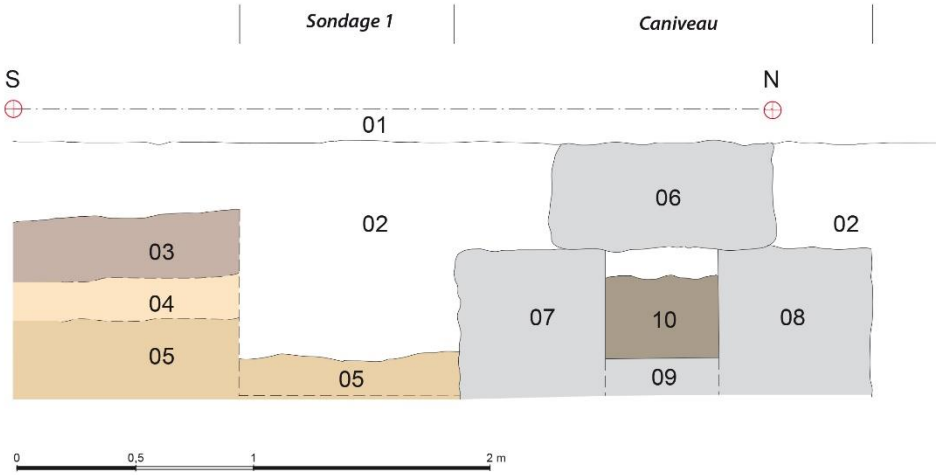
Fig. 158 – Relevés photogrammétriques de la courtine nord-est, du bastion est et du bastion nord-est, zone 6 avec les différentes phases de constructions, zone 6 (E. Yeny, A. Coulaud, ADLP).

La fondation de la courtine a pu être documentée au sein du sondage 1. Celle-ci est constituée d'une maçonnerie saillante d'environ 10cm par rapport à l'élévation, mesurant 70 cm de hauteur, composée de blocs de roches métamorphiques non équarris liés par un mortier de chaux jaunâtre. La fondation a dû être installée dans une tranchée étroite à parois verticales et fond plat directement implanté dans l'altération du substrat, celle-ci n'étant pas perceptible **(fig. 159, 160-161)**.

Fig. 159 – Sondage 1 vu en plan au pied de la courtine et du caniveau, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 160 – Coupe ouest du sondage 1 en pied de la courtine nord-est, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

STM 2022 Zone 6 Sondage 01 Minute 10
Echelle: 1/20e
Auteurs: LI / AC 20/05/2022



01 : Elévation de la courtine nord-est
02: Fondation de la courtine nord-est
03: Terre végétale
04: Altération du substrat
05: Substrat stérile en place
06: Couverture du caniveau
07 & 08: piédroits maçonnés du caniveau
09: Fond du caniveau
10: Comblement sub-contemporain du caniveau

Fig. 161 – Relevé de la coupe ouest du sondage 1, zone 6 (L. Ibba, A. Coulaud, ADLP).

Fig. 162 – Exemple de taille de bloc probablement en réemploi dans l'élévation du bastion est, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 163 – Détail de l'appareillage au niveau de la ligne de meurtrières, zone 6 (A. Coulaud)

La première phase de l'élévation, perceptible sur environ 3.10 m de hauteur, présente une maçonnerie originale constituée de blocs de granit décimétriques polygonaux disposés en assises plus ou moins régulières et liés par un mortier de chaux coquillier jaunâtre. Les arrêtes des bastions se caractérisent par des blocs taillés dont bon nombre d'exemples présentent des entames en ronde-bosse **(fig. 162)**, traduisant un probable réemploi de matériau plus ancien. Cette première séquence pourrait remonte aux années 1860 tout en intégrant des éléments en réemploi plus ancien. La partie haute de cette élévation ménage l'arase originelle du mur, compensée pour une seconde phase. Celle-ci établit le niveau d'implantation des meurtrières du fort, larges d'environ 0.1 m et espacées de 0.80 m, sur environ 0.74 m de hauteur, constitué par des blocs de granit quadrangulaires décimétriques établis en deux assises régulières liés par un mortier grisâtre (**fig. 163**). Cette seconde phase pourrait traduire la réhabilitation du fort à la fin du XIXe siècle. La dernière phase semble correspondre à une reprise ou restauration sub-contemporaine caractérisait par deux assises de blocs de granit au-dessus de la ligne de meurtrières liés par du ciment gris. Plusieurs contreforts viennent dans un dernier temps renforcer le bastion est (**fig. 164**). A noter que ce type d'installation complémentaire sur une fortification est une aberration tactique puisqu'ils viennent masquer tout un champ couvert originellement par les autres bastions, créant de dangereux angles morts. Il est donc très probable que ces rajouts aient été faits alors que le fort avait perdu sa fonction défensive de premier ordre.

Fig. 164 – Exemple de l'un des contreforts maçonnés renforçant l'élévation du bastion est, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

6.4. Le caniveau

Comme énoncer plus haut, un caniveau maçonné, orienté est-ouest avec pendage vers l'est a été mis en avant sous la courtine nord-est **(fig. 165)** sur environ 7 m de longueur et 1.60/2 m de largeur. Le caniveau maçonné est contemporain de l'installation de la fondation de la

courtine et doit permettre d'évacuer soit les eaux de pluie de l'intérieur de la fortification soit les eaux usées. Celui-ci est constitué de deux piédroits maçonnés constitués de blocs de roches métamorphiques grossièrement équarris et organisés en assises régulières, formant un parement uniquement sur la face interne du conduit et liés par un mortier de chaux jaunâtre. Le conduit délimité par les deux piédroits, le fond et la couverture, mesure environ 50 cm de largeur pour 45 cm de hauteur. Le fond du conduit est formé par de grandes dalles de roches métamorphiques taillés et liées par un mortier de chaux similaire. L'ensemble est également enduit par un mortier hydraulique. La couverture est constitué de grandes dalles de roches métamorphiques et latéritiques grossièrement équarries disposées à plat et non-liées. Le conduit est comblé par un limon argileux orangé brun meuble et hétérogène contenant du mobilier sub-contemporain (plastiques…) (**fig. 165**). Plusieurs blocs de ciment gris sont perceptibles sur la partie nord-est de l'ensemble suggérant un aménagement récent formant un cheminement. Comme pour la fondation de la courtine, le caniveau semble implanté dans une tranchée étroite non perceptible dans les coupes du sondage 1, tranchée étroite à parois verticales et fond plat.

Fig. 165 – Détail de l'intérieur du caniveau maçonné, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 166 – Vue zénithale du caniveau maçonné depuis la courtine, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

Fig. 167 – Vue ouest du caniveau maçonné, zone 6 (A. Coulaud, ADLP).

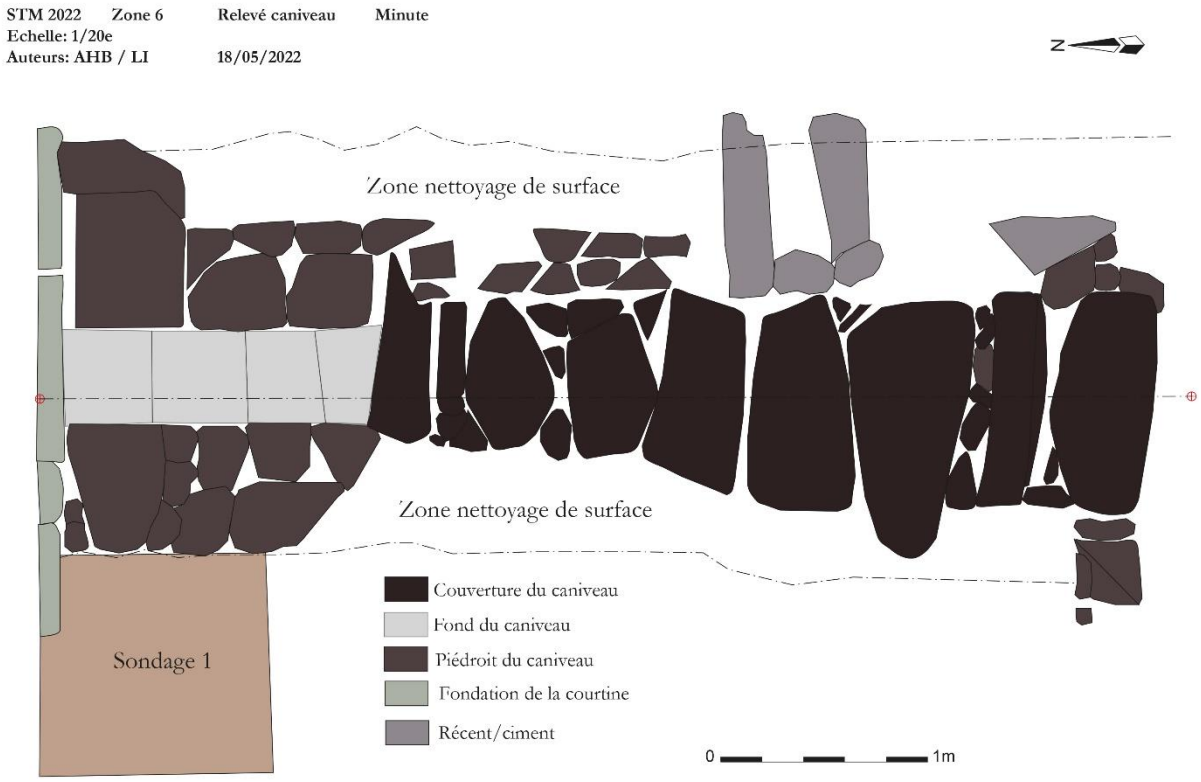


Fig. 168 – Relevé en plan au pierre-à-pierre et relevé photogrammétrique du caniveau, zone 6 (A. Coulaud, L. Ibba, A. Hoyau Berry, ADLP).

6.5. Le sondage 2

Un second sondage a été réalisé sur le piédroit nord du pont dormant, contre la base de la courtine, à l'entrée du fort **(fig. 169-170)**.

Fig. 169 – Localisation du sondage 2 à l'entrée du fort, zone 6 (A. Hoyau Berry, ADLP).

Fig. 170 – Vue en plan du sondage 2, zone 6 (A. Hoyau Berry, ADLP).

Ce modeste sondage n'a pas permis de mettre d'éléments probants en avant hormis l'implantation directement dans le substrat de la maçonnerie de la courtine et d'implantation du pont. Une reprise semble avoir été mise en place au cours du XXe siècle avec une dalle de ciment gris **(fig. 171)**.

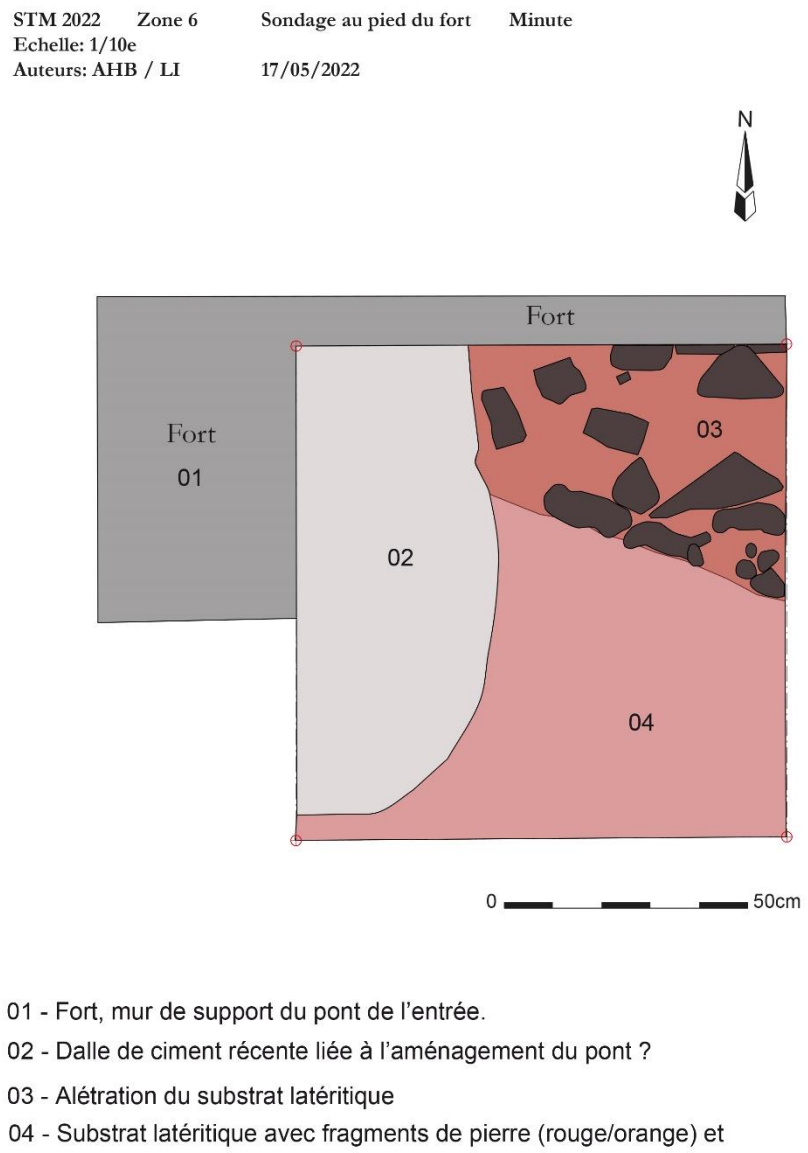


Fig. 171 – Relevé en plan du sondage 2, zone 6 (A. Hoyau Berry, ADLP).

4.7. Réflexions et hypothèses

La découverte d'un plan non daté mais estimé à 1750, celle de deux plans de 1733 **(fig. 172)** ainsi que l'évocation dans les archives d'un fortin pirate édifié dans les années 1690 a permis d'orienter les recherches vers d'éventuels vestiges de fortifications pirates. Il s'agirait en effet du premier fort de l'île mais surtout d'un des rares édifices défensifs construits par les pirates dans l'océan Indien et attesté dans les sources historiques.

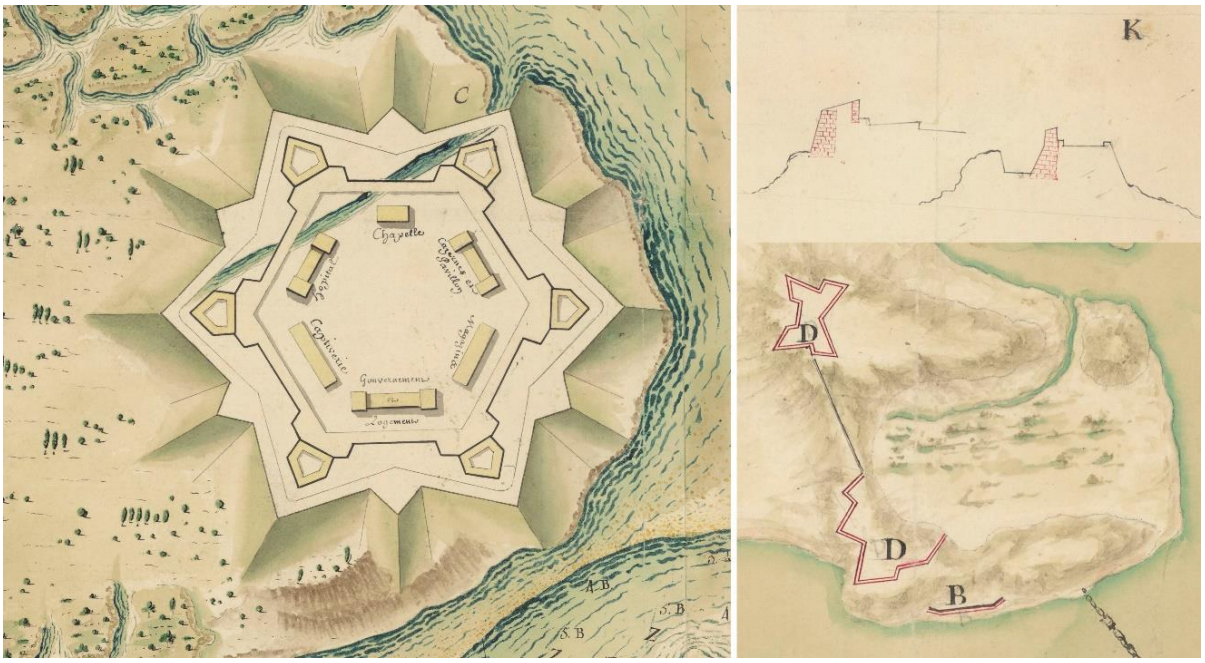


Fig. 172 – A gauche : détail du projet de fort, plan du Port de l'île Sainte-Marie de Madagascar (Reynaud), 1733, cote GE SH 18 PF 217 DIV 8 P 2/1 (Bibliothèque nationale de France) ; à droite : détail du projet de fort, extrait du plan du Port de l'île Sainte-Marie (anonyme) et estimé à 1750, cote GE SH 18 PF 217 DIV 8 P 3 D (Bibliothèque nationale de France).

Les plans conservés à la BNF de Paris sont des plans de projet de fort. En 1733, l'ambition de la France fait représenter un fort en étoile dans la tradition de Vauban tandis que le plan daté vers 1750 montre un plan à bastions flanqués, forme de fort que l'on connaît dès les années 1630-1640 dans l'océan Indien et dans la mer des Caraïbes[100]. Ce type de fort à bastions flanqués est également dessiné sur un plan de Flacourt pour son avant-poste malgache de Fort Dauphin vers 1650 **(fig. 173)**. En réalité, aucuns plans conservés ne montrent le fortin pirate ou les habitations fortifiées construites par les forbans.

Aujourd'hui, le Fort de la Possession règne sur la baie d'Ambodifotatra. Reconstruit par la France dans les années 1860 comme le mentionne les archives et les plans du XIXe siècle retrouvés aux ANOM à Aix-en-Provence, il repose sur les vestiges d'une occupation plus ancienne. Ce lieu-dit a fait l'objet d'une convoitise particulière par les colons qui se sont installés sur l'île. Il est probable que les premiers Français vivants autour de la baie, dans les années 1640, installent leur modeste garnison sur ce point de hauteur. Plus tard, le contrebandier Adam Baldridge y construit sa demeure fortifié à partir de 1691. Le pirate Edward Welch s'installe sur le même emplacement dans les années 1700. Reprenant la baie à partir de 1750, les Français établissent une tour fortifiée à la place du fortin pirate qui a probablement été détruit **(fig. 174)**. Aujourd'hui, dans la cour du fort actuel, on semble percevoir les bases de fondation d'un édifice ancien, peut-être cette première tour en pierre.

[100] On retrouve des plans de forts similaires pour celui de l'île de la Tortue (République d'Haïti) par Blondel en 1667 (BNF Div 5, portefeuille 1) ou pour celui de l'île Maurice, le fort hollandais Frederik Hendrik par De Goyer en 1638 et 140 (Archives de la Hague VEL 1131 et 1133).

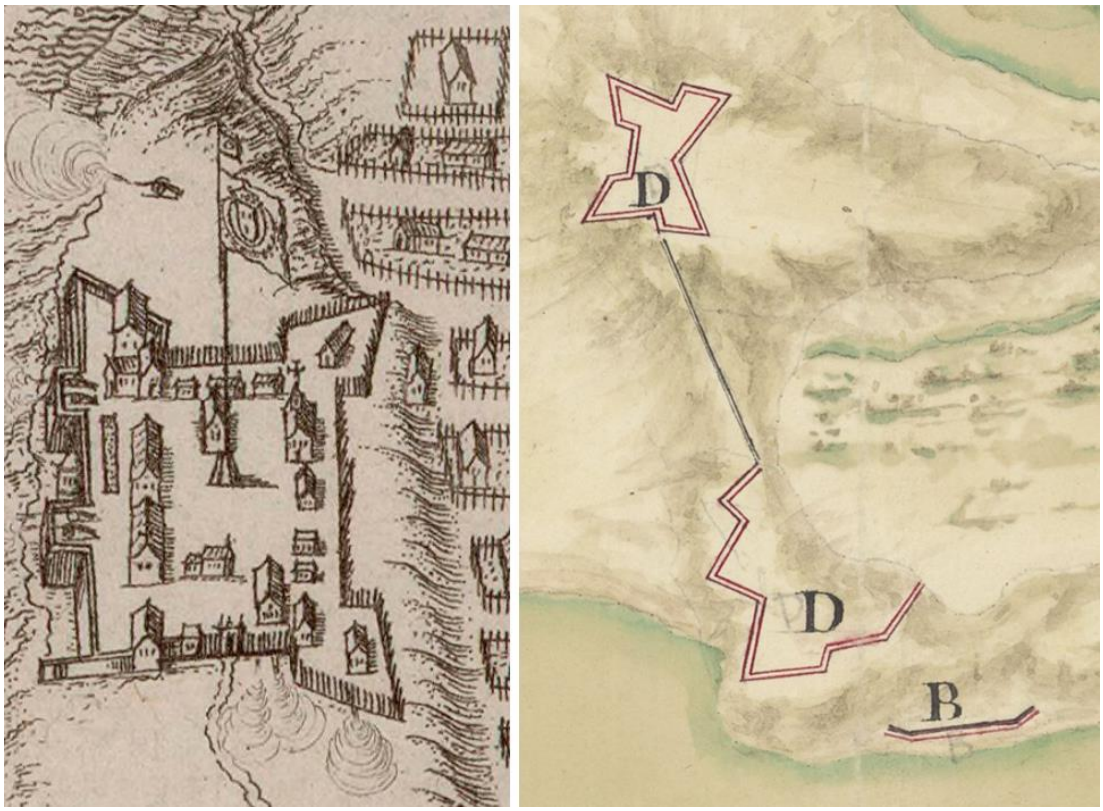


Fig. 173 – A gauche : plan projet de Fort Dauphin cote GE DD-2987 8411 (Bibliothèque nationale de France) ; à droite : projet du fort de Sainte-Marie estimé à 1750, cote GE SH 18 PF 217 DIV 8 P 3 D (Bibliothèque nationale de France).

Fig. 174 – Tracé du nouveau fort autour de l'ancienne tour de 1750 (en rouge), plan daté de 1864 « Construction d'un fortin sur le morne de la Possession – État actuel des lieux » (8 mars 1864), cote 20 DFC A 269 (ANOM).

Avant 1733, aucune représentation cartographique à l'emplacement du fort actuel n'est visible dans les archives. Au début des années 1750 (probablement 1753, après le massacre de 1752), les Français construisent sur le plateau un « réduit », un petit édifice, par détachement de la Compagnie des Indes où est déposée une pierre de possession (armoiries de la compagnie et date gravée de 1753). A cette période, les Français sont alors principalement installés à l'îlot Madame. Ils quittent Sainte-Marie à la fin des années 1750.

Ce réduit est par la suite décrit par plusieurs témoins : « *Dans l'est de l'île aux Cayes, sur le sommet d'une montagne dont le bas forme l'entrée gauche, ou de bâbord du port, on voit une maçonne que j'ai été examiner de prés. Elle a environ 20 pieds sur chaque face et haute de 15. On y montait sans doute par une échelle qui se mettait à volonté dans une porte pratiquée à huit pieds de haut du côté du Sud. De ce côté comme sur les trois autres, on voit deux meurtrières capables de contenir 8 à 10 canons de fusils. Elles sont fort évasées en dedans. Sur le côté qui regarde le port est une pierre où sont gravées les armes du Roy de France et celles de la Compagnie des Indes. Cet ouvrage qui est encore en bon état est de pierre taillée et les meurtrières sont revêtues d'un double rang de briques. Il va un peu en diminuant d'épaisseur vers le haut, ce qui lui donne la forme d'un cône. Je n'ai pu distinguer comment il avait été couvert, quoique j'ai monté sur la porte à l'aide d'un homme. Le dedans m'a paru aussi bon que le dehors.* » (Saunier, 1775).

« *Par les vestiges qui restent sur ce plateau, il paraît que l'on avait dès l'origine de cet établissement de Sainte-Marie, senti l'importance de cette position. Le monument de prise de possession, n'est lui-même qu'un espèce de réduit intérieur en maçonnerie : c'est un carré de cinq mètres de côté, percé de deux créneaux sur chaque face et portant aux quatre angles de forts poteaux inclinés qui devaient supporter une terrasse formant machicoulis et sur laquelle pouvaient encore se trouver quelques pièces d'artillerie ; il existe aussi des traces d'un petit fossé environnant le réduit à trois mètres de distance. Cet espace est tellement circonscrit que le but principal a été manqué, ce fort ne pouvant recevoir qu'un très petit nombre de combattants* » (Blevec, 1822).

Les Français reviennent à Sainte-Marie à la fin des années 1810. C'est à partir de 1818, qu'ils reprennent une seconde fois la baie en particulier sur la colline de la possession. Ils considèrent le vestige du plateau comme « le monument/la pierre de prise de possession » puisque qu'on y voit encore la pierre de possession datée. Les Français s'établissent solidement sur l'îlot Madame mais pas sur le plateau. Aucun travaux d'envergure n'est effectué car les Français projettent d'abandonner l'île Sainte-Marie jusqu'aux années 1840 en raison de l'insalubrité qui règne. Plusieurs projets de construction dont de création d'une redoute sur le plateau sont conservés mais aucun n'est réalisé.

En 1859, un ouragan détruit l'ensemble des installations françaises notamment sur l'îlot Madame. À cette date, les Français se réintéressent à Sainte-Marie puisqu'ils n'obtiennent pas ce qu'ils veulent ailleurs à Madagascar. Des fonds sont donc débloqués pour la reconstruction d'une implantation. À ce moment-là, le projet de fortification de l'île prend forme afin de se défendre des tensions avec les locaux et en raison de la rivalité croissante avec les Britanniques. Des travaux débutent sur le fort de la possession (ex nihilo) en 1864. Le fort en construction ressemble à ceux construits et projetés sur l'île de Mayotte à la même période. Le monument de la possession est probablement détruit au même moment tandis que le premier bâtiment construit est la poudrière achevée en 1867 **(fig. 175)**. Cette même

année, la pierre de la possession est déplacée de l'ancienne redoute à l'entrée du fort en construction. Le mur d'enceinte est achevé en 1871 mais les travaux continuent jusqu'à la fin des années 1870. Le fort actuel, en l'état, correspond à cette période.

Fig. 175 – Vue aérienne par drone du rempart nord-est du Fort de la Possession (crédit Aird'Eco Drone 2022).

La chronologie de la construction de la fortification pose question quant à l'architecture déployée, témoin d'une doctrine d'emploi ancienne à l'heure de l'apparition et généralisation de l'obus[101]. En effet, à la même période, la métropole se dote de fortifications à éléments semi-enterrés : caponnières, abri-traverses, poudrières multiples proches des batteries et des pièces d'artillerie. Il faut certainement voir dans cette architecture la modification du paradigme colonial où l'ennemi attendu aujourd'hui n'est plus celui du passé. A cette période, le principal rival du Royaume de France dans l'océan Indien demeurait l'Empire britannique jusqu'au milieu du XIXe siècle où l'ancien ennemi héréditaire devient un allié dans la guerre de Crimée. Les tensions s'apaisent et le danger provient désormais majoritairement de la population locale. On mixe donc innovations techniques modernes avec l'architecture bastionnée ancienne.

Si les recherches en archives ont clairement démontré l'implantation ancienne d'une fortification à cet emplacement dès la fin du XVIIe siècle, aucun vestige n'est clairement perceptible actuellement en surface. Les données historiques évoquent la construction du premier fort français dans les années 1750 sous forme d'une tour maçonnée de plan carrée couverte par une courtine en terre et pierres délimitant trois redans et une entrée à recouvrement, reprenant les bases de la fortification de la fin du XVIIe siècle. Du fort français du XVIIIe siècle, seule la pierre de possession est aujourd'hui perceptible. Néanmoins, grâce au plan de projet de la seconde moitié du XIXe siècle, il est possible d'estimer sa position au centre actuel du fort entre la place d'armes et la seconde cour arrière au nord. L'intérêt est important pour ce secteur de la baie et, avec l'accord des autorités locales et gouvernementales, il sera pertinent d'y effectuer des prospections géophysiques et des sondages afin de confirmer les données archivistiques à disposition.

[101] Bongrain 2003.

7. Prospections sur l'îlot Madame (zone 7)

Outre les prospections archéologiques menées sur les différentes zones avant l'implantation des sondages, l'îlot Madame a fait l'objet de quatre campagnes de prospections pédestres afin d'y déceler les témoins de l'occupation pirate **(fig. 176)**. Elles se sont déroulées entre le 7 et le 23 mai devant le Musée de la Reine Bétia et la berge est. Le passage de l'équipe à quatre reprises a été couronné de succès puisqu'une belle quantité d'objets a pu être récolté.

Fig. 176 – Vue aérienne de l'îlot Madame (crédit J. de Bry, 2010).

Campagne	Date	NR	Porcelaine	Céram	Métal	Autre
1	07/05/2022	67	57	8	0	2
2	15/05/2022	31	6	6	16	3
3	18/05/2022	21	11	4	6	0
4	23/05/2022	77	20	19	30	7
Total		196	94	37	52	12

Fig. 177 – Inventaire du mobilier récolté sur l'îlot Madame.

Au total, sur les quatre campagnes, ce sont 196 objets (190 NMI) qui ont été récoltés dont 94 tessons de porcelaine chinoise, 37 autres fragments de céramique et de terre cuite blanche comprenant deux tuyaux de pipe et un reste de fourneau, 52 objets ou restes en métal dont 35 petits clous en alliage cuivreux et enfin 11 fragments en verre et une petite mandibule en os **(fig. 177)**.

Les 94 tessons de porcelaine chinoise sont similaires aux exemplaires inventoriés sur l'épave du supposé *Fiery Dragon*, coulé en 1721 dans la baie, et partiellement fouillée entre 2000 et 2015 **(fig. 178)**. Datant de la période Kangxi (1662-1722), il s'agit majoritairement de décor blanc bleu dont certain à ornement imari chinois notamment l'aigle bicéphale (CER-036), de cinq fragments à décor rose et de trois à décor dit « batavia » **(fig. 179)**. A titre de comparaison, ce sont seulement quatre tessons dit « batavia » qui ont été inventoriés parmi les 2821 tessons de porcelaine chinoise venant de l'épave ce qui montre que la prospection vient compléter les données archéologiques précédemment collectées. On retrouve des bases de gobelets, de bols et des fragments d'assiettes.

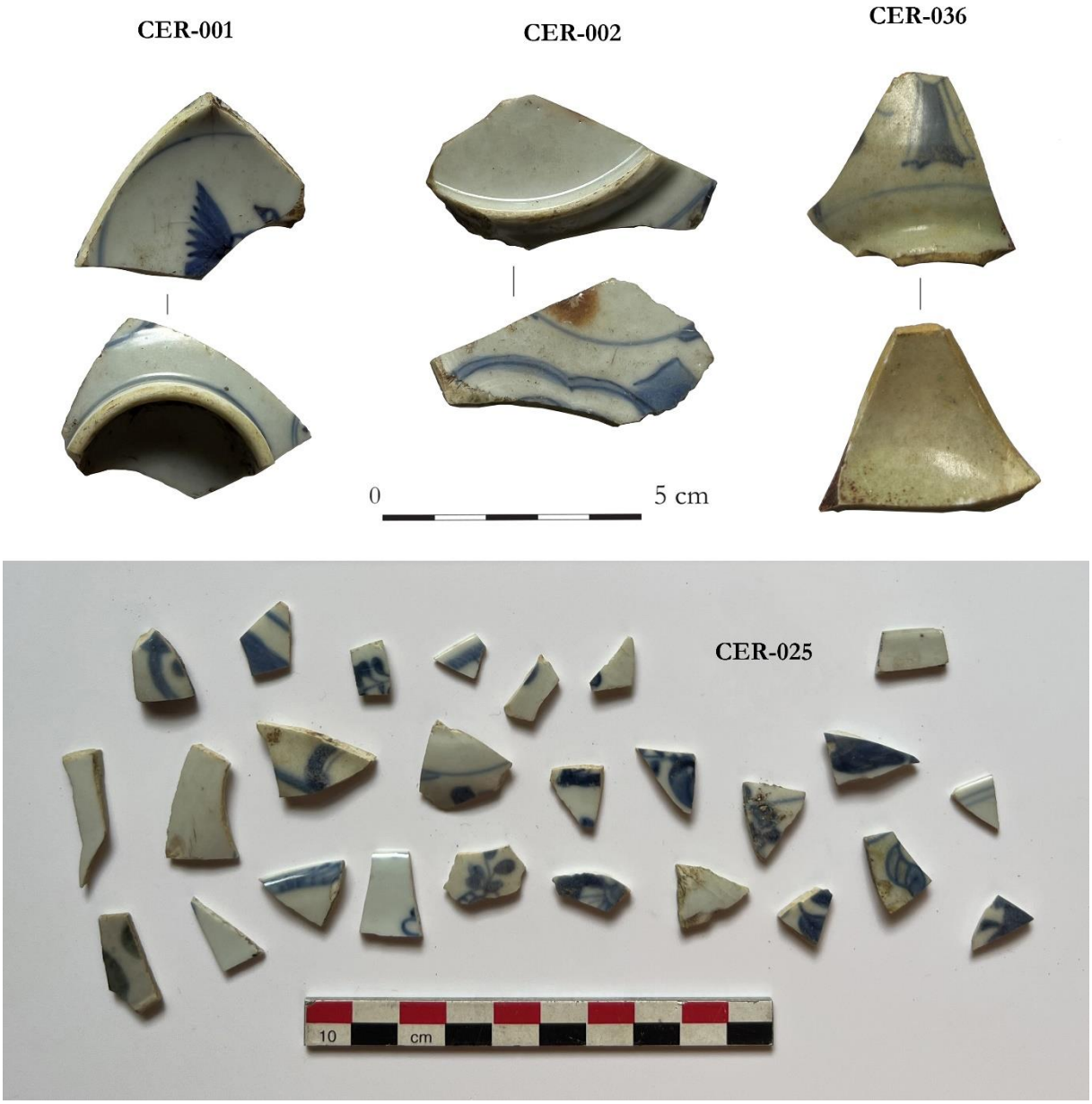


Fig. 178 – Quelques tessons de porcelaine chinoise de la période Kangxi récoltés lors des prospections (crédit J. Soulat, ADLP).

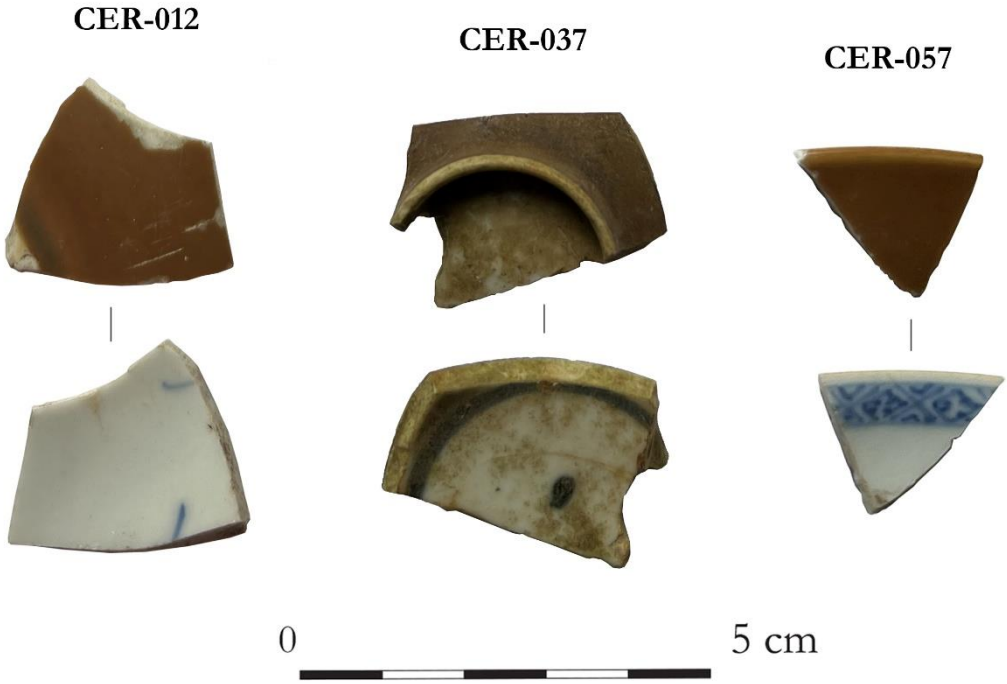


Fig. 179 – Tessons de porcelaine chinoise à décor « batavia » de la période Kangxi trouvés lors des prospections (crédit J. Soulat, ADLP).

Fig. 180 – Parallèle de bol à décor « batavia » issu de vente privée (source web).

La découverte de ces nombreux tessons de porcelaine chinoise est très probablement à mettre en relation avec la fréquentation de l'îlot Madame par les forbans entre les années 1710 et 1720. Il s'agissait de la plate-forme de contrebande où les navires venaient décharger et charger leurs marchandises. Ce port était à proximité direct de la zone de carénage installée légèrement plus au nord-est de l'îlot, à l'emplacement du port industriel actuel. Cette zone maritime accueillait à l'époque plusieurs épaves de bateaux coulés volontairement par les pirates afin d'en bloquer l'accès.

A ce titre, plusieurs témoignages en font la constatation dans les archives appelant même ce secteur un cimetière de « navires coulés avec leur entière cargaison[102] » au nord-est de l'îlot Madame, à l'entrée de la baie. Le capitaine hollandais Jan Coin, parti à la recherche d'un navire disparu à Madagascar, y découvre à l'été 1699 « diverses épaves de navires pirates et de prises maures capturées[103] ». L'une de ces épaves gît même « toujours avec ses mâts et ses vergues en l'air ».

En avril 1722, Clement Downing décrit de son côté y avoir « trouvé les épaves de plusieurs navires que les pirates avaient démoli, avec leurs cargaisons de porcelaine de Chine […] et de toutes sortes d'épices, gisant en grands tas sur la plage de ladite île[104] ». Comme il le raconte, la présence de cette porcelaine, en grande partie détériorée selon lui, est si abondante que les marins qui l'accompagnent en ramassent une partie pour la revendre ultérieurement. Le journal de bord de son navire conserve la trace d'observations similaires.

La présence massive de cette porcelaine de Chine, attestée par les archives en avril 1722, correspond très probablement à un abandon ou un dépôt effectué par les pirates entre 1718 et 1721. Durant cette période, plusieurs navires pirates font escale sur l'île et, *a minima*, le *Fiery Dragon* y est sabordé. Ces 94 tessons pourraient être en lien avec une ou plusieurs captures puis synonyme de répartition voire de revente au sein de plusieurs équipages pirates. Elles témoignent sans conteste du passage des forbans sur l'îlot[105].

A titre complémentaire, une 5ème campagne de prospection a été effectuée avec l'accord du Musée en août 2023 par Alexandre Audard, historien qui fait partie de l'équipe. Deux secteurs ont pu être testés : toujours devant le Musée et sur le terrain de foot situé sur la façade nord-ouest de l'îlot. Le secteur devant le Musée a de nouveau permis de mettre en évidence 16 tessons de porcelaine chinoise tandis que ce sont quatre autres qui ont été collectés sur le terrain de foot **(fig. 181)**. Ainsi, la présence de ces 20 nouveaux fragments, toujours de la période Kangxi, jusque sur le terrain de foot, suggère que cette porcelaine du XVIIIe siècle est présente sur l'ensemble de l'îlot et n'est pas en lien avec du mobilier résiduel provenant des épaves. Au total, ce sont donc 114 tessons de porcelaine chinoise qui ont été inventoriés sur l'îlot.

Une prospection plus approfondie sera réalisée en 2024 et permettra de mieux cibler leur répartition **(fig. 182)**. Des sondages tests seront également préconisés afin d'essayer de

[102] ANOM, FM C/3/4 f°120 (« Lettre adressée au comte de Maurepas… par Desforges-Boucher… », *op. cit*., [île Bourbon, 30 novembre 1725]).
[103] Leibbrandt 1896, p. 229 (traduction personnelle).
[104] Downing 1737, p. 62-63 (traduction personnelle).
[105] de Bry 2006 ; De Bry, Roling 2016. Lire également Brooks 2018, p. 187-216.

percevoir une occupation contemporaine bien que cette partie de l'îlot ait été occupée par les Français jusqu'au courant du XIXe siècle.

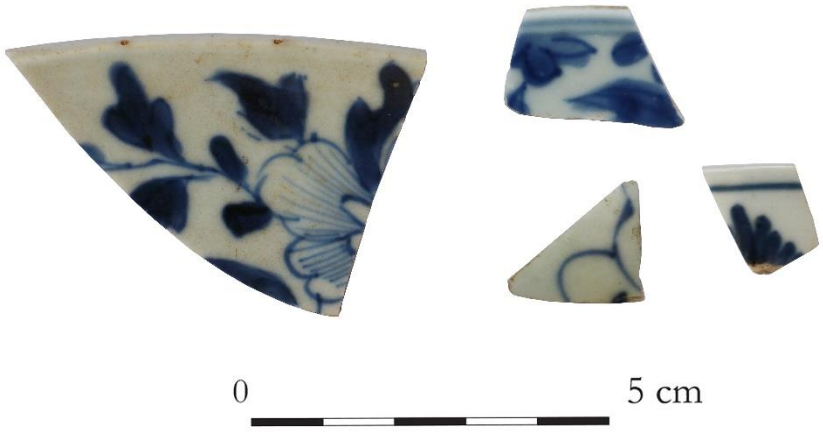


Fig. 181 – Tessons de porcelaine chinoise trouvés lors de la prospection 2023 sur le terrain de foot (crédit A. Audard, J. Soulat, ADLP).

Fig. 182 – Vue aérienne de l'îlot Madame avec localisation de la zone testée en 2022 et du secteur prévisionnel en 2024 (crédit Google Earth).

III. Objectifs atteints et à programmer

La problématique du départ était relativement simple : trouver des vestiges archéologiques en lien avec l'occupation pirate de la baie d'Ambodifotatra. Cette installation relativement éphémère puisqu'elle ne dure que qu'une quarantaine d'années (1690-1730) est déjà bien renseignée dans les sources écrites mais les traces de leur présence n'avaient pas encore été attestées. Pour cette toute première mission archéologique terrestre, plusieurs enjeux complémentaires étaient présents notamment bien comprendre l'environnement de la baie : la topographie, le couvert végétal, la zone maritime et la météo.

1. Objectifs atteints

Avant de lancer la campagne archéologique, il fallait ré-examiner le mobilier archéologique déjà récolté sur l'épave du supposé *Fiery Dragon*, coulé en 1721 dans la baie, lors des recherches dirigées entre 2000 et 2015. L'étude de ces objets a permis de connaître la culture matérielle exotique de la baie au début du XVIIIe siècle notamment la surreprésentation de la porcelaine chinoise.

Ensuite, les zones choisies ont été testées avec des résultats variés. La zone 3A sur la colline *Marunaru* a livré les premiers indices d'une occupation malgache médiévale, donc plus antérieure à l'arrivée des pirates. La zone 3B, l'*Aiguade*, a conservé les restes des aménagements hydrauliques français datant du XIXe siècle qui repose sur un système d'irrigation plus ancien remontant à la piraterie.

La zone 4, l'île aux Forbans, a été la plus généreuse avec la découverte sur la rive nord de deux zones de rejet de corail brûlé servant probablement à une activité de carénage pour le calfatage de la côte des navires. Au milieu de ces amas, la fouille a révélé des clous carvelles utilisés pour des chaloupes et un polissoir en basalte. La prospection a livré également un fragment de gobelet de porcelaine chinoise de la période Kangxi tandis que deux tessons de céramique malgache ont été exhumés lors de la fouille d'un des sondages. Enfin, en relation avec l'occupation française au XIXe siècle, un niveau de circulation, des aménagements liés à l'irrigation (bassins et puits) ainsi que des recherches de quais ont été retrouvés.

La prospection sur l'îlot Madame est venue confirmer la présence pirate autour de la baie avec une forte concentration d'objets du XVIIIe siècle en particulier 114 tessons de porcelaine de Chine de la période Kangxi, précisément des années 1700-1720.

2. Objectifs à programmer en 2024

Archéologie terrestre

Concernant les recherches terrestres, comme en 2022, nous nous focaliserons sur plusieurs secteurs : îlot Madame, sud de la baie, Aiguade, île aux Forbans et bas du Fort de la Possession. Nous nous rendrons également au sud-est de la baie où le LIDAR a détecté des vestiges d'habitation.

Nouveauté cette année, nous développerons une prospection géophysique dans la plupart de ces secteurs afin d'obtenir une imagerie au radar en 3D et ainsi repérer les éventuels vestiges **(fig. 183-184)**. Cette opération est non destructrice. Une fois la cartographie numérique obtenue, dont les résultats seront générés sur place, nous pourrons ouvrir des fenêtres de fouilles dans les secteurs testés **(fig. 185)**. Cette opération sera menée par la société Stratagem974, entreprise spécialisée basée à La Réunion.

STRATAGEM974.com
MESURE VOTRE ENVIRONNEMENT
INSTRUMENTATION . DÉTECTION RÉSEAUX . GÉOPHYSIQUE

Engineering & Consulting
Bureau d'études

Fig. 183 – Utilisation du GéoRadar (Stratagem974)

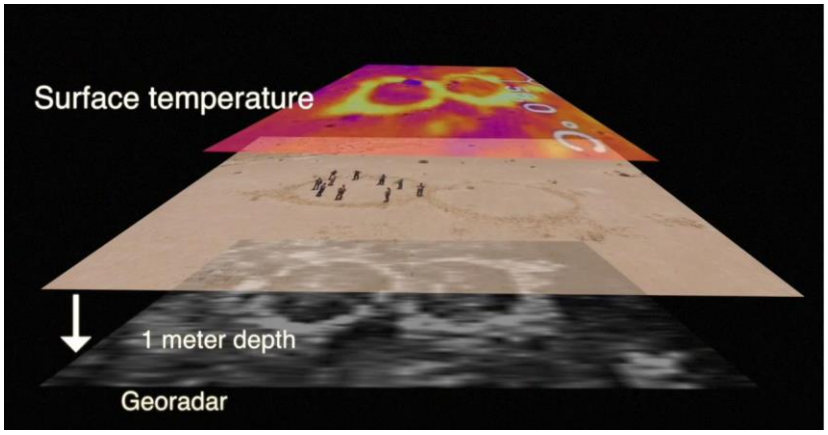


Fig. 184 – Résultats couplés d'une image thermique et d'une image Radar à 1 m de profondeur terrain (image © 4ScienceProd)

Fig. 185 – Localisation des secteurs testés en prospection géophysique en 2024.

Les objectifs seront toujours de détecter des vestiges d'occupation archéologique de la période pirate mais aussi des traces d'installations anciennes malgaches. L'île aux Forbans constituera également une zone privilégiée pour mieux comprendre son rôle central dans la baie lors de la présence pirate.

L'îlot Madame, secteur très occupé au cours du XVIIIe siècle, fera l'objet de nouvelles recherches, notamment la zone non construite (terrain de foot).

Comme c'était le cas en 2022 avec des restes de céramiques de tradition malgache sur l'Aiguade mais aussi sur l'île aux Nattes, il sera impératif d'essayer de retrouver les occupations locales avec des restes d'habitats sur les hauteurs de la baie qui pourraient

dater de la période médiévale. Il s'agirait ainsi du premier site archéologique autochtone de l'île Sainte-Marie.

Comme en 2022, tous les objets récoltés seront inventoriés sur place et déposés au Musée de la Reine Bétia.

Archéologie sous-marine

Pour les recherches sous-marines, l'équipe explorera l'épave qui a été au centre des investigations, identifiée comme le supposé *Fiery Dragon*, navire qui aurait coulé en 1721 dans la baie.

L'objectif sera de nettoyer le site des déchets liés à l'activité portuaire. L'équipe aura pour mission de retrouver les restes de l'épave, de cartographier le site et de réaliser une nouvelle photogrammétrie avec les zones de ballast toujours visibles **(fig. 186)**.

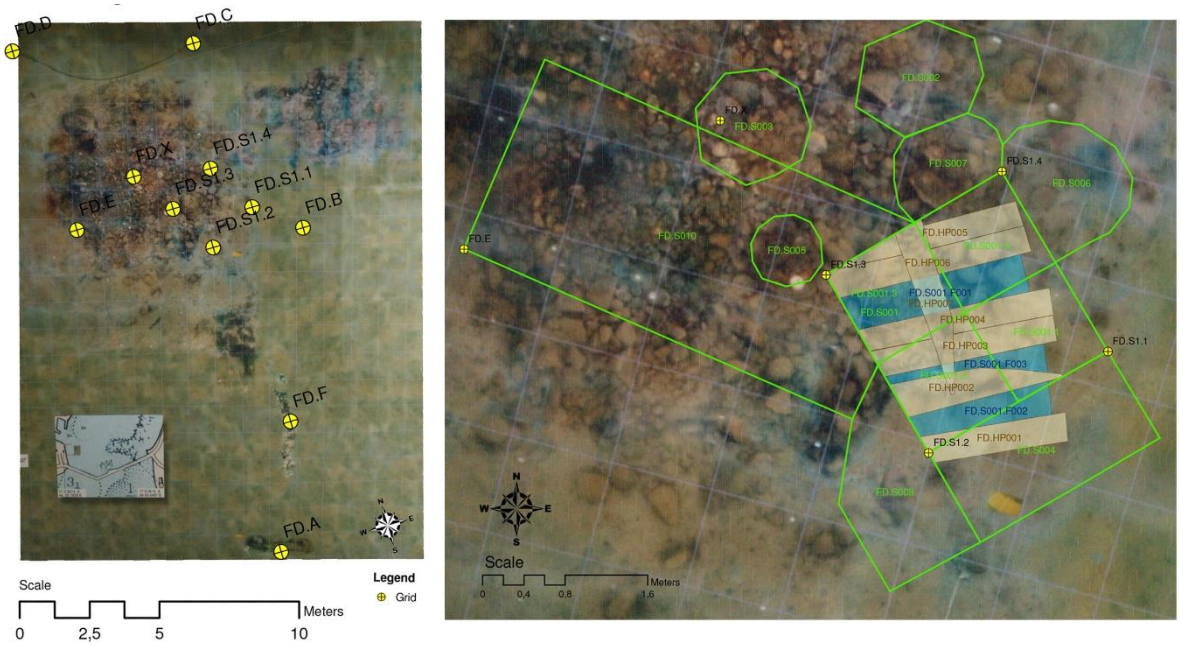


Fig. 186 – Orthophotographie des vestiges de l'épave, île Sainte-Marie (M. Rolling, 2000).

Il s'agira également de localiser le canon près de la berge et de l'examiner (mesure, description, identification) **(fig. 187-188)**.

Tous les objets visibles (porcelaines chinoises, céramique, objets métalliques) seront remontés et déposé au Musée de la Reine Bétia.

Enfin, un sondage test de 3 x 3 m sera ouvert afin d'avoir des données nouvelles sur l'épave et essayer de l'identifier. L'équipe utilisera les méthodes de recherche en archéologie sous-marine notamment l'utilisation d'un aspirateur sous-marin.

Afin d'éviter tout problème, la zone sous-marine sera délimitée en surface par des bouées jaunes et la présence d'une embarcation type zodiac pour assurer la sécurité des plongeurs. Les nouveaux vestiges mis au jour seront étudiés sur place et déposé au Musée de la Reine Bétia.

Fig. 187 – Mesure d'une ancre de l'épave du *Speaker*, île Maurice (novembre 2021).

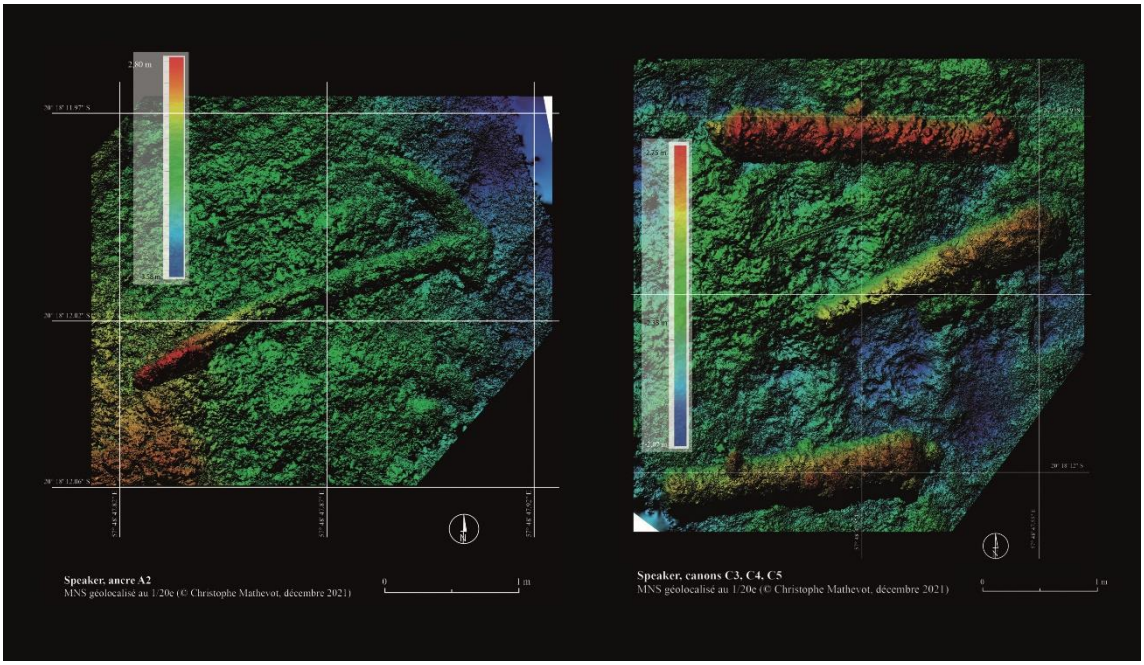


Fig. 188 – Orthophotographie des vestiges du *Speaker*, île Maurice (novembre 2021, C. Mathevot)

Partie VI – Encadrement et formation des étudiants

Durant les deux dernières semaines de la mission archéologique (du 13 au 26 mai), les professeures de l'Université d'Antananarivo, Chantal Radimilahy et Bako Rasoarifetra, accompagnées de Jean-Aimé Rakotoarisoa, ainsi que cinq de leurs étudiants, Judith Raharinoro, Fanny Nelas Sabe, Mamisoa Ratsimbazafy, Mosesy Ratsara et Copertino Canisius, se sont rendues sur l'île Sainte-Marie pour participer aux investigations.

Dès le montage de la mission, il était inconcevable de développer un projet archéologique à Madagascar sans le soutien des universitaires locaux. Dans ce cadre, le programme de recherche Archéologie de la Piraterie, l'Institut de Civilisations - Musée d'Art et d'Archéologie (ICMAA) de l'Université d'Antananarivo et le Association d'Archéologie Malgache (AMA), en lien direct avec le Ministère de la Culture et de la Communication, la Direction Générale des Projets Présidentiels de la République de Madagascar et l'Institut Français de Madagascar qui dépend de l'Ambassade de France à Madagascar, ont décidé de mettre en place un projet collaboratif afin de soutenir la formation en archéologie des étudiants malgaches.

Un programme en trois phases a donc été établi :

- la participation active à la fouille archéologique
- l'étude des objets archéologique dans le cadre de la post-fouille
- la formation des étudiants au logiciel de traitement et d'enregistrement

Ce travail a été dispensé par toute l'équipe sous la direction de Jean Soulat et Alexandre Coulaud, avec le soutien des professeures Chantal Radimilahy et Bako Rasoarifetra.

I. Visite de la baie et du Musée de la Reine Bétia

Avec l'équipe franco-malgache, la visite du Musée de la Reine Bétia sur l'Îlot Madame ainsi que le tour complet de la baie, des zones 1 et 2 à l'île aux Forbans en passant par le cimetière a été organisée pour les étudiants **(fig. 189)**.

Les archéologues ont ainsi pu répondre aux interrogations sur l'occupation ancienne de la baie, la présence des populations locales et les installations éphémères des pirates.

Au Musée, les étudiants ont pu mieux appréhender le type de vestiges archéologiques que l'on peut envisager de trouver dans le cadre des prospections et des sondages sur les différentes zones d'intervention, en particulier les variétés de céramiques **(fig. 190-192)**.

La visite a été faite en compagnie du délégué au Ministère de la Culture de Madagascar, du directeur du Musée et du ministre directeur général des projets présidentiels de Madagascar.

Fig. 189 – Visite en cours de la baie d'Ambodifotatra (crédit L. Ibba, ADLP).

Fig. 190 – Visite des réserves du Musée de la Reine Bétia (crédit L. Ibba, ADLP).

Fig. 191 – Explications données par Yann von Arnim, spécialiste de la porcelaine (crédit L. Ibba, ADLP).

Fig. 192 – Une partie de l'équipe franco-malgache devant le Musée de la Reine Bétia (crédit ADLP).

II. La fouille archéologique sur le terrain

Sous la direction d'Alexandre Coulaud assisté par les professeures Chantal Radimilahy et Bako Rasoarifetra, les étudiants ont pu participer aux opérations de prospections et de sondages **(fig. 193-194)**. Encadrés par les archéologues, le travail a été lancé sur l'île aux Forbans où ils étaient les premiers étudiants à étudier la zone. Les limites des sondages ont été implantées au milieu de la végétation et les premiers centimètres de terre ont rapidement été dégagés.

Fig. 193 – Fouilles en cours des étudiants sur l'île aux Forbans (crédit ADLP).

Fig. 194 – Fouilles sur le plateau de l'île dirigées par le professeur Bako Rasoarifetra (crédit ADLP).

D’autres zones ont également été testées comme l’Aiguade. Les étudiants se sont attelés à dégager la végétation qui recouvrait la canalisation. Ils ont ensuite creusé la rigole centrale sur plusieurs mètres afin de pouvoir comprendre son fonctionnement et voir si des vestiges d’objets n’étaient pas contenus dedans. De part et d’autre de la canalisation, les deux sondages ont été délimités et purgés par les étudiants **(fig. 195)**.

Fig. 195 – Sondage le long de la canalisation de l’Aiguade (crédit ADLP).

Une fois que les sondages sont fouillés et nettoyés, un temps est pris avec les étudiants pour mettre en place les outils qui permettent de faire le relevé archéologique des structures. Il faut donc installer la ficelle et le mètre puis prendre toutes les mesures des pierres et aménagements à reporter un plan sur papier millimétré **(fig. 196-197)**. Ce plan sera par la suite scanné puis redessiné par ordinateur (DAO, dessin assisté par ordinateur).

Fig. 196 – Relevé en cours de la canalisation de l’Aiguade (crédit ADLP).

Le même exercice a été répété sur les différentes zones comme le Fort. Des relevés de la vue zénithale sont effectués tout comme des relevés des coupes qui permettent de comprendre les couches stratigraphiques et ainsi percevoir les phases successives d'occupation du sol.

Fig. 197 – Relevé du caniveau au pied du rempart du Fort (crédit L. Ibba, ADLP).

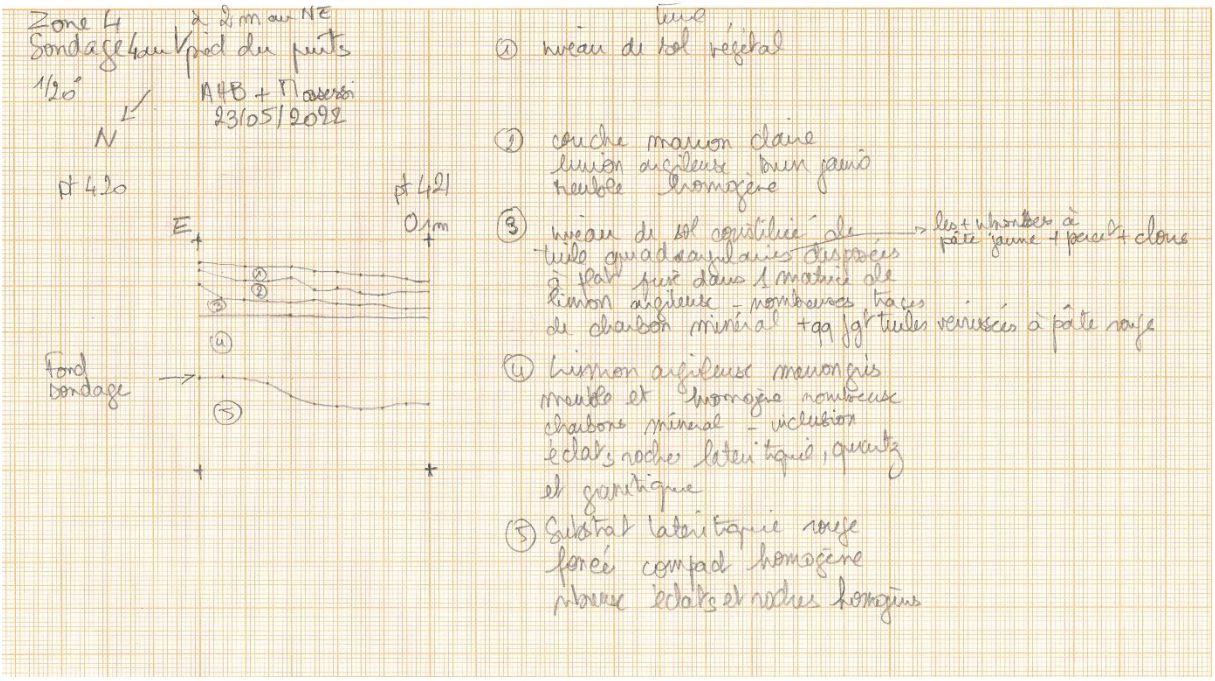


Fig. 198 – Relevé de la coupe du sondage 4 sur l'île aux Forbans (crédit A. Hoyau Berry, ADLP).

III. L'étude des collections archéologiques

En parallèle des opérations de terrain, une partie des étudiants a été formée à l'étude des collections archéologiques venant de l'épave découverte dans la baie et conservées au Musée de la Reine Bétia. Il faut réexaminer l'ensemble des objets en particulier la porcelaine chinoise de la période Kangxi. Après l'ouverture, le tri, la nouvelle numérotation et le changement de sac, l'inventaire et la prise des mesures peuvent être entrepris **(fig. 199)**. Pendant qu'un étudiant prenait les mesures, l'autre rentrait les données dans l'ordinateur.

Fig. 199 – Yann von Arnim présente les porcelaines chinoises (crédit J. Soulat, ADLP).

Les mêmes opérations ont été entreprises pour le mobilier récolté sur le terrain. Ainsi, les étudiants ont pu comprendre toute la chaîne opératoire archéologique, de la fouille à la post-fouille. Une fois lavés, tous les objets sont mesurés, photographiés et inventoriés sur ordinateur tandis que nouveaux sacs et étiquettes sont créés **(fig. 200)**.

Fig. 200 – Enregistrement du corail récolté sur l'île aux Forbans (crédit J. Soulat, ADLP).

IV. La pratique sur les logiciels de post-fouille

Une fois les opérations de terrain et d'enregistrement du mobilier effectuées, les étudiants ont pu suivre des cours de traitement des données de terrain. Ces cours ont été dispensés dans les salles de l'hôtel Bora Princess and Lodge par les trois archéologues :

- Ludovic Ibba pour le dessin assisté par ordinateur en reprenant les minutes sur papier millimétré **(fig. 201)**.

Fig. 201 – Ludovic Ibba qui enseigne le dessin par ordinateur (crédit J. Soulat, ADLP).

- Alexandre Coulaud pour le traitement photogrammétrique de certains aménagements et objets **(fig. 202-203)**.

Fig. 202 – Alexandre Coulaud qui présente la photogrammétrie (crédit J. Soulat, ADLP).

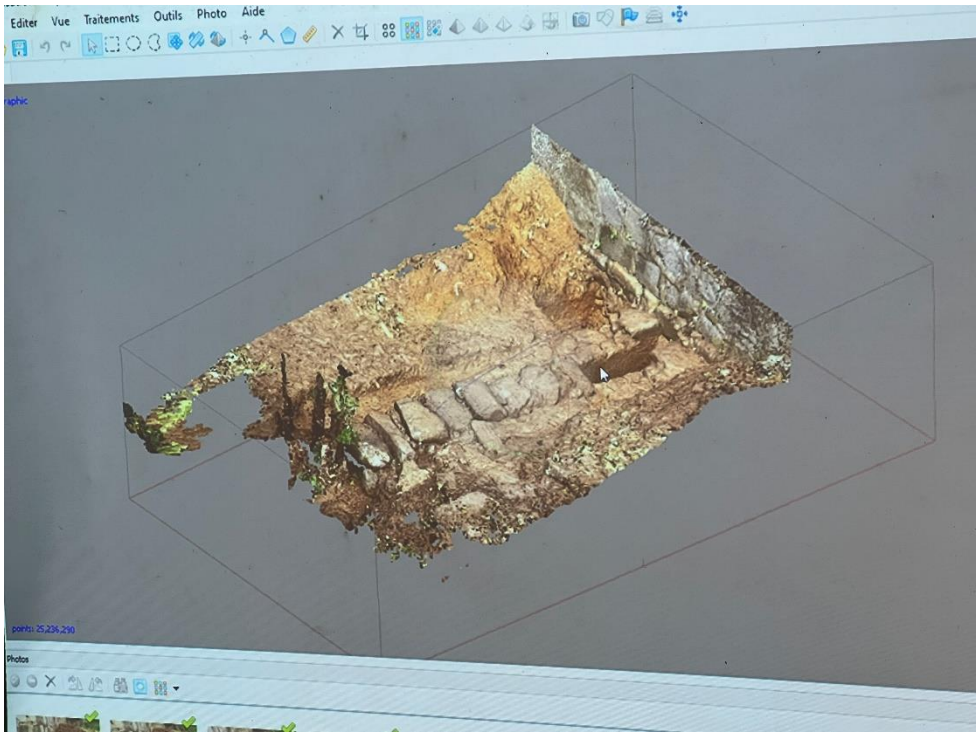


Fig. 203 – Photogrammétrie en cours du caniveau du Fort (crédit J. Soulat, ADLP).

- Anne Hoyau Berry pour les techniques et méthodes de travail en archéologie sous-marine **(fig. 204)**.

Fig. 204 – Présentation par Anne Hoyau Berry des techniques de travail en archéologie sous-marine (crédit J. Soulat, ADLP).

Enfin, pour la dernière journée les archéologues ont demandé aux étudiants de présenter à tour de rôle une petite synthèse de ce qu'ils ont retenu sur ces deux semaines de terrain **(fig. 205-206)**. A la suite de cette présentation, un temps d'échange a eu lieu avec les archéologues et les professeurs afin de faire le point sur les impressions de chacun, les premiers résultats et les futures opérations archéologiques **(fig. 207)**.

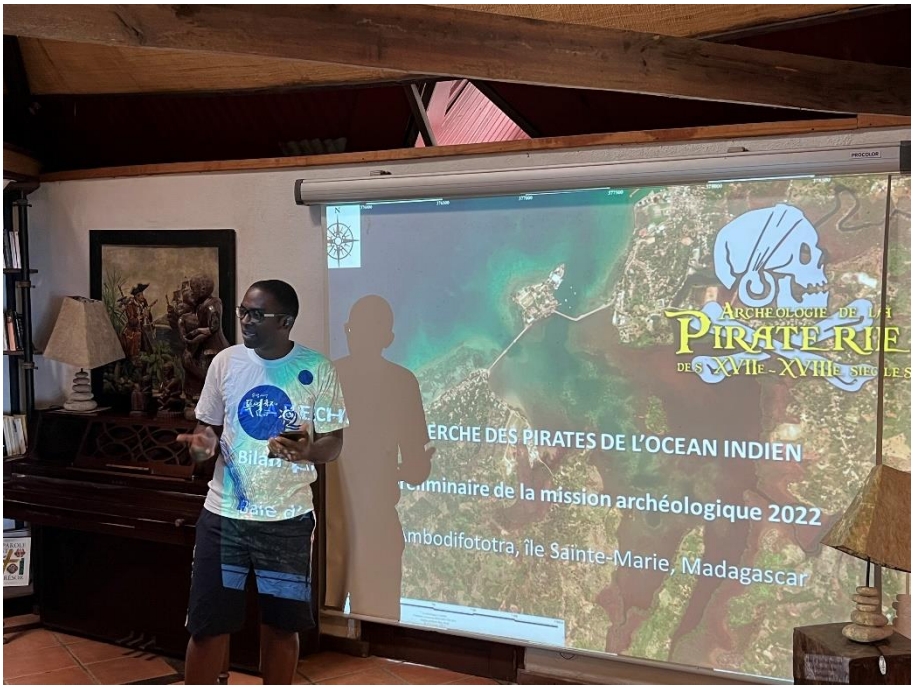


Fig. 205 – Présentation de Mosesy Ratsara (crédit J. Soulat, ADLP).

Fig. 206 – Présentation de Judith Raharinoro (crédit J. Soulat, ADLP).

Fig. 207 – Intervention des professeurs au cours des présentations (crédit J. Soulat, ADLP).

Partie VII – Références

Allibert, Argant 1983 :
C. Allibert, A. J. Argant, « Le site de Bagamoyo, Mayotte, Archipel des Comores », *Études de l'Océan Indien*, Inalco Paris, 1983, p. 5-40.

Arriola 2006 :
D. Arriola, « The Old World and New World Connections to the Porcelain-Inlaid Earthenware Found in the Philippines », *Hukay : Journal of the University of the Philippines Archaeological Studies Program*, 9, 2006, p. 14-48.

Aubaille-Sallenave 2014 :
F. Aubaille-Sallenave, « La mousson, pluie des agriculteurs et vent des marins », *Revue d'ethnoécologie* (en ligne), 5, 2014, consultable sur https://journals.openedition.org/ethnoecologie/1834

Aubin 1702 :
AUBIN, « Dictionnaire de marine contenant les termes de la navigation et de l'architecture navale. Avec les règles & proportions qui doivent y être observées. », Chez Pierre Brunel, Amsterdam, 1702, 860 p.

Audard 2020 :
A. Audard, *Libertalia : une république des pirates à Madagascar. Interprétations d'un mythe (XVIIe-XXIe siècle)*, Paris, Maisonneuve & Larose-Hémisphères, 2020.

Audard 2021 :
A. Audard, « Graeber David, *Les pirates des Lumières ou la véritable histoire de Libertalia*, Montreuil, Libertalia, 2019, 228 p., trad de l'anglais par P. Mortimer, bibl., index, ill. », *Cahiers d'Études africaines*, 244, 2021, p. 924-926.

Beaujard 2007 :
P. Beaujard, « L'Afrique de l'Est, les Comores et Madagascar dans le système-monde avant le XVIe siècle » in Nativel, D., et Rajaonah, F. V., (dir.), *Madagascar et l'Afrique : entre identité insulaire et appartenances historiques*, Paris, Karthala, 2007, p. 29-102.

Beaujard 2012 :
P. Beaujard, *Les Mondes de l'océan Indien*, 2 t., Paris, Armand Colin, 2012.

Berg 1985 :
G. M. Berg, « The Sacred Musket : Tactics, Technology, and Power in Eighteenth-Century Madagascar », *Comparative Studies in Society and History*, 27/2, Cambridge, Cambridge University Press, 1985, p. 261-279.

Bialuschewski 2005 :
A. Bialuschewski, « Pirates, Slavers, and the Indigenous Population in Madagascar, c. 1690-1715 », *The International Journal of African Historical Studies*, 38/3, Boston, African Studies Center, p. 401-425.

Bois 1997 :
D. Bois, « Tamatave, la cité des femmes », *Clio : Histoire, Femmes et Sociétés*, n°6, Toulouse, Presses Universitaires du Midi, 1997, p. 61-86.

Bongrain 2003 :
G. Bongrain, *Histoire technique et tactique du projectile*, Editions Crépin-Leblond, Chaumont, 2003, 216 p.

Brooks 2018 :
B. C. Brooks, *Sailing East : West Indian Pirates in Madagascar*, Gainesville, Poseidon Historical Publications, 2018.

De Bry 2006 :
J. de Bry, « Christopher Condent's *Fiery Dragon* : Investigating an Early Eighteenth-Century Pirate Shipwreck off the Coast of Madagascar » in Skowronek, R. K., et Ewen, C. R., (ed.), *X Marks the Spot: The Archaeology of Piracy*, Gainesville, University Press of Florida, 2006, p. 100-130.

De Bry 2016 :
J. de Bry, « Recherches sur des épaves de navires de pirates des XVIIe et XVIIIe siècles à l'îlot Madame, Sainte-Marie de Madagascar » in Buti, G., et Hrodej, P., (dir.), *Histoire des pirates et des corsaires : de l'Antiquité à nos jours*, Paris, CNRS éditions, 2016, p. 449-464.

De Bry 2019 :
J. de Bry, « L'épave du *Fiery Dragon* 1721, navire du pirate William Condon, île Sainte-Marie, Madagascar » in Soulat, J., (dir.), *Archéologie de la Piraterie des XVIIe-XVIIIe siècles : étude de la vie quotidienne des flibustiers dans les Caraïbes et l'océan Indien*, Drémil-Lafage, Mergoil, 2019, p. 109-123.

De Bry, Roling 2011 :
J. de Bry, M. Roling, *Archaeological Report Madagascar 2010 : Research on 17th and 18th Century Pirate Shipwrecks at Ilôt Madame, Sainte-Marie*, Melbourne Beach, Florida, 2011.

De Bry, Roling 2016 :
J. de Bry, M. Roling, « Revisiting the *Fiery Dragon* » in Skowronek, R. K., et Ewen, C. R., (ed.), *Pieces of Eight : More Archaeology Piracy*, Gainesville, University Press of Florida, 2016, p. 57-92.

Buti, Hrodej 2016 :
G. Buti, P. Hrodej (dir.), *Histoire des pirates et des corsaires : de l'Antiquité à nos jours*, Paris, CNRS éditions, 2016.

Buti, Hrodej 2021 :
G. Buti, P. Hrodej (dir.), *Dictionnaire des corsaires et des pirates*, Paris, CNRS éditions (coll. « Biblis »), [2013], 2021.

Cabanes 1982 :
R. Cabanes, « Guerre lignagère et guerre de traite sur la côte nord-est de Madagascar aux XVIIe et XVIIIe siècles » in Bazin, J., et Terray, E., (ed.), *Guerres de lignages et guerres d'États en Afrique*, Paris, édition des Archives Contemporaines, 1982, p. 143-187.

Cally, Gasser 2019 :
J. W. Cally, J. Gasser, *La Buse : l'or maudit des pirates*, Sainte-Marie, Dorotheos, 2019.

Canepa 2016 :
T. Canepa, *Silk, porcelain and lacquer : China and Japan and their trade with Western Europe and the New World, 1500-1644*, London, Paul Holberton Publishin, 2016.

Carré *et al.* 1994 :
D. Carré, J.-P. Desroches, F. Goddio, (dir.), *Le* San Diego *: un trésor sous la mer*, Paris, Association Française d'Action Artistique-Réunion des musées nationaux, 1994.

De Castro 2007 :
N. de Castro, *A Porcelana chinesa ao tempo do Impèrio : Portugal-Brasil*, Lisboa, ACD editors, 2007.

Chopin, Heitzmann 2016 :
G. Chopin, A. Heitzmann, *La vie Retrouvée à Marly et Versailles, 25 années d'Archéologie Royale*, Catalogue d'exposition, Musée Promenade de Marly-le-Roi, 2016, 39 p.

Clifford, Perry 1999 :
B. C. Clifford, P. Perry, *The Black Ship: The Quest to Recover an English Pirate Ship and Its Lost Treasure*, London, Headline Book Publishing, 1999.

Clifford, Perry 2003 :
B. Clifford, P. Perry, *Return to Treasure Island and the Search for Captain Kidd,* New-York, HarperCollins Publishers, 2003.

Coulaud *et al.* 2023 :
A. Coulaud, N. Sellier-Ségard, M. van den Bel, « Pirates at Grand Case, St. Martin (French West Indies). Interpreting Archaeological Evidence from a Late Seventeenth-Century Settlement », dans R. K. Skowronek, C. R. Ewen (ed.), *Dead Man's Chest. Exploring the Archaeology of Piracy*, University Press of Florida, 2013, p. 109-122.

Connan 2002 :
J. Connan, « Le calfatage des bateaux », *Pour la science*, n° 298, 2002, p. 2-9.

Decary 1936 :
R. Decary, « La piraterie à Madagascar aux XVIIe et XVIIIe siècles », *Bulletin de l'Académie malgache*, NS/XVIII, Tananarive, Imprimerie Moderne de l'Emyrne-Pitot de la Beaujardière, 1936, p. 3-24.

Delery, Tsao 2021 :
C. Delery, H.-C. TSAO (dir.), *Porcelaines chinoises du palais de Santos*, Paris, Lienart-Musée national des arts asiatiques Guimet, 2021.

Deschamps 1972 :
H. Deschamps, *Les Pirates à Madagascar*, Paris, Berger-Levrault, [1949], 1972.

Dewar, Wright 1993 :
R. E. Dewar, H. T. Wright, H.T., « The culture history of Madagascar », *Journal of World Prehistory*, 7/4, 1993, p. 417-466.

Dewar *et al.* 2011 :
R. E. Dewar, C. Radimilahy, L. D. Rasolofomampianina, H. T. Wright, « Early settlement in the region of Fenoarivo Atsinanana », In C. Radimilahy, N. Rajaonarimanana (dir.). *Civilisations des mondes insulaires (Madagascar, îles du canal de Mozambique, Mascareignes, Polynésie, Guyanes). Mélanges en l'honneur du Professeur Claude Allibert*, Paris : Karthala, 2011, p. 677-740.

Downing 1737 :
C. Downing, *A Compendious History of the Indian Wars ; with an Account of the Rise, Progress, Strength, and Forces of Angria the Pyrate. Also The Transactions of a Squadron of Men of War under Commodore Matthews, sent to the East-Indies to suppress the Pyrates ; to which is annex'd an additional History of the Wars between the Great Mogul, Angria, and his Allies. With an Account of the Life and Actions of John Plantain, a notorious Pyrate at Madagascar, his Wars with the Natives on that Island, where having continues eight Years, he join'd Angria, and was made his chief Admiral*, London, T. Cooper, 1737.

Ellis 2007 :
S. Ellis, « Tom and Toakafo : The Betsimisaraka Kingdom and State Formation in Madagascar, 1715-1750 », *The Journal of African History*, 48/3, Cambridge, Cambridge University Press, 2007, p. 439-455.

Emy 1978 :
J. Emy, *Histoire de la pierre à fusil*, Blois, Société d'exploitation de l'imprimerie d'Alleaume, 1978, 381 p.

Fajcsák *et al.* 2009 :
G. Fajcsák, D. C. Nguyễn, J. Jelen, 2009, *The Cà Mau shipwreck porcelain : 1723-1735*, vol.1, Budapest, JelNet, 2009.

De Flacourt 2007 :
E. de Flacourt, *Histoire de la Grande Isle Madagascar* [1661], Paris, Karthala- Inalco, nouvelle édition annotée, augmentée et présentée par C. Allibert, 2007.

Gabriel 2009 :
I. Gabriel, « 3.1.7. Matériel en verre », dans Y. Henry (dir.), *Macaille – rue des pommes cannelles, Anse-Bertrand (Guadeloupe)*, Rapport de fouilles, Hadès, Bureau d'investigations archéologiques, vol. 1, 2009, p. 77-79.

Gabriel 2010 :
I. Gabriel, « 5.1. Les céramiques et les verres », dans P. Bouvart (dir.), *Bas-du-Fort, Le Gosier (Guadeloupe)*, Rapport d'opération archéologique, fouilles archéologiques préventives, Temps modernes, Hadès, Balma, 2010, p. 63-73.

Galibert 2002 :
N. Galibert, « Daniel Defoe, le rêve pirate et l'océan Indien : un siècle de distorsions (1905-1998) » in Requemora, S., et Linon-Chipon, S., (dir.), *Les Tyrans de la Mer : pirates, corsaires et flibustiers*, Paris, Presses de l'Université de Paris Sorbonne (coll. « Imago Mundi »), 2002, p. 265-281.

Gelé 2016 :
A. Gelé, *Gobelets bohémiens et façon-de-Bohème à décor gravé à la roue provenant de sites coloniaux français de la 1ère moitié du XVIIIe siècle aux Amériques*, Cahier LandArc, 15, 2016, 8 p.

Graeber 2019 :
D. Graeber, *Les pirates des Lumières ou la véritable histoire de Libertalia*, Montreuil, Libertalia, 2019.

Griffin 2011 :
W. Griffin, « Notes on the Chlorite-Schist Industry of Madagascar's Southeast Coast », *Études océan Indien*, 46-47, 2011, p. 222-273.

Hanna 2015 :
M. G. Hanna, *Pirate Nests and the Rise of the British Empire, 1570-1740*, Williamsburg-Chapel Hill, Omohundro Institute-University of North Carolina Press, 2015.

Hooper 2011 :
J. Hooper, « Pirates and Kings: Power on the Shores of Early Modern Madagascar and the Indian Ocean », *Journal of World History*, 22/2, Honolulu, University of Hawai'I Press, 2011, p. 215-242.

Hooper 2017 :
J. Hooper, *Feeding Globalization : Madagascar and the Provisioning Trade, 1600-1800*, Athens, Ohio University Press, 2017.

Jambu 2019 :
J. Jambu, « Les 'monnaies des pirates' : entre imaginaire collectif et réalité archéo-numismatique », dans J. Soulat (dir.), *Archéologie de la Piraterie des XVIIe-XVIIIe siècles : étude de la vie quotidienne des flibustiers dans les Caraïbes et l'océan Indien*, Drémil-Lafage, Mergoil, 2019, p. 365-381.

Jameson 1923 :
J. F. Jameson, *Privateering and piracy in the colonial period : illustrative documents*, New-York, The MacMillan Company, 1923.

Jarvis 2010 :
M. Jarvis, *Archaeological and Historical Investigations at Smith's Island, Bermuda: A Summary of Fieldwork, June 2010*, Department of Parks, Ministry of Environment, Bermuda Government, 2010, 50 p.

Krahé 2014 :
C. Krahé, *Chinese Porcelain in Habsburg Spain*, Madrid, Centro de Estudios Europa Hispánica, 2014.

Leibbrandt 1896 :
H. C. V. Leibbrandt, *Precis of the Archives of the Cape of Good Hope*, vol. 2, Cape Town, W. A. Richards & Sons, 1896.

Le Gars 2004 :
G. Le Gars, *Imari : faïences et porcelaines du Japon, de Chine et d'Europe*, Paris, Massin, 2004.

Le Roux 1994 :
Y. Le Roux, *L'habitation guyanaise sous l'Ancien Régime – étude de la culture matérielle*, Thèse de doctorat de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales sous la direction de J.-M. Pesez, 3 tomes, Paris, 1994.

L'Hour *et al.* 1989 :
M. L'Hour, L. Long, E. Rieth, *Le Mauritius : la mémoire engloutie*, Paris, Casterman, 1989.

L'Hour 2015 :
M. L'Hour *(dir.), Rapport et évaluation de la mission du 16-24 juin 2015 du Conseil consultatif et scientifique à Madagascar, Paris, Unesco, consultable en ligne sur* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243322_fre

Lincoln 2014 :
M. Lincoln, *British Pirates and Society, 1680-1730*, Farnham, Ashgate Publishing, 2014.

Lougnon 1956 :
A. Lougnon, « Les forbans » in *L'Île Bourbon pendant la Régence : l'aventure du café au temps des forbans*, Paris, Larose, 1956, p. 159-180.

Marx 1969 :
R. F. Marx, *Glass bottles recovered from the sunken city of Port Royal: May 1, 1966 – March 31, 1968*, Published by the Caribbean Research Institute, College of the Virgin Islands, St. Thomas, U.S. Virgin Island, Kingston, Jamaica, January 1969, 40 p.

Marx 1971 :
R. F. Marx, *Silver and pewter items recovered from the sunken city of Port Royal: May 1, 1966 – March 31, 1968*, Published by the Caribbean Research Institute, College of the Virgin Islands, St. Thomas, U.S. Virgin Island, Kingston, Jamaica, August 1971, 93 p.

McDonald 2015 :
K. P. McDonald, *Pirates, Merchants, Settlers, and Slaves : Colonial America and the Indo-Atlantic World*, Oakland, University of California Press, 2015.

McClenaghan 1988 :
P. E. McClenaghan, *Drinking Glasses from Port Royal, Jamaica c. 1630-1840: A study of styles and usage*, Thesis of Texas A&M University, Master of Arts, Anthropology, May 1988, 268 p.

McNally 1979 :
P. McNally, *French Table Glass from the Fortress of Louisbourg, Nova Scotia*, Ottawa, Parcs Canada, History and Archaeology, 29, 1979, 152 p.

Mezin 2002 :
L. Mezin, *Cargaisons de Chine : porcelaines de la Compagnie des Indes*, Lorient, Musée de la Compagnie des Indes, 2002.

Molet-Sauvaget 1991 :
A. Molet-Sauvaget, « Madagascar et les colonies d'Amérique pendant la grande période de la piraterie européenne (1680-1700) : contextes et documents de base », *Études Océan Indien*, 13, Paris, Publications Langues'O, 1991, p. 7-63.

Moreau 2007 :
J.-P. Moreau, *Une histoire des pirates : des mers du Sud à Hollywood*, Paris, Seuil, [2006], 2007.

Mudge 1986 :
J. M. Mudge, *Chinese Export Porcelain in North America*, New York, Clarkson N. Potter, 1986.

Nitsche 2022 :
C. Nitsche. *The exploitation, processing and use of softstone in Northern Madagascar and its links to the Indian Ocean world, 800-1500 CE*, Faculty of Sciences and Medicine, Department of Geosciences – Archaeometry Group, University of Fribourg, Switzerland, unpublished Doctoral thesis, 2022, 225 p.

Pauly 2013 :
M. Pauly, « Acoua-Agnala M'kiri (Mayotte, 976), Archéologie d'une localité médiévale (11e-15e siècles EC), entre Afrique et Madagascar », *Nyame Akuma*, n° 80, 2013, p. 73-90.

Peterson 2014 :
M. L. Peterson, *Encyclopedia of markings and decoration on artillery*, Edited by R. P. A. Stenuit, 2014.

Rantoandro 2003 :
G. A. Rantoandro, « Hommes et réseaux *malata* de la côte orientale de Madagascar à l'époque de Jean René (1773-1826) », *Annuaire des pays de l'océan Indien*, t. XVII, Aix-en-Provence, Presses universitaires d'Aix-Marseille – CRESOI, 2003, p. 103-121.

Rediker 2014 :
M. Rediker, *Pirates de tous les pays : l'âge d'or de la piraterie atlantique (1716-1726)*, Paris, Libertalia, [2008], traduction de l'anglais par Alpi, F, 2014.

Rogozinski 2000 :
J. Rogozinski, *Honor Among Thieves : Captain Kidd, Henry Every & the Pirate Democracy in the Indian Ocean*, Mechanicsburg, Stackpole Books, 2000.

Rooney 2003 :
D. F. Rooney, « Kendi in the Cultural Context of Southeast Asia A Commentary », *SPAFA Journal*, 13/2, Bangkok, SEAMEO Regional Centre for Archaeology and Fine Arts, 2003, p. 5-16.

Serneels *et al.* 2011 :
V. Serneels *et al.*, « La production de vases en chloritoschiste », *Études océan Indien*, 46-47, 2011, p. 357-363.

Serneels *et al.* 2019 :
V. Serneels *et al.*, « Pierre et fer à Madagascar (3) – La carrière de Bobalila », *SLSA Jahresbericht*, Fondation Suisse-Liechtenstein pour les recherches archéologiques à l'étranger, Rapport annuel, Annual Report 2019, p. 291-352.

Sotheby's Amsterdam 2006 :
Sotheby's Amsterdam, *Made in Imperial China : 76,000 Pieces of Chinese Export Porcelain from the Ca Mau Shipwreck, circa 1725 : auction Amsterdam, monday 29, tuesday 30 & wednesday 31 january 2007.*

Soulat 2018 :
J. Soulat, « Note sur le verre à décor gravé à la roue façon-de-Bohème, Etude du mobilier métallique », dans R. Auger, Y. Le Roux, R. Lussier-Piette (dir.), *L'Habitation Loyola: Secteur ouest de la terrasse de la maison de maître,* Rémire-Montjoly, Guyane française, Rapport d'opération : fouille archéologique, Université Laval, Appaag, Campagne juillet-août 2017, DAC Guyane, Février 2018, p. 170-193.

Soulat 2019 :
J. Soulat (dir.), *Archéologie de la Piraterie des XVIIe-XVIIIe siècles : étude de la vie quotidienne des flibustiers dans les Caraïbes et l'océan Indien*, Drémil-Lafage, Mergoil, 2019.

Thiebaut 2017 :
R. Thiebaut, *Traite des esclaves et commerce néerlandais et français à Madagascar (XVIIe et XVIIIe siècles)*, thèse de doctorat en histoire, Paris-Amsterdam, Université Paris I Panthéon Sorbonne-Vrije Universiteit Amsterdam, 2017.

Urfer 2022 :
S. Urfer (coord.), *Histoire de Madagascar : la construction d'une nation*, Paris, Maisonneuve & Larose-Hémisphères, [2021], 2022.

Valette 1967 :
J. Valette, « Note sur une coutume betsimisaraka du XVIIIe siècle : les *Vadinebazaha* », *Cahiers du Centre d'Études des Coutumes*, n°3, Tananarive, Université de Madagascar, 1967, p. 49-55.

Verin 1975 :
P. Verin, *Les échelles anciennes du commerce sur les côtes Nord de Madagascar*, 2 vol., thèse d'État en histoire, [1972], Lille, Service de reproduction des thèses-Université de Lille III, 1975.

Vidal 2013 :
J. Vidal, *Défense côtière de la Martinique, 1635-1850. Les vestiges des batteries de la côte Nord-Atlantique*, rapport de prospection, Service Régional d'Archéologie de Martinique, 2013, 106 p.

Wilde-Ramsing, Carnes-McNaughton 2018 :
M. U. Wilde-Ramsing, L. Carnes-McNaughton, (dir.), *Blackbeard's Sunken Prize. The 300-year voyage of Queen Anne's Revenge*, The University of North Carolina Press, 2018, 224 p.

Wright, Fanony 1992 :
H. T. Wright, F. Fanony, « L'évolution des systèmes d'occupation des sols dans la vallée de la rivière Mananara au Nord-est de Madagascar », in C. Allibert. (trans.), Taloha, 11, 1992, p. 16-64.

Zhao 2011 :
B. Zhao, « Vers une expertise plus fine et une approche plus historique de la céramique chinoise de la nécropole de Vohemar », *Études Océan Indien*, 46-47, Paris, Publications Langues'O, 2011, p. 92-103.

Zhao 2015 :
B. Zhao, « Chinese-style ceramics in East Africa from the 9th to 16th century : A case of changing value and symbols in the multi-partner global trade », *Afriques : débats, méthodes et terrains d'histoire* (en ligne), 6, Paris, IMAF, 2015, consultable en ligne sur https://journals.openedition.org/afriques/1836

Valorisation de la mission archéologique

Documentaire Arte

La société de production Gedeon Programmes et son président Stéphane Millière ont décidé de couvrir la mission archéologique durant 2 semaines. Une équipe de trois personnes composée d'une réalisation Stéphane Bégoin, Fanny Bégoin, cheffe opératrice et de l'ingénieur du son Alexandre Abrard ont accompagné l'équipe scientifique.

En contrepartie du tournage, Gedeon Programmes a financé une grande partie de la mission. Le film a été produit par Stéphane Millière et Valérie Guérin de chez Gedeon.

Le documentaire a été diffusé le 7 janvier 2023 sur la chaîne franco-allemande Arte sous le titre : La véritable histoire des Pirates, 90 min.

Conférences

Depuis la fin de cette 1ère mission, de nombreuses conférences ont été organisées, notamment le 25 mai à Sainte-Marie, pour parler des résultats :

- 11 janvier 2023, Université Paris Cité
- 17 février 2023, Université de Caen Normandie, MRSH
- 2 juin 2023, Musée Argentomagus, Saint-Marcel
- 3 juin 2023, Society of Africanist Archaeologist, Houston (visio)
- 19 août 2023, Centre de Découverte des Sciences de la Terre, Saint-Pierre, Martinique
- 17 octobre 2023, Musée de la Compagnie des Indes, Lorient

Emissions de radio et de télévision

France Inter, 7 janvier 2023, *Les Savanturiers* – Sur les traces des pirates
https://www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/les-savanturiers/les-savanturiers-du-samedi-07-janvier-2023-4775910

France Inter, 17 juillet 2023, *Le temps d'un bivouac* – Dans le sillage des pirates
https://www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/le-temps-d-un-bivouac/le-temps-d-un-bivouac-du-lundi-17-juillet-2023-1620167

Arte, le 3 novembre 2023, *28 min Club* – L'invité de la semaine
https://www.arte.tv/fr/videos/RC-014077/28-minutes/

Articles

25 octobre 2022
Université de Caen Normandie, Craham UMR 6273
https://craham.hypotheses.org/3564

Décembre 2022
Magazine Archéologia
J. Soulat, Des pirates à terre ! Exploration sur l'île Sainte-Marie à Madagascar

Septembre 2023
De Bry (J.), Soulat (J.), with the collaboration of Coulaud (A.), Morelle (N.) Radimilahy (C.), Le Tellier (I.) – A pirate lairs in Ambodifotatra bay (Sainte-Marie island, Madagascar)? Study of traces of fortifications and camps through archives and archaeological remains, *in :* Skowronek R., Ewen C. (dir.), *Dead Man's Chest, Exploring the Archaeology of Piracy*, University Press of Florida, 2023, p. 169-182.

Fin 2023
Soulat (J.), Coulaud (A.), Radimilahy (C.), Audard (A.), Les témoins archéologiques d'une occupation pirate dans la baie d'Ambodifotatra, île Sainte-Marie, Madagascar, *Revue Afriques*, automne 2023, à paraître en ligne.
Soulat (J.), von Arnim (Y.), Audard (A.), avec la collab de De Bry (J.), Coulaud (A.) – Réexamen du mobilier venant de l'épave d'un navire pirate coulé au XVIIIe siècle dans la baie d'Ambodifotatra, île Sainte-Marie, Madagascar, *Revue Afriques*, automne 2023, à paraître en ligne.

Inventaire mobilier terrain, Sainte-Marie 2022																
Date	Iso	Zone	Sondage	Us	Matériau	Identification	Catégorie	Description	Observation	NR	NMI	Dim.	Poids	Datation	Photo
14-mai	CER-001	4	Prospection	Pt 386	TCA	Tuile plate vernissée	Architecture	Tuile plate vernissée	Pâte blanche grise	4	1	Ep. 25	671,54		X
14-mai	CER-002	4	Prospection	Pt 386	TCA	Tuile plate vernissée	Architecture	Tuile plate vernissée	Pâte rouge orangé	1	1	L. 70; l. 69 ; Ep. 19	87		X
14-mai	CER-003	4	Prospection	Pt 386	TCA	Tuile canal ? Canalisation ?	Architecture	Tuile canal ?	Pâte rouge orangé	1	1	L. 237 ; l. 210 ; Ep. 38	≥ 500		X
14-mai	CER-004	4	Prospection	Pt 381	Porcelaine	Assiette	Vaisselle	Fragment d'assiette en porcelaine chinoise à décor bleu	Liseret bleu	1	1	L. 37 ; l. 21 ; ép. 4	4,25	Kangxi	X
16-mai	CER-005	4	1	US 4005	TCA	Tuile plate vernissée	Architecture	Tuile plate vernissée	Pâte blanche grise	2	1	ép. 22	110,8		X
14-mai	CER-006	4	Prospection	Pt 379	Porcelaine	Tasse	Vaisselle	Fragment de gobelet en porcelaine chinoise à décor bleu	Décor végétal bleu	1	1	L. 33 ; l. 9 ; ép. 4	1,24	Kangxi	X
14-mai	CER-007	4	Prospection	Pt 379	TCA	Tuile canal	Architecture	Fragment de tuile canale	Pâte orange	1	1	L. 85 ; l. 63 ; ép. 25	144,52		X
16-mai	CER-008	4	1	US 4011	Céramique commune locale	Marmite ?	Vaisselle	Fragment de bord de cérmanique commune locale	Cuisson oxydo-réductrice	1	1	L. 23 ; l. 19 ; ép. 9	3,88		X
16-mai	CER-009	4	1	US 4011	TCA	Brique	Architecture	Fragments de brique de fabrication locale ?	Pâte rouge orangée	2	1	ép. 38	82,57		X
16-mai	CER-010	4	1	US 4011	TCA	Tuile plate vernissée	Architecture	Fragment de tuile plate vernissée ? De fabrication locale ?	Pâte rouge orangée	1	1	ép. 19	32,96		X
16-mai	CER-011	4	1	US 4011	TCA	Tuile plate vernissée	Architecture	Fragments de tuile plate vernissée ? Fabrication européenne ?	Pâte blanche grise	3	1	ép. 25	215,41		X
16-mai	CER-012	4	1	US 4011	TCA	Tuile plate vernissée	Architecture	Fragments de tuile plate vernisséeFabrication locale ?	Pâte orange clair	3	1	ép. 23	217,53		X
15-mai	CER-013	4	Prospection		Faïence française ?	Bol	Vaisselle	Fragment de bol en faïence à décor géométrique	Deux liserets marrons et un liseret orangé	1	1	L. 82 ; l. 54 ; ép. 9	30		X
14-mai	CER-014	4	Prospection	Pt 380	TCA	Brique	Architecture	Fragments de brique en terre cuite, traces de moules	Pâte orange rouge	6	1	l. 105 ; ép. 48	≥ 500		X
14-mai	CER-015	4	Prospection	Pt 380	TCA	Tuile plate vernissée	Architecture	Fragment de tuile plate vernissée ? De fabrication locale ?	Négatifs de patte de lémurien ? Pâte orange rouge	1	1	ép. 19	168,86		X
14-mai	CER-016	4	Prospection	Pt 380	TCA	Tuile plate vernissée	Architecture	Fragments de tuile plate vernissée ? Fabrication européenne ?	Pâte blanche grise	2	1	ép. 23	284,6		X
14-mai	CER-017	4	Prospection	Pt 386	TCA	Brique	Architecture	Fragment de brique en terre cuite avec traces de cordage	Pâte rouge orange, traces de cordage & traces de moule	1	1	l. 107 ; ép. 48	1062		X
14-mai	CER-018	4	Prospection	Pt 386	TCA	Tuile plate	Architecture	Fragment de tuile en terre cuite plate avec négatif de patte	Négatif de patte de lémurien ? Pâte orange rouge	1	1	ép. 19	305,91		X
14-mai	CER-019	4	Prospection	Pt 386	TCA	Tuile plate à crochet	Architecte	Fragment de tuile plate à crochet	Pâte rouge, crochet triangulaire	1	1	ép. 21 ; h. crochet 47	280,38		X
14-mai	CER-020	4	Prospection		TCA	Tuile plate	Architecture	Fragment de tuile plate	Pâte orangée	5	2	l. 153 ; ép. 28	1278		X
14-mai	CER-021	4	Prospection		TCA	Tuile plate vernissée	Architecture	Fragments de tuile plate à crochet vernissée	Pâte blanche grise, crochet traingulaire, perforation circulaire	5	2	l. 167 ; ép. 23 ; h. crochet 51	2022		X
14-mai	CER-022	4	Prospection		TCA	Tuile plate	Architecture	Fragment de tuile avec négatif d'empreinte de lémurien ?	Négatif d'empreinte de lémurien ? Pâte orangée	1	1	ép. 21	134,63		X
15-mai	CER-023	4	3	US 4007	TCA	Brique	Architecture	Fragments de briques en terre cuite avec traces de moule	Pâte rouge orangée	2	2	ép. 50	510		X
17-mai	CER-024	6	Prospection		TCA	Tuile canal	Architecture	Fragment de tuile canal	Pâte orangée	1	1	ép. 16	160,52		X
17-mai	CER-025	6	Prospection		Faïence	Assiette	Vaisselle	Fragment d'assiette en faïence		1	1	L. 53 ; l. 36 ; ép. 6	14,33		X
17-mai	CER-026	6	Prospection		Faïence	Bol ?	Vaisselle	Fragment de fond de bol ? En faïence		1	1	L. 34 ; l. 25 ; ép. 8	6,91		X
17-mai	CER-027	6	Prospection		Faïence	Bol ?	Vaisselle	Fragment de bord de bol en faïence à décor marron	Décor marron ext. & int. , motif végétal	1	1	L. 21 ; l. 15 ; ép. 5	2,17		X
17-mai	CER-028	6	Prospection		Faïence	Assiette	Vaisselle	fragment de bord d'assiette en faïence à décor marron	Décor int. marron géométrique, type tissage	1	1	L. 42 ; l. 36 ; ép. 5	10,46		X
17-mai	CER-029	6	Prospection		Faïence ?	Bol	Vaisselle	Fragment de fond de bol en faïence à panse drappée		1	1	L. 34 ; l. 41 ; ép. 6	6,68		X
17-mai	CER-030	6	Prospection		Faïence ?	Anse	Vaisselle	Fragment d'anse en faïence		1	1	L. 20 ; l. 11 ; ép. 5	2,52		X
17-mai	CER-031	6	Prospection		Faïence ?	Assiette	Vaisselle	Fragment de bord d'assiette en faïence		1	1	L. 33 ; l. 24 ; ép. 4	2,82		X
17-mai	CER-032	6	Prospection		Faïence française ?	Panse	Vaisselle	Fragments de faïence française		2	1		1,92	XVIIIe s.	X
17-mai	CER-033	6	Prospection		Faïence	Panse	Vaisselle	Fragments de faïence creamware avec décor	Décor végétal & floral bleu et vert	2	2		7,33		X
17-mai	CER-034	6	Prospection		Porcelaine ?	Panse	Vaisselle	Fragment de porcelaine ? À décor bleu	Décor bleu	1	1		0,39		X

17-mai	CER-035	6	Caniveau	Remplissage caniveau	TCA	Tuile plate à crochet	Architecture	Fragment de tuile plate à crochet triangulaire et perforation circulaire	Pâte orangée, crochet triangulaire et perforation circulaire	1	1	l. 163 ; ép. 25	804		X
21-mai	CER-036	3B	Prospection		Céramique commune locale		Vaisselle	Fragments de céramique commune locale		3	1		9,5		X
21-mai	CER-037	3B	Prospection		Céramique commune locale		Vaisselle	Fragments de céramique commune locale	Dont 1 bord, marmite ?	2	1		8,06		X
21-mai	CER-038	3B	Prospection		Céramique commune locale		Vaisselle	Fragment de céramique commune locale	Pâte rouge	1	1		24,74		X
22-mai	CER-039	Île aux Nattes	Prospection		Céramique commune locale		Vaisselle	Fragment de céramique commune locale		1	1	L. 48 ; l. 35 ; ép. 6	12,27		X
22-mai	CER-040	Île aux Nattes	Prospection		Céramique commune locale		Vaisselle	Fragment de céramique commune locale	Trace de bandeau ou carêne et d'engobe noir sur face extérieur	1	1	L. 46 ; l. 36 ; ép. 7	14,62		X
22-mai	CER-041	Île aux Nattes	Prospection		Céramique commune locale		Vaisselle	Fragment de céramique commune locale	Trace de carêne	1	1	L. 36 ; l. 34 ; ép. 7	11,04		X
22-mai	CER-042	Île aux Nattes	Prospection		Céramique commune locale		Vaisselle	Fragment de céramique commune locale	Pâte rouge, suie sur face ext.	1	1	L. 22 ; l. 20 ; ép. 5	4,18		X
23-mai	CER-043	3	Cimetière des pirates	Pt 419	Faïence creamware	Tesson	Vaisselle	Fragment de faïence creamware ? À décor beige et bleu		1	1	L. 31 ; l. 27 ; ép. 6	7,6		X
23-mai	CER-044	4	4	niv. 3	TCA	Tuile plate à corchet	Architecture	Fragments de tuilles plates à crochet triangulaire et perforation circulaire		5	2	ép. 20 ; h. crochet 36	540,01		X
23-mai	CER-045	4	4	niv. 3	TCA	Tuile plate	Architecture	Fragment de tuille plate à perforation cirulaire	Pâte rouge orangée, fabrication locale ?	1	1	ép. 21	206,64		X
23-mai	CER-046	4	4	niv. 3	TCA	Tuile plate	Architecture	Fragments de tuile plate à perforations circulaires	Pâte rouge, fabrication locale, vernissée ou fumigation, cuisson oxydo-réductrice	5	5	ép. 17	353,04		X
23-mai	CER-047	4	Prospection		Céramique commune	Tesson	Vaisselle	Fragment de céramique commune tournée	Pâte blanche orangée	1	1	L. 49 ; l. 29 ; ép. 8	14,46		X
23-mai	CER-048	4	4	niv. 3	TCA	Tuile plate à crochet	Architecture	Tuilles plates crochet et à perforation circulaire	Clou de section carrée en fer	3	3	L. 210 ; l. 130 ; ép. 22	3806		X
14-mai	MET-001	4	Log 1	US 4020	Fer	Clou	Eléments d'assemblage	Clou en fer forgé de section carrée et tête ovoïde plate		1	1	L. 45 ; l. 15	9,31		X
15-mai	MET-002	4	3	US 4007	Alliage cuivreux	Clou	Eléments d'assemblage	Clou en alliage cuivreux de section carrée et tête circulaire plate, clou de doublage de cuivre ?		1	1	L. 32 ; l. tête 10 ; l. corps 4	1,95		X
15-mai	MET-003	4	3	US 4007	Fer	Clou de carvelle	Eléments d'assemblage	Clou en fer forgé de carvelle de section carrée, extrémité en spatule, tête carrée en relief		1	1	L. 88 ; l. tête 15 ; l. corps 10	21,38		X
15-mai	MET-004	4	3	US 4007	Fer	Clous	Eléments d'assemblage	Clous en fer forgé de section carrée et tête ovoïde plate		4	4	L. 65 ; l. tête 13 ; l. corps 9	44,8		X
20-mai	MET-005	3A	Aqueduc	US 3000A	Fer	Clou de carvelle	Eléments d'assemblage	Fragment de clou en fer forgé de carvelle de section carrée, extrémité en spatule et tête carrée en relief		1	1	L. 59 ; l. tête 9 ; l. corps 5	6,78		X
14-mai	MET-006	4	Prospection	Pt 379	Alliage cuivreux	Bande		Fragment de bande en alliage cuivreux		1	1	L. 38 ; l. 12 ; ép. 1	2,58		X
14-mai	MET-007	4	1	US 4012	Alliage cuivreux	Bande		Fragment de bande en alliage cuivreux avec perforation circulaire		1	1	L. 160 ; l. 9 ; ép. 2	4,17		X
15-mai	MET-008	4	1	US 4012	Alliage cuivreux	Plaque		Fragment de plaque en alliage cuivreux		1	1	L. 25 ; l. 25 ; ép. 1	1,56		X
17-mai	MET-009	6	Prospection		Alliage cuivreux	Tube		Fragment de tibe en alliage cuivreux avec empattement		1	1	L. 24 ; D. 13 ; D. tige 9	5,92		X
17-mai	MET-010	6	Prospection		Alliage cuivreux	Plaque perforée		Fragment de plaque en alliage cuivreux perforée		1	1	L. 33 ; l. 14 ; ép. 2	2,68		X
17-mai	MET-011	6	Prospection		Plomb	Joint ?		Fragment de joint en plomb ? De section semi-circulaire		1	1	L. 75 ; l. 9 ; ép. 4	21,82		X
16-mai	MET-012	6	Caniveau	Comblement caniveau	Alliage cuivreux & plomb	Cartouche	Armement	Cartouche à percussion centrale et bourrelet pour fusil Gras français	non percutée	2	1	L. 74 : D. culot 17 ; D. balle 12	40,33		X
14-mai	LIT-001	4	Log 1	US 4020	Pierre	Roche rubéfiée		Roche rubéfiée		1	1	L. 52 ; l. 42 ; ép. 33	64,45		X
15-mai	LIT-002	4	3	US 4007	Basalte	Meule ou aiguisoir		Fragment de roche en basalte abrasée, aiguisoir ou meule		1	1	L. 130 ; l. 85 ; ép. 19	334,25		X
21-mai	LIT-003	3B	Prospection		Chloritoshiste ?	Marmite ?	Vaisselle	Fragment de marmite en chlorito-shiste à décor géométrique	4 bandes géométrriques parallèles	1	1	L. 44 ; l. 43 ; ép. 5	50,35		X

16-mai	VER-001	4	1	US 4005	Verre	Bouteille	Stockage	Fragment de panse de bouteille vert olive		1	1	L. 44 ; l. 35 ; ép. 4	8,5		X
16-mai	VER-002	4	1	US 4005	Verre	Bouteille	Stockage	Fragments de bouteille en verre vert fougère avec bulles		5	1	ép. 2	3,13		X
16-mai	VER-003	4	1	US 4005	Verre	Flacon	Stockage	Fragment de flacon en verre bleu vert		1	1	ép. 2	0,95		X
14-mai	VER-004	4	Prospection	Pt 380	Verre	Bouteille	Stockage	Fragment de bouteille en verre vert fougère avec traces de moules en fonte ?		1	1	L. 65 ; l. 45 ; ép. 7	29,55		X
14-mai	VER-005	4	Prospection		Verre	Bouteille	Stockage	Fragment de goulot de bouteille en verre avec bague de section carrée verre fougère		1	1	D. goulot 32 ; H. 40 ; h. bague 13	15,41		X
17-mai	VER-006	6	Prospection		Verre	Bouteille	Stockage	Fragment de goulot de bouteille en verre avec bague de section carrée verre fougère		1	1	D. goulot 31 ; h. 28 ; h. bague 11	21,77		X
17-mai	VER-007	6	Prospection		Verre	Flacon	Ustensiles divers	Fragment de flacon en verre orangé pharmaceutique		1	1	L. 32 ; l. 30 ; ép. 2	3,4		X
17-mai	VER-008	6	Prospection		Verre	Bouteille	Stockage	Fragment de bouteille en verre vert fougèr		1	1	L. 32 ; l. 32 ; ép. 7	11,07		X
21-mai	VER-009	3B	Puits	US 3000B	Verre	Bouteille	Stockage	Fragments de bouteille en verre vert fougère avec bague de section carrée		8	1	D. goulot 35 ; H. bague 10	172,52		X
21-mai	VER-010	3B	Puits	US 3000B	Verre	Bouteille	Stockage	Fragments de panse bouteille en verre vert clair		8	1	ép. 8	45,12		X
17-mai	VER-011	6	Caniveau	Comblement caniveau	Verre	Flacon	Ustensiles divers	Flacon de parfum de section carrée "CAMELIA"		1	1	H. 123 ; l. 45	308,93		X
23-mai	VER-012	3B	Puits	US 3000B	Verre	Bouteille	Stockage	Fragments de bouteille en verre translucide vert clair		3	1		31,44		X
23-mai	VER-013	4	4	niv. 3	Verre	Bouteille	Stockage	Fragments de fond de bouteille en verre translucide vert foncé		2	1		33,04		X
23-mai	VER-014	4	Prospection		Verre	Bouteille	Stockage	Fragment de bouteille en verre translucide vert clair		1	1		4,93		X
23-mai	VER-015	4	Prospection		Verre	Bouteille	Stockage	Fragment de bouteille en verre translucide vert fougère		1	1		4,04		X
23-mai	VER-016	4	Prospection		Verre	Bouteille	Stockage	Fragment de bouteille en verre translucide vert foncé		1	1		9,99		X
16-mai	FAU-001	4	1	US 4011	Malacofaune	Coquilles		Fragments de coquilles		2	2		4,4		X
16-mai	FAU-002	4	1	US 4011	Corail	Corail		Fragments de corail		31	31		297,75		X
15-mai	FAU-003	4	3	US 4007	Malacofaune	Coquilles		Fragments de coquilles		10	10		73,96		X
15-mai	FAU-004	4	3	US 4007	Corail	Corail		Fragments de corail brûlé		37	37		1270		X
21-mai	MOR-001	3B	Puits	US 3000B	Mortier	Mortier	Architecture	Fragments de mortier de chaux blanc jaune		2	1		32,65		X
23-mai	CHA-001	4	4	niv. 3	Charbon	Charbon minéral		Fragments de charbon minéral		15	15		102,45		X

Nous tenons à remercier les personnes et les institutions suivantes :

- M. Augustin Andriamananoro, directeur général des projets présidentiels de la République de Madagascar
- le ministère de la Culture et de la Communication
- le ministère de la Défense
- l'Aviation Civile Madagascar
- le ministère du Tourisme
- l'office de tourisme de l'île Sainte-Marie et son président François-Xavier Mayer
- la mairie et la préfecture de Sainte-Marie
- le musée de la reine Bétia
- l'ICMAA (Institut des civilisations – musée d'Art et d'Archéologie) et son directeur Lucien Rakotozafy de l'université d'Antananarivo
- l'Université de Tamatave
- l'Ambassade de France à Madagascar et l'Institut Français de Madagascar

- l'Université de Caen Normandie et son centre de recherche le CRAHAM – UMR 6273 CNRS
- L'association ADRAMAR et son président Laurent Chéreau
- Le laboratoire LandArc et son gérant Nicolas Portet
- Gedeon Programmes et son président Stéphane Millière
- Evaco Groupe et son président Arnaud Mayer