



HAL
open science

Projet SARHAE. Le site archéologique des Rothenstaudenà Voellerdingen (67) étude d'un habitat antique et de son environnement - Rapport d'opération 2024 : fouille, prospection géophysique, analyse des données LiDAR et paléo-environnement

Antonin Nüsslein, Heidi Cicutta, Dellinger Laurine, Philippe Durringer, Bruno Gavazzi, Anne Gebhardt, Margaux Goupil, Michel Frenzel, Matthieu Paulino, Fabien Pilon, et al.

► **To cite this version:**

Antonin Nüsslein, Heidi Cicutta, Dellinger Laurine, Philippe Durringer, Bruno Gavazzi, et al.. Projet SARHAE. Le site archéologique des Rothenstaudenà Voellerdingen (67) étude d'un habitat antique et de son environnement - Rapport d'opération 2024 : fouille, prospection géophysique, analyse des données LiDAR et paléo-environnement. CNRS; UMR 7044 - Archimède; Enerex; Direction Régionale des Affaires Culturelles du Grand Est - Service Régional de l'Archéologie - Site de Strasbourg; Université de Strasbourg - Investissements d'avenir; Communauté de Communes de l'Alsace Bossue; Commune de Voellerdingen; Société de Recherche Archéologique d'Alsace Bossue; INRAP; Université de Lorraine; UMR 7360 LIEC. 2025. <hal-04876395>

HAL Id: hal-04876395

<https://hal.science/hal-04876395v1>

Submitted on 9 Jan 2025

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

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



HAL Authorization

Projet SARHAE

Le site archéologique des Rothenstauden à Voellerdingen (67)

Étude d'un habitat antique et de son environnement

**Rapport d'opération 2024 : fouille, prospection
géophysique, analyse des données LiDAR et paléo-environnement**

Sous la direction de :
Antonin Nüsslein

avec les contributions de :

Heidi Cicutta	Matthieu Polino
Laurine Dellinger	Fabien Pilon
Philippe Durringer	Anne Poswa
Bruno Gavazzi	Jade Thuault
Anne Gebhardt	Audric Touvron
Margaux Goupil	Vincent Robin
Michel Frenzel	Amandine Urbaniak

CNRS – UMR 7044 Archimède

Direction Régionale des Affaires Culturelles du Grand Est -
Service Régional de l'Archéologie - Site de Strasbourg
Université de Strasbourg - Investissements d'avenir
Communauté de Communes de l'Alsace Bossue
Commune de Voellerdingen
Société de Recherche Archéologique d'Alsace Bossue
Inrap
Université de Lorraine
UMR 7360 LIEC
Enerex

Strasbourg - Janvier 2025

Numéro Patriarche du site : 67 508 0038

Numéro d'opération : 018476

Arrêté : 2024/A203



*Cette opération a bénéficié en 2024 du soutien financier et opérationnel
de l'Université de Strasbourg et d'Investissements d'avenir (subvention IdEx Attractivité)
de la Direction Régionale des Affaires Culturelles du Grand Est (SRA site de Strasbourg),
de l'Inrap,
de la Communauté de Communes d'Alsace Bossue,
et de la Commune de Vœlleringen*

Sauf mention contraire, les textes, photographies et illustrations présents dans ce rapport ont été réalisés par Antonin Nüsslein



« Pèlerinage » au Parc archéologique européen de Bliesbruck-Reinheim avec l'équipe du chantier

REMERCIEMENTS

Un grand merci :

- à l'Université de Strasbourg et Investissements d'avenir pour la subvention IdEx Attractivité
- à la DRAC Grand Est - Service Régional de l'Archéologie - site de Strasbourg - pour son soutien financier
- à l'Inrap pour les jours PAS attribués
- à la Communauté de communes d'Alsace Bossue pour son accueil et pour son aide financière
- à la Grange aux Paysages de Lorentzen pour son accueil
- à Francis Bach, maire de Voellerdingen et à son conseil municipal, pour leur important soutien
- à Ernst, et son épouse, de Voellerdingen, pour leur gentillesse et l'aide apportée
- à LSDH - Jus de Fruits d'Alsace, pour les briques de jus de fruit.
- à Nicolas Payraud, Conservateur régional adjoint, et Georges Triantafillidis, ingénieur, au SRA - site de Strasbourg, pour leur confiance
- à l'Office nationale des forêts pour les autorisations délivrées
- à Stephan Dillenschneider, agent ONF, pour son aide précieuse, avant, pendant et après le chantier
- à Sylvain Perrot, directeur du laboratoire UMR 7044 Archimède pour son soutien
- à Jade Thuault, Amandine Urbaniak et Audric Touvron, responsables de secteur
- à tous les fouilleurs, étudiants et bénévoles de la Société de Recherche Archéologique d'Alsace Bossue
- à Heidi Cicutta pour l'étude du mobilier céramique et la relecture du manuscrit
- à Nicolas Meyer pour ses précieux conseils
- à Michel Frenzel pour l'étude des enduits peints
- à Fabien Pilon pour l'étude des monnaies du site
- à Anne Gebhardt, Anne Poszwa, Philippe Durringer, Laurine Dellinger et Matthieu Polino pour l'étude des sols
- à Vincent Robin pour l'étude des mardelles
- à Margaux Goupil et Bruno Gavazzi et la société Enerex pour les prospections géophysiques
- à Antoine Nowakowski pour son intervention « topographique »
- à Jean-Marc Wilhelm et Armand Biringier, mes fidèles collègues bénévoles et amis
- à Megane Zemlic
- à Arielle et Paul Nüsslein

Antonin Nüsslein
Strasbourg, le 31/10/2024

SOMMAIRE

Introduction	11
1. Données administratives, techniques et scientifiques	13
1.1. Autorisations administratives du SRA - Site de Strasbourg.....	14
1.2. Autorisation administrative de l'ONF	17
1.3. Fiche signalétique.....	18
1.3.1. Informations générales.....	18
1.3.2. Informations sur la campagne 2024.....	18
1.4. Notice scientifique pour le BSR.....	21
1.5. État du site après l'opération	21
2. Présentation de l'opération 2024	23
2.1. Présentation du site.....	25
2.1.1. État de conservation du site et phénomènes taphonomiques observés.....	25
2.2. Le projet SARHAE.....	27
2.2.1. Actualisation du calendrier prévisionnel du projet.....	27
Année 2024	27
Année 2025	27
De 2026 à 2028	28
2.3. La campagne de fouille 2024	28
2.3.1. Objectifs	28
2.3.2. Déroulement de l'opération de fouille.....	29
La phase terrain.....	29
Le protocole adopté pour la fouille des niveaux de tuiles et d'effondrement des murs	31
Post-fouille	31
L'étude de la céramique.....	31
L'étude des autres mobiliers.....	32
2.4. Autres travaux liés au projet	32
3. Résultats de la fouille dans le secteur 100	35
Rappel des surfaces explorées	36
Informations liminaires liées à la fouille 2024	36
Le substrat	36
Présentation des résultats.....	36
3.1. Phase 1 : construction d'un bâtiment maçonné.....	40
3.1.1. Observations générales	40
3.1.2. Caractéristiques des murs	42
3.2. Phase 2 : aménagement et occupation de l'intérieur et des abords du bâtiment.....	46
3.2.1. L'intérieur du bâtiment : pièce I	46
Sol de la pièce I : 147	46
Sol empierré 136	49
Structure 1026	50
Structure 1527	50
3.2.2. L'intérieur du bâtiment : pièce II	51
Sol de la pièce II : 1533	51

Structure de combustion 1524.....	52
3.2.3. Les abords du bâtiment.....	52
Côté est : le chemin 120 et la structure hydraulique 128.....	53
Côté est : couche 1522.....	53
Côté sud : le sol 131.....	53
Côté sud : 1518, dépôt de fondation ou simple mobilier isolée ?.....	53
Partie ouest : le sols 145 et la couche 1523.....	54
Partie nord : le sol 1025.....	55
3.2.4. Éléments de datation des phases 1 et 2 et éléments céramologiques remarquables.....	56
3.3. Phase 3 : effondrement du bâtiment.....	57
3.3.1. L'effondrement de la toiture (phase 3a).....	57
Niveau d'effondrement 105 et structure (?) 108.....	57
Niveau 129.....	58
Niveaux d'effondrements de tuiles à l'extérieur du bâtiment 112 et 1016.....	58
Niveau d'effondrement de tuiles à l'intérieur du bâtiment 148.....	58
3.3.2. L'effondrement des murs (phase 3b).....	65
Niveau d'effondrement 113.....	65
Niveau d'effondrement 1506.....	66
Niveau d'effondrement 1510.....	67
Niveau d'effondrement 1509.....	67
Niveau d'effondrement 1511.....	67
Niveau d'effondrement 1507.....	68
Niveau d'effondrement 102.....	69
Niveau d'effondrement 103.....	69
Niveau d'effondrement 1002.....	70
Niveau d'effondrement 115.....	70
Niveau d'effondrement 125.....	71
Niveau d'effondrement 1011.....	72
Niveau d'effondrement de tuiles 1014.....	73
Niveau d'effondrement 114.....	73
3.3.3. Éléments de datation de la phase 3 et éléments céramologiques remarquables.....	74
3.4. Phase 4 : recouvrement post-abandon.....	74
3.4.1. Terre végétale.....	74
3.4.2. Éléments de datation de la phase 4 et éléments céramologiques remarquables.....	77
3.5. Phase 5 : Chantier(s) de récupération.....	77
3.5.1. Fosses et tranchées de récupération.....	77
3.5.2. Couche d'humus/recouvrement final.....	81
3.5.3. Éléments de datation de la phase 5 et éléments céramologiques remarquables.....	82
4. Résultats du sondage dans le secteur 300.....	83
4.1. Bref rappel des informations relevées avant le sondage et objectifs.....	85
4.2. Résultats du sondage.....	85
UE 306, 307 et 308 : des couches de nature indéterminée.....	85
Niveau d'effondrement de tuiles 303.....	89
Couche de recouvrement 302.....	90
Perturbation 305.....	90
Couches de recouvrement 300 et 301.....	90
5. Études spécialisées.....	93
5.1. Première étude du niveau d'effondrement de la toiture.....	94
Protocole et limites de l'analyse.....	94

<i>Quelques premiers résultats</i>	96
5.2. Étude du mobilier.....	97
5.2.1. <i>Le mobilier céramique</i>	97
5.2.2. <i>La monnaie</i>	99
<i>Références bibliographiques</i>	99
<i>Catalogue</i>	99
<i>Commentaires</i>	99
5.2.3. <i>Étude des enduits peints découverts en 2023</i>	99
<i>Description des décors</i>	101
<i>Interprétation</i>	101
<i>Les autres petits lots</i>	101
<i>Remarques</i>	102
<i>Les joints regarnis et soulignés de rouge</i>	102
<i>Conclusion</i>	103
<i>Tableau récapitulatif</i>	104
5.2.4. <i>Le fragment d'objet TCU-1011-1</i>	104
5.3. Compléments à l'analyse des données LiDAR.....	107
5.4. Première lecture des résultats de la deuxième phase de la prospection géophysique.....	108
<i>Méthode et objectifs</i>	108
<i>Rappel des résultats de 2023 à l'échelle détaillée</i>	109
<i>Résultats de 2023 et 2024 à l'échelle large</i>	110
5.5. Compte-rendu des premières observations géomorphologiques et pédo-sédimentaires.....	111
5.6. Résultats de l'analyse palynologique de la mardelle ROT1.....	111
6. Synthèse et bilan 2024	113
<i>Le bâtiment du secteur 100</i>	114
<i>Le sondage en secteur 300</i>	118
<i>La villa et son environnement</i>	118
Bibliographie	124
7. Annexes	129
7.1. Inventaire des UE (depuis 2021), secteurs 100 et 300.....	130
7.2. Inventaire du mobilier (MOBX du SRA).....	140
7.3. Éléments céramiques (TCR) remarquables des UE 303, 1021, 1501.1 et 1518.3.....	150
7.4. Présentation des éléments pertinents en contexte et par phase.....	151
7.5. Inventaire spécialisé des céramiques (TCR).....	152
7.6. Tableau de comptage des tuiles.....	155
7.7. Mesures des tuiles complètes.....	158
<i>Tegulae</i>	158
<i>Imbrices</i>	159
7.8. Compte-rendu des premières observations géomorphologiques et pédo-sédimentaires.....	160
7.9. Résultats de l'analyse palynologique de la mardelle ROT1.....	194
7.10. Rapport de la deuxième phase des prospections géophysiques.....	201
Liste des figures	222

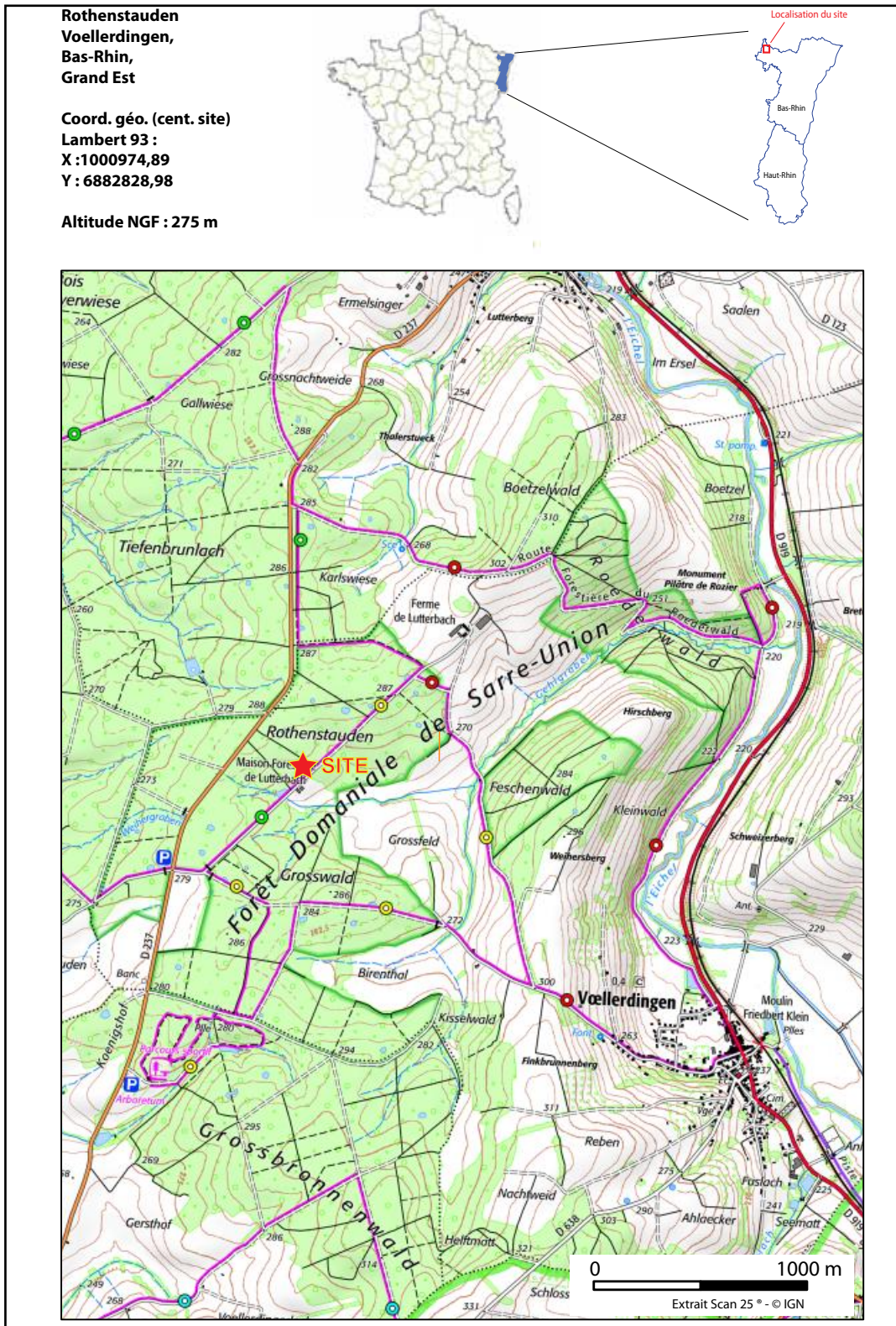


Fig. 1 Plan de localisation du site

INTRODUCTION

Le site archéologique des *Rothenstauden* est situé sur la commune de Voëllerdingen, dans le département du Bas-Rhin et dans la région Grand Est (Fig. 1). Il s'agit d'un gisement situé en forêt domaniale qui a été découvert en 2007 lors de travaux forestiers par Jean-Marc Wilhelm. Facilement visible dans le paysage, car matérialisé par plusieurs buttes signalant la présence de vestiges, il est daté de la période romaine. Il s'insère dans un dense réseau d'habitats qui sont presque exclusivement documentés par la prospection pédestre.

Ce site et son environnement font l'objet du programme « SARHAE : Le site des *Rothenstauden* – Voëllerdingen (67) - Étude pluridisciplinaire d'un habitat antique et de son environnement ». Ce programme propose d'étudier le fonctionnement agro-pastoral d'un habitat rural de la période romaine et d'analyser ses relations avec l'environnement à partir d'une approche pluridisciplinaire et systémique. Il s'agit en effet d'analyser conjointement deux éléments souvent séparés dans les études : habitat rural et espace exploité. Pour y parvenir, le site archéologique des *Rothenstauden* fait l'objet de quatre axes de recherches : fouille de l'habitat, exploration géophysique de l'établissement et de son espace environnant, analyses pédologiques et micro-morphologiques dans et autour du site, et analyse paléo-écologique de deux mardelles voisines. Les résultats du projet permettront de nourrir les réflexions menées à l'échelle nationale et internationale sur l'économie des habitats ruraux antiques et les relations sociétés/milieus.

Après deux premiers sondages réalisés en 2021 (Nüsslein *et al.* 2021), l'exploration partielle d'un bâtiment d'exploitation en 2022 (Nüsslein *et al.* 2023), puis la réalisation d'une fouille sur le bâtiment principal en 2023 (Nüsslein *et al.* 2024), la campagne 2024 s'est concentrée sur les secteurs 100 et 300. Les résultats de cette opération sont décrits dans le présent rapport.

Outre la fouille, cette année 2024 fut riche en autres activités sur le site : prospections géophysiques, analyses pédologiques et géomorphologiques et étude des archives sédimentaires de deux mardelles. Les premiers résultats sont présentés dans ce rapport. Le programme de recherche a ainsi atteint sa vitesse de croisière.

Le projet a bénéficié en 2024 du soutien financier de l'Université de Strasbourg, d'Investissement d'avenir (subvention IdEx « Attractivité »), de la DRAC Grand Est, de la Communauté des Communes d'Alsace Bossue, de la commune de Voëllerdingen et du soutien opérationnel de l'Inrap, via l'attribution de jours PAS.



1. DONNÉES ADMINISTRATIVES, TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

1.1. Autorisations administratives du SRA - Site de Strasbourg



PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction régionale
des affaires culturelles

ARRÊTÉ PRÉFECTORAL PORTANT AUTORISATION DE FOUILLE ARCHÉOLOGIQUE

SRA N° 2024/A203 EN DATE DU 25 JUIN 2024

La préfète de la région Grand Est
Préfète de la zone de défense et de sécurité Est
Préfète du Bas-Rhin

VU le code du patrimoine et notamment son livre V, titre II, relatif à la législation et à la réglementation de l'archéologie programmée et plus particulièrement ses articles L. 531-1 et R. 531-1 ;

VU l'arrêté de Mme la ministre de la culture en date du 7 décembre 2022 portant nomination de Mme Delphine CHRISTOPHE, directrice régionale des affaires culturelles de la région Grand Est ;

VU l'arrêté préfectoral n° 2023/001 en date du 3 janvier 2023 portant délégation de signature à Madame Delphine CHRISTOPHE, directrice régionale des affaires culturelles de la région Grand Est ;

VU l'arrêté préfectoral n° 2024/05 en date du 15 mars 2024 portant subdélégation de signature aux agents de la direction régionale des affaires culturelles (compétences générales) ;

VU le dossier de demande d'autorisation de fouille archéologique adressé par Antonin NUSSLEIN, reçu le 15/11/2023 à la DRAC Grand Est ;

VU l'avis émis par la commission territoriale de la recherche archéologique lors de sa session de janvier / février 2024 ;

ARRÊTE

Article 1^{er} : Antonin NUSSLEIN est autorisé à procéder à une fouille archéologique sur le site suivant :

région :	Grand Est	n° opération : 018476
département :	Bas-Rhin	
commune :	VOELLERDINGEN	
lieu-dit :	Rothenstauden	
n° de site :	67 508 0038	
dates d'opération :	1^{er} juillet au 23 août	

Direction régionale des affaires culturelles du Grand Est
Palais du Rhin – 2 place de la République – 67082 Strasbourg cedex – Tél. 03 88 15 57 00
www.culture.gouv.fr/Regions/Grand-Est

organisme de rattachement : **CNRS - UMR 7044 Archimède**

programmation nationale : **AXE 10 Espace rural, peuplement et productions agricoles aux époques gallo-romaine, médiévale et moderne**

Article 2 : prescriptions générales

Les recherches sont effectuées sous la surveillance du service régional de l'archéologie, qui pourra imposer toutes prescriptions qu'il jugera utiles pour assurer le bon déroulement scientifique de l'opération. Le responsable scientifique de l'opération tiendra régulièrement le service régional de l'archéologie informé de ses travaux et découvertes.

Il lui signalera immédiatement toute découverte importante de caractère mobilier ou immobilier et les mesures nécessaires à la conservation provisoire de ces vestiges devront être prises en accord avec lui.

L'opération archéologique comprend, outre une phase d'exploration du terrain, une phase d'étude qui s'achève par la remise du rapport sur les résultats obtenus.

À la fin de l'opération, le responsable scientifique de l'opération adressera au service régional de l'archéologie un rapport en 5 exemplaires dont un non broché ; il lui transmettra également le rapport en version numérique (pdf), identique à la version imprimée. La version numérique du rapport sera accompagnée d'un plan général de l'opération géoréférencé (shp).

Le rapport d'opération comprendra notamment, en annexe, des inventaires détaillés des biens archéologiques mobiliers mis au jour et de la documentation scientifique. Ces inventaires seront également transmis au service régional de l'archéologie dans les formats numériques permettant d'alimenter la base PLEADE de la DRAC Grand Est (MobX et AFX).

L'ensemble des documents relatifs à l'opération (notes, photographies, relevés, correspondances, etc.) sera également remis au service régional de l'archéologie.

Article 3 : prescriptions particulières à l'opération

Les objectifs de la fouille pour 2023 sont :

- Proposer un plan légendé des emprises successives de fouille.
- Procéder à une datation archéomagnétique de la butte 200.
- Afin de ne pas rompre les liens stratigraphiques entre l'intérieur et l'extérieur de la butte 100, limiter la fouille à l'intérieur du bâtiment.
- -Réaliser une tranchée pédologique sur une vingtaine de mètres de long, à partir de l'angle sud-ouest du bâtiment 100 vers le sud-ouest.
- Réaliser un sondage sur le bâtiment 300.

Article 4 : destination des biens archéologiques mobiliers

Le statut juridique et le lieu de dépôt des biens archéologiques mobiliers découverts au cours de l'opération seront réglés conformément aux dispositions légales et réglementaires et aux termes des conventions passées avec les propriétaires des terrains concernés.

Article 5 : La Directrice régionale des affaires culturelles de la région Grand Est est chargée de l'exécution du présent arrêté.

Pour la préfète
et par délégation,
Pour la directrice régionale des affaires culturelles
et par subdélégation,
Le conservateur régional de l'archéologie,



Signé électroniquement par
Nicolas PAYRAUD
Le 25/06/2024 à 16:11

Copie pour information à :

Commune

1.2. Autorisation administrative de l'ONF



Agence Territoriale
Nord-Alsace
1 rue Person
67700 SAVERNE
Mél : ag.nord-alsace@onf.fr
Tél. : 03.88.91.12.58

Saverne, le 13/11/2023

M Antonin NÜSSLEIN
Maison interuniversitaire des sciences
de l'homme - Alsace (MISHA)
All. du Général Rouvillois
67083 Strasbourg

Affaire suivie par : Maryline Pichoff
Tél : 06 11 10 33 67
Mél : maryline.pichoff@onf.fr

N. Réf : 24-003-004

Objet : autorisation de prospections archéologiques en février-mars puis 22/07 au 30/08/2024

Monsieur,

Je soussigné Franck JACQUEMIN, Directeur de l'Agence ONF Nord-Alsace, autorise :

- **sur le site antique du Rothenstauden en parcelles 40 et 42 de la forêt domaniale de Sarre-Union**,
Route forestière du Lutterbacherhof
- **des prospections archéologiques pédestres et géophysiques avec radar en février-mars 2024**,
(aviser dès que possible le service forêt et le technicien forestier territorial M Dillenschneider (06.34.07.17.30/stephan.dillenschneider@onf.fr) des dates précises de vos interventions)
- **et fouilles du 22 juillet au 30 août 2024.**

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Le Directeur d'Agence, Franck JACQUEMIN

P/O la Responsable du Service Forêt

Irène BEE



1.3. Fiche signalétique

1.3.1. Informations générales

Numéro Patriarche du site : 675080038

Région : Grand Est

Département : Bas-Rhin (67)

Commune : Voëllerdingen

Lieu-dit : *Rothenstauden*

Adresse : Route forestière du Lutterbacherhof, 67430 Voëllerdingen

Parcelles cadastrales : 000 A 4 et 000 A 5

Parcelles forestières : n°40 et 42

Propriétaire du terrain : État (forêt domaniale)

Coordonnées Lambert 93 (centre du site) :

X : 1000974,89

Y : 6882828,98

Z : 275 m (NGF)

Topographie : Le site est implanté au sein de l'Alsace Bossue, dans la forêt domaniale de Sarre-Union, au lieu-dit *Rothenstauden*, à 2500 m au nord-ouest du centre du village de Voëllerdingen. Situé à une altitude d'environ 275 m, le gisement est positionné sur le haut d'une légère pente orientée sud-est, non loin du plateau sommital d'un relief taillé dans le Keuper et le Muschelkalk. L'ancienne maison forestière du *Lutterbach* se trouve à proximité directe.

Hydrographie : Plusieurs sources et petits cours d'eau irriguent l'environnement du site : un affluent du Gelechgraben à 450 m au nord-ouest, le Weihergraben à 600 m au sud-ouest, et le Gehlgraben à 800 m à l'est. Enfin, un petit affluent du Gehlgraben coule juste à 150 m au sud et à l'est du site.

Contexte archéologique succinct : Dans un rayon de 2500 m autour du site des *Rothenstauden* se trouve une forte concentration d'établissements de la période romaine. 10 sites sont connus.

Nom de l'inventeur : Jean-Marc Wilhelm (Agent ONF, actuellement à la retraite) en 2007

Circonstances : travaux forestiers

Observations récentes : 2007, 2008, 2015, 2016, 2021, 2022, 2023, 2024

Période : époque romaine

Vestiges : bâtiments, niveaux de sols, hypocauste, four, mouvements de terrain, mardelles, chemin creux

Mobiliers : moellons calcaires, fragments de grès, *tegulae*, imbrex, éléments de tubulures d'hypocauste, céramique, faune, mobilier métallique, monnaies, enduits peints, mortier.

Superficie totale : 3 ha environ

1.3.2. Informations sur la campagne 2024

Numéro d'opération Patriarche : 018476

Type d'opération : fouille programmée

Référence de l'arrêté : 2024/A203

Dates de la campagne de fouille : du 22 juillet au 23 août 2024

Surfaces nouvellement ouvertes : Secteur 100 : 210 m² ; Secteur 300 : 7 m² ; Total : 217 m²

Organismes organisateurs :

CNRS - UMR 7044 Archimède

Société de Recherche Archéologique d'Alsace Bossue (SRAAB)

Organismes partenaires :

Université de Strasbourg - Investissements d'avenir

DRAC Grand Est - SRA Site de Strasbourg

Inrap

Communauté de Communes d'Alsace Bossue

Commune de Voellerdingen

Suivi scientifique SRA :

Georges Triantafyllidis (Ingénieur)

Nicolas Payraud (Conservateur régional adjoint)

Responsable scientifique :

Antonin Nüsslein (Chercheur CNRS - UMR 7044)

Responsables de secteur :

Jade Thuault (étudiante en archéologie, Université de Strasbourg, membre de la SRAAB)

Amandine Urbaniak (étudiante en archéologie, Université de Strasbourg, membre de la SRAAB)

Audric Touvron (étudiant en archéologie, Université de Strasbourg, membre de la SRAAB)

Fouilleurs :

Anabelle Bacon

Alexia Barreira Valenca

Armand Birringer

Lisa Bourdet

Julian Christmann

Laurine Dellinger

Julie Feuvrier

Romain Finck

Ludovic Hamm

Alban Hilaire Roger De Campagnolle

Philémon Letetrel

Alexis Ludwig

Jeanne Maitte

Antoine Nowakowski

Galaad Ollivier

Ilenia Petrarulo

Téo Riom

Etienne Tusch

Jean-Marc Wilhelm

Relevés topographiques :

Antoine Nowakowski (Musée et sites archéologiques d'Alsace Bossue, membre de la SRAAB)

Antonin Nüsslein (Chercheur CNRS - UMR 7044)

Nicolas Meyer (Inrap, UMR 7044)

Décapage mécanique :

Christophe Lizzi (LZ bâtiment)

Tri et inventaire du mobilier, DAO et SIG :

Jade Thuault

Audric Touvron

Amandine Urbaniak
Philémon Letetrel
Jeanne Maitte

Direction et rédaction du rapport de fouille :
Antonin Nüsslein (Chercheur CNRS - UMR 7044)

Contribution à la description des vestiges :
Jade Thuault
Audric Touvron
Amandine Urbaniak

Relecture :
Heidi Cicutta (céramologue, Inrap, UMR 7044)

Étude céramique :
Heidi Cicutta (céramologue, Inrap, UMR 7044)
Nicolas Meyer (céramologue, Inrap, UMR 7044)

Étude des enduits peints :
Michel Frenzel (Parc archéologique de Bliesbruck-Reinheim, Département de la Moselle)

Étude autres mobiliers :
Antonin Nüsslein (chercheur CNRS - UMR 7044)
Paul Nüsslein (retraité, Président de la SRAAB)
Audric Touvron (étudiant, université de Strasbourg)

Analyses géologiques, géomorphologiques et pédologiques :
Anne Gebhardt (géoarchéologue, Inrap, UMR 7360)
Anne Poszwa (maître de conférences-HDR, Université de Lorraine, UMR 7360)
Philippe Duringer (professeur retraité, Université de Strasbourg)
Laurine Dellinger (étudiante, université de Lorraine)
Matthieu Polino (étudiant, université de Lorraine)

Prospections géophysiques :
Bruno Gavazzi et Margaux Goupil (Enerex)

Analyse des mardelles :
Vincent Robin (Maître de conférences-HDR, Université de Lorraine, UMR 7360)

Lieu de dépôt provisoire du mobilier : Siège de la SRAAB (67430 Dehlingen)

Lieu de dépôt définitif (prévisionnel) : Siège de la SRAAB, Musée et sites archéologiques d'Alsace Bossue - La Villa (67430 Dehlingen) ; CEE Alsace, Sélestat.

1.4. Notice scientifique pour le BSR

Le site archéologique des *Rothenstauden* est situé sur la commune de Voëlleringen, dans le département du Bas-Rhin. Il fait depuis 2021 l'objet du programme pluridisciplinaire « SARHAE : Le site des *Rothenstauden* – Voëlleringen (67) - Étude pluridisciplinaire d'un habitat antique et de son environnement ».

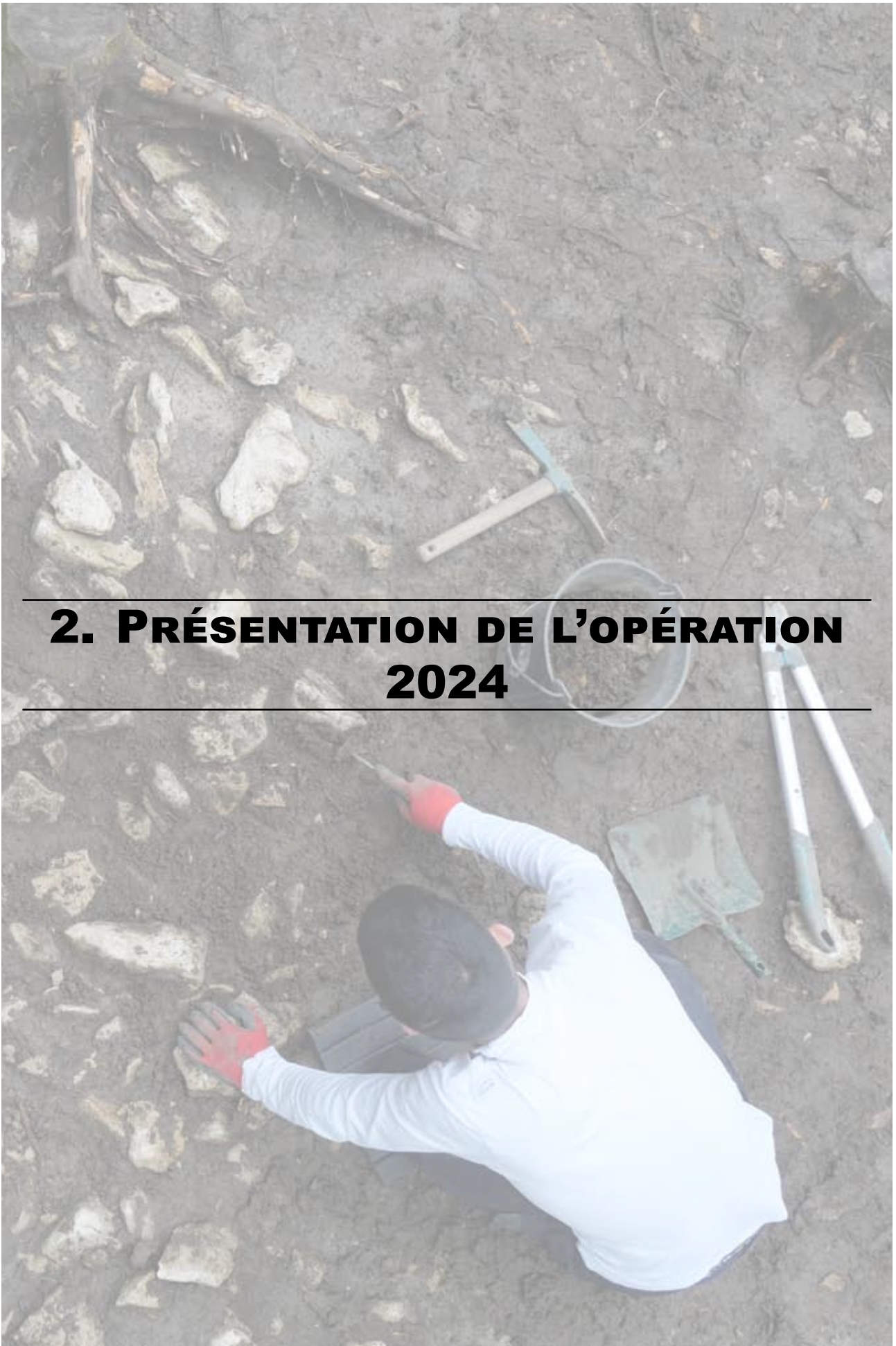
L'année 2024 a notamment été consacrée à la réalisation d'une fouille extensive sur le secteur 100 (partie de la *pars rustica* de la *villa*) qui avait déjà fait l'objet de sondages depuis 2021. Les résultats sont encore partiels car la fouille n'est pas achevée. L'exploration a permis de mettre au jour un bâtiment subrectangulaire qui occupe une surface totale d'environ 264 m². Les murs comportent des joints regarnis et peints en rouge ocre. Occupé entre le II^e et le III^e s., il est divisé en deux espaces dotés d'un sol en terre battue. Il comporte plusieurs aménagements dont la fonction reste à déterminer (empierrement, foyers ?). L'effondrement du bâtiment a produit d'importants niveaux de démolitions qui apporte de nombreuses informations sur son architecture (sa toiture notamment). Vers la fin du XIX^e s., les murs du bâtiment font l'objet d'un chantier de récupération de ses matériaux.

L'année 2024 a aussi été consacrée à la réalisation d'un sondage en secteur 300 qui a permis de vérifier la présence d'un bâtiment dans ce secteur du site.

En parallèle de la fouille, une deuxième phase de prospection géophysique a été réalisée et une nouvelle analyse des données LiDAR a été produite. Le volet paléo-environnemental du projet s'est poursuivi par des études pédologiques, géomorphologiques et par l'analyse palynologique des sédiments de deux mardelles.

1.5. État du site après l'opération

Après l'opération, le secteur 100 a été recouvert avec des bâches agricoles et le secteur 300 a été rebouché.



2. PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION 2024

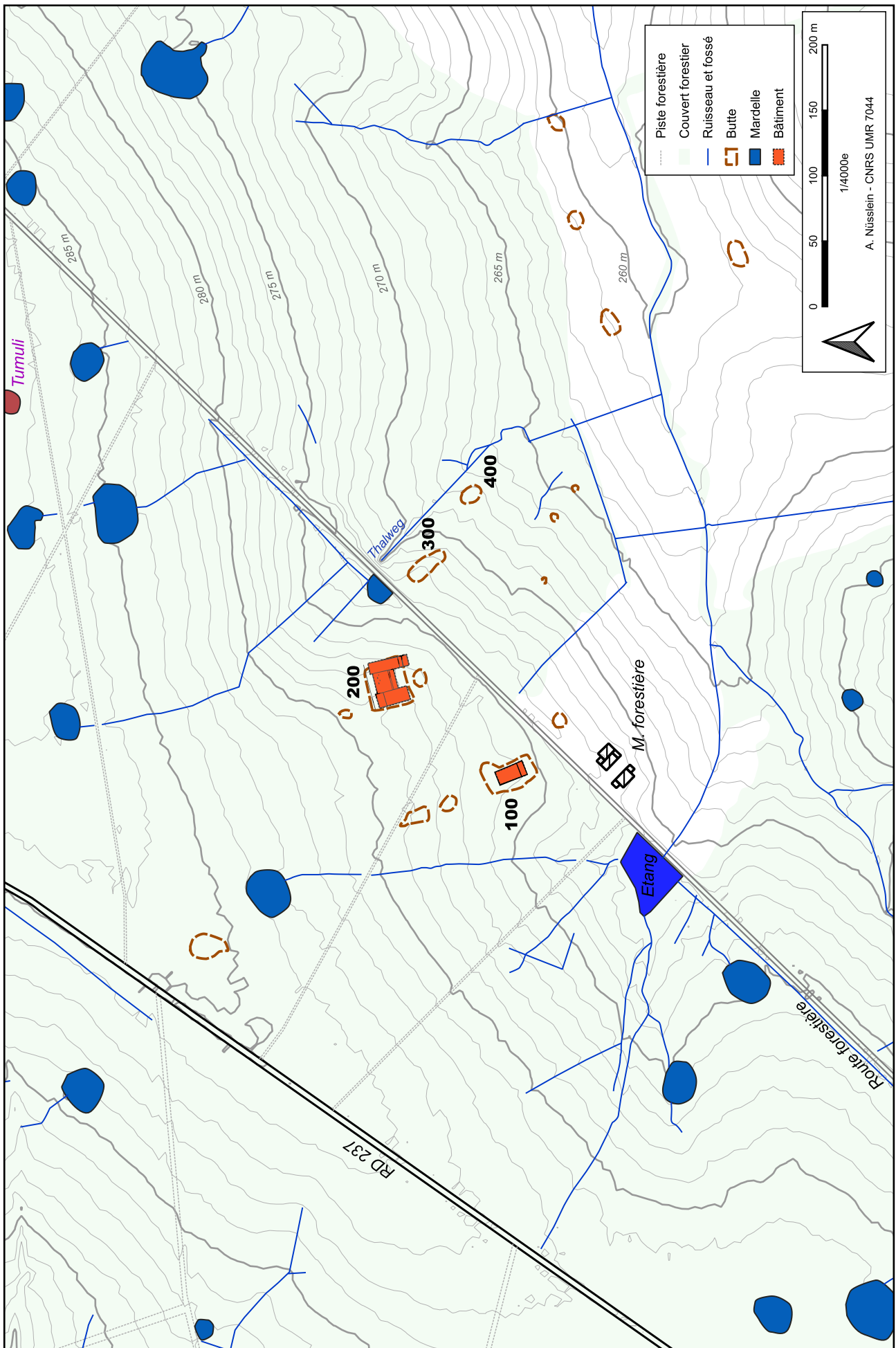


Fig. 2 Plan général du site et de son environnement (plan ne prenant pas en compte toutes les anomalies détectées grâce à la prospection pédestre, au relevé LIDAR HD et à la prospection géophysique).

2.1. Présentation du site

Par souci d'économie, et en accord avec le SRA, la présentation du site (contexte géographique, hydrographique, géologique, pédologique, occupation actuelle), le contexte historique et archéologique local, l'historique des recherches, l'état des connaissances sur le site et ses environs immédiats ne sont pas décrits dans le présent rapport. Le lecteur trouvera l'intégralité de ces éléments dans les précédents rapports, tous en ligne :

Rapport 2021 : Nüsslein *et al.* 2021 - <https://hal.science/hal-03751139>.

Rapport 2022 : Nüsslein *et al.* 2023 - <https://hal.science/hal-03920884>.

Rapport 2023 : Nüsslein *et al.* 2024 - <https://hal.science/hal-04377290>.

Seule la partie sur l'état de conservation du site a fait l'objet d'une actualisation suite à l'opération menée en 2024.

2.1.1. État de conservation du site et phénomènes taphonomiques observés

Lors des premières observations réalisées par la SRAAB en 2007, il est apparu que le site a fait l'objet de perturbations. Les secteurs 200 et 300 présentaient en effet des traces d'excavations sur leur partie sommitale. Dans la zone 300, un trou de forme quadrangulaire est constaté. Sa forme et sa profondeur indiquent qu'il pourrait s'agir d'une position militaire. Les opérations menées depuis 2021 ont permis d'apporter de nouveaux éléments sur l'état de conservation du site qui est globalement bon.

La fouille réalisée en 2023 sur le secteur 200 confirme que le bâtiment qu'il renferme a fait l'objet de récupérations de matériaux comme en témoigne la destruction de plusieurs murs et la perturbation de plusieurs niveaux (voir dans le chapitre concernant les résultats). Les murs et les niveaux voisins sont ainsi fortement perturbés pour certains, mais les autres couches et structures sont dans un bon état de conservation. Outre les tranchées de récupération constatées lors de la fouille en 2023, on constate dans la partie sud-ouest de la butte 200, un important décrochement de pente en forme de demi-lune qui pourrait correspondre au front de taille d'une carrière. À l'avant de ce décrochement, on constate la présence de moellons calcaires, disposés en tas, qui pourraient être des déchets d'extraction. La partie sud-est de la butte a aussi vraisemblablement été exploitée de la même manière, ce qui a détruit une partie des vestiges.

Le secteur 100 semblait faiblement perturbé suite aux observations réalisées en 2021, 2022 et 2023. La fouille réalisée en 2024 montre toutefois qu'une large partie des murs du bâtiment ont fait l'objet d'une récupération de leurs matériaux, parfois jusqu'à leur fondation (voir dans présentation des résultats). Certains niveaux de démolition sont aussi affectés. Heureusement, les structures internes liées à l'occupation ne sont que peu touchées.

Il n'est pas possible de savoir quand ont eu lieu exactement ces excavations et récupérations de matériaux sur les secteurs 100 et 200. Aucun document connu à ce jour ne mentionne la fouille de ce site. La présence de grandes fosses de récupérations laisse à penser que le site a peut-être déjà été fouillé. Dans la seconde moitié du XIX^e s., le pasteur Ringel a exploré plusieurs sites en Alsace Bossue. Il a notamment documenté le site du *Heidenhübel*, situé à 2 km au sud et la *villa* voisine du *Lutterbacherhof*, située à environ 1 km au nord-est (ce dernier a servi de carrière de pierres). A-t-il aussi exploré le site des *Rothenstauden* ? Cela semble peu probable car ses découvertes étaient systématiquement consignées par la Société de Conservation des Monuments Historiques d'Alsace. Le site semble également inconnu de De Morlet qui a réalisé au XIX^e s. une carte des vestiges connus en Alsace Bossue. Il faut aussi écarter l'hypothèse d'une confusion entre le site des *Rothenstauden* et celui du *Lutterbacherhof*. La localisation de ce dernier, au lieu-dit *Tagsweide*, et décrit comme étant situé dans une prairie, ne correspond pas au site des *Rothenstauden*.

Les arbres les plus anciens situés sur les secteurs 100 et 200 ne dépassent guère la cinquantaine d'années. Les fouilles et/ou pillages sont donc probablement antérieurs aux années 1970. La découverte d'artefacts d'époque récente dans le comblement d'une fosse de récupération du secteur 100 montre que cette zone a été perturbée au cours des deux derniers siècles (voir résultats de la fouille) et qu'elle a notamment servi de dépôt détritique, possiblement aux occupants de la maison forestière. La présence, au fond de cette fosse, d'un morceau de faïence de Sarreguemines produite à partir de 1867 semble indiquer qu'elle a vraisemblablement été creusée au cours de ce siècle. La construction de la maison forestière dans les années 1860 (information orale de l'ancien propriétaire) pourrait être liée au creusement des fosses et à

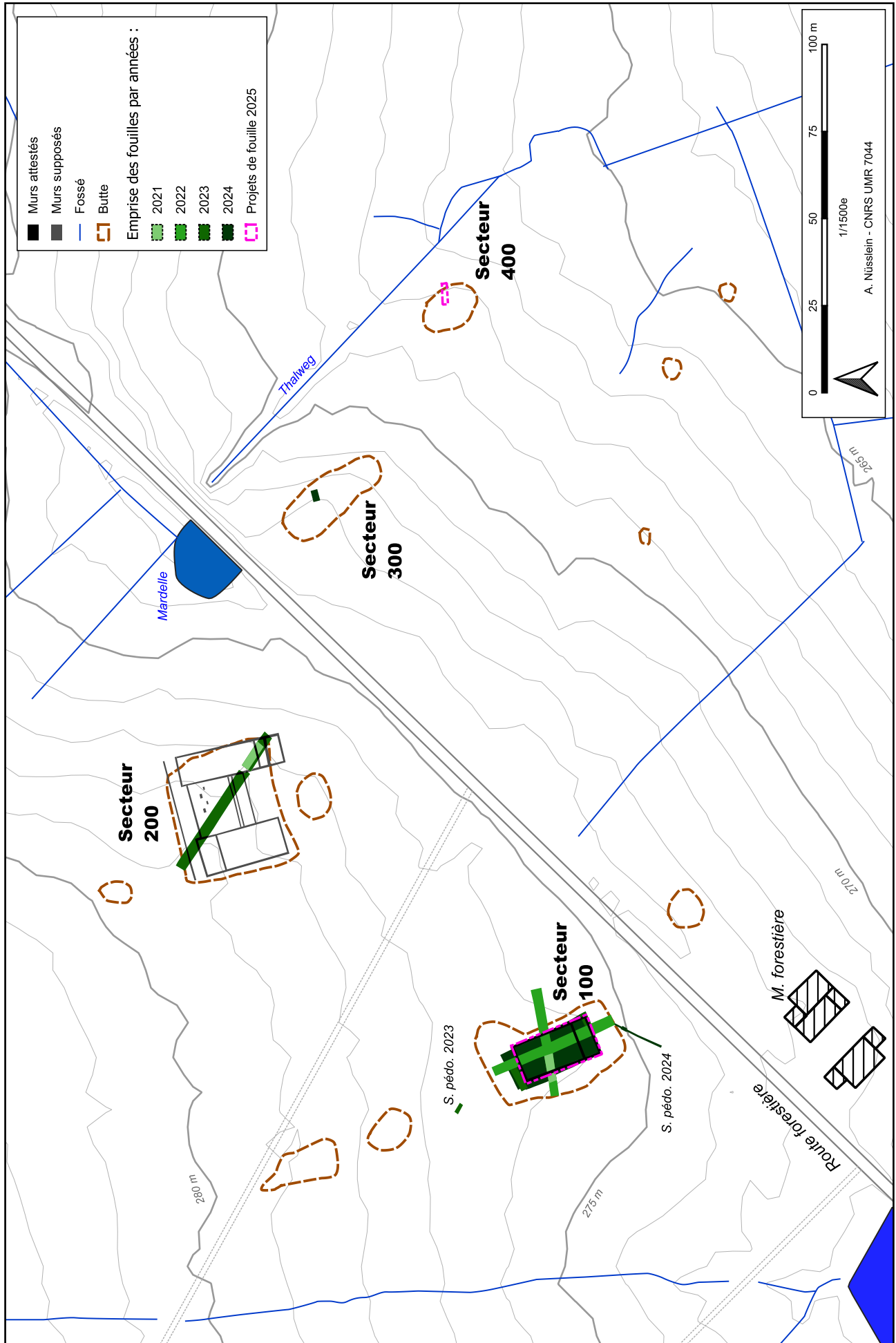


Fig. 3 Plan du site centré sur les bâtiments déjà exploré et localisation des opérations déjà réalisées et futures (plan ne prenant pas en compte toutes les anomalies détectées grâce à la prospection pédestre, au relevé LiDAR HD et à la prospection géophysique).

la récupération des murs. Des éléments du bâti antique pourraient donc se trouver, encore actuellement, dans la maison forestière.

Outre les travaux de récupérations et les pillages, le site a aussi pu souffrir des travaux forestiers plus récents (coupes rases et passage d'engins), des chutes d'arbres, comme en témoigne la présence d'anciens chablis, et des impacts d'obus qui sont nombreux à travers le site. Le dépouillement des clichés aériens de l'IGN montre que des coupes rases ont été réalisées sur les secteurs 100 et 200 aux alentours des années 1970 et sur le secteur 300 vers les années 1980.

2.2. Le projet SARHAE

Toujours par souci d'économie, le lecteur trouvera la présentation détaillée du projet (points de départ, problématiques, axes de recherches, etc.) ainsi qu'un point complet sur la question des mardelles dans les précédents rapports.

Liste actualisée de l'équipe du projet :

Prénom, nom	Fonctions	Organisme	Fonction dans le projet
Antonin Nüsslein	Chargé de recherche CNRS	CNRS, UMR 7044	Responsable du projet et de la fouille
Heidi Cicutta	Chargée d'opération et de recherche - Céramologue	INRAP, UMR 7044	Céramologue
Michel Frenzel	Archéologue	Département de la Moselle	Étude des enduits peints
Bruno Gavazzi	Géophysicien	Enerex, UMR 7044	Prospections géophysiques
Anne Gebhardt	Géomorphologue	INRAP, UMR 7362	Micromorphologie et géomorphologie, étude des mardelles
Anne Poszwa	Maître de conférence, pédologue	Université de Lorraine, UMR 7360	Pédologie, chimie des sols
Nicolas Meyer	Responsable d'opération	INRAP	Céramologue, topographie
Paul Nüsslein	Archéologue bénévole	SRAAB	Céramologue, étude des mobiliers non céramiques
Fabien Pilon	Numismate	UMR 7041	Numismatique
Vincent Robin	Professeur, écologue	Université de Lorraine, UMR 7360	Palynologie, anthracologie, étude des mardelles
Jade Thuault	Étudiante	Université de Strasbourg	Responsable de secteur
Audric Touvron	Étudiant	Université de Strasbourg	Responsable de secteur, étude des TCA
Amandine Urbaniak	Étudiante	Université de Strasbourg	Responsable de secteur

2.2.1. Actualisation du calendrier prévisionnel du projet

• Année 2024

Voir ci-dessous.

• Année 2025

Le projet 2025 complet est présenté dans la demande d'opération 2025. Nous exposons seulement ici les principaux points.

La fouille 2024 réalisée sur le secteur 100 a permis de dégager l'ensemble des niveaux de démolition contenus dans le bâtiment (voir ci-dessous). L'objectif pour 2025 est de fouiller le niveau de sol interne et l'ensemble des aménagements décelés. Suite à cela, le substrat sera atteint sur l'intégralité de la surface du bâtiment afin de vérifier si aucune occupation antérieure à la période romaine n'est présente. Précisons que la fouille se limitera à l'intérieur du bâtiment (délimité par ses murs) et ne concernera pas les niveaux externes (sauf le petit chemin) afin de ne pas rompre les liens stratigraphiques entre ces deux ensembles.

Dans le cadre de l'objectif initial du projet d'obtenir progressivement une vision globale du site, un petit sondage exploratoire d'une surface comprise entre 10 et 15 m² sera ouvert sur le secteur 400.

L'analyse des archives sédimentaires d'une deuxième mardelle sera menée par Vincent Robin (Université de Lorraine). Les analyses pédologiques et micromorphologiques de l'environnement du site continueront sous l'égide d'Anne Gebhardt (INRAP) et Anne Poszwa (Université de Lorraine). Précisons que dans ce cadre, quelques fosses et tranchées (restreintes) pédologiques seront réalisées à différents endroits du site, mais en dehors des secteurs où des vestiges sont apparents à la surface ou présentes dans les données géophysiques. Une surveillance archéologique sera bien entendu menée lors des creusements et leur localisation sera géoréférencée.

Julie Feuvrier, étudiante en master d'archéologie et d'architecture à l'Université de Strasbourg sera chargée de réaliser son mémoire de master sur l'architecture du bâtiment 100 (étude des grès, des murs, des tuiles et restitution en 3D du bâtiment).

Enfin, des prospections pédestres permettront de vérifier les anomalies topographiques visibles sur les données LiDAR HD de l'IGN.

• De 2026 à 2028...

L'objectif est d'avoir pour 2027-2028 une image globale de l'établissement à partir de sondages et de poursuivre la réalisation de fouilles extensives.

- 2026 : Fin de la fouille dans le secteur 100 si nécessaire. Sondages dans les autres secteurs, explorations en fonction des résultats de la prospection géophysique et des données LiDAR. Fouille des abords du bâtiment 100 ? Début de la fouille extensive du secteur 200 (partie résidentielle) ? Poursuite des études paléo-environnementales.

- 2027 : Sondages dans les autres secteurs, explorations en fonction des résultats de la prospection géophysique et des données LiDAR. Poursuite des fouilles extensives sur le secteur 200 ?

- 2028 : Sondages dans les autres secteurs, explorations en fonction des résultats de la prospection géophysique et des données LiDAR. Poursuite des fouilles extensives sur le secteur 200 ?

2.3. La campagne de fouille 2024

2.3.1. Objectifs

Afin de suivre les recommandations de la CTRA, qui suggéra en 2022 de lancer des fouilles extensives sur une des buttes, mais aussi de rester dans l'esprit initial du projet, le calendrier a fait l'objet de modifications. Le calendrier de départ prévoyait notamment l'exploration des différentes buttes et anomalies jusqu'en 2026 afin d'avoir une vision d'ensemble du site avant de lancer des fouilles extensives.

En concertation avec Nicolas Payraud et Georges Triantafyllidis du SRA et Stephan Dillenschneider, l'agent ONF en charge de la forêt domaniale, il a été décidé de lancer en 2024 une fouille extensive du bâtiment 100 qui avait déjà fait l'objet d'explorations entre 2021 et 2023.

Cette exploration, prévue sur la surface occupée par le bâtiment a pour but d'apporter de nouveaux éléments à la compréhension de ce bâtiment d'exploitation dont les vestiges internes sont dans un bon état de conservation (le niveau de sol et plusieurs aménagements sont conservés mais restent à caractériser). Plus globalement, la fouille dévoilera une partie des activités de la *villa* et fournira des éléments précieux pour notre compréhension des parties productives des établissements ruraux d'époque romaine.

La fouille est prévue sur deux années. Pour la première, en 2024, l'objectif fixé est d'explorer les niveaux de démolition et de fouiller les structures contenues dans le bâtiment. Pour la seconde année, en 2025, il est prévu d'explorer le niveau de circulation interne et les niveaux inférieurs afin de tenter de déceler des occupations antérieures à la période romaine.

En parallèle, et dans la logique d'obtenir progressivement une vision globale du site, un sondage d'une quinzaine de mètres carrés a été prévu sur la butte 300.

Il avait aussi été prévu en 2024 la poursuite de la prospection géophysique et des études paléo-environnementales. Précisons que ces aspects du projet sont en grande partie financés par l'IdEx.

Si la fouille des structures contenues dans le bâtiment du secteur 100 n'a pas pu être réalisée faute de temps, l'ensemble des autres objectifs a été atteint.

2.3.2. Déroulement de l'opération de fouille

• La phase terrain

La phase terrain sur le secteur 100 a débuté par l'abattage des arbres situés sur l'emprise à explorer. Suite à cette opération, réalisée par des professionnels, les secteurs à fouiller ont été prospectés au détecteur à métaux. Le détecteur à métaux a ensuite été utilisé à chaque phase de la fouille, du décapage à la fermeture du chantier.



Fig. 4 Décapage du secteur 100

Le décapage a été réalisé le 12 juillet dans d'excellentes conditions climatiques à l'aide d'une mini-pelle dotée d'un godet lisse. Seuls les premiers centimètres d'humus ont été enlevés mécaniquement pour éviter de détruire tout vestige qui pourrait se trouver à proximité de la surface. Le décapage a d'ailleurs été très superficiel à certains endroits en raison de la très faible profondeur des niveaux de démolition du bâtiment. La surface nouvellement ouverte sur le secteur 100 en 2024 est de 210 m². La surface totale ouverte sur le secteur 100 depuis 2021 s'élève à 422 m². Le décapage dans le secteur 300, sur 6,7 m² a été réalisé manuellement.

La fouille s'est déroulée pendant 5 semaines avec une équipe de 12 à 17 personnes du 22 juillet 2024 au 23 août 2024. Le responsable de l'opération, Antonin Nüsslein, était épaulé par des responsables de secteur : Jade Thuault, Amandine Urbaniak (secteur 100) et Audric Touvron (secteur 300).

La fouille 2024 s'est encore déroulée (comme en 2023) dans de très mauvaises conditions météorologiques. L'intégralité de la campagne a été marquée par des précipitations importantes et de violents orages qui ont considérablement ralenti le chantier, malgré l'installation de tentes pour y abriter les fouilleurs et les vestiges. L'eau stagnait et remontait constamment à certains endroits, et les niveaux argileux rencontrés empêchaient l'infiltration de l'eau et devenaient rapidement boueux. Cette situation a en outre empêché l'équipe de travailler « proprement » pendant plusieurs jours.



Fig. 5 État du chantier après le passage d'un bref mais violent orage



Fig. 6 Des conditions de travail souvent délicates

Les premiers jours de l'opération ont été consacrés au nettoyage de la zone. Le travail s'est ensuite concentré sur la fouille des fosses et tranchées de récupération puis sur l'exploration des niveaux de démolition. Leur profondeur et les remontées constantes d'eau ont rendu cette tâche très chronophage. Les niveaux de démolition ont été fouillés de manière fine afin de ne pas manquer des aménagements (de l'Antiquité tardive potentiellement) qui auraient pu prendre place dans ces niveaux. Les niveaux d'effondrement de la toiture en tuile ont fait l'objet d'un protocole de fouille spécifique décrit plus bas. En raison des conditions météorologiques déplorables et de l'importance des fosses et tranchées de récupération, il n'a pas été possible d'explorer les aménagements internes du bâtiment et son niveau d'occupation.

La fouille a été réalisée sans moyens mécaniques (hormis le décapage), finement et de manière planimétrique et stratigraphique. L'enregistrement était effectué sur des fiches et les relevés (photographies et dessins) réalisés dans la foulée.

L'emprise de la fouille était parsemée de souches, anciennes ou récentes. Toutes ont



été extraites pour une meilleure visibilité des vestiges. Cette tâche a été réalisée manuellement, au fur et à mesure de l'avancée de la fouille et progressivement afin de ne pas abîmer les niveaux archéologiques.

Le sondage 300 a été réalisé en 10 jours avec 2 personnes. L'exploration du secteur 100 a concerné l'ensemble de la durée de la campagne.

Les couches et structures archéologiques sont enregistrées depuis 2021 sous forme d'Unités d'Enregistrement (UE) dont la numérotation allait de 100 à n pour le secteur 100 et de 200 à n pour le secteur 200. Depuis 2024, la numérotation du secteur 100 va de 1000 à n (les anciens numéros n'ont pas été changés). Si une UE se compose de plusieurs éléments (une structure avec plusieurs couches par exemple), une seconde numérotation est ajoutée à la première. Ces deux numérotations sont séparées par un « . ». Par exemple, la deuxième couche qui compose la structure 111 sera numérotée 111.2. Précisons encore que les UE d'interface des sols correspondent au niveau situé entre ces derniers et les couches d'effondrement, c'est à dire le niveau de circulation. Ces UE ont été créées notamment pour isoler le mobilier qui appartient en théorie à la dernière occupation avant l'effondrement du bâtiment.



Les relevés topographiques de la fouille ont été réalisés au cours du chantier par Antonin Nüsslein, Antoine Nowakowski et Nicolas Meyer. Un drone a été utilisé pour la réalisation de photos zénithales et la production de certains relevés. Les différentes structures ont également fait l'objet de plusieurs relevés en 3D grâce à cet outil. Cette méthode permet ainsi de disposer d'un document permettant de visionner les différentes étapes de la fouille et les différentes structures une fois la fouille achevée.



Afin de préserver le chantier en secteur 100, des bâches agricoles ont été disposées sur le niveau sur lequel s'est arrêtée la fouille. Le sondage 300 a été rebouché.

Fig. 7 Tranchée pour analyses pédologiques

Une tranchée pédologique a été creusée au sud-ouest de la fouille sur une longueur de 15 m et une largeur de 0,70 m. Elle a fait l'objet d'observations par Anne Gebhardt et Anne Poszwa.

Pour leur confort, les fouilleurs disposaient pendant la fouille d'un abri (grande tente) pour s'abriter et se restaurer, ainsi que de toilettes de chantier en bois.

Les serviettes hygiéniques et tampons sont fournis gratuitement sur le chantier et à l'hébergement.

Au début du chantier, les fouilleurs ont été sensibilisés aux risques liés aux troubles musculo-squelettiques (TMS), aux risques psychosociaux (RPS)(harcèlements et discriminations notamment) et aux risques liés aux tiques.

Un échauffement de 5 minutes était imposé à l'équipe tous les matins.

• Le protocole adopté pour la fouille des niveaux de tuiles et d'effondrement des murs



Fig. 8 Tri et comptage des fragments de tuiles à proximité de la fouille en 2024



Fig. 9 Préparation du comptage des fragments de tuiles et du calcul des volumes de pierre

En raison du très bon état de conservation des niveaux d'effondrement de la toiture du bâtiment dans le secteur 100, il a été décidé dès 2022 de procéder à la mise en place d'un protocole particulier de fouille de ces couches afin de récupérer un maximum d'informations sur la configuration de la couverture et l'architecture du bâtiment (fouille par carré, tri, comptage, pesée). Ce protocole et ses résultats sont exposés plus bas.

Concernant les couches d'effondrement des murs, l'équipe a procédé en 2024 au calcul du volume de pierres contenues dans chacune d'elle. Cela dans l'objectif d'obtenir d'éventuelles informations architecturales.

• Post-fouille

Le nettoyage, l'inventaire du mobilier et l'étude des mobiliers ont été réalisés après la fouille, dans les locaux de la SRAAB à Dehlingen.

Cette année encore, a été organisée une semaine de post-fouille à laquelle cinq fouilleurs ont participé du 26 au 30 août 2023. Ils ont notamment pu être initiés à la réalisation des inventaires normés, au dessin, au DAO ou encore au SIG.

• L'étude de la céramique

Heidi Cicutta

La méthodologie employée pour réaliser l'inventaire des céramiques est scrupuleusement la même que celle des campagnes d'études précédentes. Les paragraphes suivants en reprennent les étapes.

L'emploi de la notion de *terminus post quem* permet d'aborder la question de la constitution des lots en milieu stratifié, où le mobilier est souvent brassé, provenant notamment des occupations

antérieures. La ventilation des informations sur le diagramme stratigraphique permet de vérifier la pertinence du lot (et de répondre à des questions de résidualité ou d'intrusion). Les éléments les plus récents des assemblages donnent une datation au plus tôt, exprimée par la mention *terminus post quem*, précisant qu'il s'agit du début de la période durant laquelle l'objet est utilisé ou le lot constitué.

L'inventaire exhaustif des céramiques, versé à la fin de ce rapport (Annexe 7.5), renseigne les éléments technologiques (mode de tournage, groupe de pâte, catégorie, revêtement), fonctionnels (usage), précisant le type de fragment (bord, panse, anse, base, décor) puis quantitatifs en nombre de restes (NR) et nombre minimum d'individus pondérés par unité stratigraphique (NMI par US), son illustration (dessin), son attribution à un type référencé, sa provenance (locale, régionale ou importée), et une observation générale (couleur de pâte, décor ...).

Nicolas Meyer, spécialiste de la période antique et des céramiques régionales a été sollicité notamment pour discuter des lieux de provenances. Lors de ces échanges, il a souligné l'impossibilité de distinguer les productions de Sarre-Union de celles, contemporaines et encore inédites, des ateliers de Sarrebourg. En effet, les récipients produits présentent des caractéristiques typologiques et technologiques similaires, les ateliers étant installés sur les mêmes affleurements. L'appellation générique de « Groupe des ateliers de la Sarre Moyenne » permet de les désigner.

Deux ouvrages de référence des productions connues des ateliers de Sarre-Union ont permis l'identification typologique dont les renvois ont été intégrés dans l'inventaire spécialisé, à savoir :

- Le corpus des productions des ateliers de la rue de Bitche, étudiées par Amélie Corsiez (fouille par Iker Archéologie, voir Corsiez 2010) ;
- Un catalogue plus complet des productions de Sarre-Union a été présenté au congrès de la SFECAG de Colmar en 2009, par Jean-Baptiste Gervreau, Francis Goubet, Nicolas Meyer, Paul Nusslein, Claudi Orditz et Sophie Vauthier en 2009. Les résultats sont publiés dans les actes du colloque (Meyer *et al.* 2009).

L'étude des terres cuites et des récipients remarquables est présenté dans la description des UE. Une proposition de datation argumentée de chaque phase y est aussi présentée en confrontant les résultats de la campagne 2024 avec ceux des campagnes précédentes (cela concerne le secteur 100).

• L'étude des autres mobiliers

Les enduits peints font actuellement l'objet d'une étude par Michel Frenzel. Une partie est présentée plus bas.

La seule monnaie découverte a été identifiée par Fabien Pilon.

Les autres mobiliers ont été inventoriés et ont fait l'objet d'une première identification par Antonin Nüsslein et Audric Touvron, avec la collaboration de Paul Nüsslein.

2.4. Autres travaux liés au projet

L'étude des sols sur et autour du site a débuté dès le mois de mars cette année. Un stage d'une semaine a été organisé. Il a permis à deux étudiants de l'université de Lorraine, Laurine Dellinger et Matthieu Paulino, encadrés par Anne Poswa et Anne Gebhardt, de réaliser, grâce à des carottages, des analyses géochimiques et une caractérisation du contexte pédologique et géomorphologique du site.

Au cours de la fouille, Anne Poswa et Anne Gebhardt ont procédé à plusieurs nouvelles observations pédologiques et géomorphologiques : notamment au sein d'une longue tranchée pédologique creusée en contrebas de la zone 100, dans le sondage en zone 300 et dans l'emprise de la fouille du secteur 100. Les premiers résultats sont présentés plus bas.

Le volet paléo-environnementale du projet s'est aussi poursuivi cette année par le traitement des archives sédimentaires prélevées dans la première mardelle (sous la direction de Vincent Robin). Un deuxième carottage dans une autre mardelle, fournissant une séquence bien plus longue, a été réalisé à l'automne 2024. Les analyses sont encore en cours et seront présentées l'année prochaine.

La deuxième phase de la prospection géophysique a été réalisée à l'hiver, au printemps et à l'été 2024 par la société Enerex.

Plusieurs journées de prospections sont à prévoir afin de vérifier les anomalies topographiques (micro-reliefs) perçues à travers les données LiDAR HD de l'IGN dans un rayon d'un kilomètre autour du site. Elles révèlent en effet de nombreuses anomalies qu'il convient d'aller observer sur le terrain. Leur orientation et leur positionnement indiquent que certains de ces éléments pourraient fonctionner avec l'établissement gallo-romain.

Enfin, au mois d'octobre, un groupe d'étudiants de master en archéologie et en géographie de l'université de Strasbourg a réalisé un stage de terrain en Alsace Bossue. Certains d'entre eux ont travaillé sur la provenance des grès et des calcaires utilisés dans le bâti ainsi que sur l'origine du profond talweg qui traverse l'est du site. Les données sont encore en cours d'exploitation.



Fig. 10 Carottages des sols réalisés en mars 2024



Fig. 11 Carottages d'une deuxième mardelle réalisée en octobre 2024



3. RÉSULTATS DE LA FOUILLE DANS LE SECTEUR 100

Antonin Nüsslein, Jade Thuault et Amandine Urbaniak

• Rappel des surfaces explorées

En 2021, réalisation d'un petit sondage de 19 m² pour tenter de caractériser la butte visible dans le paysage (Fig. 12). Deux petits sondages profonds jusqu'au substrat ont été réalisés.

En 2022, ouverture de grandes tranchées en croix couvrant une surface de 171 m² pour disposer d'un plan du bâtiment et obtenir des données chrono-stratigraphiques.

En 2023, extension de 22 m² des zones explorées au nord-ouest et au sud-est du secteur pour compléter le plan du bâtiment et les données chrono-stratigraphiques.

En 2024, ouverture sur 210 m² pour fouiller le bâtiment de manière extensive.

La surface totale ouverte depuis 2021 s'élève à 422 m². La fouille s'est toujours arrêtée sur le niveau d'apparition des niveaux d'occupation et sur certains niveaux de démolition à l'extérieur de l'édifice.

• Informations liminaires liées à la fouille 2024

Le projet de la campagne 2024 proposait de débiter la fouille extensive à l'intérieur du bâtiment, en se limitant au périmètre externe des murs dont le tracé avait été estimé à partir des résultats des opérations précédentes. La CTRA a toutefois émis une réserve en indiquant que ce choix pouvait provoquer une coupure des liens stratigraphiques entre le bâtiment et les niveaux externes. La commission suggéra qu'il était nécessaire d'inclure à la fouille les abords immédiats de l'édifice.

Après discussion avec le SRA et avec son accord, il fut tout de même décidé de contraindre l'exploration aux limites du bâtiment et de ne pas fouiller les abords de ce dernier (voir arrêté préfectoral). En effet, en contraignant l'exploration au périmètre de l'édifice, les liens entre ses murs et les niveaux d'occupations externes ne peuvent être rompus car seul ce qui est contenu dans l'édifice, et qui n'a donc pas de lien avec l'extérieur, est exploré. Seule une partie des niveaux de démolition qui recouvrent le bâtiment ont été dégagés et les liens entre les deux côtés du mur ont été enregistrés.

Suite au décapage et à la fouille de certains niveaux de démolition sur l'emprise ouverte, il est apparu que la surface du bâtiment n'était pas celle qui avait été estimée (305 m²). En effet, la récupération des murs et l'étranglement des zones explorées les années précédentes n'ont pas permis d'évaluer la surface au plus juste. Le décapage réalisé en 2024 est donc plus ample que la superficie réellement occupée par le bâtiment. La fouille n'a toutefois concerné que l'intérieur du bâtiment comme convenu et l'exploration partielle de certains niveaux de démolition à l'extérieur de l'édifice. Ces derniers ont été fouillés alors que l'emprise réelle du bâtiment n'était pas encore totalement connue. Leurs liens avec le bâtiment ont toutefois été documentés.

• Le substrat

Le substrat, dont la nature est présentée dans les précédents rapports, a été atteint à plusieurs endroits : en 2021, dans les deux petits sondages profonds, en 2022, dans la partie méridionale de la fouille et en 2024, au fond de tranchées de récupération des murs du bâtiment (Fig. 12).

• Présentation des résultats

Ci-dessous et dans le but d'une présentation logique, les différents éléments mis au jour sont regroupés et présentés par phases chronologiques. Le phasage a été établi par l'analyse stratigraphique (Fig. 13 et 14) et grâce aux résultats de l'étude du mobilier. Les résultats obtenus depuis 2021 sont ici inclus, de manière sommaire ou revus en raison des nouvelles découvertes.

Les quatre grandes coupes stratigraphiques réalisées et présentées dans le rapport de la fouille 2022 ont été actualisées (Fig. 13). Pour rappel, elles ont été placées au bord de l'emprise explorée cette année-là.

La fouille est découpée en trois zones pour la numérotation des UE (Fig. 12) : 100 pour les secteurs ouverts en 2021, 2022 et 2023, 1000 pour la moitié nord de la fouille 2024, 1500 pour la moitié sud de la fouille 2024.

Insistons enfin sur le fait que les résultats ci-dessous sont encore provisoires du fait que l'exploration n'est pas encore achevée.

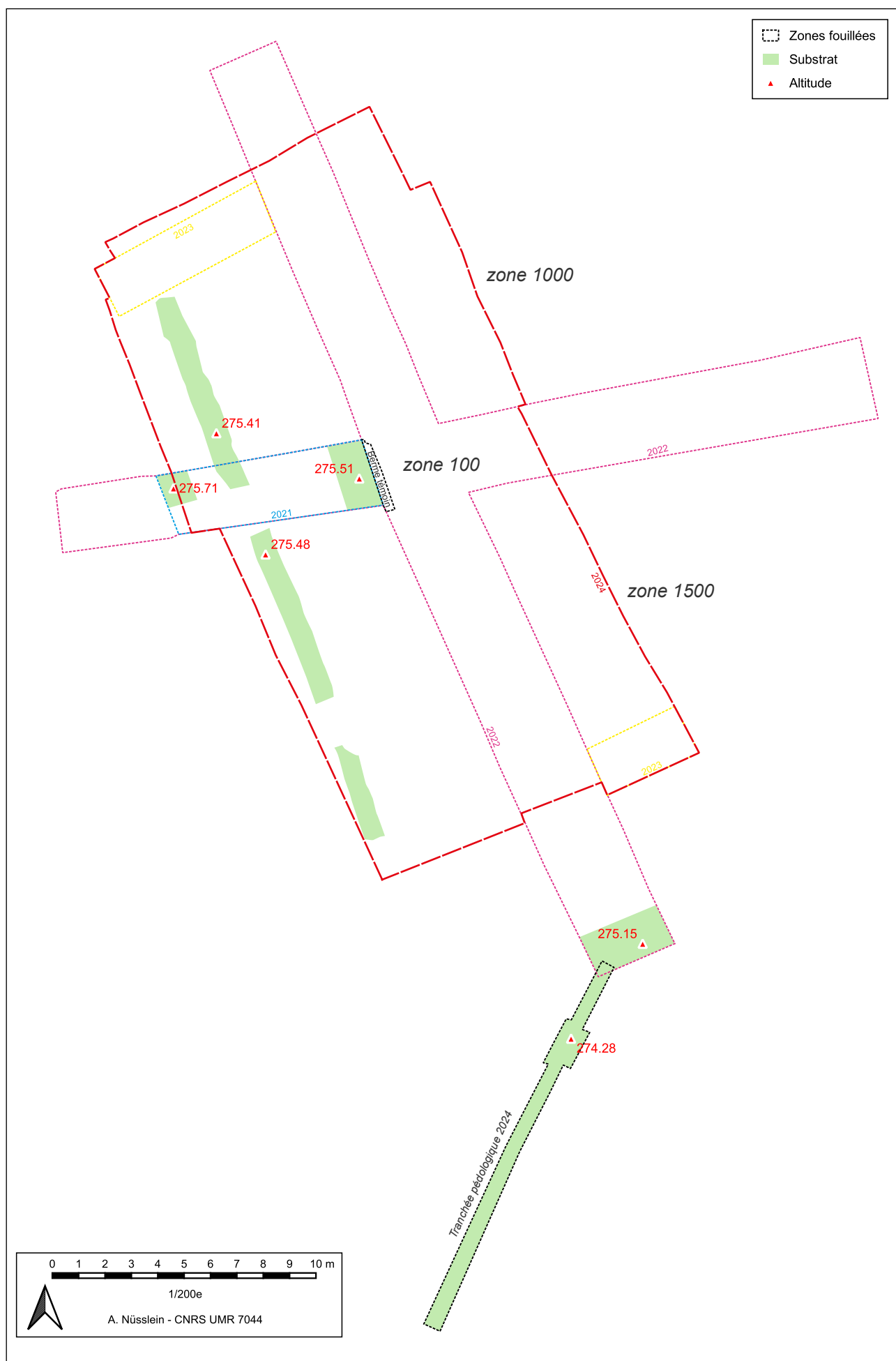


Fig. 12 Emprise des fouilles par années et zones où le substrat a été atteint

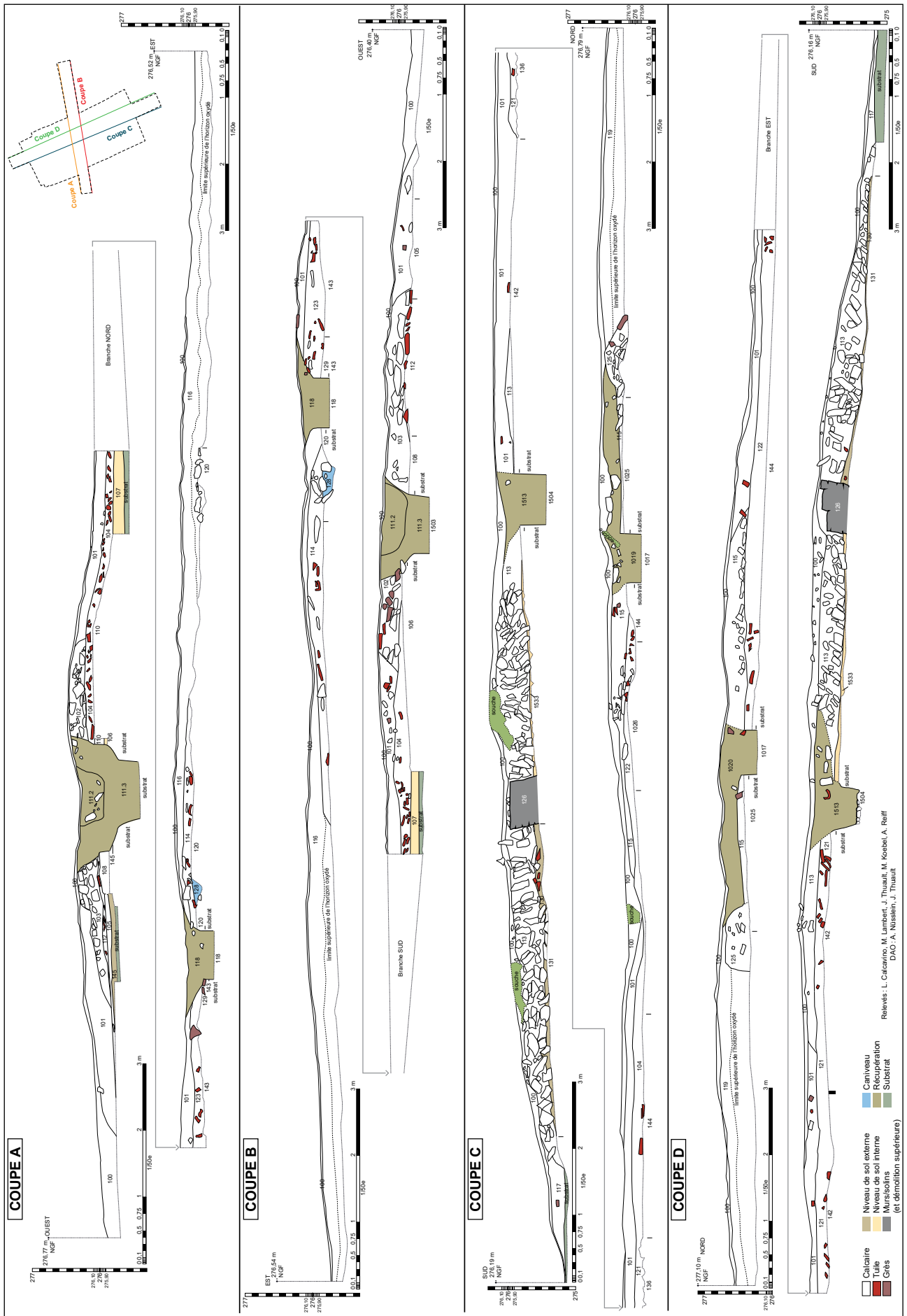


Fig. 13 Relevés des coupes 2022 actualisées avec les données 2024 (ne pas prendre en compte l'indication «1/50e» en raison de problèmes d'impression).

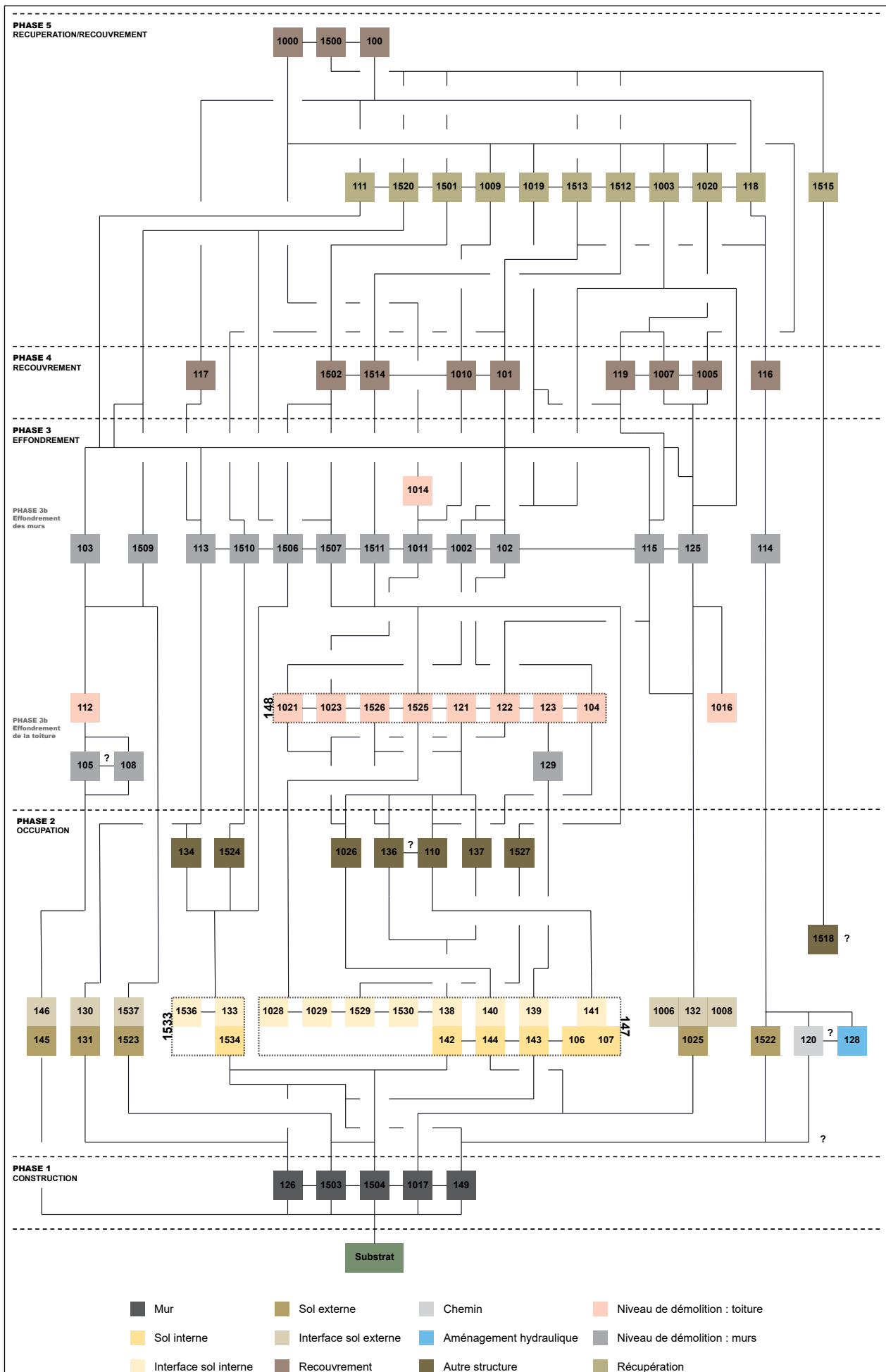


Fig. 14 Diagramme stratigraphique du secteur 100

3.1. Phase 1 : construction d'un bâtiment maçonné

Le secteur 100 est occupé par un bâtiment, repéré depuis 2021, dont les éléments architecturaux, son occupation, puis son effondrement ont provoqué la formation de la butte qui était visible dans le paysage.

Les observations réalisées lors des opérations précédentes avaient notamment laissé suggérer :

- que ce bâtiment dispose d'une architecture hybride, avec la présence d'un mur maçonné sur un des côtés et de parois en matériaux périssables sur radier sur les autres ;
- qu'il mesure 26 m de long et 11,8 m de large, qu'il occupe une surface totale d'environ 305 m² et offre une superficie utile d'environ 245 m² (hors murs) ;
- qu'il n'avait vraisemblablement pas fait l'objet de récupérations.

Suite à la fouille extensive réalisée en 2024, il convient de revoir ces premières interprétations puisque le bâtiment ne présente, pour l'instant, aucune paroi en matériaux périssables, ses dimensions sont légèrement inférieures et il fait l'objet d'une intense activité de récupération des matériaux de construction des murs.

Dans le détail, les parois nord, est et ouest du bâtiment identifiées avant 2024 sont en réalité des parties de niveaux d'effondrement : 125 au nord, 151 et 108 à l'ouest et 129 à l'est. Ils ont été identifiés, à tort, comme de possibles radiers de fondation, ou seuils, en raison de leur forme linéaire induite par l'effondrement du bâtiment et le creusement des tranchées de récupération. L'étroitesse des fenêtres d'observation a aussi joué en faveur d'une interprétation erronée et elles n'ont, en outre, pas permis de déceler les tranchées de récupération.

La fouille n'étant pas achevée, nous ne disposons pas encore de toutes les informations concernant les propriétés des murs et du bâtiment. Des coupes dans les murs devront notamment être réalisées lors de la prochaine campagne.

Enfin, en 2023, la présence d'un mur, perpendiculaire à 126, avait été supposée. La fouille réalisée en 2024 a permis de constater que la structure en question fait partie de l'aménagement 1524 décrit plus bas.

3.1.1. Observations générales

L'étude du bâtiment est biaisée par la ou les entreprises de récupération de ses murs qui ont fait disparaître une large partie de la maçonnerie des murs, y compris leurs fondations (Fig. 15). Dans le détail, seul le mur 126 semble pratiquement indemne sur sa longueur (il affleurerait quasiment à la surface). Le mur 149 conserve encore trois tronçons de maçonnerie et sa récupération, là où le comblement de la tranchée a été entièrement dégagé pour l'instant, s'est arrêtée sur le niveau d'apparition du radier. Le mur 1017 dispose encore de quatre tronçons de maçonnerie et la récupération s'est arrêtée sur le niveau d'apparition de son radier. Le mur 1503 a presque entièrement disparu : seuls subsistent deux tronçons de maçonnerie et quelques mètres linéaires de radier. Sur une large partie, le radier a ainsi été extrait et il est possible de suggérer qu'à ces endroits, le fond de la tranchée de récupération correspond au fond de la tranchée de fondation du mur. Enfin, concernant le mur 1504, ce dernier conserve deux tronçons de maçonnerie et son radier de fondation.

Malgré ces récupérations, l'emprise du bâtiment est relativement bien visible grâce aux tranchées de récupération, qui adoptent vers le fond la largeur du mur, et à la conservation de tronçons de radiers de fondations. En outre, précisons que les fosses/tranchées de récupération n'ont (heureusement) que très peu affecté les niveaux d'occupations.

Le bâtiment, délimité par les murs 126, 149, 1017 et 1503, occupe une surface totale (avec murs) de 264,7 m². Si à première vue, il est d'apparence rectangulaire, sa forme est en réalité trapézoïdale puisque le mur sud 126 (11,8 m) semble légèrement plus long que le mur nord 1017 (11,4 m) (mesures comprenant les radiers là où les maçonneries ont disparu). La longueur est toutefois semblable sur ses côtés est et ouest (23,10 m).

Le bâtiment présente deux espaces séparés par le mur 1504. La pièce I (17,21 x 10,05 m) au nord offre une surface utile (entre les murs) d'environ 173 m² et la pièce II au sud (10,41 x 3,75 m), une surface d'environ 39 m². La surface totale utilisable du bâtiment s'élève à 212 m² au sol. Précisons que ces valeurs ont été mesurées à partir des maçonneries ou des radiers de fondations encore visibles. Elles ne sont donc peut-être pas tout à fait exactes.

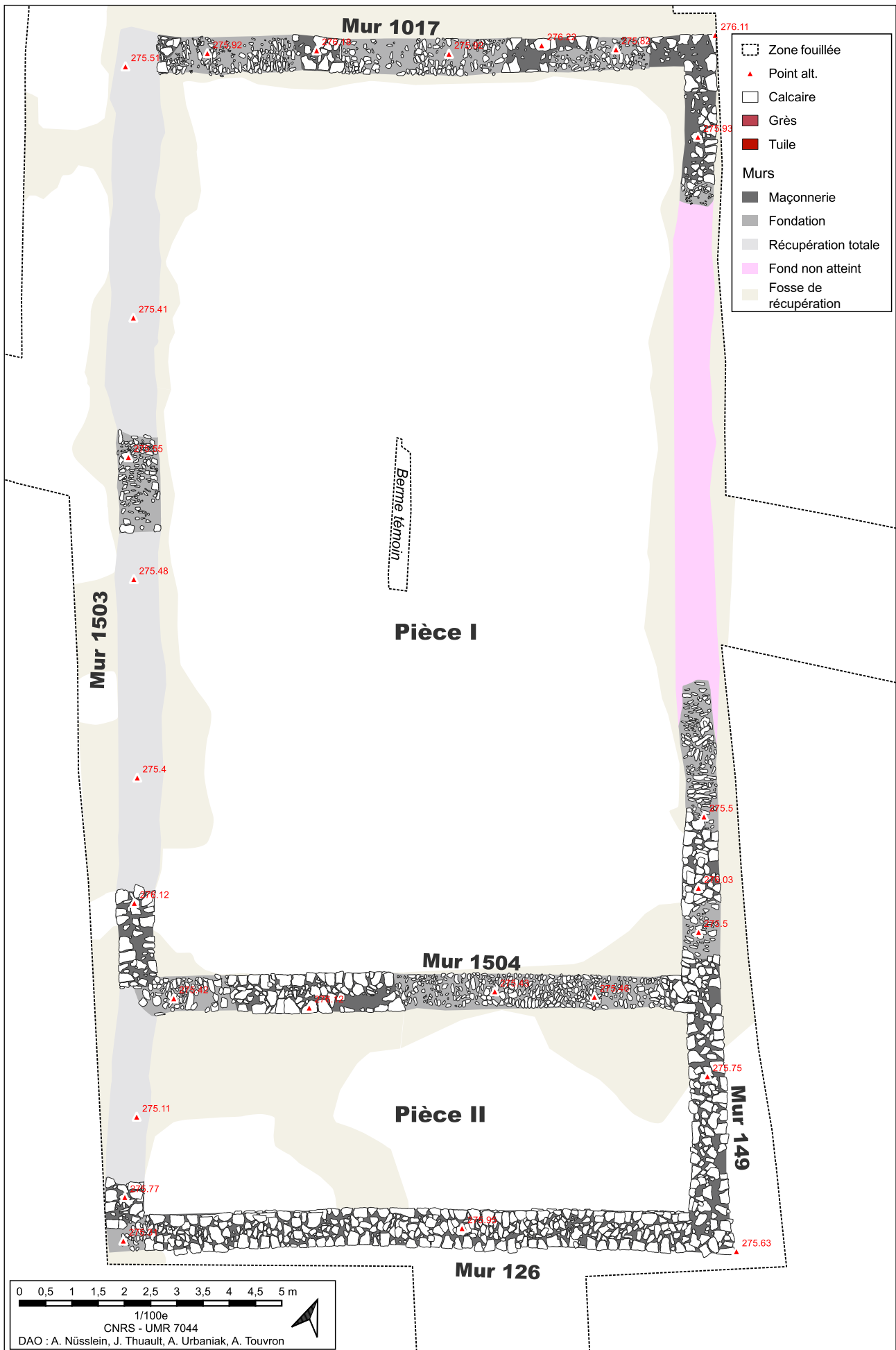


Fig. 15 Plan du bâtiment

Les murs 126, 1504, 149 et 1017 sont chaînés (chaînage observable au niveau des angles conservés). Si les liens avec les autres parois sont rompus, il est tout de même raisonnable d'affirmer que le mur 1503 est chaîné au reste du bâtiment en raison de sa disposition dans l'ensemble. Il semble donc que ce bâtiment a été construit d'un seul jet. Aucune réfection suite à sa construction n'a pour l'instant été constatée.

Pour l'instant, aucune entrée n'a pu être mise en évidence. On peut toutefois raisonnablement proposer qu'une entrée existait en face du chemin 120 qui dessert le bâtiment sur son mur est (149). Aucune ouverture n'a pu être observée entre les pièces I et II.

Le bâtiment, tel que nous le percevons actuellement, ne semble pas disposer de pièce accolée, de type pavillon. Aucun mur sortant du périmètre du bâtiment n'a été vu en plan, ni en coupe, au niveau des tranchées et fosses de récupération.

3.1.2. Caractéristiques des murs

Mur	Maçonnerie			Radier de fondation	
	Largeur moyenne	Hauteur max. conservée observée	Assises max. conservée	Moyenne largeur	Hauteur max. conservée
126	0,73	0,45	5	à déterminer	à déterminer
149	0,68	0,2	2	0,65 (?)	0,5
1503	0,71	0,45	4	0,75	0,2
1017	0,68	0,15	2	0,75	0,25
1504	0,69	0,7	5	0,72	à déterminer

Fig. 16 Mesures des murs

L'élévation des cinq murs est réalisée en *opus caementicium* (numéro .3 sur Fig. 32). Les parements des maçonneries, relativement soignés, sont réalisés à partir de blocs calcaires, de différentes tailles et grossièrement taillés (pour le mur 126, qui est le mieux conservé, les blocs utilisés pour les parements sont bien calibrés, mais un peu moins sur la face interne), qui sont liés par un mortier de chaux relativement fin de couleur jaune foncé à brun (des observations sur les mortiers utilisés sont encore à réaliser). Le comblement situé entre les parements est composé de blocs et de petit cailloutis mêlés à du mortier et à de la terre. Précisons qu'aucun bloc de grès n'a été observé dans la maçonnerie des murs.

Les élévations sont conservées sur cinq assises au mieux et sur une hauteur maximale de 0,7 m (Fig. 16). La largeur moyenne des maçonneries (où cela est observable) est située entre 0,68 et 0,73 m. Aucun revêtement n'a été repéré directement contre les parois des murs (ils devaient néanmoins être recouverts d'un enduit comme nous le verrons plus bas).



Fig. 17 Mur 126. On constate que le mur n'est pas tout à fait droit



Fig. 18 Angle nord-est du bâtiment, avec les murs 1017 (à gauche) et 149 (à droite)



Fig. 19 Jonction (chaînage) des murs 149 et 1504



Fig. 20 Mur 149



Fig. 22 Un des deux tronçons de maçonnerie conservé du mur 1503



Fig. 23 Tronçon de maçonnerie conservé de 1504



Fig. 21 Mur 1017

Si le bâtiment forme un ensemble cohérent, il est possible de constater que les murs qui le composent ne sont pas tout à fait droits. On constate en effet des décalages sur les longueurs, allant jusqu'à 0,15 m à certains endroits.

Les maçonneries reposent, là où des observations ont été possibles (rappelons que des tronçons de radier ont été récupérés et que la fouille n'est pas achevée), sur des radiers de fondations très compactes, composés de petits et moyens blocs de calcaires non taillés de différentes tailles disposés

de champs (afin d'assurer un bon drainage) (numéro .2 sur Fig. 32). Ces éléments sont mêlés à une argile grise à brune, homogène et compacte. Les murs 149 et 1017 présentent des blocs plus importants dans leur radier.

Les épaisseurs observées des radiers s'étalent entre 0,2 et 0,5 m. Les épaisseurs les plus importantes concernent pour l'instant le mur 149. Les largeurs moyennes observées, situées entre 0,72 et 0,75, sont légèrement plus importantes que celle des maçonneries, sauf pour le mur 149 (la fouille de ce dernier est encore largement incomplète).

Les tranchées de fondations (numéros .1 sur Fig. 32) dans lesquelles prennent place les murs, là où elles sont été perçues pour l'instant et là où elles n'ont pas été effacé par les fosses de récupération, ont été creusées dans le substrat. Elles présentent des parois relativement droites et un fond plat ou irrégulier. La largeur des tranchées est semblable à celle des radiers.



Fig. 24 Radier de 149 au niveau de 1504



Fig. 25 Radier de 1017 à son extrémité ouest



Fig. 26 Radier de 149. On notera son importante puissance (le fond n'est pas encore atteint)





Fig. 29 Radier de 1504



Fig. 27 Radier de 1503 dans sa partie centrale



Fig. 28 Radier de 1503 et 1504



Fig. 30 Radier de 1503 (coupe B)



Les relevés d'altimétrie permettent de constater que les fondations du bâtiment n'ont pas été établies sur un même niveau (Fig. 33 et 38). En effet, le niveau supérieur du radier du mur interne 1504 est situé à 0,48 m plus bas que celui du mur gouttereau nord 1017 et le fond de la tranchée de récupération (qui correspond vraisemblablement au fond de la tranchée de fondation) à l'extrémité nord du mur 1503 est 0,40 m plus haut que le fond de la tranchée au sud du mur. Ces différences de niveau montrent que les bâtisseurs ont adapté le bâtiment à la déclivité du terrain dont la pente descend en direction du sud.

Notons enfin la découverte, en association avec le mur 1017 (radier), d'un morceau de céramique (018476-TCR-1017-1) et un fragment de tuiles comportant une empreinte de patte de chien (018476-TCA-1017-1).

L'ensemble 1518, qui comporte de nombreux fragments de céramique pourrait aussi être associé au mur 126. Nous en discutons plus bas.

Fig. 31 Orthophotographie du bâtiment lors de la dernière semaine de fouille. Tous les éléments appartenant aux niveaux de démolition ne sont pas encore dégagés

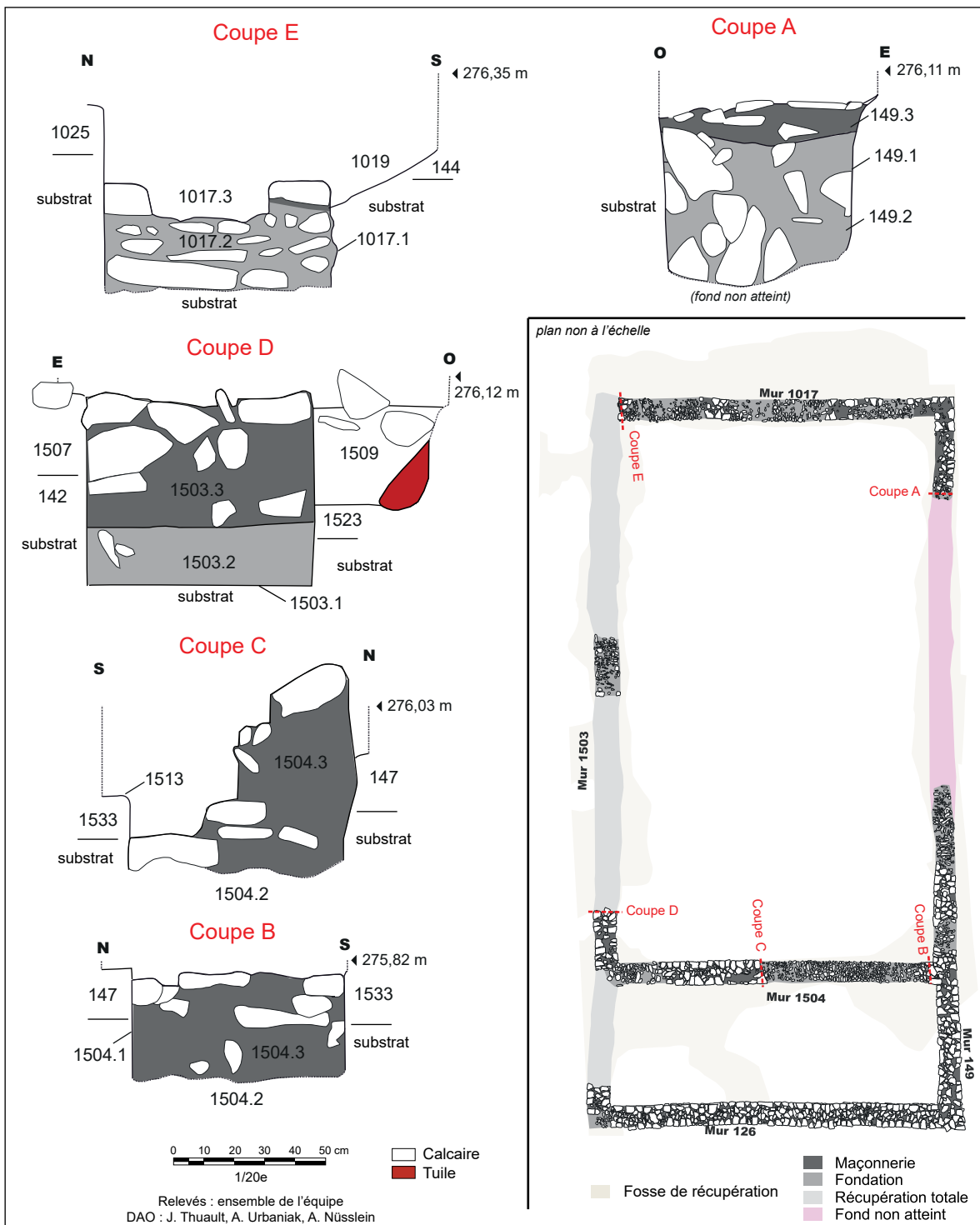


Fig. 32 Coupes des murs. Elles ont pu être relevées où les tranchées de récupération s'interrompent

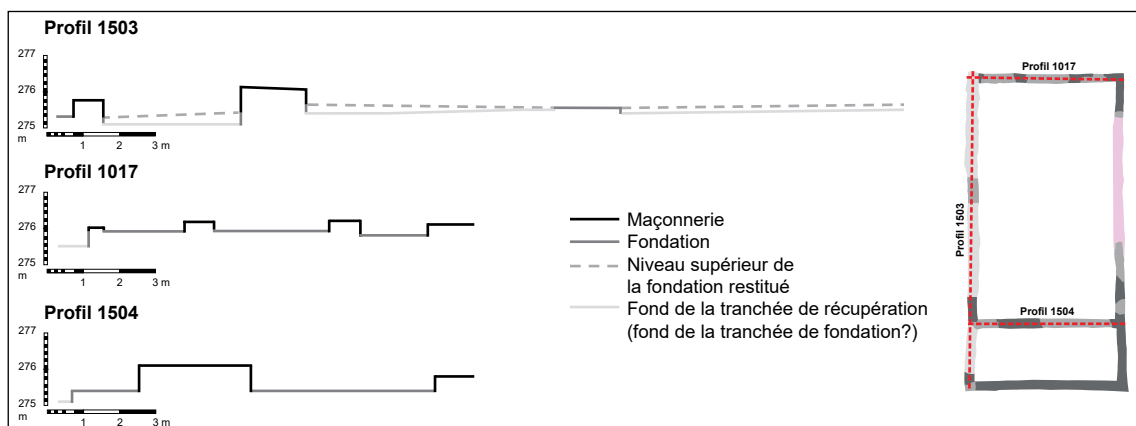


Fig. 33 Profil schématisé des murs dans leur longueur (les murs 126 et 149 seront à documenter en 2025)

Mobilier céramique UE 1017

TCR : 1 NR ; 1 NMI

Il s'agit d'une panse d'un récipient modelé à pâte commune orange, dégraissée finement et dont la face interne est noire. Il est très difficile d'attribuer assurément une datation à cet élément, il pourrait renvoyer à la période protohistorique. Si tel est le cas, sa position est alors résiduelle dans ce mur.

3.2. Phase 2 : aménagement et occupation de l'intérieur et des abords du bâtiment

Suite à la construction du bâtiment, son intérieur et ses abords sont aménagés et occupés. Des sols et plusieurs aménagements sont mis en place. Leur description et leur interprétation restent largement à compléter et à vérifier lors de la prochaine campagne de fouille.

3.2.1. L'intérieur du bâtiment : pièce I

Le bâtiment est divisé en deux pièces dans lesquelles des sols en terre battue ont été aménagés : 147 pour la pièce I et 1533 pour la pièce II (Fig. 36 et 37). Cette subdivision en deux pièces n'avait pas été repérée en 2022 puisque le mur de séparation 1504 n'avait pas été détecté dans l'emprise de la fouille (sa tranchée de récupération n'avait pas été vue en raison des limites restreintes de l'emprise fouillée).

Deux structures avaient déjà été repérées en 2022 dans la pièce I sur le niveau de sol interne mais ces dernières n'ont pas été fouillées et non pas fait l'objet d'observations supplémentaires en 2024 : 110 (foyers ?) et 137 (support de poteau ?) (voir rapport 2022 pour les descriptions). Concernant la structure 110, elle semble entretenir un lien avec 136 comme nous le verrons plus bas.



Fig. 34 Vue du sol en terre battue de la pièce I (147) depuis l'angle nord-est du bâtiment



Fig. 35 Vue du sol en terre battue de la pièce I (147) depuis l'angle nord-ouest du bâtiment (on perçoit la structure 1026 au premier plan)

La structure 135, identifiée en 2022 n'est pas à considérer comme un aménagement mais comme une partie du niveau d'effondrement 1507.

Rappelons qu'aucune structure découverte en 2022 et 2024 n'a été fouillée, que ce soit dans la pièce I et II. Un simple nettoyage a été réalisé et elles ont été préservées pour leur exploration complète.

• Sol de la pièce I : 147

L'intérieur de la pièce I est recouvert d'un sol en terre battue qui avait déjà été observé en 2021 et en 2022. Afin de spatialiser le mobilier, il regroupe plusieurs numéros d'UE, dont des interfaces qui rappelons-le, correspondent au niveau situé entre le sol et les couches d'effondrement. Ces UE, ont été créées notamment pour isoler le mobilier qui appartient en théorie à la dernière occupation, c'est à dire, l'ultime niveau de circulation avant l'effondrement du bâtiment.

- dans la partie nord : 144 et son interface 140 (déjà fouillée) au centre, et les interfaces, encore non fouillées, 1028 à l'ouest et 1029 à l'est.

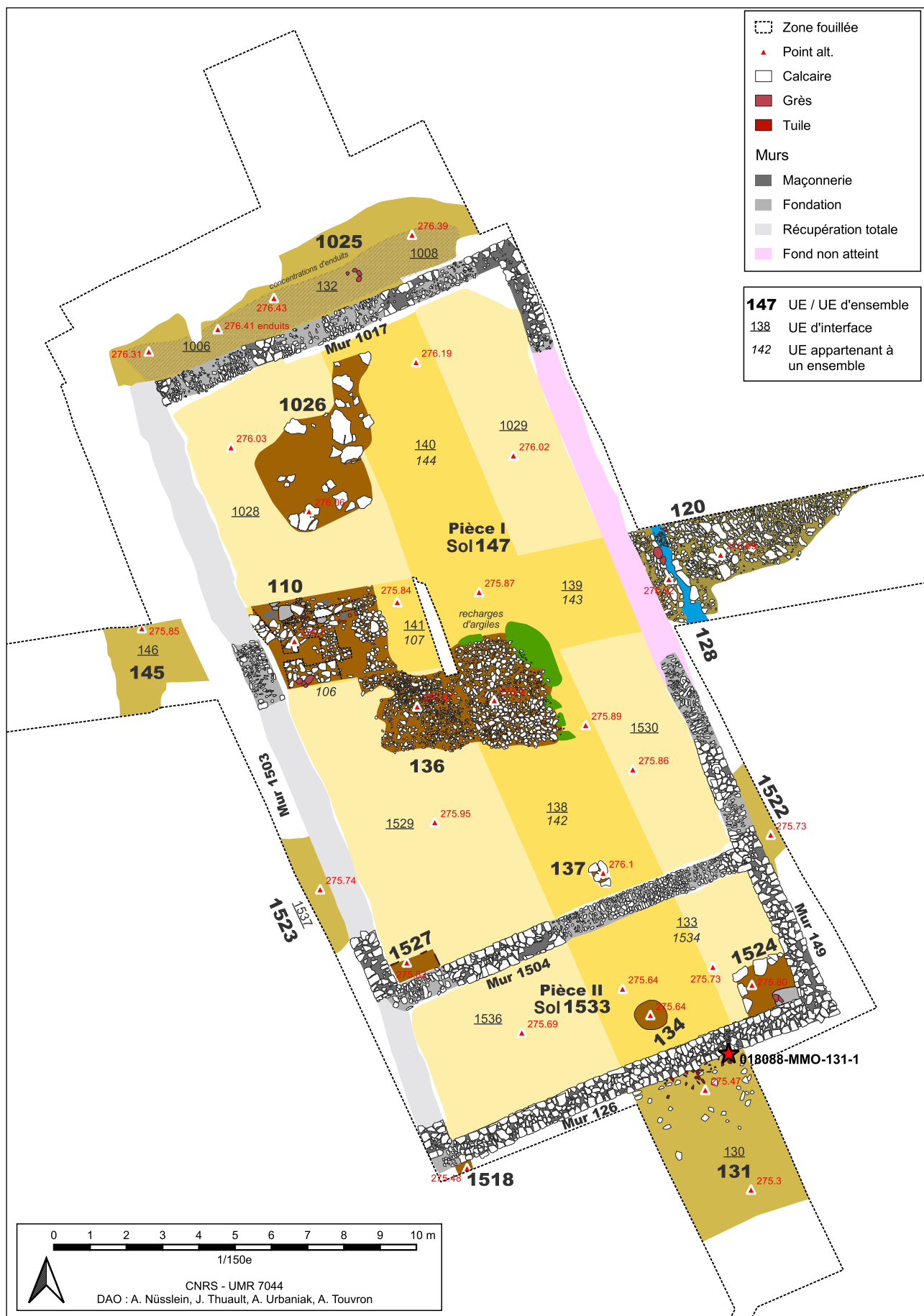


Fig. 36 Plan de la phase 2

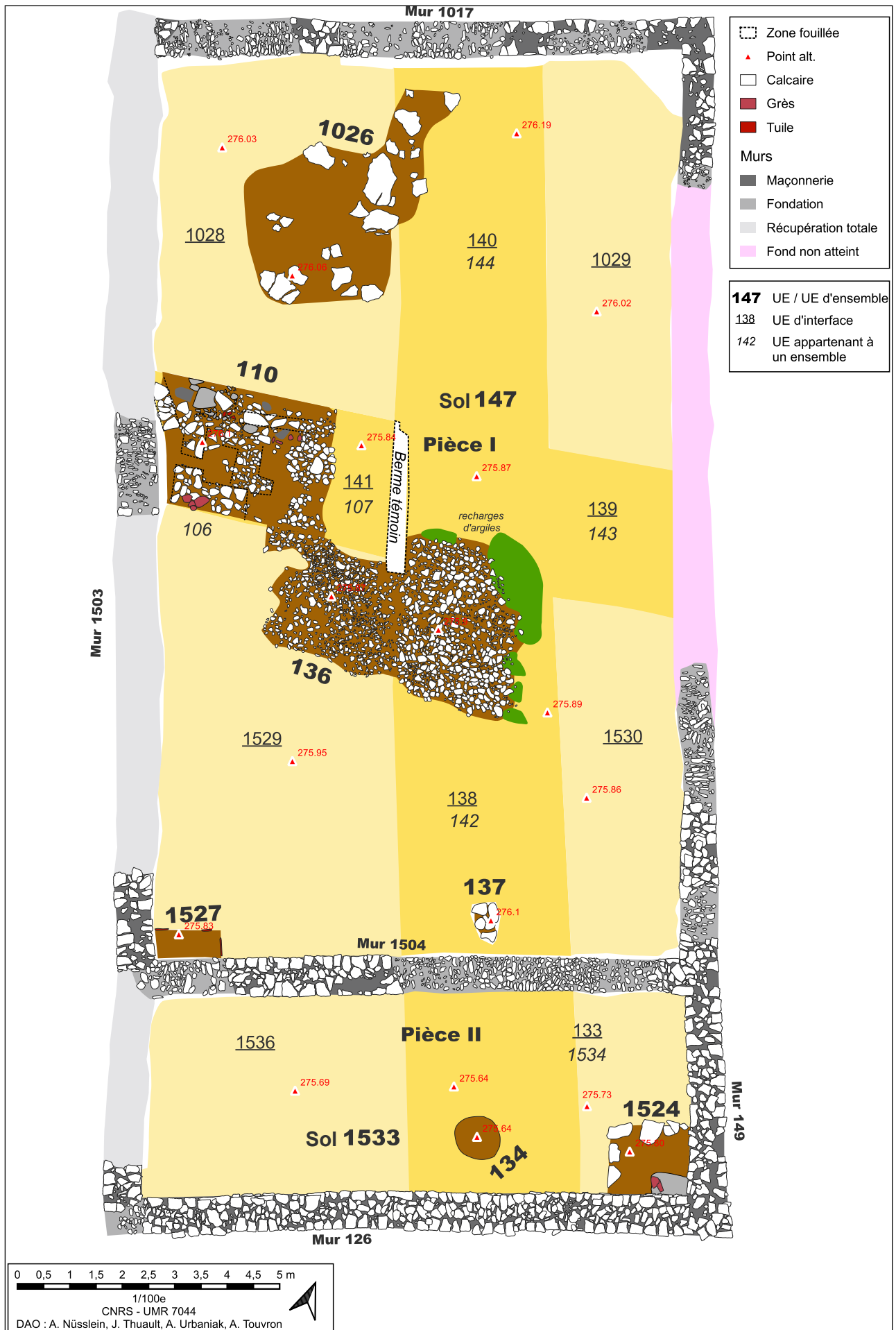


Fig. 37 Plan des structures situées dans le bâtiment

- dans la partie médiane : 106 à l'ouest, 107 au centre et leur interface 141, et 143 (déjà fouillée) et son interface 139 (déjà fouillée) à l'est.

- dans la partie sud : à l'ouest, l'interface 1529 (non fouillée), 142 et son interface 138 (déjà fouillée) au centre et l'interface 1530 à l'est (non fouillée).

Ce sol n'a pour l'instant, été véritablement documenté que sur l'emprise de la fouille réalisée en 2021. La fouille s'est arrêtée en 2024 sur les niveaux d'interface. Ils restent à explorer.

Le sol, là où il est visible pour le moment, correspond à une couche argilo-limoneuse très compacte et homogène, brune claire à sombre, comprenant quelques petits éclats de tuiles, de mortier, de calcaire et de grès (résidus des niveaux d'effondrement?). Les niveaux de circulation (interfaces) et le sol sont légèrement teintés de la couleurs des tuiles qui se sont effondrées par dessus.

Le sondage profond réalisé en 2021 avait permis de voir que ce sol est directement installé sur le substrat et que son épaisseur est comprise entre 0,15 et 0,18 m (UE 107). Cette observation est confirmée dans les coupes relevées au niveau des murs (Fig. 32).

En 2022, il avait été constaté que la surface de ce sol n'est pas tout à fait plate. On peut en effet constater, outre les traces d'usures liées à son piétinement et les impacts de pierres liés à l'effondrement des murs, un profil légèrement concave, avec un niveau plus bas vers le centre de la pièce (Fig. 38). Cette observation devra être complétée lorsque l'ensemble du niveau sera mis au jour.

Malgré le creusement des tranchées de récupération des murs qui a coupé sur de larges parties le lien stratigraphique entre les parois et le sol, on perçoit, à plusieurs endroits que cette couche s'appuie bien contre les murs et qu'elle est donc postérieure à la construction du bâtiment. Hormis la découverte d'une scorie dans l'interface 1029 (018476-CIN-1029-1), aucun autre mobilier n'a été découvert sur le sol pour l'instant.

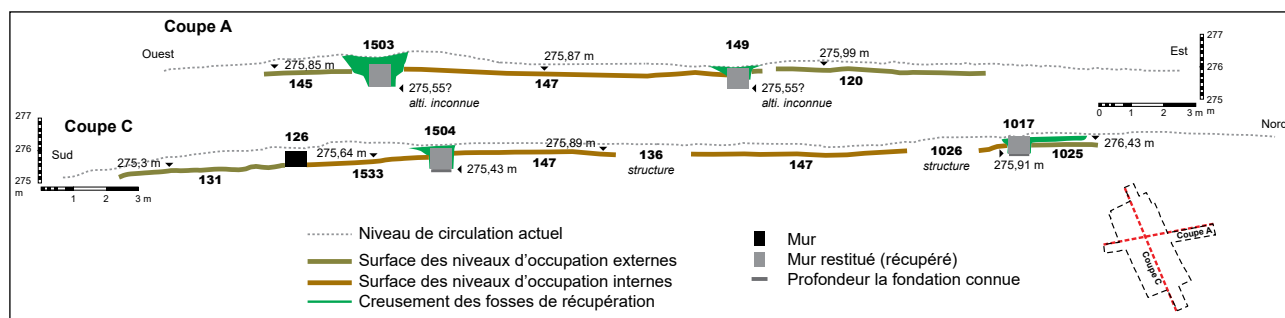


Fig. 38 Profil schématisé des sols et murs

• Sol empierré 136

Déjà documentée en partie en 2022, la structure 136, occupe le centre de la pièce I. L'opération de 2024 permet de voir qu'elle se prolonge vers l'ouest (Fig. 39).

Cette structure n'a pas été fouillée en 2022, ni en 2024, mais grossièrement nettoyée. Il s'agit d'un aménagement relativement plat et compact composé d'une couche de cailloutis et de blocs calcaires, de différentes tailles et non taillés, disposés très proches les uns des autres et majoritairement à plat. Il semble que les pierres soient d'un gabarit plus important sur la moitié orientale. De forme sub-quadrangulaire, la structure dispose d'une largeur maximale de 3,30 m et a été observée pour l'instant sur une longueur de 4,95 m. Elle présente une superficie d'environ 11,6 m² (une partie est située sous la berme témoin du centre de la fouille).

Des poches d'argiles, issues du substrat, ont été repérées sur les pourtours orientaux de la structure. Ces dernières correspondent sans doute à des recharges qui ont permis d'égaliser le sol environnant en raison d'une utilisation répétée et/ou soutenue de la structure.

De par ses caractéristiques, cette structure correspond à un sol aménagé empierré lié à une utilisation qu'il est pour l'instant difficile d'interpréter. Elle semble entretenir un lien, qui reste à documenter, avec la structure 110 voisine.

La structure n'a pas révélé de mobilier pour l'instant.



Fig. 39 Structure 136. La partie orientale avait été révélée en 2022 mais n'a pas été nettoyée en 2024 afin d'être préservée

• Structure 1026

Situé au nord de la pièce I, cet ensemble, aperçu en fin de fouille (et non entièrement dégagé), réuni plusieurs blocs de calcaires, parfois massifs (0,99 x 0,60 m pour le plus grand), qui sont posés à plat dans le sol en terre battue (Fig. 40). La surface des blocs n'est pas au même niveau. Des alignements de blocs sont visibles mais restent à confirmer lors de la prochaine fouille. Dans l'état, ces blocs occupent une surface d'environ 8,80 m² qui s'étend sur 5,25 m de long et 3,25 m de large.

La fonction de ces blocs est difficile à déterminer à ce stade. On peut avancer deux hypothèses : supports de poteaux pour un cloisonnement interne ou supports d'une importante structure en matériaux légers ?

La structure n'a pas révélé de mobilier pour l'instant.



Fig. 40 Structure 1026

• Structure 1527

Située dans l'angle sud-ouest de la pièce I, sur le niveau de sol, contre les murs 1503 et 1504, cette structure a été perturbée par les tranchées de récupération sur ses parties ouest et sud (Fig. 41). Le lien stratigraphique avec les murs a notamment été rompu. On peut néanmoins, en raison de sa position, supposer qu'elle s'appuyait contre ces parois.

De forme quadrangulaire (conservée sur 1,26 x 0,49 m), elle est délimitée sur ses côtés nord et est par des fragments de



Fig. 41 Structure 1527

tegulae fichées à la verticale dans le sol. Le fond semble être recouvert de fragments de *tegulae*. L'intérieur de la structure est comblé par un sédiment limono-argileux hétérogène de couleur brune à noir comportant de nombreuses inclusions de mortier (provenant sans doute des murs voisins), de petits fragments de tuiles et des cailloutis.

En l'état, l'interprétation de cette structure est délicate. L'hypothèse d'un bac à chauler semble à écarter en l'absence de chaux. Une fonction liée à des activités nécessitant un feu semble possible.

La structure n'a pas révélé de mobilier pour l'instant.

3.2.2. L'intérieur du bâtiment : pièce II

La pièce II est occupée par le sol en terre battue 1533. Une structure avait déjà été repérée en 2022 sur sa surface : 134 (fosse). Cette dernière n'a pas été fouillée et n'a pas fait l'objet d'observations supplémentaires en 2024 (voir rapport 2022 pour la description). La fouille réalisée en 2024 a toutefois permis de découvrir une nouvelle structure.

• Sol de la pièce II : 1533



Fig. 43 Interface 133 dans la moitié orientale de la pièce II avec structure 1524 au fond



Fig. 44 Interface 1536

L'intérieur de la pièce II est recouvert d'un sol en terre battue qui avait déjà été observé en 2022. Afin de spatialiser le mobilier, il regroupe plusieurs numéros d'UE, dont des niveaux de circulation (interface).

- dans la partie ouest : l'interface 1536 (non fouillée).
- dans la partie médiane et orientale : 1534 (non fouillé) et son interface 133 (fouillée en partie).

Ce sol n'a pour l'instant, été véritablement documenté que sur l'emprise de la fouille réalisée en 2022. La fouille s'est arrêtée en 2024 sur les niveaux d'interface. Ils restent à explorer.

Le sol, là où il est visible pour le moment, semble montrer plus ou moins les mêmes caractéristiques que le sol de la pièce voisine : une couche argilo-limoneuse très compacte et homogène, de couleur, brune à verte, voire noire. Des inclusions de mortier y sont visibles (résidus de l'effondrement).

La fouille réalisée en 2021 avait permis de voir que ce sol présente une épaisseur d'au moins 0,05 m. Les coupes relevées en 2024 au niveau des murs semblent montrer qu'il est installé directement sur le substrat et que son épaisseur est d'au moins 0,15 m (Fig. 33).

Ce sol ne semble pas tout à fait plat. On constate en effet dans les longues coupes un léger pendage vers le sud avec un différence d'altitude d'environ 0,15 m entre la partie nord et sud. Cette observation devra être complétée lorsque l'ensemble du niveau sera mis au jour. En outre, des traces d'usures liées à son piétinement et des impacts de pierres liés à l'effondrement des murs sont constatées (Fig. 42). Enfin, il faut noter que le sol de la pièce II semble plus bas que celui de l'espace I : on constate en effet une différence d'environ 0,10 m entre les sols au niveau du mur de séparation 1504.



Fig. 42 Impacts de pierres dans 1533

Le sol 1533 s'appuie bien contre les murs et est donc postérieur à la construction du bâtiment, vraisemblablement juste après. Hormis la découverte en 2022 d'un lot de clous de charpente ou de construction dans l'interface 133 (018088-MFE-133-1), aucun autre mobilier n'a été découvert sur le sol pour l'instant.

• Structure de combustion 1524

Cette structure avait déjà été observée en partie en 2023 et avait été interprétée comme une possible paroi (150).

Situé dans l'angle sud-est de la pièce II, contre les murs 126 et 149, et installé sur le sol, cet ensemble quadrangulaire (1,5 x 1,28 m) est délimité sur ses côtés ouest et nord par une série d'important blocs calcaires posés à plat (Fig. 45 et 46). L'intérieur est encore recouvert par des pierres possiblement issues du niveau de démolition 1510. Dans le coin sud-est, à l'angle formé par les deux murs, l'intérieur de la structure est comblée par un limon-argileux hétérogène gris à noir comportant des charbons de bois. Des fragments de grès, en forme de petites dalles ou « plaquettes » accompagnent ce comblement.

Cet aménagement correspond vraisemblablement à une structure de combustion. La structure n'a pas révélé de mobilier pour l'instant.



Fig. 45 Structure 1524



Fig. 46 Angle sud-est de la structure 1524 comportant un comblement charbonneux et des fragments de grès

3.2.3. Les abords du bâtiment

Les abords du bâtiment ont pu être observés lors des différentes campagnes. En 2024, ils ont notamment pu être documentés lors de la vidange des fosses de récupération. Les aménagements mis au jour cependant encore recouverts en grande partie par les niveaux d'effondrement du bâtiment.



Fig. 47 Structures 128 à gauche et 120 à droite (photographie de 2022)

- **Côté est : le chemin 120 et la structure hydraulique 128**

Sur le côté oriental du bâtiment ont été découverts en 2022 le chemin empierré 120 qui est traversé par l'aménagement hydraulique 128 (voir les descriptions dans le rapport 2022)(Fig. 47). Aucune nouvelle observation n'a été réalisée sur ces structures en 2024. Notons toutefois que le lien stratigraphique entre le chemin 120 et le mur 149 a été coupé, dans l'emprise observée, par la tranchée de récupération de ce dernier.

- **Côté est : couche 1522**

Toujours du côté oriental du bâtiment, et contre le mur 149, a été observée la couche 1522 (Fig. 48). Elle a été mise au jour sur une petite surface suite à la vidange des fosses de récupération 1512 et 1513. Elle se compose d'un limon-argileux compact, brun clair à gris. Elle comporte de nombreuses inclusions de mortiers, des blocs de calcaires et des fragments de tuiles (éléments sans doute liés au niveau d'effondrement supérieur). Précisons que son niveau d'apparition est pratiquement situé à la même altitude que celui du sol de la pièce II. Il est toutefois légèrement plus bas que celui de la pièce I (0,05 m environ).

Cette couche, qui pourrait correspondre à un sol externe, n'a pas révélé de mobilier pour l'instant.

Fig. 48 Couche 1522 à gauche révélée suite au dégagement du comblement de la fosse de récupération.



- **Côté sud : le sol 131**

Au sud du bâtiment avaient été repérés en 2022, le sol de terre battue externe 131 et son interface 130 (voir la description dans le rapport 2022). Aucune nouvelle observation n'a été réalisée en 2024. Notons toutefois que ce sol externe est situé légèrement plus bas (entre 0,05 et 0,10 m) que le sol 1533 de la pièce II au niveau du mur 126.

- **Côté sud : 1518, dépôt de fondation ou simple mobilier isolée ?**

Toujours du côté méridional du bâtiment, lors de la fouille de la fosse de récupération 1515 située à l'angle sud-ouest du bâtiment, sont apparus vers le fond, des morceaux de céramique (Fig. 49 à 51). Un nettoyage fin de la zone a donc été réalisé et d'autres morceaux de poteries ont été repérés, en place, mais n'ont pas été prélevés afin d'être conservés pour une prochaine opération. Les fragments déjà retirés proviennent du niveau supérieur, perturbé par la fosse de récupération.

Les fragments encore en place et non prélevés sont inclus dans un sédiment argilo-limoneux relativement compact et homogène brun à noir qui contient de petits morceaux de tuiles et un moellon calcaire (1518.2). Il semble s'appuyer contre la face externe du mur 126. Il n'a pas été possible de voir, en raison de l'étroitesse de la fenêtre de fouille, si les tessons sont contenus dans un creusement, notamment la tranchée de fondation du mur 126, et quel est leur lien stratigraphique précis avec cette paroi.

Les différents fragments prélevés ou encore en place appartiennent notamment à une bouteille écrasée qui semble entière (voir plus bas) (1518.3).

Cet ensemble, qui n'a pas été fouillé car situé en dehors du bâtiment et donc des limites prescrites (il a été soigneusement protégé pour les futures explorations), a, sur le terrain, été interprété comme un possible dépôt de fondation en lien avec la construction du bâtiment. Une autre interprétation peut toutefois être proposée après analyse des données. Le sédiment dans lequel reposent les morceaux en place est situé à la même altitude (275,48 m) que le sol voisin 131 (275,47 m) au niveau du mur. En outre, des éléments liés à la destruction du bâtiment semblent mêlés aux tessons. À partir de ces constatations, il est possible de proposer l'hypothèse selon laquelle cet ensemble repose sur un sol de terre battue (prolongement de 131?) et qu'il pourrait ainsi constituer, plus simplement, un dépôt détritique ou résulter du bris de récipients qui étaient disposés en hauteur ou sur le sol externe, à l'angle du bâtiment. Cette hypothèse se heurte toutefois à la datation de la bouteille dont la production est placée, entre le dernier tiers du I^{er} s. ap. J.-C. et la première moitié du II^e s. Le sol de terre battue voisin 131 et son interface 130 a révélé une monnaie frappée en 166 (découverte en 2022 : 018088-

MMO-131-1) et de la céramique datée du II^e et surtout du III^e s. Les mobiliers ne sont donc pas tout à fait contemporains et l'hypothèse de la présence d'un dépôt de fondation n'est pas à écarter. Dans ce cas, ce dépôt sera à placer dans la « phase 1 », celle de la construction du bâtiment. La fouille des abords du bâtiment permettra de trancher.



Fig. 49 Ensemble 1523 dans son contexte de découverte à l'angle récupéré des murs 126 et 1503



Fig. 50 Fragment de céramiques en place

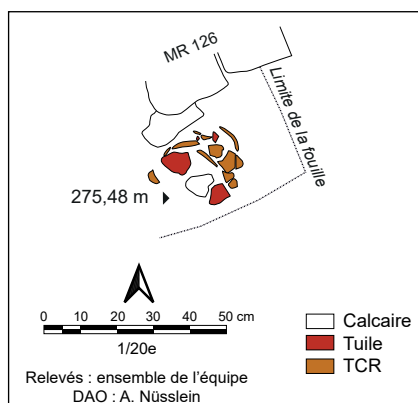


Fig. 51 Fragment de céramiques en place

Mobilier céramique UE 1518.3

TCR : 19 NR ; 2 NMI

Le lot est constitué des fragments d'une bouteille fragmentée en *terra nigra* (TCR-1518.3-1 : Annexe 7.3 n°6). La fouille complète de l'ensemble devrait permettre de la reconstituer. Il s'agit d'une bouteille à col haut, lèvre éversée, à pâte grise dépourvue de son revêtement noir brillant initial. Les conditions d'enfouissement dans un milieu boisé et acide depuis la construction du bâtiment romain sont responsables de la disparition de ce revêtement. Celui-ci est un marqueur habituel de ce type de production et lorsqu'il est présent, il rend l'identification plus aisée.

Les particularités typologiques de cette bouteille la classent dans le type « Schnitzler 56A » (Schnitzler 1978) et cette forme est également publiée dans Meyer *et al.* 2009 » (fig. 17 004-SE-02) qui recensent les productions de Sarre-Union notamment.

Le fragment de panse d'un autre récipient a été collecté. Il présente une pâte commune claire orange.

La datation de ce mobilier est au plus tôt dans le dernier tiers du I^{er} s. et sa production se poursuit au II^e s.

• Partie ouest : le sol 145 et la couche 1523

À l'ouest du mur 1503 a été découvert en 2021, le sol en terre battue 145 et son interface 146. Ils sont encore recouverts en partie des niveaux d'effondrement. Aucune nouvelle observation n'a été réalisée sur ces éléments en 2024. Notons simplement que ce sol ne s'appuie pas contre 108 et qu'il est situé légèrement plus bas (0,05 m) que le niveau de sol à l'intérieur de la pièce I au niveau du mur 1503.

En 2024, toujours à l'ouest du mur 1503, et suite à la vidange de la fosse de récupération 1520, ont été observé mais non fouillées, la couche 1523 et son interface 1537 (Fig. 53). Encore recouvert en partie par les niveaux de démolition à la fin de la fouille, il s'agit d'une couche argilo-limoneuse brune claire à foncé, compacte, comprenant des inclusions de mortier, des blocs



Fig. 53 Couche 1523 à l'avant du mur 1503 récupéré. Elle est encore recouverte en partie par les niveaux d'effondrements

calcaires et des morceaux de tuiles (résidus possible de la couche d'effondrement). D'une épaisseur observée de 0,10 m environ, elle semble s'appuyer contre le mur 1503 et est installée sur le substrat.

Cette couche, qui pourrait correspondre à un sol externe, a uniquement révélé 3 fragments d'enduits peints blancs, tirés au fer et rehaussés de rouge (018476-CEP-1537-1).

• Partie nord : le sol 1025

Au pied du mur pignon 1017 du bâtiment se développe le sol en terre battue 1025. Il englobe ses interfaces 1006, 1008 et 132. Ces couches ont été légèrement altérées par les fosses de récupération 1020 et 1019. En 2022 l'interface 132 avait été interprétée, à tort, comme faisant partie du sol de la pièce I.

Seules les interfaces ont été explorées. L'exploration s'est arrêtée sur le niveau d'apparition du sol (qui a été grossièrement nettoyé) car il est situé hors du bâtiment. Notons aussi qu'il est encore recouvert en partie par le niveau d'effondrement 115.

Les interfaces ont révélé un clou de charpente (018088-MFE-132-1) et des matériaux de construction. Ces couches ont surtout révélées une très grande quantité de petits fragments d'enduits peints (561 au total), retrouvés tout le long du mur (018088-CEP-132-1, 018476-CEP-1006-1, 018476-CEP-1008-1) (Fig. 54, 55 et 57). Ils présentent tous un décor tiré au fer rehaussé de rouge. Les mêmes morceaux ont été découverts dans le niveau d'effondrement supérieur 115. Ces éléments ornaient très vraisemblablement l'extérieur du mur pignon du bâtiment.

Sous ces niveaux d'interface, le sol en terre battue, très compact, est constituée d'argile-limoneuse, brune à verte, relativement hétérogène qui comprend de petits fragments d'enduits encore non prélevés. Certaines parties de ce sol, notamment le côté oriental, sont possiblement aménagées avec



Fig. 54 Détail des fragments d'enduits de 1006



Fig. 52 Impacts de pierres dans 1025



Fig. 55 Les nombreux fragments d'enduits de 1006 au centre de la photographie. En haut, sous la souche, le mur 1017 et sa fosse de récupération encore non dévoilée.

des cailloutis (Fig. 56). Cela reste toutefois à être confirmé. Le sol présente une épaisseur de 0,10 m environ et se développe environ 0,10 m plus haut que le sol interne de la pièce I au niveau du mur 1017. Son étendue n'est pas connue car il est encore largement recouvert par le niveau d'effondrement 115. Il s'appuie contre le mur 1017 et repose sur le substrat.



Fig. 57 Bande de fragments d'enduits dans 1008

Notons encore la découverte de traces d'impacts liées à des chutes de blocs, provenant probablement du mur 1017 et de quelques blocs de grès appartenant peut-être à un aménagement circulaire ou à la couche de démolition supérieure.



Fig. 56 Partie ouest de 1025, possiblement aménagé avec des cailloutis. Le mur récupéré 1017 sur la gauche et les restes du niveau d'effondrement 115 sur la droite sous lequel le sol 1025 se poursuit vraisemblablement

3.2.4. Éléments de datation des phases 1 et 2 et éléments céramologiques remarquables

Heidi Cicutta et Antonin Nüsslein

La datation des éléments rattachés aux deux premières phases n'est pas aisée. D'une part, car la quantité de mobilier découverte est très faible et d'autre part, car les niveaux d'occupations et les aménagements à l'intérieur du bâtiment n'ont révélés aucun élément datant.

Concernant la phase de construction du bâtiment, un seul fragment de panse d'un récipient en terre cuite en provient (UE 1017 : 018476-TCR-1017-1). Il présente une pâte modelée, fine et orange. Ses caractéristiques technologiques seules ne suffisent pas à lui attribuer une datation, il pourrait renvoyer à la fréquentation du site à l'époque protohistorique et ainsi être résiduel dans cette couche concernée par la construction du bâtiment d'époque romaine.

La bouteille appartenant à l'ensemble 1518 représente un des éléments de datation les plus anciens qui serait contemporain soit de la construction du bâtiment antique (dans le cas d'un dépôt de fondation) soit de la phase 2, celle de l'occupation du sol externe 131 qui aurait une durée d'utilisation assez longue. Seule la poursuite de la fouille le précisera.

Rappelons que cette bouteille a été découverte fragmentée mais presque complète. Elle présente une pâte caractéristique des récipients produits localement en *terra nigra* (018476-TCR-1518.3-1 : Annexe 7.4 n°1). Elle présente un col haut, une lèvre éversée, une pâte grise dépourvue de son revêtement noir brillant initial. Les ateliers de Sarre-Union en produisent dès la fin du I^{er} s. Durant le II^e s. des exemplaires similaires sont identifiés sur les sites de consommation de ce secteur d'étude (Sarre moyenne, cité des Médiomatiques) ainsi que chez les Triboques voisins.

Les UE rattachées à la phase 2 et ayant livré du mobilier sont celles des campagnes précédentes et ne concernent que des aménagements externes : 130, 131, 120 et 128 (cf. rapports de fouilles précédents). Les éléments les plus caractéristiques sont représentés par les fragments :

- d'un gobelet à pâte fine blanche engobé et décoré de guillochis (018088-TCR-128.2-1, campagne de fouille de 2022) caractéristique du II^e s.
- d'un gobelet à pâte blanche-beige de type Niederbieber 32 (018088-TCR-131-5 ; Annexe 7.4 n°2)
- d'un autre gobelet à pâte orange décoré de guillochis, production locale (018088-TCR-131-8)
- d'un dernier gobelet à pâte bien cuite, à engobe métallescent, probablement de type Niederbieber 33 (018088-TCR-131-6)
- deux pots « à cuire » de type Niederbieber 89, l'un à pâte rugueuse locale et l'autre à pâte rugueuse jaune-rose caractéristique des productions des ateliers de Speicher dans le massif de l'Eifel (018088-TCR-131-10 et 018088-TCR-131-11 ; Annexe 7.4 n°3)
- d'une jatte ou plat profond à pâte rugueuse blanche produite dans les ateliers d'Urmitz dans le massif de l'Eifel, de type Pirling 128/Gose 477/Niederbieber 113 (018088-TCR-130-1, campagne de fouille de 2022 ; Annexe 7.4 n°5). La datation proposée se place dans au plus tôt dans le 1^{er} tiers du III^e s. Un fragment similaire provient de l'UE 131 mais aucun collage n'est assuré entre les fragments (018088-TCR-130-1 et 018088-TCR-131-1).

Au regard de ces céramiques, la dernière phase d'occupation du site doit se situer au III^e s. Les éléments du II^e s. (dont la monnaie de la fin du II^e s. découverte dans 131) seraient résiduels et leur présence suggère la continuité d'occupation des abords du bâtiment durant les II^e et III^e s.

En résumé, et dans l'état actuel des connaissances, on peut proposer une construction du bâtiment, au plus tard entre le dernier tiers du I^{er} s. et le II^e s. avec une occupation de ses abords jusqu'au III^e s. L'occupation de l'édifice, qui rappelons-le, n'a pas révélé de mobilier datant, est sans nul doute contemporaine.

3.3. Phase 3 : effondrement du bâtiment

Les niveaux d'occupations du bâtiment et de ses abords sont recouverts par plusieurs couches d'effondrement (Fig. 61 et 73). Elles apportent des informations sur les caractéristiques de l'édifice.

3.3.1. L'effondrement de la toiture (phase 3a)

La couverture du bâtiment était constituée de tuiles dont le niveau d'effondrement a été particulièrement bien conservé. La chute du toit semble avoir été précédée par la mise en place de niveaux de démolition liés à l'effondrement de murs.

• Niveau d'effondrement 105 et structure (?) 108

La couche 105, repérée en 2021, est située à l'ouest du bâtiment, sur le sol 145 (Fig. 58). Composée de nombreux blocs calcaires et encore non dégagée sur sa totalité, elle n'a pas fait l'objet de nouvelles observations en 2024.

À proximité directe se situe l'ensemble 108 (alignement de pierres calcaires posées à plat) qui repose sur 145. Il a été interprété en 2021 comme un possible radier de fondation (soutenant une paroi en matériaux légers ou un mur récupéré) ou un seuil d'entrée. Son aspect linéaire, qui nous avait orienté à l'interpréter comme un radier, résulterait du creusement de la tranchée de récupération 111. Les nouvelles observations réalisées en 2024 indiquent que 108 pourrait davantage faire partie du niveau d'effondrement 105. En outre, la présence d'un radier, au pied du mur 1503 ne paraît pas cohérent (sauf s'il correspond à une autre phase de construction). La fouille des abords du bâtiment permettra de trancher.



Fig. 58 Le niveau d'effondrement de tuiles 112 repose sur 105 qui lui même recouvre le sol 145. 108 repose aussi sur 145. Photographie de la campagne 2021.

Une autre question se pose : comment des niveaux d'effondrement de murs ont pu se déposer avant la couche d'effondrement de la couverture (112) dans ce secteur ? En outre, comme

nous le verrons plus bas, un autre niveau d'effondrement de mur (103) recouvre le tout. Pour l'instant, on peut suggérer qu'une partie du mur 1503 s'est d'abord effondrée avant la chute des tuiles et qu'ensuite, le reste du mur encore en élévation a chuté sur le tout (à un seul moment ou en plusieurs fois). À moins que la couche 105 ne soit liée à l'effondrement d'une autre construction ?

• Niveau 129



Fig. 59 Niveau 129. On perçoit directement à l'arrière, la tranchée de récupération 118, puis le chemin 120 et la structure hydraulique 128. Photographie de la campagne 2022.

Le niveau 129, a été découvert, mais non fouillé, en 2022 dans la partie orientale de la pièce I, au bord du mur 149, sous le niveau de tuile 148 et sur le sol 147. Perturbé par la tranchée de récupération 118 qui l'a vraisemblablement fortement entaillé, il apparaît comme un alignement nord-ouest – sud-est de petits blocs de grès taillés et non taillés placés à plat ou de champ (Fig. 59) qui a révélé un clou de construction (018088-MFE-129-1). D'une largeur maximale de 0,80 m et d'une épaisseur de 0,15 m, ce niveau avait été interprété lors de sa découverte, en raison de la présence d'éléments en grès, de sa position spatiale, en face du chemin d'accès 120, et de son altitude, comme le vestige d'un possible seuil de porte.

Cette hypothèse est à exclure car ce niveau n'est pas situé sur le mur 149. Il s'agit plutôt d'un niveau lié à l'effondrement d'une partie du mur 149. Nous reviendrons toutefois plus bas sur cette interprétation car ce niveau est à mettre en lien avec de nombreux autres éléments en grès qui ont été découverts à proximité directe, dans le niveau de démolition 1011.

• Niveaux d'effondrements de tuiles à l'extérieur du bâtiment 112 et 1016

Sur le côté extérieur ouest du bâtiment ont été observés deux niveaux d'effondrement : 112 et 1016.

Le niveau 112 a été repéré en 2021 (non fouillé)(Fig. 58). D'une épaisseur maximale observée de 0,12 m, il se compose de nombreux fragments de tuiles mêlés à un limon-argileux compact de couleur brune. D'abord rattaché à la couche 148, il est dissocié de cette dernière car ils n'entretiennent pas de lien stratigraphique. Ils sont toutefois probablement originaires de la même toiture.



Fig. 60 Couche 1016 recouverte par le niveau de démolition 125

Le niveau 1016, situé un peu plus au nord a été observé (mais non fouillé) lors du dégagement de la fosse de récupération 1003 (Fig. 60). Il s'agit d'une couche composée de nombreux fragments de tuiles mêlées à un limon argileux brun compact et homogène. Cette couche résulte vraisemblablement de l'effondrement de la couverture du bâtiment.

• Niveau d'effondrement de tuiles à l'intérieur du bâtiment 148

Le sol de la pièce I, est recouvert d'une vaste couche, 148, liée à l'effondrement de la toiture. Cette couche, déjà fouillée en partie lors des précédentes campagnes a été divisée en plusieurs UE pour faciliter la localisation du mobilier (il s'agit toutefois toujours de la même couche) (Fig. 61 et 62).

- dans sa partie nord, d'ouest en est : 1021 (fouille 2024), 122 (f. 2022-2023) et 1023 (f. 2024)
- dans sa partie centrale, d'ouest en est : 104 (f. 2021-2022) et 123 (f. 2022)
- dans sa partie sud, d'ouest en est : 1526 (f. 2024), 121 (f. 2022-2023) et 1525 (f. 2024)

La couche occupe une surface d'environ 127 m² et n'est pas répartie sur l'ensemble de la pièce.

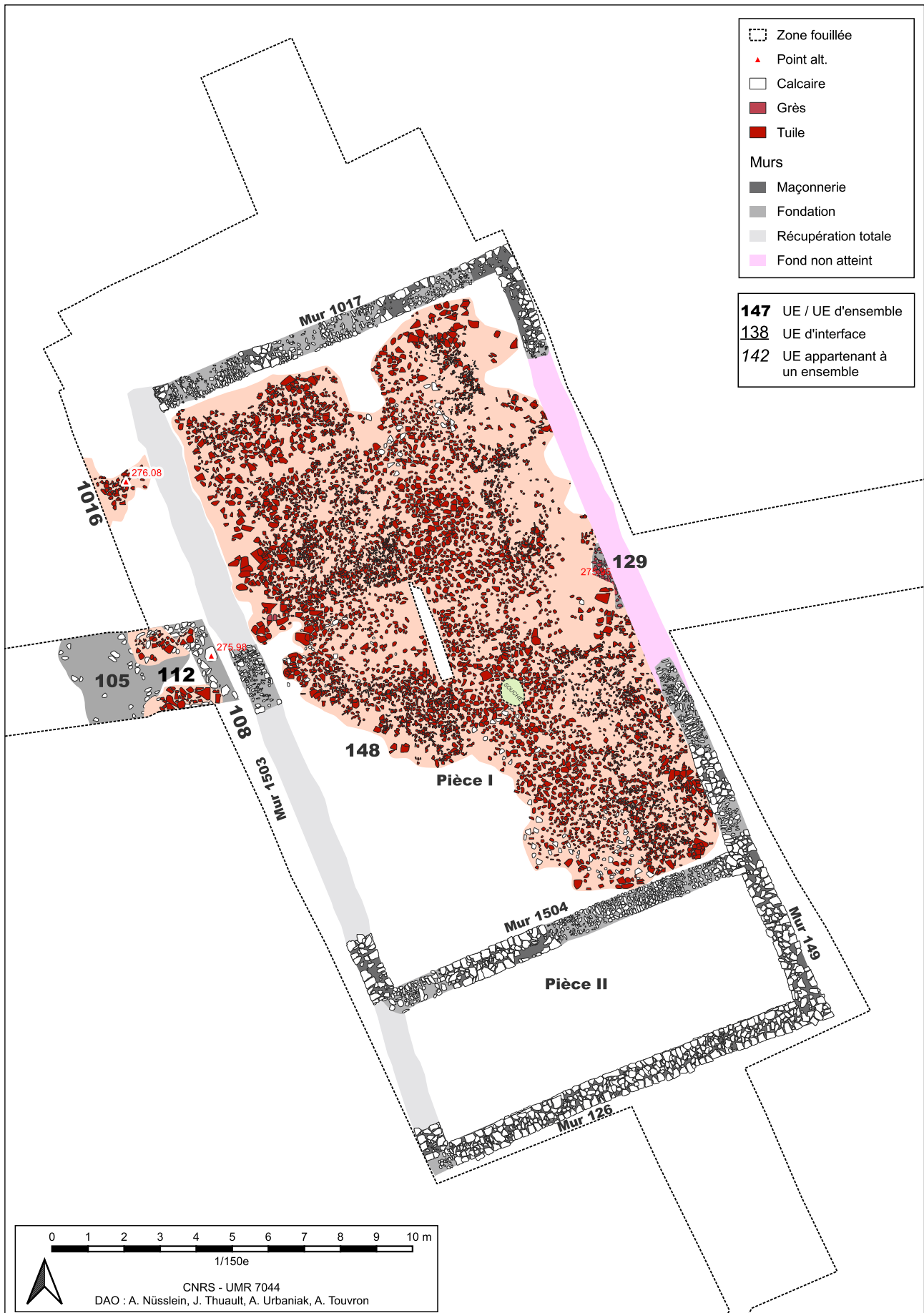


Fig. 61 Plan de la phase 3a - effondrement de la toiture

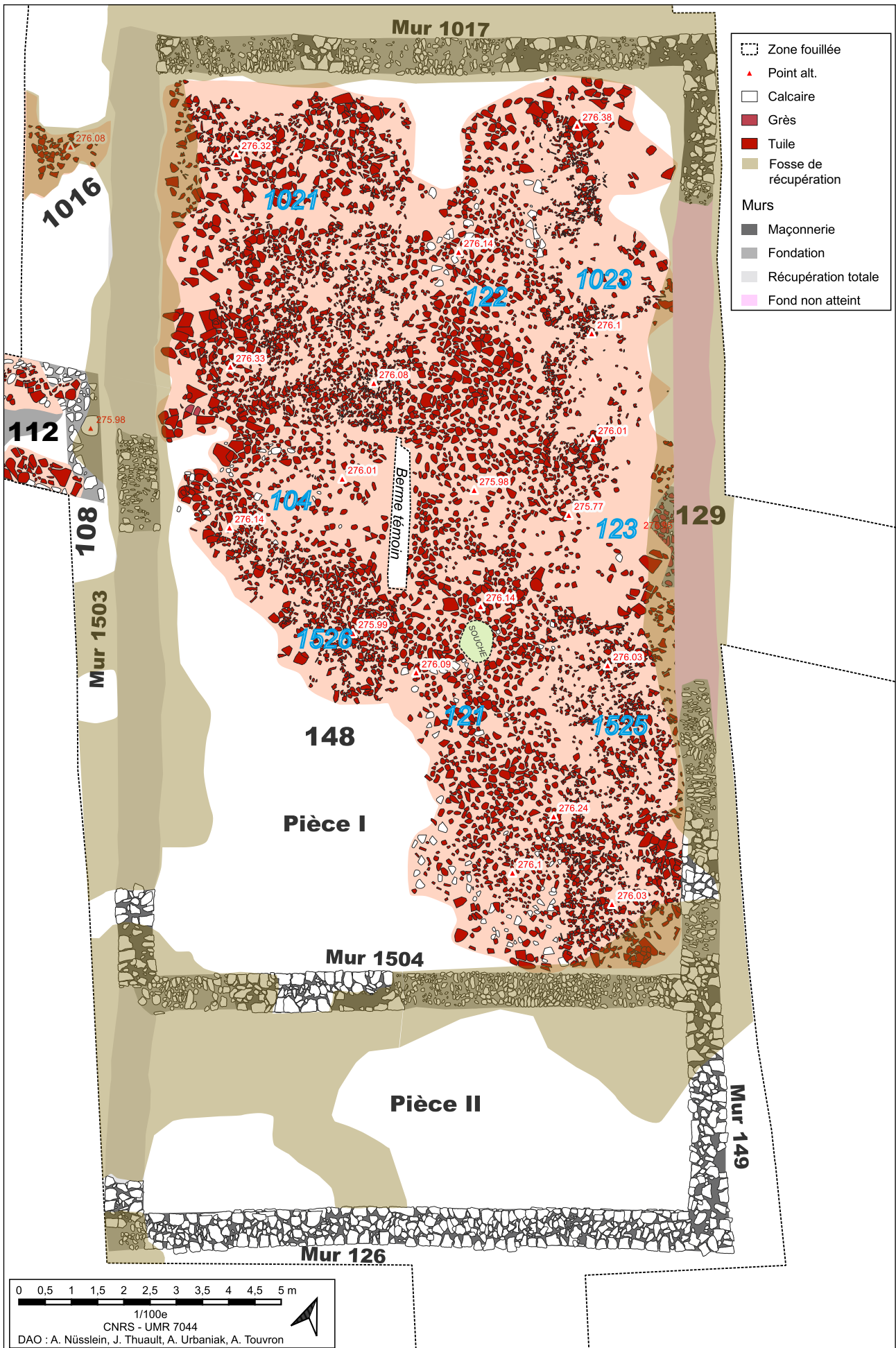


Fig. 62 Plan détaillé du niveau d'effondrement de la toiture dans le bâtiment avec position des fosses de récupérations qui n'ont que peu altérées les couches

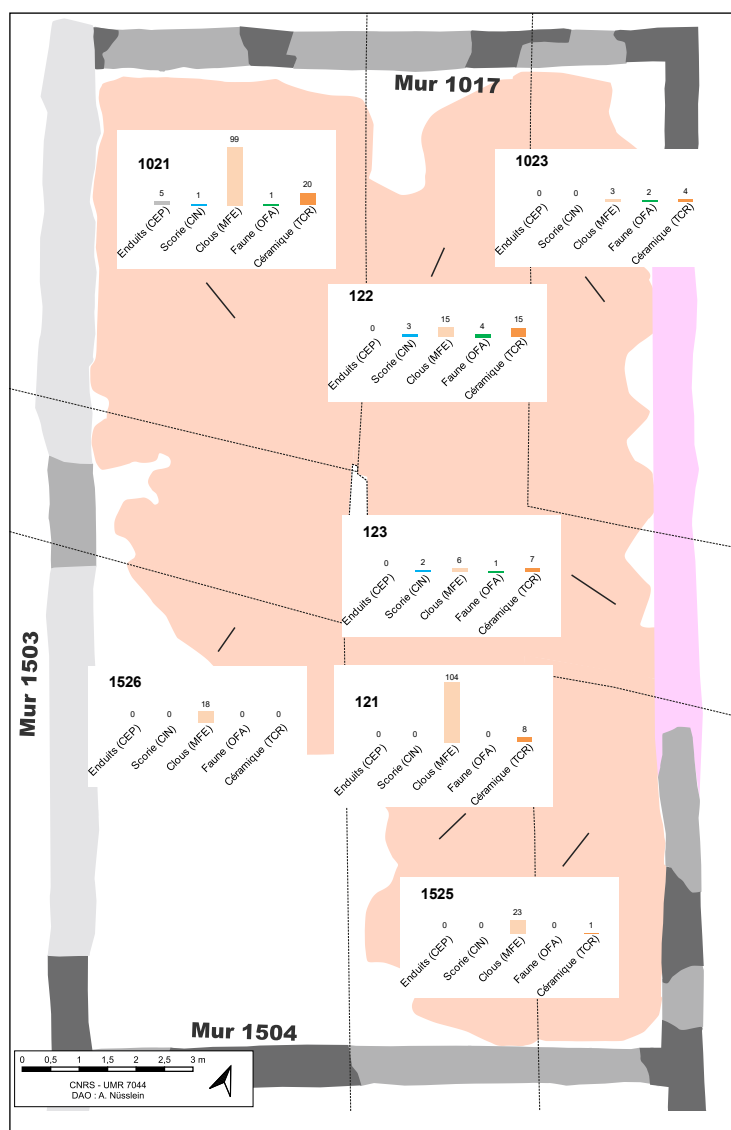
Le quart sud-ouest de la pièce n'est notamment pas recouvert. Cela pourrait être lié au sens d'effondrement de la couverture, possiblement vers le nord-ouest et le nord-est. Les opérations de récupérations ne semblent pas à être mis en cause. Le niveau présente en effet un très bon état de conservation. Une petite partie, au centre, a toutefois été malencontreusement arrachée lors du décapage en 2022 suite au passage du godet de la pelle sur une souche.

Le niveau, très dense, dont l'épaisseur maximale est de 0,30 m, est composé de très nombreuses tuiles fragmentées, parfois quasiment entières, voire complètes, comprises dans un limon-argileux hétérogène et compact orangé et brun à noir. Des blocs de calcaires taillés et non taillés sont parfois mêlés aux tuiles. Notons qu'aucune trace d'incendie n'a été détectée mais quelques tuiles surcuites et déformées (à la cuisson ?) ont été découvertes.

Précisons que le niveau d'apparition a été soigneusement nettoyé au préalable afin de vérifier l'éventuelle présence d'aménagements postérieurs à sa formation.

La couche a révélé depuis 2021 un mobilier abondant (Fig. 63) :

- 5 fragments d'enduits peint blanc, tirés au fer rehaussés de rouge (018476-CEP-1021-1).
- 6 scories (018088-CIN-123-1, 018272-CIN-122-1, 018476-CIN-1021-1) découvertes dans la partie centrale et septentrionale.
- de très nombreux clous de construction ou de charpentes (268 au total) sur l'ensemble de la surface occupée par la couche (MFE-1021-1, MFE-1021-10, MFE-1021-11, MFE-1021-12, MFE-1021-13, MFE-1021-14, MFE-1021-15, MFE-1021-16, MFE-1021-17, MFE-1021-18, MFE-1021-19, MFE-1021-2, MFE-1021-20, MFE-1021-3, MFE-1021-4, MFE-1021-5, MFE-1021-6, MFE-1021-7, MFE-1021-8, MFE-1021-9, MFE-1023-1, MFE-1023-2, MFE-121-1, MFE-121-1, MFE-122-1, MFE-122-1, MFE-123-1, MFE-1525-1, MFE-1525-10, MFE-1525-11, MFE-1525-2, MFE-1525-3, MFE-1525-4, MFE-1525-5, MFE-1525-6, MFE-1525-7, MFE-1525-8, MFE-1525-9, MFE-1526-1, MFE-1526-2, MFE-1526-3).



un peu de faune dans la partie centrale et septentrionale (018088-OFA-122-1, 018088-OFA-123-1, 018272-OFA-122-1, 018476-OFA-1023-1, 018476-OFA-1021-1)/

plusieurs spécimens de tuiles ont aussi été conservés : tuiles entières ou presque entières, fragments surcuits et morceaux avec des traces de pattes d'animaux, de doigts humains, d'outils, de mortier ou comprenant un clou (voir inventaire du mobilier). Des échantillons de pâtes ont aussi été prélevées en 2024.

et enfin de la céramique (55 fragments au total), essentiellement découverte dans la partie septentrionale et centrale (seul le mobilier découvert en 2024 est ici commenté).

Fig. 63 Répartition du mobilier (nombres de restes et sauf TCA) par UE au sein de 148.

Mobilier céramique UE 1021

20 NR ; 9 NMI

Ce lot est constitué des fragments d'une assiette de type Schnitzler 8 à pâte fine en terra



Fig. 65 Tentative d'assemblage des orthophotographies de 2022 et 2024 réalisées pour la couche 148

nigra (TCR-1021-9 : Annexe 7.3 n°2), des panses d'une cruche à pâte commune claire rouge, finement sableuse, d'un autre récipient à pâte commune claire orange, d'un gobelet engobé à pâte orange et engobe noir/violet bien cuit, associé à 5 récipients indéterminés à pâtes variées dont un récipient à pâte claire rugueuse locale et un autre à pâte rugueuse beige, finement sableuse et points ferrugineux désignant les ateliers du massif de l'Eifel. A l'exception de cette importation, les autres sont issus des productions locales. La datation retenue pour la mise en place de cette UE est la fin du II^e s. au plus tôt.

Mobilier céramique UE 1023

4 NR ; 3 NMI

Ce lot est composé des fragments de trois récipients indéterminés : un premier fragment identifie un récipient réalisé en *terra nigra* à pâte grise, savonneuse, sans revêtement (altéré) et deux autres à pâtes commune claire orange, finement sableuse. Leurs caractéristiques visibles désignent des productions locales des ateliers de la Sarre moyenne. La datation retenue pour la mise en place de cette UE est la période romaine, le Haut-Empire sans précision.

Mobilier céramique UE 1525

1 NR ; 1 NMI

Cette UE a livrée un seul micro-tesson de panse d'un récipient à pâte commune claire orange, issu des ateliers de la Sarre moyenne. La datation retenue est élargie au Haut-Empire en l'absence d'élément remarquable.

Rappelons enfin que cette couche a fait l'objet d'un protocole de fouille spécifique. Quelques résultats obtenus grâce à ce protocole sont présentés plus bas.



Fig. 64 UE 1021



Fig. 66 UE 1023



Fig. 67 UE 1526



Fig. 68 UE 1525



Fig. 72 UE 121. Photographies de 2022



Fig. 69 UE 122. Photographie de 2022



Fig. 70 UE 123. Photographie de 2022



Fig. 71 UE 104. Photographie de 2022

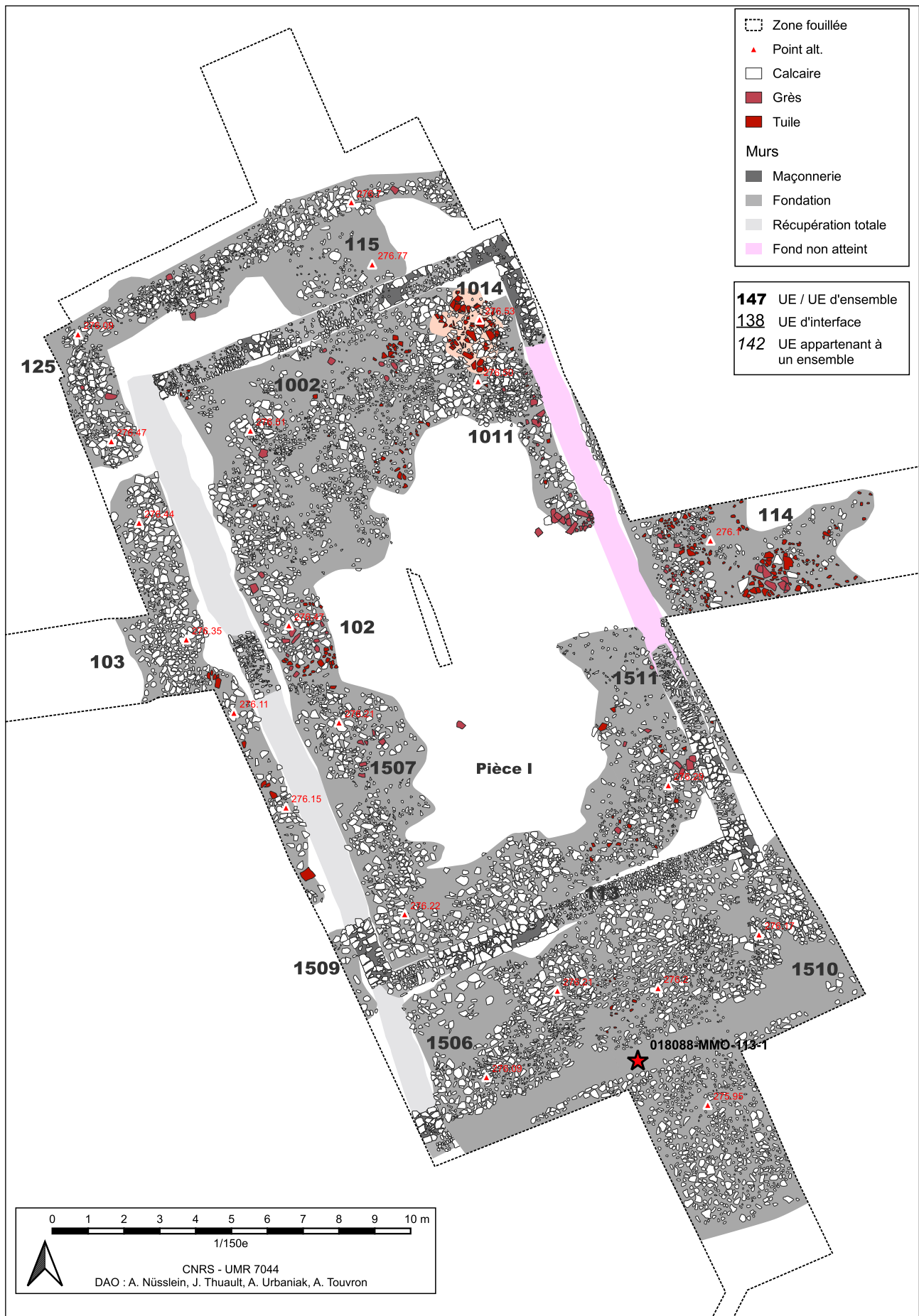


Fig. 73 Plan de la phase 3b - effondrement des murs

3.3.2. L'effondrement des murs (phase 3b)

La couche de tuile 148 et les niveaux antérieurs sont recouverts par d'imposantes couches de matériaux de construction (Fig. 73). Elle sont vraisemblablement toutes liées à l'effondrement des murs du bâtiment car elles se situent de part et d'autres des parois qu'elles recouvrent à certains endroits. Elles ont toutes été perturbées par les fosses de récupérations et ont, par endroits, disparu. L'absence de couche de démolition au centre de la pièce I n'est toutefois pas à mettre en lien avec une fosse de récupération.

Même si ces niveaux sont globalement semblables dans leur composition, qu'ils sont liés pour la plupart et appartiennent au même bâtiment et au même événement (effondrement rapidement ou progressif), ils disposent de numéros d'UE différents car ils ont été fouillés sur différentes années, sont coupés par les fosses de récupérations ou ont été individualisés pour spatialiser le mobilier et les éléments architecturaux qu'ils contiennent.

Précisons que ces couches ont révélés de nombreux blocs de grès taillés qui ont tous été conservés pour étude. Ils forment parfois des concentrations (Fig. 74). En outre, rappelons que nous avons calculé le volume de pierres contenu dans les couches fouillées en 2024.

• Niveau d'effondrement 113

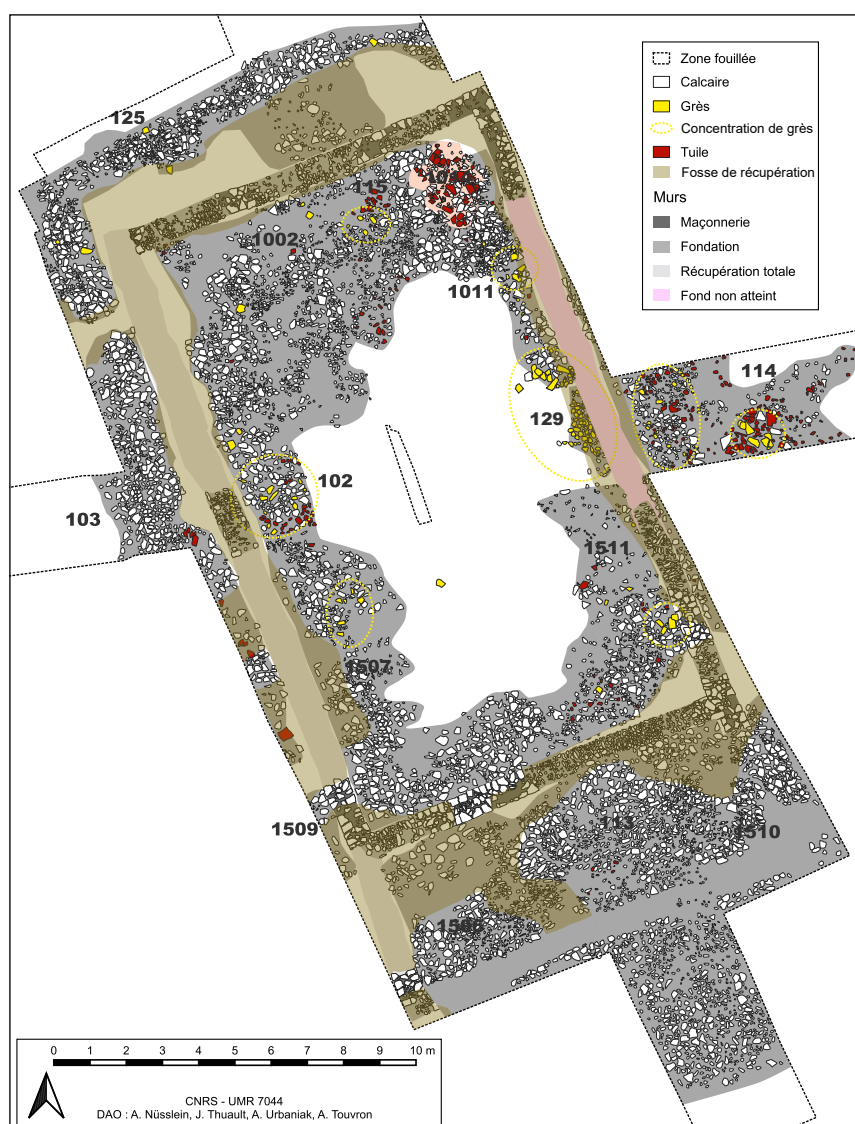


Fig. 74 Localisation des blocs de grès et des fosses de récupération. L'UE 129, attribuée à la phase précédente, est inclus sur ce plan en raison de sa position par rapport à la partie sud de 1011

Le niveau 113 a été découvert et en partie fouillé en 2022. Il recouvre la partie médiane de la pièce II, une petite partie du sud de la pièce I, le mur 126 et les abords méridionaux du bâtiment. D'une épaisseur maximale de 0,48 m, sa fouille a été réalisée en 3 passes successives en raison de son ampleur. Il affleurerait quasiment à la surface actuelle du sol et a été coupé par la tranchée de récupération 1513 dans sa partie septentrionale.

Il s'agit d'un niveau massif composé de très nombreux blocs calcaires taillés et non taillés de dimensions variables mêlés à quelques fragments de tuiles et à un limon argileux brun foncé à noir hétérogène et compact. Il contenait aussi beaucoup de mortier et des fragments d'enduits peints avec un décor tiré au fer et rehaussé de rouge (018088-CEP-113-1).

Une grande partie des blocs qu'il contenait étaient disposés de champ. Le sens dans lequel ils ont été découverts indique qu'ils proviennent du mur 126. Le mur a ainsi probablement dû s'ouvrir en deux et ses deux parements ont chuté à plat vers le nord (intérieur) et vers le sud (extérieur). Les secteurs les plus denses en pierre s'étalent sur environ 2,80 m au nord, et

environ 5 m au sud. On peut donc supposer que la maçonnerie s'élevait, à cet endroit du bâtiment au moins jusqu'à la hauteur du premier niveau du bâtiment.



Fig. 77 Blocs disposés de champ dans la partie nord de 113 (photographie de 2022)



Fig. 76 Élément maçonné tombé à la verticale (photographie de 2022)



Fig. 75 113 et ses blocs posés de champ bien visibles dans la coupe C, de part et d'autre du mur 126 (photographie de 2022)

Dans la partie nord du niveau, dans la pièce II, avant le mur 1504, a été découvert en 2022 un élément quasiment quadrangulaire comportant des blocs de calcaires inclus dans du mortier (Fig. 76). On y distingue un lit de pose avec le négatif des blocs. Cet élément a été fouillé en 2024 : il s'agit vraisemblablement d'une partie du mur 126 ou 1504 qui s'est effondrée à la verticale.

Cette couche a révélé du mobilier en 2022 :

de la céramique (décrite dans le rapport 2022), de la faune (018088-OFA-113-1), des scories (018088-CIN-113-1), un lot de clous (018088-MFE-113-1), un anneau en fer (sans doute d'époque moderne ou contemporaine : 018088-MFE-113-2), une tige en fer (sans doute moderne ou contemporaine : 018088-MFE-113-3) et une monnaie de Domitien, frappée à Rome en 81-96 (018088-MMO-113-1). Cette monnaie a été découverte juste au-dessus du mur.

Ce niveau est lié aux couches voisines que sont 1506 et 1510. Ils forment tous les trois une seule couche. À leur niveau d'apparition avec 126, dans la pièce II, les blocs calcaires dessinent une forme triangulaire qui laisserait penser que le pignon s'est renversé à l'horizontale mais il s'agit plutôt d'un effet lié au creusement des tranchées de récupération (Fig. 74).

• Niveau d'effondrement 1506



Fig. 78 Au premier plan : partie de 1506 récupérée dans la fosse 1501. À l'arrière plan : 1506 encore en place



Fig. 79 Pierres calcaires tombées de champ dans 1506

Le niveau 1506 constitue la continuité de 113 à l'ouest. Fortement perturbé par la tranchée de récupération 1501 qui a notamment supprimé son quart nord-ouest, il présente les mêmes caractéristiques que 113 : amas massif de blocs calcaires taillés et non taillés, parfois disposés de champs, liés à un limon argileux hétérogène brun et compact qui contenait du mortier .

Le volume de pierre extrait de cette couche s'élève à 6,4 m³.

• Niveau d'effondrement 1510



Fig. 80 Pierres calcaires tombées de champ dans 1506

Le niveau 1510 constitue la continuité de 113 à l'est, dans et en dehors du bâtiment et recouvre le mur 149. Fortement perturbé par la tranchée de récupération 1513 qui a notamment supprimé son quart nord-est, il présente les mêmes caractéristiques que 113 : amas massif de blocs calcaires taillés et non taillés, parfois disposés de champs, liés à un limon argileux hétérogène, brun et compact qui contenait du mortier. L'épaisseur maximale est de 0,45 m.

Le volume de pierre extrait de cette couche s'élève à 1,8 m³.

La couche a aussi révélé du mobilier. Des fragments d'enduits peints avec un décor tiré au fer rehaussé de rouge (018476-CEP-1510-1), une scorie (018476-CIN-1510-1) et de la céramique.

Mobilier céramique UE 1510

1 NR ; 1 NMI

Cette UE n'a livrée qu'un seul fragment de panse d'une amphore produite dans les ateliers de la Sarre moyenne et en particulier à Sarre-Union. La pâte est orange, avec de nombreuses inclusions de petits points blancs (calcaire ?). En l'absence d'élément remarquable (typologique), la datation retenue est le Haut-Empire.

• Niveau d'effondrement 1509

Cette couche est située dans la partie sud de l'emprise de fouille, le long du mur 1503 dont elle est probablement issue. Perturbée par les fosses de récupérations 1501 et 1520, elle est composée d'un amas de blocs calcaires taillés et non taillés liés à un limon argileux hétérogène, brun et compact. Son épaisseur maximale observée est de 0,35 m.

Le niveau n'a pas été fouillé car situé en dehors du bâtiment.

• Niveau d'effondrement 1511

Située dans l'angle sud-est de la pièce I, cette couche d'une épaisseur maximale de 0,20 m, est liée à la partie septentrionale de 113. Perturbée par 1512 et 1513 qui ont notamment supprimé sa partie sud-est (et sans doute son lien avec le niveau d'effondrement 1510), elle se compose d'un amas de blocs calcaires taillés et non taillés mêlés à un limon argileux hétérogène, brun et compact. Cette couche contenait aussi des fragments de tuiles, de la céramique et des fragments de grès taillés. Certains de ces éléments ont été découverts au bord du mur 149 et pourraient, en raison de leur position et de leur forme longitudinale, appartenir à une ouverture (encadrement de fenêtre ?) ou à la maçonnerie du mur (Fig. 82). L'étude de ces blocs permettra d'avancer des éléments de réponse.

Le volume de pierre extrait de cette couche s'élève à 0,64 m³.

Mobilier céramique UE 1511

1 NR ; 1 NMI

Ce niveau a livré un fragment de panse d'un récipient à pâte commune claire, produit dans les ateliers de la Sarre moyenne, à pâte orange finement sableuse. En l'absence d'élément significatif, la datation retenue est le Haut-Empire.



Fig. 81 1511 déposée sur le niveau d'effondrement de tuiles 148 (1525). Au premier plan on voit la tranchée 1513 qui a entamé ces couches.



Fig. 82 Concentration de blocs de grès taillés dans 1511

• Niveau d'effondrement 1507



Fig. 84 1507 avec la tranchée de récupération 1520 sur la gauche

Située dans l'angle sud-ouest la pièce I, cette couche, d'une épaisseur maximale de 0,20 m, est liée à la partie septentrionale de 113. Perturbée par 1501 et 1520 (1501 a sans doute rompue son lien avec le niveau d'effondrement 1506), elle se compose d'un amas de blocs calcaires taillés et non taillés mêlés à un limon argileux hétérogène, brun et compact. Cette couche contenait aussi des fragments de tuiles et de grès taillés, dont certains forment une concentration dans la partie nord de la couche (Fig. 83).



Fig. 85 1507 (au premier plan) séparé par le niveau d'effondrement 1506 par la fosse de récupération 1501 (à l'arrière plan)



Fig. 83 Concentration de blocs de grès taillés dans 1507

Précisons que cette couche inclut l'ancienne UE 135, repérée en 2022 (voir rapport 2022). Il ne s'agit pas d'une structure comme cela avait été supposé, mais d'une partie du niveau d'effondrement 1507.

Le volume de pierre extrait de cette couche s'élève à 3,07 m³.

Cette couche a révélé de la céramique, une scorie (018476-CIN-1507-1), un clou (018476-MFE-1507-1) et de la faune (018476-OFA-1507-1).

Mobilier céramique UE 1507

2 NR ; 2 NMI

Le lot est indigent avec un fragment identifié. Il s'agit d'un fragment de mortier en sigillée de type Drag. 38 ou Nied. 21 produit dans l'est de la Gaule à partir du milieu du II^e s. Cet élément est encore un marqueur des occupations durant le III^e s.

• Niveau d'effondrement 102

D'une épaisseur observée de 0,25 m au maximum cette couche, qui est liée à 1507 (même ensemble) a été fouillée en 2021 et correspond à un amas massif de blocs calcaires taillés et non taillés dans lequel ont été découverts des blocs de grès rose et jaune taillés et des fragments de tuiles (principalement concentrés dans la partie sud). Ces éléments étaient mêlés à un limon argileux homogène et compact, brun foncé à clair.

102 constitue avec 103, l'une des deux anomalies linéaires qui étaient visibles en surface dans le secteur avant la fouille (Fig. 88). 102 et 103 ne formaient sans doute qu'une seule entité avant d'être séparées en deux par la fosse de récupération 111.



Fig. 87 Niveau de démolition 102 (photographie de 2021)



Fig. 86 Partie sud du niveau de démolition 102 où était concentré les blocs de grès



Fig. 88 . 103 (gauche) et 102 (droite) en 2021. On perçoit, dans leur prolongement vers le nord, les deux anomalies linéaires dont celles-ci sont à l'origine. Dans le sondage au centre, on voit la tranchée de récupération 111 qui sépare les deux couches d'effondrement. Le nord est vers le haut.

• Niveau d'effondrement 103

À l'extérieur du bâtiment, à l'ouest de 102, a été repérée en 2021, l'UE 103. Fouillée au sein de l'emprise de fouille de 2021, ses prolongements nord et sud ont été observés, mais non dégagés en 2024. Il s'agit d'un niveau massif de blocs calcaires taillés et non taillés mêlés à quelques fragments de tuiles. Ces éléments sont mêlés à un limon argileux homogène et compact, brun foncé à clair. Son épaisseur observée est de 0,34 m au maximum.

Fig. 89 . Partie nord de 103 nettoyé en 2024. On voit la couche 125 à l'arrière plan qui est séparée de 103 par la tranchée 1003



Elle est perturbée par les fosses de récupération 1003 (qui la sépare de 125), 111 (qui la sépare de 102) et 1520 (qui la sépare de 1507 et 1509).

Comme indiqué plus haut, cette couche d'effondrement de mur repose sur un niveau d'effondrement de tuiles (112) qui recouvre lui même un autre niveau de démolition constitué de blocs calcaires (105). Rappelons que nous discutons de cet enchaînement singulier plus haut.

• Niveau d'effondrement 1002

Le niveau 1002 constitue le prolongement de 102 et 115 dans le quart nord-ouest de la pièce I. Il est perturbé par les fosses de récupération 1003 (qui le sépare de 125 et 103) et 1019 (qui le sépare de 125).

D'une épaisseur maximale de 0,38 m, il se compose d'un amas massif de blocs calcaires taillés et non taillés mêlés à un limon argileux brun foncé, hétérogène et compact. Il comprend aussi des morceaux de grès taillés ainsi que des fragments de tuiles.

La couche a révélée de la céramique, des clous (018476-MFE-1002-1) et des fragments d'enduits peints avec un décor tiré au fer rehaussé de rouge (018476-CEP-1002-1).

Mobilier céramique UE 1002

1 NR ; 1 NMI

Ce tesson est un fragment de panse d'un récipient à pâte commune orange, à dégraissant fin et dure. La datation proposée est la période romaine, Haut-Empire, sans précision.



Fig. 90 . 1002 avec le niveau de tuiles 148 (1021) à l'arrière plan

• Niveau d'effondrement 115

Le niveau 115, fouillé partiellement en 2022 puis en totalité en 2024, constitue la continuité de 1002 et se développe de part est d'autre du mur 1017 au centre de la partie nord de la fouille. Elle est aussi liée à 125 et 1011.

D'une épaisseur maximale de 0,38 m, sa fouille a été réalisée en trois passes successives en raison de son ampleur. Il affleurerait quasiment à la surface actuelle du sol. Une bande constituée d'une concentration de blocs calcaires avait été observée sur dans la couche en 2022 : il s'agit du comblement des tranchées de récupération 1019 et 1020 qui coupent la couche d'effondrement en deux au niveau du mur 1017. Ces tranchées ont fortement entamé la partie nord de la couche et ont ainsi considérablement réduit son épaisseur.

La couche se compose d'un amas massif de blocs calcaires mêlés à de la tuile plus ou moins fragmentée et à un limon argileux hétérogène, brun foncé et compact. Des fragments de grès ont aussi été découverts, dont une



Fig. 91 115 en cours de fouille. On distingue au centre la zone (blanchâtre) où sont concentrés les fragments d'enduits (photographie de 2022)

concentration à proximité du mur 1017. Notons que cette couche a révélé beaucoup moins de blocs calcaires que les niveaux voisins. Le volume de pierre extrait de cette couche s'élève à 2,38 m³.

Si ce niveau n'a pas révélé beaucoup de mortier, il comprenait surtout, une quantité importante de fragments d'enduits peints (425 fragments) (avec une décoration de tirés au fer rehaussés de rouge), notamment concentrés au nord du mur 1017 (018088-CEP-115-1 et 018476-CEP-115-1), formant une bande bien visible (Fig. 92). Cette bande est située sur la concentration d'enduits repérée sur le niveau de circulation 1025 (132) (voir plus haut). Les fragments repérés font donc probablement partie du même ensemble.

Enfin, cette couche a révélé depuis 2022 du mobilier : de la céramique (voir rapports précédents), une scorie (018088-CIN-115-1), un fragment de coquillage blanc (018088-OCQ-115-1), de coquille (018476-OMA-115-1) et un silex, peut-être taillé (018088-RLT-115-1).



Fig. 92 Zone où sont concentrés les fragments d'enduits dans 115 (photographie de 2022)

• Niveau d'effondrement 125



Fig. 93 125 sur le côté ouest du bâtiment. Coupé de 103 par la fosse de récupération 1003 au centre de la photographie



Fig. 94 125 sur le côté nord du bâtiment. À sa droite, la fosse de récupération 1019 a presque fait disparaître les couches d'effondrements 115 et 1002

La couche 125 a déjà été observée en 2022 et 2023 (et fouillée en petite partie à l'emplacement de la fouille 2022). Située dans la partie nord de la fouille, elle présente une épaisseur maximale de 0,35 m et est constituée d'un amas de pierres calcaires taillées et non taillées (certaines présentent des traces de chauffe) mêlées à un limon argileux brun clair, homogène et compact. Des pierres posées à plat, quelques fragments de tuiles (dont un fragment avec une marque de faune : 018272-TCA-125-1), de grès et des morceaux de mortiers (018088-CMP-125-1) y ont été découverts. De forme linéaire et disposant d'un angle dans le coin nord-ouest de la

fouille, cette couche avait été interprétée comme un radier de fondation soutenant peut-être une parois en terre et en bois.

Grâce au décapage réalisé en 2024 (la partie révélée en 2024 n'a toutefois pas été fouillée), il a été constaté que cet aspect linéaire avait été donné par le creusement des fossés de récupération 1003, 1019 et 1020 qui ont endommagés 125 et entamés les liens entre ce niveau et les autres couches d'effondrement voisines que sont 103, 1002, 1011 et 115. Les niveaux 125 et 115 correspondent vraisemblablement à la même couche d'effondrement. 125 constitue en effet la partie préservée des UE 115, 1002 et 1015 au nord du mur 1017 qui n'a pas été affectée sur toute son épaisseur par les fossés de récupération.

Cette couche a révélé un peu de mobilier, attribué en 2023, à tort à l'UE 115 voisine : une possible scorie de verre (018272-CIN-125-1), des fragments d'enduits peints (semblables à ceux déjà découverts) (018272-CEP-125-1) et un morceau intrusif d'une conduite en grès gris d'époque contemporaine (018272-TCA-125-2).

• Niveau d'effondrement 1011



Fig. 95 Partie nord de 1011. On distingue le niveau de tuiles 148 (au premier plan) qui passe sous 1011 et le niveau de tuiles 1014 (à l'arrière plan) qui est quant à lui déposé sur 1011.

Le niveau 1011 constitue le prolongement de 115 dans le quart nord-est de la pièce I. Il est perturbé par les fossés de récupération 1009 et 1020.

D'une épaisseur maximale de 0,38 m, il se compose d'un amas massif de blocs calcaires taillés et non taillés mêlé à un limon argileux brun foncé, hétérogène et compact. Il comprend aussi des morceaux de grès taillés ainsi que des fragments de tuiles.

Les fragments de grès se concentrent principalement en deux zones. La première, dans la partie médiane de la couche, au bord du mur 149, se compose notamment de plusieurs

éléments taillés de forme longitudinale (Fig. 96). En raison de leur forme et position il ont pu appartenir à un encadrement de fenêtre ou à la maçonnerie du mur 149. La deuxième concentration est située à la pointe sud de la couche. Elle se compose notamment de blocs de grès taillés longitudinaux (Fig. 97). Ces éléments sont probablement à mettre en relation avec les blocs de grès contenus dans la couche voisine 129. Bien que 129 et 1011 n'aient pas été placés dans la même phase d'effondrement, car 129 est situé sous le niveau de tuiles 148 qui est lui-même recouvert par 1011, leurs blocs de grès pourraient appartenir au même ensemble (effondré en plusieurs fois ? Ce qui expliquerait que les éléments de 129 et 1011 soient séparés par le niveau de tuile ?) qui faisait sans doute partie du mur 149. En raison de la position des fragments de grès, situé en face du chemin d'accès au bâtiment, il est possible de suggérer que ces éléments faisaient peut-être partie de la porte d'entrée de l'édifice (montant ? arc ?). Leur étude permettra d'en savoir davantage. Précisons encore que les éléments en grès découverts dans 1011 n'ont pas encore été tous prélevés.

Enfin, le volume de pierres calcaires extrait de cette couche s'élève à 1,46 m³. La couche a révélé un fragment d'objet en terre cuite dont une première interprétation est proposée plus bas (018476-TCU-1011-1)(voir présentation dans partie 5.2.4).



Fig. 96 Concentration de grès dans la partie médiane de 1011



Fig. 97 Concentration de grès dans la partie méridionale de 1011

• Niveau d'effondrement de tuiles 1014

Cette couche, spatialement limitée (2,4 x 2 m), d'une épaisseur maximale de 0,15 m, contient de nombreux fragments de tuiles et des blocs calcaires mêlés à un limon argileux brun meuble et homogène. Il a révélé une scorie (018476-CIN-1014-1).

La position de ce niveau, sur le niveau d'effondrement 1011, interroge car il est détaché des autres niveaux d'effondrement de la couverture qui sont situés sous les niveaux de démolition des murs. L'hypothèse



Fig. 98 Niveau 1014

selon laquelle cette couche constituerait les vestiges d'un aménagement postérieur à la destruction du bâtiment est à exclure car les éléments qui l'a compose ne sont pas structurés. Ce niveau illustre plutôt une dynamique d'effondrement de l'édifice plus complexe qu'il n'y paraît. Si la majeure partie de toiture s'est évidemment effondrée avant que les murs ne tombent, toutes les tuiles ne se sont pas écroulées avant que les parois ne soient toutes au sol.

• Niveau d'effondrement 114

Le niveau 114 est situé à l'extérieur du bâtiment, sur son côté oriental. Fouillé en 2022, il n'a pas fait l'objet de nouvelles observations en 2024. La fouille de cette année a toutefois permis de mettre en évidence que la couche s'étale vers le nord et le sud, le long des limites de fouille, et qu'elle est sans doute coupée des couches d'effondrements 1011, 1511 et 1510 par les fosses de récupération 1019, 118, 1512 et 1513.

D'une épaisseur maximale de 0,25 m, la couche est composée de blocs calcaires taillés et non taillés de différentes dimensions, de blocs de grès taillés et non taillés. Ces éléments sont mêlés à des fragments de tuiles plus ou moins grands et à un limon hétérogène brun à noir et compact.

Cette couche présente deux concentrations de blocs de grès. La première, à l'ouest, le long du mur 149, et au dessus de la structure hydraulique 128, ont été découverts de petits blocs taillés et calibrés (carrés de 7,5 à 8,5 de côté, entre 9 et 15 cm de hauteur), en forme de « pavés » (Fig. 101). L'une de leurs faces est finement taillée au ciseau. 17 éléments entiers ont été découverts et 2 coupés en deux dans le sens de la diagonale. Ils font actuellement l'objet d'une étude. La deuxième concentration est située dans le centre-sud de la couche et comporte notamment d'important blocs taillés entier de forme longitudinale (Fig. 100). La position d'origine de tous ces éléments fait actuellement l'objet d'une réflexion dans le cadre de leur étude : proviennent-ils d'une maçonnerie ? D'un encadrement d'ouverture ? Les « pavés » appartiennent-ils au chemin ?

Notons que ce niveau d'effondrement est moins dense que ceux fouillés au sein du bâtiment : cela est-il lié à la présence dans ce secteur, d'une ouverture dans le bâtiment ?

Le niveau a aussi révélé du mobilier en 2022 : de la céramique, un lot de clous (018088-MFE-114-1), deux scories (018088-CIN-114-1), de la faune (018088-OFA-114-1) et des fragments de tuiles avec des traces de doigts, une perforation et des négatifs de pattes d'animaux (018088-TCA-114-1 et -2).



Fig. 99 UE 114 qui recouvre le chemin 120 (photographie de 2022)



Fig. 100 Concentration de blocs de grès dans le centre sud de la couche 114 (photographie de 2022)



Fig. 101 « pavés »

3.3.3. Éléments de datation de la phase 3 et éléments céramologiques remarquables

Heidi Cicutta

Phase 3a (1021, 1023, 1525) : les éléments remarquables et en place (donc datants) sont rares et fragmentés. En effet, les niveaux d'effondrement et d'abandon des sites bâtis ne livrent que très rarement des éléments datants de la période concernée, le site n'étant normalement plus fréquenté lorsque le bâtiment se disloque et s'effondre. Le mobilier qui est issu de ces niveaux renvoie alors au vaisselier en usage durant l'occupation de la bâtisse, donc de la phase précédente.

C'est donc tout normalement que les éléments les plus récents découverts ici renvoient aux datations proposées pour la phase 2. L'exemple du fragment d'une jatte illustre bien le propos : il s'agit d'un récipient en céramique commune rugueuse de provenance locale de type Niederbieber 104 qui apparaît dans nos contextes dans la seconde moitié du II^e s. et qui est fréquent dans le vaisselier en usage au III^e s. (018088-TCR-121-1 ; Annexe 7.4 n°4).

Phase 3b (1507, 1510, 1511, 1002, 115) : de même que pour la séquence 3a, le mobilier renvoie au vaisselier en usage durant l'occupation du bâtiment et ne date pas sa destruction. Le fragment d'une coupe en sigillée de type Drag. 38 / Nied. 21 produite dans l'est de la Gaule à partir du milieu du II^e s. est encore présent dans le vaisselier en usage au III^e s., et renvoie alors aux dernières occupations du bâtiment.

La datation qui peut être proposée pour la période de destruction du bâtiment est au plus tôt la seconde moitié du III^e s. Précisions que dans ce secteur 100 et à ce jour, aucun élément du Bas-Empire n'a été découvert.

3.4. Phase 4 : recouvrement post-abandon

Suite à l'effondrement du bâtiment, une partie des couches associées sont recouvertes par des couches d'accumulation naturelle de terre : 117, 1502, 1514, 1010, 101, 119, 1007, 1005, 116 (Fig. 102).

Notons qu'il est curieux que ces couches de terre végétale ne recouvrent pas l'ensemble du site (hormis les couches d'humus qui recouvrent le tout). Rappelons en effet que certaines couches d'effondrement affleuraient le sol. On peut avancer l'hypothèse selon laquelle les dynamiques géomorphologiques ne sont pas les mêmes à l'échelle ultra-locale, et ce pour diverses raisons qui nous échappent, ou supposer l'existence d'opérations de récupérations de matériaux en surface et qui n'ont pas laissé de traces directes.

3.4.1. Terre végétale

Les UE 101, 1010, 1502 et 1514 appartiennent à la même couche de terre végétale située au centre du bâtiment. Elle a été divisée afin de séparer et localiser le mobilier.

L'UE 101, fouillée en 2021 et 2022, occupe les espaces ouverts lors de ces années et une partie nord-ouest de l'ensemble. D'une épaisseur de 0,30 m au maximum, elle se compose d'un limon argileux brun à gris compact et homogène, qui contient de petits fragments de tuiles et de blocs de calcaire et de grès. La couche présente par endroit des traces d'oxydation naturelle. Cette couche contient de la céramique (voir rapports précédents), un lot de clous (018088-MFE-101-1), quelques petits fragments d'enduits (018272-CEP-101-1) et un fragment de tuile présentant une patte d'animal (018088-TCA-101-1).

L'UE 1010, fouillée en 2024, est située au nord-est de 101. Elle remplit les mêmes caractéristiques.

L'UE 1502, fouillée en 2024, est située au sud-ouest de 101. Elle remplit les mêmes caractéristiques. Elle a révélé de la céramique.

L'UE 1514, fouillée en 2024, est située au sud-est de 101. Elle remplit les mêmes caractéristiques. Elle a révélé des clous (018476-MFE-1514-1).



Fig. 102 Plan des phases 4 et 5. Pour les altitudes prise au fond des tranchées de récupération, voir le plan de la phase 1

Mobilier céramique UE 1502

12 NR ; 1 NMI

Les tessons proviennent tous d'un pot à pâte beige et glaçure jaune interne dont la période de production s'échelonne depuis la fin du XVI^e s. à nos jours.



Fig. 104 UE 1514. On voit la tranchée de récupération 1512 sur la droite.

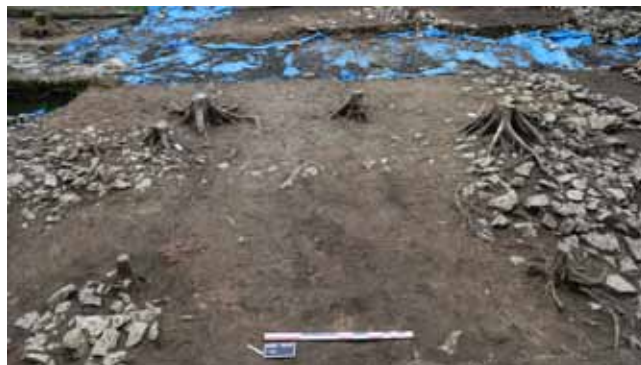


Fig. 103 UE 1502, située sur les niveaux d'effondrement

Les UE 119, 1005 et 1007 appartiennent à la même couche de terre végétale située au centre du bâtiment. Elle a été divisée afin de séparer et localiser le mobilier.

L'UE 119, fouillée en partie en 2022, est localisée dans la partie septentrionale de l'emprise ouverte. D'une épaisseur d'au moins 0,48 m, elle se compose d'un limon-argileux brun clair à gris compact et homogène qui contient de petits fragments de tuiles et quelques blocs de calcaire. Cette couche présente des traces d'oxydation naturelle (horizon bien visible en coupe). Cette UE a aussi révélé une scorie (018088-CIN-119-1).

L'UE 1005, fouillée en partie en 2024, est située à l'ouest de 119. Elle remplit les mêmes caractéristiques.

L'UE 1007, fouillée en partie en 2024, est située à l'ouest de 119. Elle remplit les mêmes caractéristiques.



Fig. 106 UE 119 en cours de fouille (photographie de 2022)



Fig. 107 UE 119 en cours de fouille. On perçoit bien la limite nette avec le niveau 125 (photographie de 2022)



Fig. 105 UE 116 en cours de fouille (photographie de 2022)



Fig. 108 UE 116 au dessus de 114 et 120 (photographie de 2022)

L'UE 116, fouillée en partie en 2022, est localisée dans la branche orientale de l'exploration menée lors de la même année. D'une épaisseur d'au moins 0,45 m, elle se compose d'un

limon-argileux brun clair à gris compact et homogène qui contient de petits fragments de tuiles et quelques blocs de calcaire. Cette couche présente des traces d'oxydation naturelle (horizon bien visible en coupe). Cette UE a aussi révélé du mobilier : de la céramique (voir rapport 2022), deux scories (018088-CIN-116-1) et un lot de clous (018088-MFE-116-1).

L'UE 117, fouillée en partie en 2022, est localisée dans la branche sud de l'exploration menée lors de la même année. D'une épaisseur d'au moins 0,24 m, elle se compose d'un limon argileux noir à brun hétérogène et compact qui contient quelques éléments de construction. Cette UE a aussi révélé du mobilier : de la céramique (voir rapport 2022), trois scories (018088-CIN-117-1) et de la faune (018088-OFA-117-1).

3.4.2. Éléments de datation de la phase 4 et éléments céramologiques remarquables

Heidi Cicutta

Le mobilier issu de la fouille des UE de cette phase livre un lot hétérogène. Les éléments les plus anciens et les plus caractéristiques sont issus du vaisselier en usage au II^e s.

L'élément le plus récent est représenté par les fragments d'un pot à pâte beige et glaçure jaune interne qui apparaît à la fin du XVI^e s. et toujours en usage au XVII^e s. (018476-TCR-1502-1) ce qui donne un *terminus post quem* à la mise en place de cette couche d'abandon.

3.5. Phase 5 : Chantier(s) de récupération

Lors d'une période récente, comme l'indique le mobilier, les murs des bâtiments et ses niveaux d'effondrement ont fait l'objet d'un ou plusieurs chantiers de récupérations de matériaux.

3.5.1. Fosses et tranchées de récupération

Lors des campagnes précédentes, l'observation sur de petits tronçons des structures 111 et 118, qui sont creusés dans les niveaux d'époque romaine, avaient déjà permis de voir que le site avait potentiellement été affecté par des travaux récents. L'opération menée en 2024 a permis de constater que ces creusements étaient bien plus longs et profonds que ce qui était supposé. En outre, d'autres fosses/tranchées de récupérations ont été repérées. Certaines d'entre elles, qui traversent pourtant l'emprise des fouilles précédentes n'avaient pas été repérées lors des années précédentes, en raison de l'étroitesse des fenêtres d'observation mais aussi de la forte sécheresse qui rendait difficile la lecture du terrain.

La fouille de ces structures en 2024 a été laborieuse et chronophage en raison de leur profondeur et des remontées de la nappe de surface. Nonobstant, l'exploration complète de ces fosses/tranchées (la vidange d'une partie des tranchées 1009, 118 et 1512, sur le côté oriental du bâtiment, n'a toutefois pas pu être achevée en 2024 : voir Fig. 109) a permis de préciser leur morphologie, leur période de creusement et de récupérer des données sur le bâtiment (état et propriétés des murs, épaisseur de certaines couches, etc.).

À leur niveau d'apparition, les creusements se présentent parfois comme d'amples fosses (d'une largeur allant jusqu'à 4,1 m) qui ont permis la récupération de matériaux sur les murs mais aussi dans les niveaux de démolition voisins, notamment dans la partie nord et sud du bâtiment (1019, 1020 et 1501, 1513) (Fig. 102). Le fait que les creusements suivent relativement bien le tracé des murs laisse à penser que les commanditaires avaient une bonne connaissance du plan du bâtiment. On peut d'ailleurs se demander si des tronçons de murs n'étaient pas encore en élévation au moment du chantier de récupération.

En profondeur, les fosses se transforment en tranchées qui suivent la fondation des murs. Leurs profils présentent des parois droites ou obliques et un fond plat ou irrégulier (Fig. 109). Leur largeur, aux alentours de 0,75 m vers le fond, correspond plus ou moins à celle des radiers de fondations. La profondeur des creusements atteint 1 m au maximum.

Comme déjà écrit plus haut, ces fosses et tranchées ont permis de récupérer, selon les endroits, l'intégralité des matériaux des murs, y compris les pierres des radiers (voir plus haut pour la description de l'état des murs).

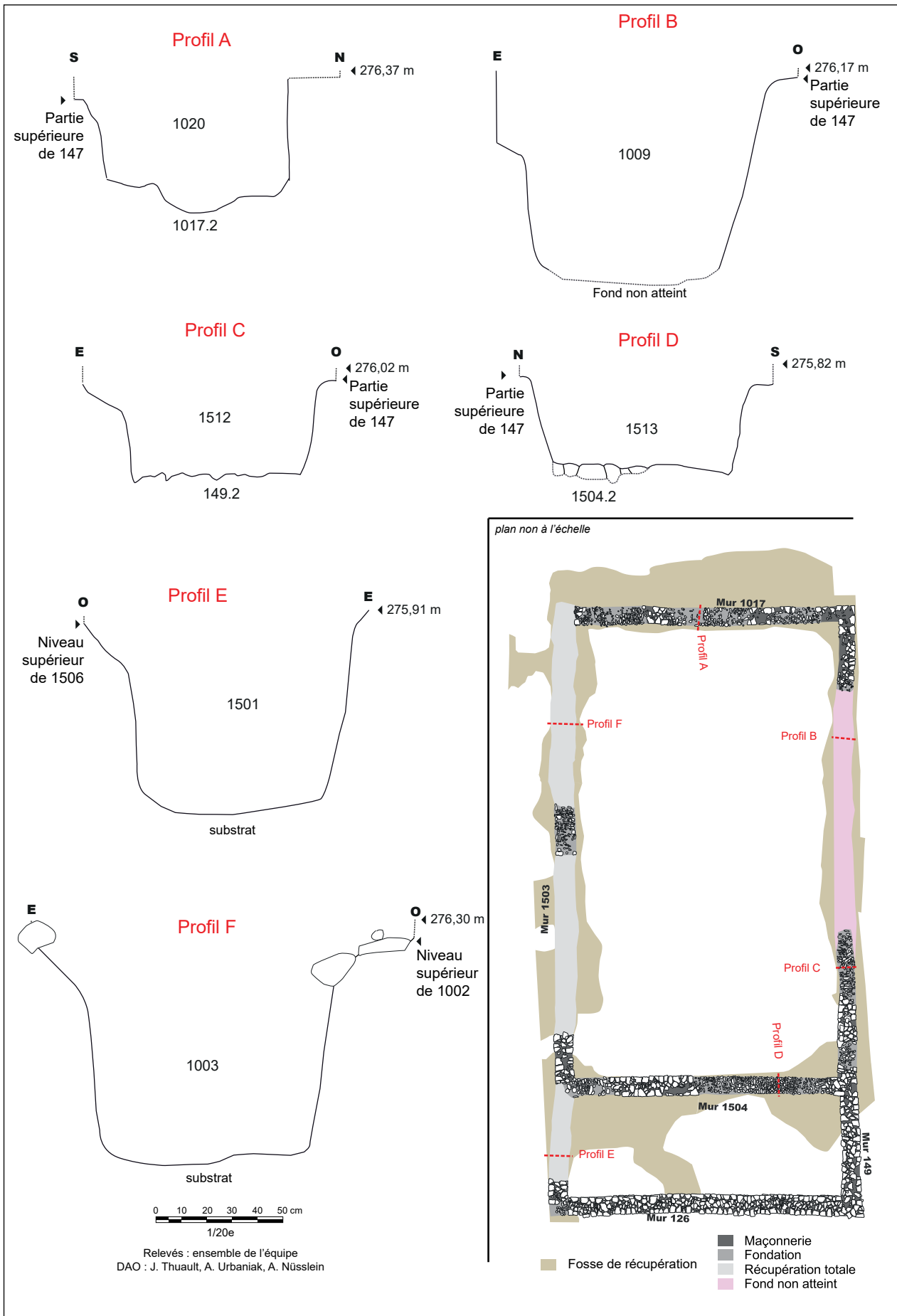


Fig. 109 Profil des tranchées de récupération au niveau des murs. Ces profils concernent pour la plupart, la partie inférieure des creusements. Voir aussi d'autres profils sur coupes générales : Fig. 13

Les fosses de récupérations possèdent plusieurs numéros d'UE, car elles ont été découvertes sur trois années, puis divisées pour séparer leur mobilier : 111, 118, 1003, 1009, 1019, 1020, 1501, 1512, 1513, 1515 et 1520. Afin de gagner du temps, aucune coupe n'a été réalisée dans la longueur des creusements pour voir si elles avaient été réalisées en une ou plusieurs fois. Toutefois, à leur niveau d'apparition, il est clairement apparu que toutes ces structures sont spatialement liées (hormis 1515). Leur fouille a aussi montré qu'elles renferment un comblement semblable. Elles sont donc possiblement liées à un même chantier de récupération.



Fig. 110 Tranchées du côté ouest de la fouille : 1520, 111 et 1003



Fig. 112 Tranchées du côté ouest de la fouille, avant fouille : 1003, 111 et 1520



Fig. 111 Tranchées du côté ouest de la fouille : 1003, 111 et 1520

Décrivons désormais le comblement de ces structures en suivant le sens des aiguilles d'une montre et en commençant par 1520, sur le coté occidentale de la fouille.

1520 présente un comblement hétérogène limono-argileux, compact, brun foncé à noir, qui devient progressivement verdâtre (organique) vers le fond. Des blocs calcaires et des fragments de tuiles et de mortier y sont contenus.

111, qui constitue la continuité de 1520 et qui a déjà été explorée en partie en 2021 et en 2022, possède deux couches de comblement. La supérieure (111.2) est composée d'un limon argileux brun à noir homogène et compact qui comprend des blocs de calcaires et des fragments de tuiles et de mortier. La couche inférieure (111.3), anciennement dénommée 109 (perçue en 2021 mais peu visible), se compose d'un limon argileux, compacte, hétérogène, jaune foncé à brun, voire noir, comportant de petits fragments de mortiers et de petits éclats de calcaire.

Dans la continuité de 111, 1003 est constituée d'un limon argileux brun à noir, devenant verdâtre vers le fond, hétérogène, compact à meuble, comprenant quelques blocs calcaires taillés et non-taillés éparses ainsi que quelques fragments de tuiles et de mortier.

Juste au nord, 1019 est composée d'un limon argileux brun foncé hétérogène, compact à meuble, comprenant des blocs calcaires taillés éparses et du mortier.

Dans la continuité de 1019, 1020 présente un comblement limono-argileux brun foncé hétérogène, compact à meuble, comprenant des blocs calcaires taillés éparses, du mortier de la céramique, un possible crochet en fer (018476-MFE-1020.2-1) et de nombreux fragments d'enduits (018476-CEP-1020.2-1).

Juste au sud-est, 1009 se compose d'un limon argileux brun foncé hétérogène, compact à meuble, comprenant des blocs calcaires taillés éparses, des fragments de grès, des morceaux de tuiles et de mortier et de la céramique.



Fig. 113 Tranchées du côté nord de la fouille : 1020 et 1019



Fig. 114 Tranchées du côté est de la fouille : 1009, 118 et 1512

118, en partie explorée en 2022, est composée d'un limon argileux brun à noir hétérogène, compact à meuble, contenant de petits fragments de tuiles, des cailloutis et du mortier (118.2). Ce comblement a révélé un lot de clous, dont un de chaussure (018088-MFE-118-1). Précisons encore que cette tranchée était légèrement visible dans le paysage avant la fouille.

Dans la suite de 118, se trouve 1512 dont le comblement est composé d'un limon argileux brun foncé à noir (devenant plus verdâtre vers le fond), hétérogène, compact à meuble, contenant des blocs calcaires, des fragments de tuiles, de mortier et de la céramique.

1513, située juste au sud, se compose d'un limon argileux brun foncé (devenant plus verdâtre vers le fond), hétérogène, compact à meuble, contenant des blocs calcaires, du mortier et de nombreux fragments de tuiles (anciennement 1521) qui ont glissés dans la tranchée depuis la couche d'effondrement de la toiture. La couche a aussi révélée de la céramique et des fragments d'enduits (018476-CEP-1513.2-1).

Directement à l'ouest, 1501 comporte deux niveaux de comblement. Le niveau supérieur (1501.2), peu épais (0,10 à 0,15 m) se compose d'un limon argileux brun foncé, hétérogène, compact à meuble, contenant des blocs calcaires et du mortier. La couche inférieure (1501.3) présente un

aspect très organique et est constituée d'une argile limoneuse, brune à verte, hétérogène, compacte à meuble. Ce niveau contenait des blocs de calcaires, du mortier, une importante quantité de verre à vitre récent, des fragments d'outils rouillés (hache et scie notamment) et d'objets métalliques divers, de la faune, et des morceaux de plastique et de bâche. Ces éléments, d'époque moderne ou contemporaine n'ont pas été conservés. D'autres éléments ont cependant été prélevés : de la céramique, un fragment d'un récipient en verre (018476-VXX-1501.3-1), un clou (018476-MFE-1501.3-1), une possible alêne d'époque indéterminée (018476-MFE-1501.3-2) et un échantillon de faune (018476-OFA-1501.3-1). En raison de sa composition, cette couche montre que la fosse de récupération a servi comme dépôt d'ordures (possiblement utilisé par les occupants de la maison forestière voisine). Les fosses voisines 1003, 1520, 1512, 1513 et 1515, avec leur comblement, de couleur verdâtre par endroit, ont probablement aussi servi de dépotoir.

Enfin, détachée des autres fosses, 1515 est composée d'un limon argileux brun foncé (devenant plus verdâtre vers le fond), hétérogène, compact à meuble, contenant des blocs calcaires et du mortier.

Mobilier céramique UE 1020.2

1 NR ; 1 NMI

Il s'agit d'une panse d'un récipient tourné à pâte commune claire orange dure, à dégraissant fin. La datation proposée est la période romaine, Haut-Empire, sans précision.



Fig. 115 Fosse 1513 avant la fouille



Fig. 116 Fosse 1501 avant la fouille. On perçoit clairement les niveaux de démolitions qui sont percés

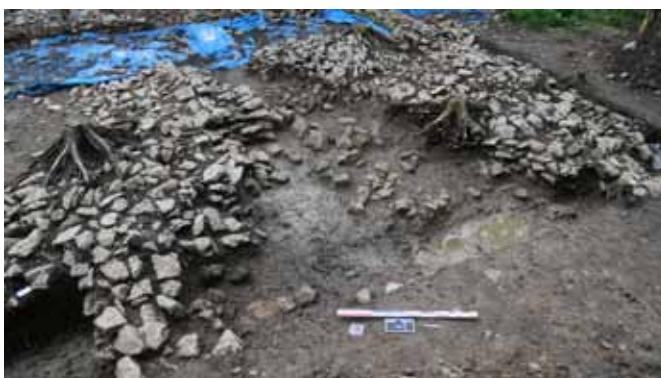


Fig. 117 Fosse 1501 en fin de fouille

Mobilier céramique UE 1009.2

1 NR ; 1 NMI

Il s'agit d'une panse d'une céramique tournée commune sombre rugueuse à pâte orange sableuse. La datation proposée est la période romaine, Haut-Empire, sans précision.

Mobilier céramique UE 1512

1 NR ; 1 NMI

Il s'agit d'un micro fragment de panse d'un récipient à pâte commune claire à pâte orange foncé avec des traces d'engobe blanc. Il est probablement produit dans les ateliers de la Sarre moyenne. La datation proposée est large en raison de l'absence d'élément significatif, soit le Haut-Empire.

Mobilier céramique UE 1513.2

1 NR ; 1 NMI

Tesson de panse d'un récipient à pâte commune claire orange, issu des ateliers de la Sarre moyenne. La datation retenue est le Haut-Empire sans précision en l'absence d'élément remarquable.

Mobilier céramique UE 1501.3

5 NR ; 3 NMI

Ce lot est hétérogène, avec deux fragments d'un récipient d'époque romaine et 3 fragments de deux récipients d'époque contemporaine (deuxième moitié du XIX^e s. et début du XX^e s.).

Les fragments d'époque romaine appartiennent à une jatte de type Hofheim 91 à pâte commune claire orange d'époque romaine (également recensé dans le catalogue des productions des ateliers de la Sarre moyenne : Meyer *et al.* 2009 : fig. 7 A26 var. ; Annexe 7.3 n°3).

Les fragments de céramiques récentes concernent un récipient à pâte grise très cuite et glaçure externe brun foncé (TCR-1501.3-2) et un porte-savon incomplet en faïence blanche de Sarreguemines (TCR-1501.3-3 ; Annexe 7.3 n°4). Un fragment de fond d'un récipient en faïence porte l'estampille en brun « China Sarreguemines » (TCR-1501.3-4 ; Annexe 7.3 n°5). Cette production sarregueminoise débute vers 1867. Le terme « China » désigne la porcelaine pour les Anglais et c'est vraisemblablement pour cette raison que le terme a été choisi et apposé sur ces récipients à faïence fine blanche. La mise en place de ces éléments permet de dater cette US au plus tôt du dernier tiers du XIX^e s. et du début du XX^e s.

3.5.2. Couche d'humus/recouvrement final

Enfin, l'ensemble du site est recouvert par une couche d'humus et de terre végétale divisée par secteur : 100 pour la partie fouillée entre 2021 et 2023, 1000 pour la partie nord de la fouille 2024 et 1500 pour la partie sud de la fouille 2024. Elle est composée d'un limon argileux noir à gris, voire brun, hétérogène et meuble comportant quelques petits éléments de constructions.

Du mobilier a été mis au jour dans ces UE. Dans UE 100 de la céramique, un bloc de grès taillé (018272-RLT-100-1, voir rapport 2023) un anneau en fer indéterminé, sans doute moderne ou contemporain (018088-MFE-100-1), un lot de clous (018088-MFE-100-2), une faux, moderne ou contemporaine (018088-MFE-100-3) et une monnaie du XVIII^e s. à l'effigie de Léopold I^{er}, duc de Lorraine (018088-MMO-100-1). Ces objets métalliques ont été découverts au détecteur à métaux (voir localisation sur Fig. 102). Dans UE 1000 : deux clous (018476-MFE-1000-1), une scorie (018476-CIN-1000-1) et un *dupondius* de Trajan (018476-MMO-1000-1), très usé, dont le frai permet d'estimer la Date Estimative de Perte entre ca 180 et 275 (voir description dans partie 5.2.2). Dans UE 1500 : un élément de préhension en fer (goupille de grenade ?) (018476-MFE-1500-1), un possible fragment d'obus (018476-MFE-1500-2) et de la céramique.

Mobilier céramique UE 1500

16 NR ; 5 NMI

Il s'agit d'un lot hétérogène, avec 9 fragments de 4 récipients qui renvoient au vaisselier en usage à l'époque romaine et 7 fragments d'un pot à pâte beige et glaçure jaune interne qui quant à lui indique une datation postérieure au XVI^e s.

Pour information, les fragments de récipients d'époque romaine sont en *terra nigra*, à pâte commune claire orangée et à pâte claire rugueuse orange des ateliers de Sarre moyenne.

3.5.3. Éléments de datation de la phase 5 et éléments céramologiques remarquables

Heidi Cicutta

Cette phase concerne le chantier de récupération des matériaux des murs du bâtiment antique et les couches de recouvrement final du site.

Aux côtés des terres cuites -résiduelles- du vaisselier en usage durant l'occupation du bâtiment au Haut-Empire, sont identifiés des éléments du répertoire d'époque contemporaine avec des fragments de vaisselle en faïence blanche dont l'un d'entre eux porte une estampille « China Sarreguemines » (018476-TCR-1501.3-4 ; Annexe 7.4 n°7). Cette production débute vers 1867.

La datation retenue pour la récupération des matériaux du bâtiment antique se situe entre la fin du XIX^e s. et le XX^e s.



Fig. 118 Le chantier en fin de fouille



4. RÉSULTATS DU SONDAGE DANS LE SECTEUR 300

Audric Touvron et Antonin Nüsslein

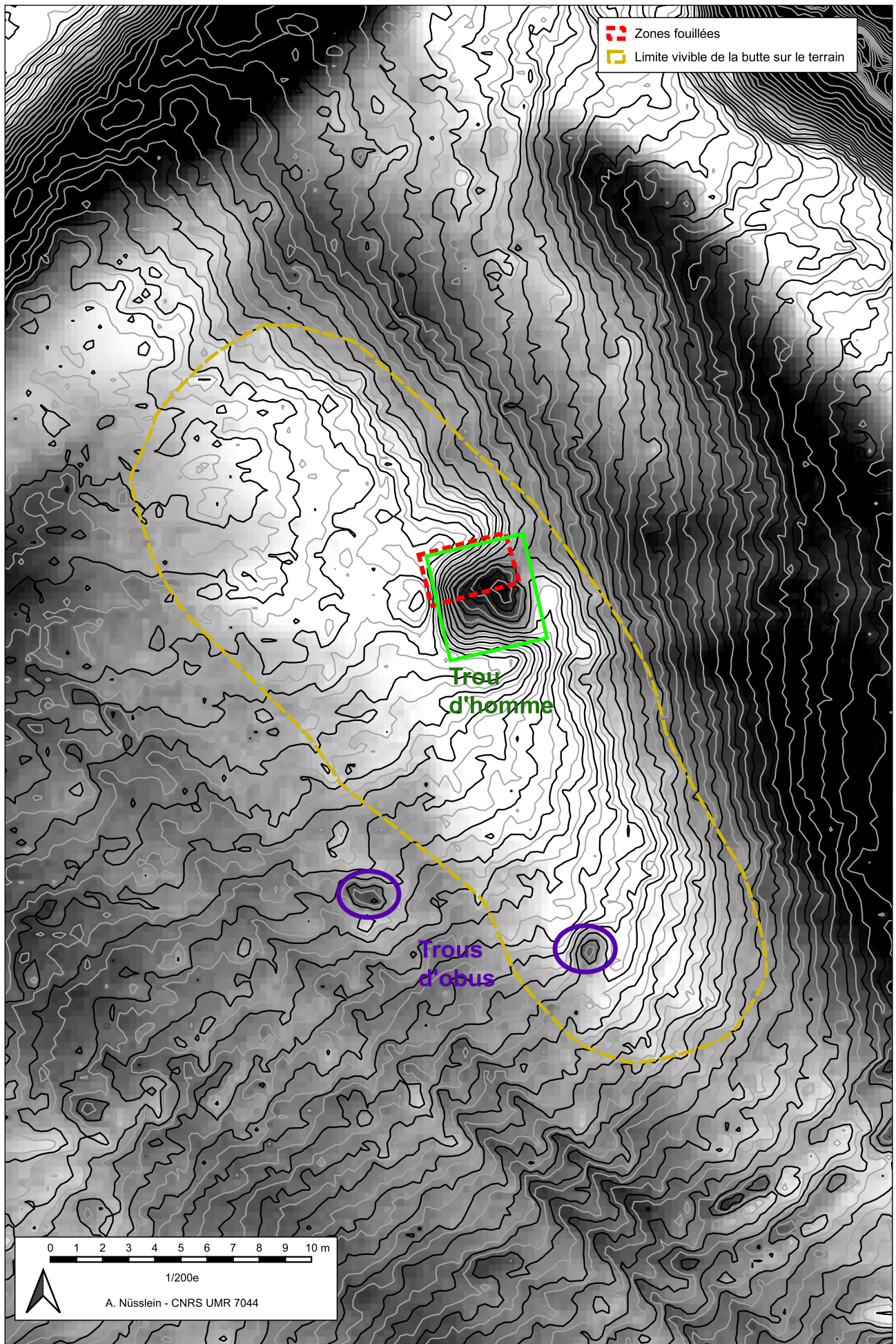


Fig. 119 Contexte topographique du sondage en zone 300. Fond : traitement TPI et courbes de niveaux issus du LiDAR HD de l'IGN.

4.1. Bref rappel des informations relevées avant le sondage et objectifs

Le secteur 300 est situé dans la partie orientale du site, à environ 160 m au nord-est de la zone 100 (Fig. 2 et 3). Il renferme une butte ovalaire d'environ 350 m² qui a été repérée dès 2007 (Fig. 119). Sa surface révèle des moellons calcaires et des fragments de tuiles et les résultats de la prospection géophysique réalisée en 2023 montrent plusieurs anomalies dans la zone (voir rapport 2023). Ces éléments tendent à indiquer la présence d'un bâtiment en profondeur. En raison de sa position dans le plan de la *villa*, cet édifice pourrait correspondre à un élément de la *pars rustica* (voir rapports précédent).

Rappelons aussi que la butte a été affectée par des tirs d'obus et par une excavation quadrangulaire sur sa partie nord-est. En raison de sa forme et de sa position, au bord de la route forestière, il pourrait s'agir d'une structure militaire : trou d'homme ou fosse de tir.

Un des objectifs du programme SARHAE est d'obtenir une vision d'ensemble du site archéologique. Dans ce cadre, nous avons programmé la réalisation de sondage sur les différentes buttes qui composent le gisement. Pour la campagne 2024, c'est la butte du secteur 300 qui a été choisie pour être sondée. L'objectif de ce sondage était de vérifier la présence d'un bâtiment et d'obtenir des informations sur ses caractéristiques et son état de préservation.

L'emprise du sondage est de 6,7 m² (3,35 x 2 m) et sa puissance stratigraphique totale est de 1,30 m. Il est situé sur le versant oriental de la butte, dans la partie nord du trou d'homme. Ce choix d'implantation a été fait afin de raccourcir le délai du sondage, d'obtenir rapidement des coupes stratigraphiques mais aussi afin d'entamer le moins possible les couches archéologiques.

Mentionnons que le passage du détecteur de métaux en amont de la fouille, pour des raisons de sécurité (possible présence de munitions), n'a révélé aucun artefact.



Fig. 120 Le trou d'homme dans la butte du secteur 300 avant la fouille (photographies de 2021). À gauche, vue d'ensemble, à droite, vue rapprochée

4.2. Résultats du sondage

Nous présentons ici les couches observées, de la plus ancienne à la plus récente. Notons que le substrat ne semble pas avoir été atteint. La fouille s'est arrêtée au niveau de l'UE 307.

• UE 306, 307 et 308 : des couches de nature indéterminée

Sous le niveau de tuiles 303 que nous présentons plus bas, trois couches semblables ont été repérées. Elles sont entaillées par 305 que nous commentons ci-dessous.

Le niveau le plus profond, 307, se présente comme une couche argilo-limoneuse d'au moins 0,20 m d'épaisseur (le fond ne semble pas avoir été atteint), compacte, à la couleur orange à jaune clair, comportant de petites inclusions noires. Cette couche a révélé de la céramique.

Sur ce niveau, l'UE 308, d'une épaisseur maximale de 0,15 m, est constituée d'une argile limoneuse compact de couleur jaune. Elle renferme des poches d'argiles très compactes de couleurs vertes ou violacées. Sa profondeur mesure 0,10 m. Quelques très petits fragments de terres cuites architecturales et des morceaux de grès roses y ont été observés.

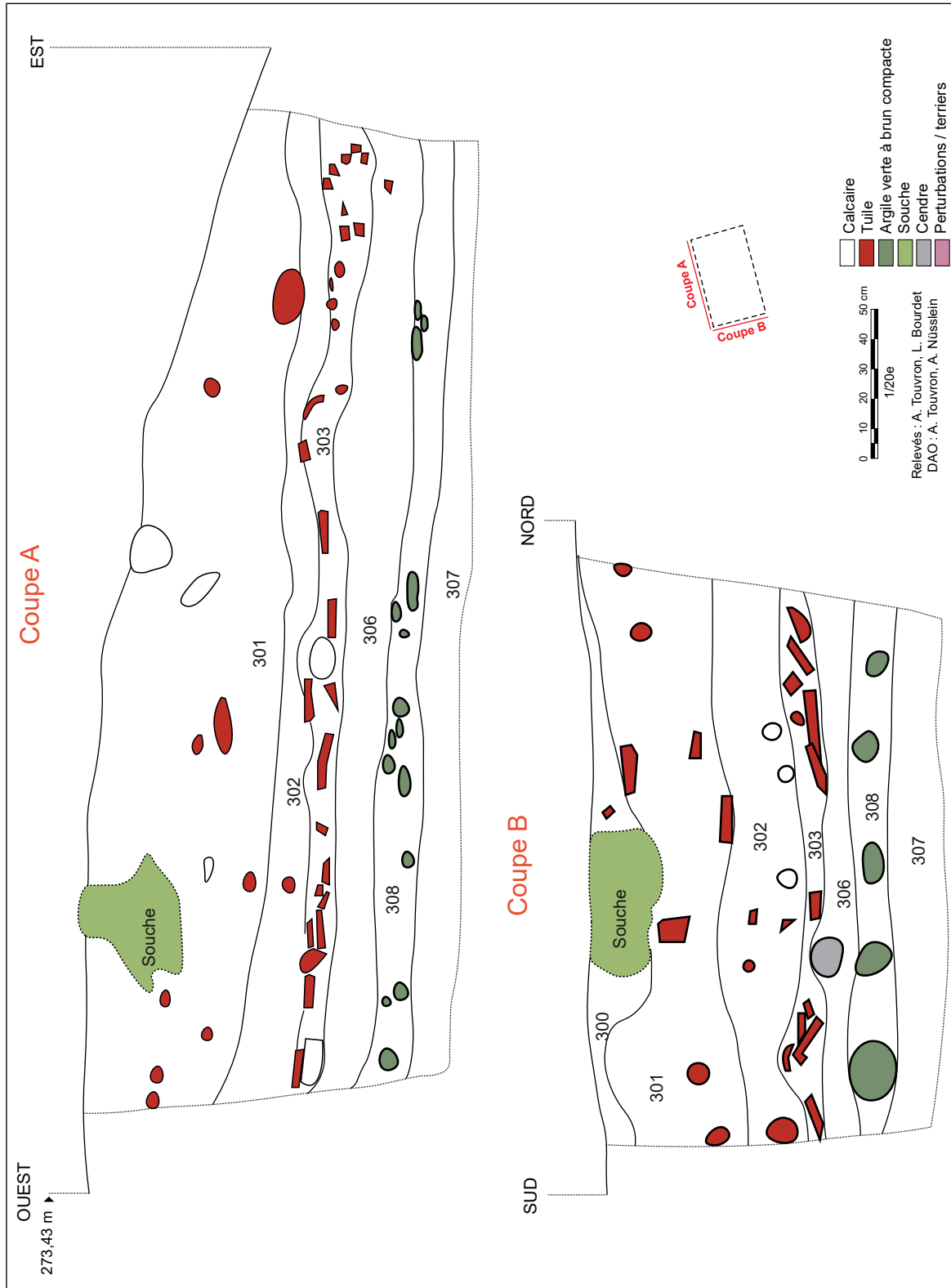


Fig. 121 Coupes A et B relevées dans le sondage

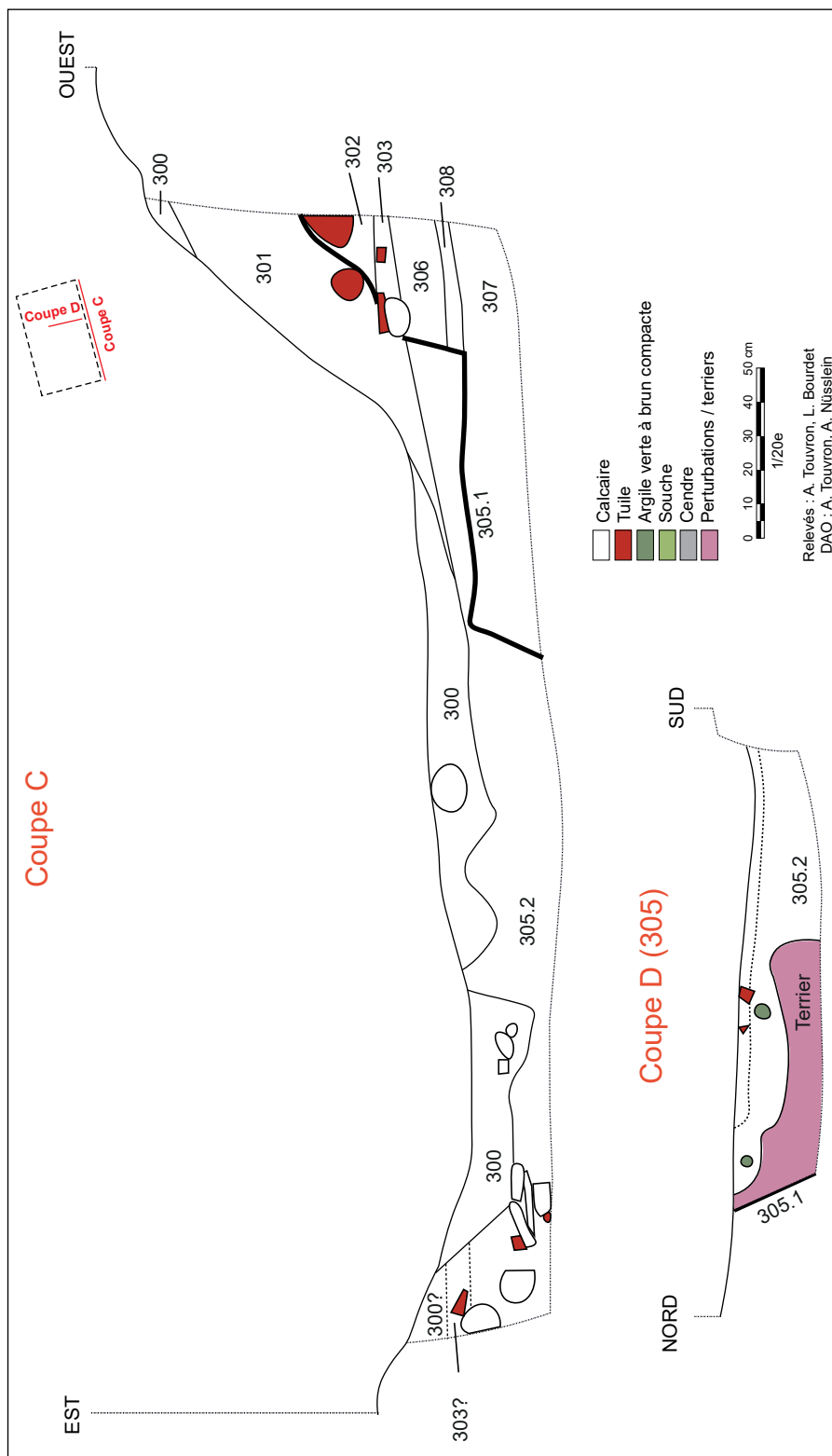


Fig. 122 Coupes C et D relevées dans le sondage

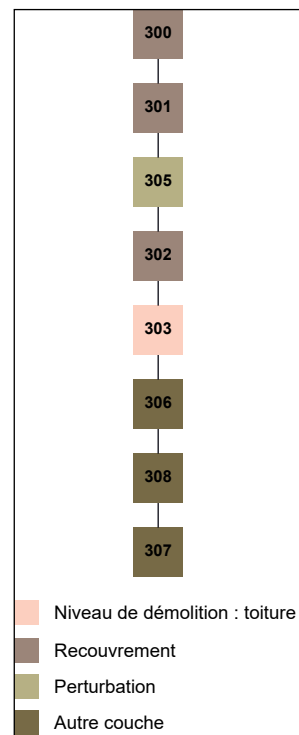


Fig. 123 Diagramme stratigraphique du sondage



Fig. 124 Coupe A



Fig. 125 Coupe B



Fig. 126 Coupe C, partie ouest

L'UE 306, située sur 308, est une couche argilo-limoneuse compacte de couleur jaune-orange claire. Son épaisseur maximale est de 0,25 m. Une poche « cendreuse » y a été constatée : il pourrait s'agir d'une racine décomposée.

L'interprétation de ces trois couches est délicate dans l'état actuel de nos connaissances : niveau d'occupation (pour 306 notamment) ? Recouvrement naturel ? Des hypothèses sont proposées dans l'analyse des sols (voir annexe 7.8). L'analyse des prélèvements micromorphologiques réalisés dans les couches permettront d'en savoir davantage. Notons aussi que des prélèvements ont été réalisés dans ces couches pour tenter une datation par



Fig. 127 Fond du sondage en fin de fouille (UE 307). On distingue 305 au centre.

OSL (à titre expérimental) (Fig. 128). La couche 308 comporte en tout cas de petits fragments de terre cuite architecturale et des fragments de grès. La couche 307 quant à elle, a révélé une céramique.

Mobilier céramique UE 307

TCR : 1 NR ; 1 NMI

Le seul élément collecté en terre cuite est un fragment de panse d'un récipient à pâte commune gris foncé, finement sableuse et semble altéré par le feu. La datation retenue ne peut être plus précise que le Haut-Empire.



Fig. 129 Niveau d'apparition de 308 sous 306. On distingue bien les poches d'argiles vertes et le creusement 305 au centre.



Fig. 128 Prélèvements pour datation OSL

• Niveau d'effondrement de tuiles 303

Ces trois couches sont couvertes par l'UE 303 qui correspond à un niveau d'effondrement d'une couverture et qui est traversé par 305.

La couche, d'une épaisseur maximale de 0,20 m est composée de nombreuses tuiles et de quelques pierres calcaires incluses dans un limon argileux compact de couleur brune à jaune. Elle a révélé de la céramique. La densité de tuile est plus importante dans la partie ouest de la couche, au bord de la coupe B.



Fig. 130 Partie ouest de 303, au bord de la coupe B

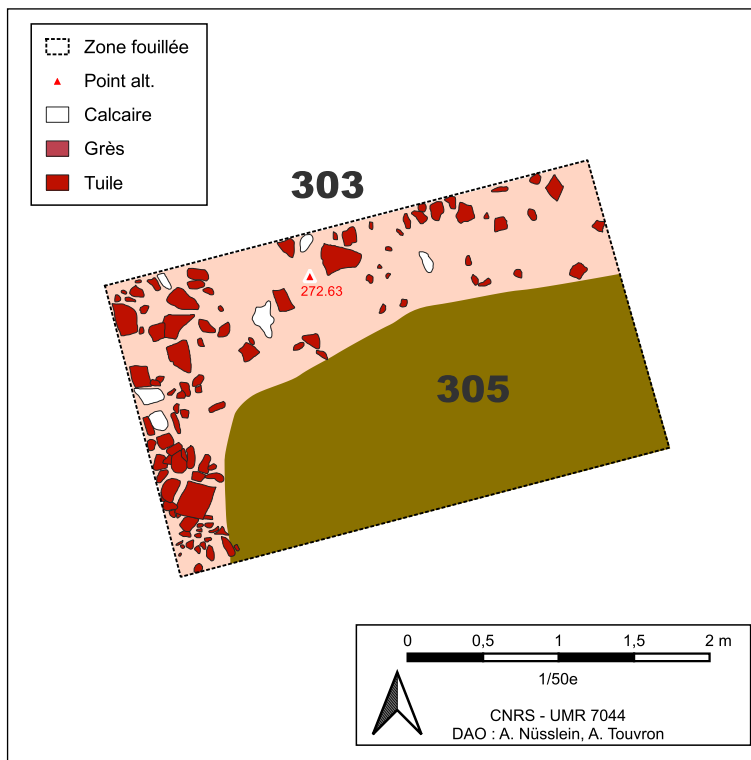
Un comptage des tuiles a été réalisé : 149 restes, NMI de 4 *tegulae* (3 encoches aval gauche et 3 encoches aval droit et une tuile complète), et 1 *imbrex* (1 angle aval gauche).

Cette couche indique la présence d'un bâtiment à proximité directe. Il est possiblement situé vers l'ouest comme l'indique la densité de tuiles qui est plus importante dans la partie occidentale du sondage.

Mobilier céramique UE 303

TCR : 2 NR ; 2 NMI

Les deux fragments sont issus de deux récipients : le premier est la base plate d'un récipient à pâte commune sombre grise rugueuse et le second est le bord d'une jatte de type Nied. 104 à pâte commune claire orange savonneuse, à dégraissant fin, désignant les productions des ateliers de la Sarre moyenne. Celui-ci permet de proposer une datation de la mise en place de l'US au plus tôt entre la fin du II^e s. et le III^e s.

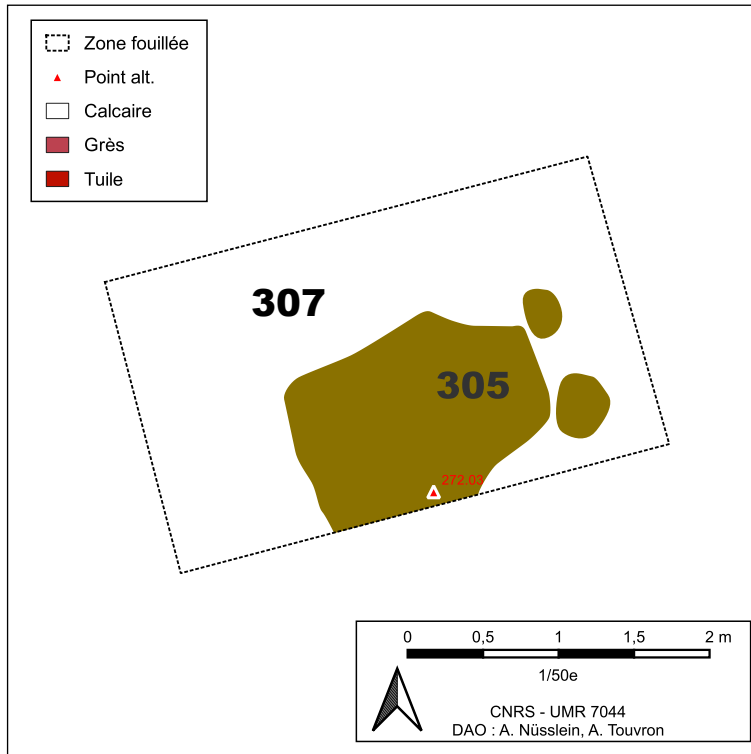


• **Couche de recouvrement 302**

Cette couche vient sceller le niveau de tuiles 303. D'une épaisseur maximale de 0,28 m, elle se compose d'une argile limoneuse compacte, brune à orange foncé. Elle comporte des fragments de terres cuites architecturales, des petits charbons de bois et quelques pierres calcaires.

• **Perturbation 305**

Au centre-sud du sondage, a été observée la structure 305. Elle vient percer les niveaux inférieurs et se poursuit encore sous le niveau sur lequel la fouille s'est arrêtée. Son creusement (305.1) présente des parois oblique ou en forme de marches (coupe C sur Fig. 122). Son comblement, observé sur une épaisseur maximale de 0,26 m, est limoneux, compact, jaune sombre, et contient des poches d'argiles, des fragments de tuiles et des blocs de calcaires (305.2). Cette structure pourrait correspondre au creusement du trou d'homme ou à un chablis.



Mobilier céramique UE 305

TCR : 3 NR ; 3 NMI

Le lot est composé de 3 fragments de panses de 3 récipients : un premier en *terra nigra* à pâte fine et revêtement disparu, le deuxième à pâte commune claire orange et dégraissant fin et le troisième à pâte commune altérée. Ces éléments très partiels ne permettent pas de préciser la datation qui est placée au Haut-Empire sans précision en l'absence d'éléments remarquables.

• **Couches de recouvrement 300 et 301**

Au dessus de 305 est venue se déposer la couche 301. D'une épaisseur maximale de 0,60 m, elle est composée d'un limon orange claire à jaune compact et comprend de rares terres cuites architecturales roulées, de rares pierres calcaires, deux scories (018476-CIN-301-1) et de la céramique.

Enfin, la couche 301 vient sceller l'ensemble. D'une épaisseur de 0,20 au maximum, elle est composée d'un limon jaune à brun, compact et comprend de rares terres cuites architecturales roulées et de rares pierres calcaires.

Ces deux couches correspondent sans

Fig. 131 En haut : plan de l'UE 303 traversé par 305. En bas : plan du fond du sondage avec la partie inférieure de 305.



Fig. 132 La structure 305 (en haut) vient percer la couche de tuile 303

doute aux remblais issus du creusement du trou d'homme, qui ont été déposés aux abords de la structures (ils forment des bourrelets visibles qui entourent le creusement). Ils ont en partie glissés dans la structure (glissement visible sur la coupe C).

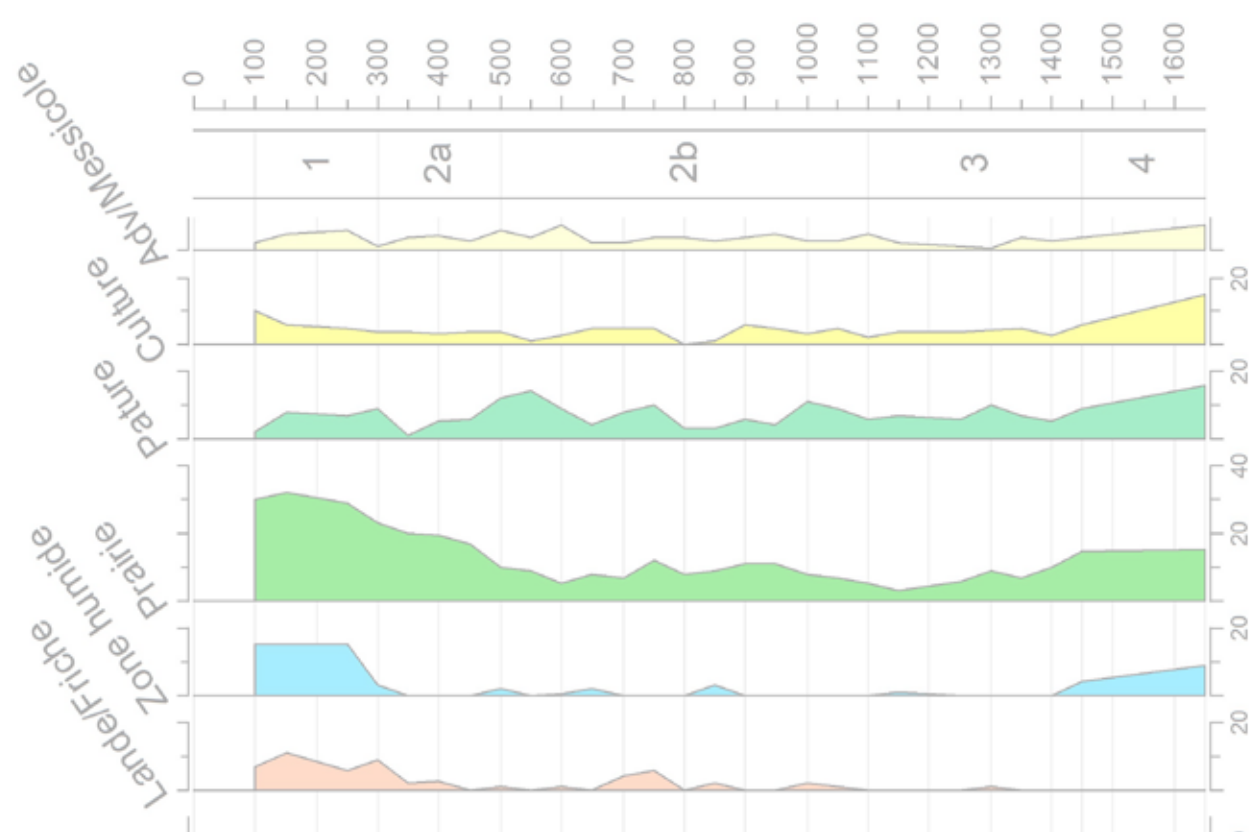
Mobilier céramique UE 301

TCR : 2 NR ; 2 NMI

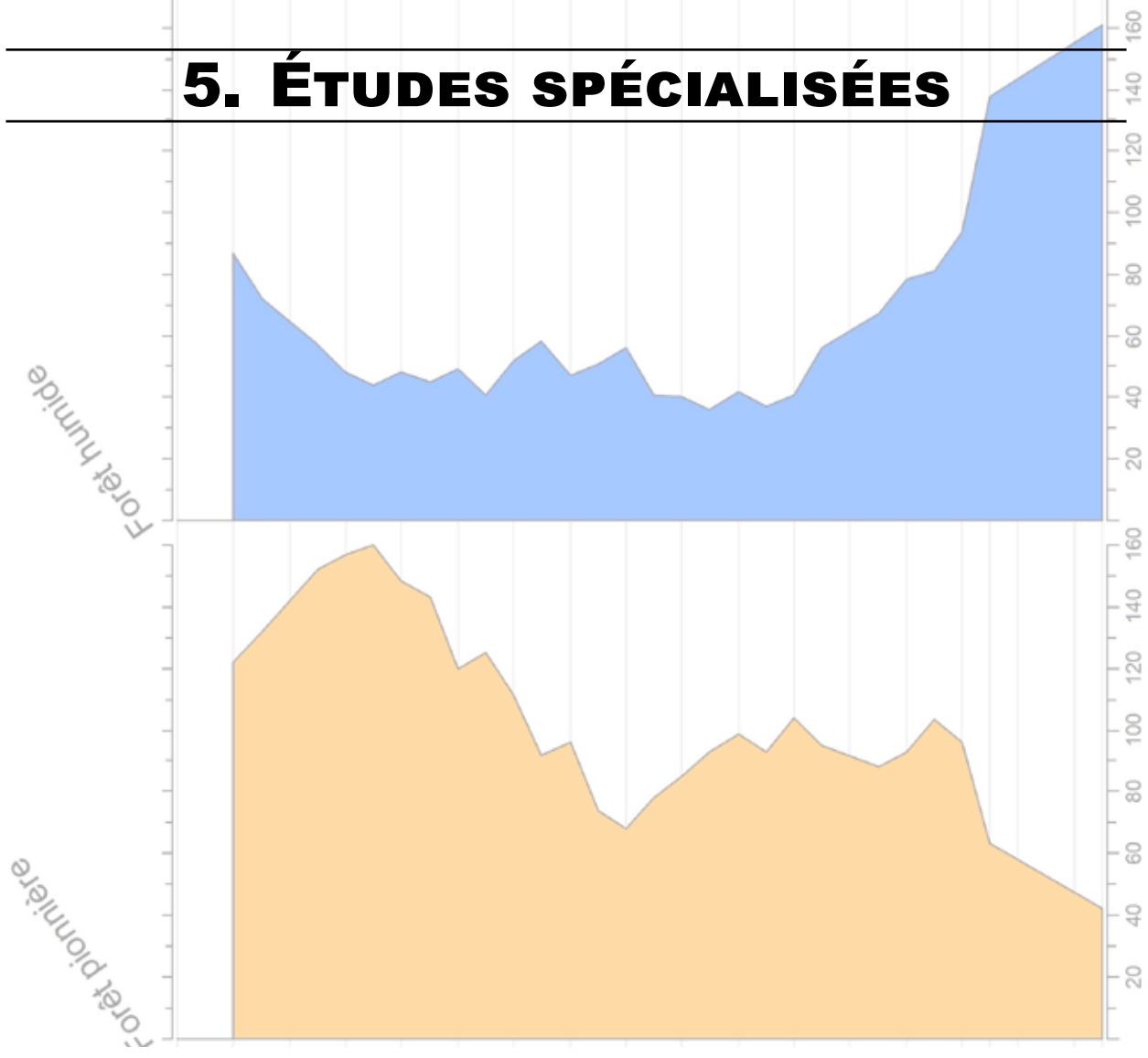
Ce lot est constitué de deux fragments de panses de deux récipients, l'un à pâte commune claire orange, à dégraissant fin, savonneuse et qui pourrait avoir été engobé et produit dans les ateliers de la Sarre moyenne et l'autre à pâte commune sombre rugueuse grise, finement sableuse, dont la provenance est incertaine. La datation retenue pour ces éléments est le Haut-Empire, sans précision, en l'absence d'élément remarquable.



Fig. 133 Le sondage à la fin de l'opération



5. ÉTUDES SPÉCIALISÉES



5.1. Première étude du niveau d'effondrement de la toiture

Audric Touvron et Antonin Nüsslein

• Protocole et limites de l'analyse

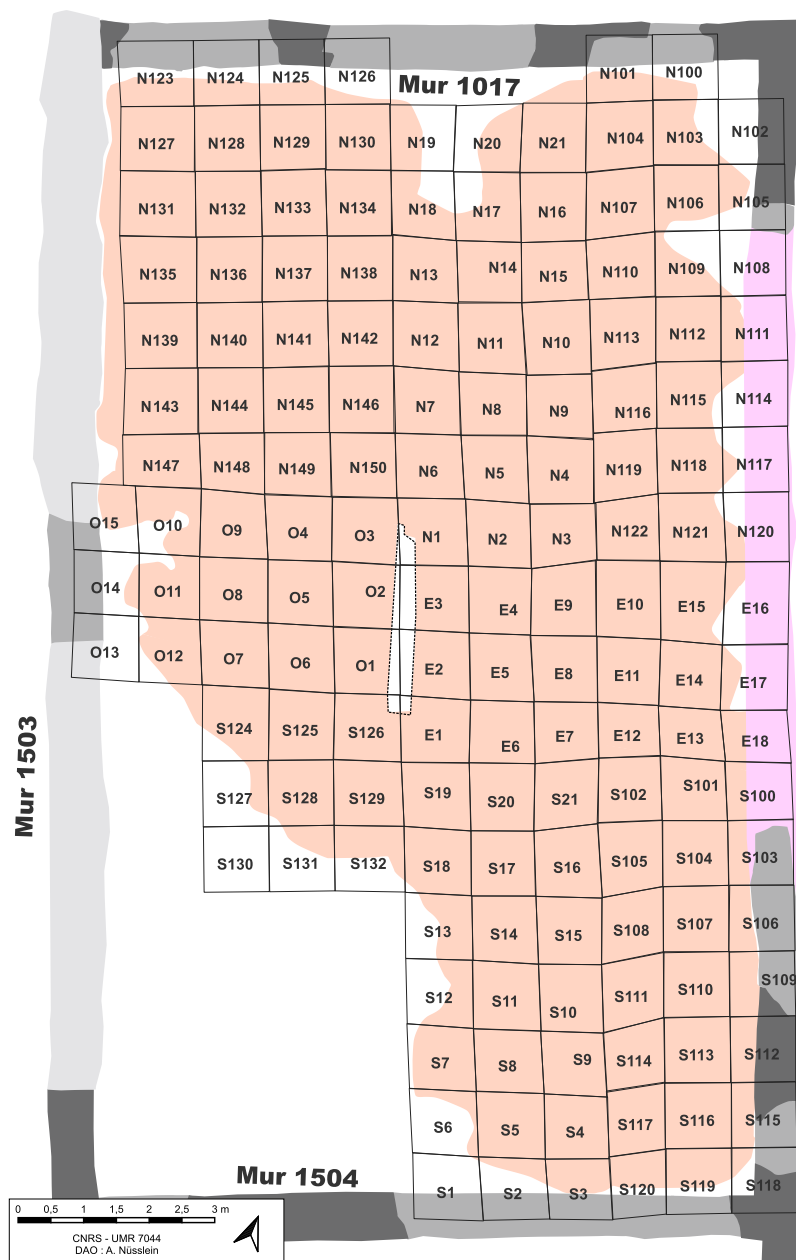


Fig. 134 Carroyage posé sur 148

En raison du très bon état de conservation des niveaux d'effondrement de la toiture, il a été décidé de procéder, dès 2022, à la mise en place d'un protocole particulier de fouille de ces couches afin de récupérer un maximum d'informations sur la configuration de la couverture et l'architecture du bâtiment.

Le protocole consiste en un comptage exhaustif des fragments de tuiles, à des prises de poids et à la mesure de certains fragments ou tuiles entières. La méthode est inspirée de celle proposée par le réseau TCA, le réseau de recherches autour des terres cuites architecturales (<https://reseautca.hypotheses.org/>).

Le niveau 148 a été traité à l'aide d'un carroyage. Il comprend 156 carrés d'un mètre de côté qui ont été nommés avec une lettre indiquant leur position et un chiffre (par exemple : S2 = deuxième carré de la partie sud) (Fig. 134). Ce carroyage apparaît irrégulier par endroit car il a été installé dans de mauvaises conditions et sans tachéomètre. Le niveau de tuiles dépasse à certains endroits du carroyage car trop peu de fragments étaient présents dans ces secteurs non couverts. Les quelques fragments qui s'y situent ont été rattachés au carré le plus proche. Précisons qu'une partie du niveau de tuiles situé dans l'emprise de la zone explorée en 2021 avait été fouillée (sondage profond) sans comptage (le protocole a été mis en

place en 2022). Cela concerne les carrés O1 à O3 qui ne comportent donc aucune tuile dans les comptages. Les carrés E16, S130, O14 et O13 ne contiennent aucun fragment dans les comptages en raison de la trop faible quantité de tuile ramassée dans ces secteurs et de leur très fort état de fragmentation.

Deux lignes de comptages concernent des tuiles découvertes à l'interface entre le niveau de tuile 1021, qui appartient à 148, et les fosses de récupération situées au nord-ouest du bâtiment. Elles n'ont pas été comptées au sein de carrés car leur localisation spatiale n'était pas certaine en raison de leur contexte de découverte.

L'UE 1014, fouillée en 2024, n'a pas fait l'objet d'un carroyage (en raison de sa petite taille) mais a été soumise au même protocole de comptage.

Le carroyage et les comptages ne concernent pas la couche externe 112. Elle avait déjà été en partie fouillée en 2021, avant la mise en place du protocole.

Pour résumer :

- 148 : fouillé (2022 à 2024), fragments comptés en intégralité, mise en place d'un carroyage
- 1014 : fouillé (2024), fragments comptés en intégralité, pas de carroyage
- 112 : fouillé en partie (2021), pas de comptage ni de carroyage
- 1016 : pas encore fouillé

Précisons encore que l'étude réalisée et les résultats sont biaisés par le fait que de nombreuses tuiles, appartenant peut-être à la toiture, n'ont pas été comptées car découvertes dans les niveaux de démolitions supérieurs (fouillés en partie avant la mise en place du protocole). Il en est de même pour les fragments découverts dans les niveaux de terres végétales ou encore ceux retrouvés dans les tranchées de récupération. En outre, de nombreux fragments, appartenant sans doute à la même toiture, sont encore à récupérer dans les niveaux externes repérés qui restent à explorer (1016 et 112 par exemple). Les chiffres contenus dans le tableau de comptage présenté en annexe (Annexe 7.6) et intégré dans la présente petite étude, ne concernent donc que les niveaux de tuiles en place et fouillés en totalité (148 et 1014). Ils ne représentent ainsi pas la totalité des tuiles qui devaient constituer la couverture du bâtiment.

Lors des comptages, plusieurs informations ont été retenues, notamment dans l'objectif de calculer des NMI.

Pour les tegulae :

Nombre d'angles avec encoche (2022)

Nombre d'angles sans encoche (2022)

Nombres d'angles indéterminés

Nombre de bords

Nombre de panses

Nombre de tuiles complètes

Poids (kg)

Types de marques/observations diverses

À partir de 2023, afin d'évaluer les NMI au plus juste, les angles ont été distingués (les carrés fouillés en 2022 ne sont pas concernés) :

Nombre d'angles avec encoche, côté droit (2023-2024)

Nombre d'angles avec encoche, côté gauche (2023-2024)

Nombre d'angles sans encoche, côté droit (2023-2024)

Nombre d'angles sans encoche, côté gauche (2023-2024)

Pour les imbrices :

Nombre d'angles (2022)

Nombre de bords

Nombre de panses

Nombre de tuiles complètes

Poids (kg)

Types de marques/observations diverses

À partir de 2023, afin d'évaluer les NMI au plus juste, les angles ont été distingués (les carrés fouillés en 2022 ne sont pas concernés) :

Nombre d'angles de la partie aval, côté droit (2023-2024)

Nombre d'angles de la partie aval, côté gauche (2023-2024)

Nombre d'angles de la partie amont, côté droit (2023-2024)

Nombre d'angles de la partie amont, côté gauche (2023-2024)

Nombre d'angles indéterminés (2023-2024)

Autres informations :

- Types marques/observations
- Prélèvement d'échantillon de pâte
- Épaisseur couche (non relevée systématiquement)
- Poids des fragments indéterminés (kg) (non comptés)
- Nombre total des fragments identifiés
- Poids total des tuiles (kg)

64 échantillons de pâte, pour une étude future, ont été prélevés dans 35 carrés de fouille (23,6 %), pour un total de 1,2 kg.

Des mesures ont aussi été prises sur les tuiles entières (voir annexe 7.7). Précisons que ces dernières n'ont pas toutes été conservées.

• Quelques premiers résultats

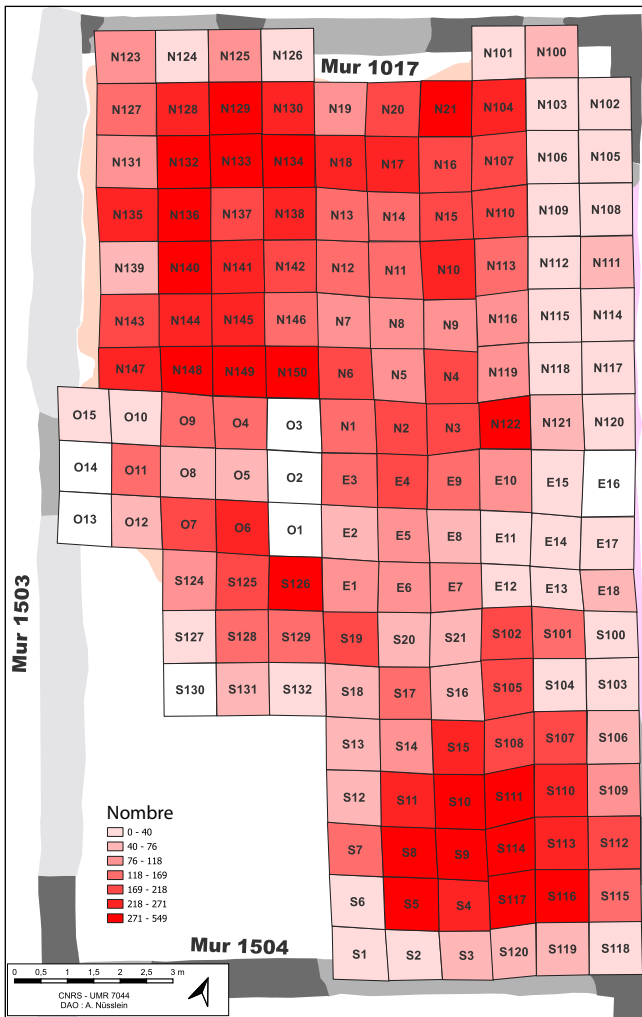


Fig. 135 Nombre de fragments de tuiles identifiés par carrés

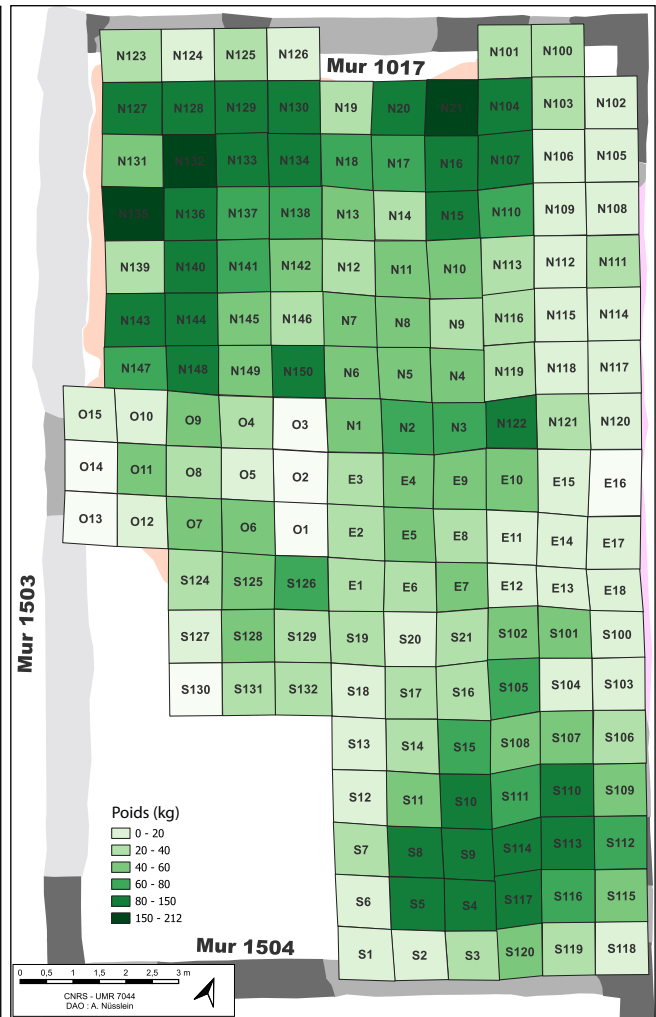


Fig. 136 Poids total de fragments par carrés

Nous présentons ici quelques premiers résultats issus des comptages. Une étude plus avancée sera présentée dans le rapport final de la fouille du bâtiment du secteur 100.

Au total, ce sont 22 368 fragments de tuiles qui ont été comptés :

- 14942 fragments de *tegulae*
- 7426 fragments d'*imbrices*

Le poids total s'élève à 7659 kg :

- 4814,1 kg de *tegulae*

- 1840 kg d'imbrices
- 1004,9 kg de fragments indéterminés

Ce sont 20 *tegulae* et 56 *imbrices* qui ont été découvertes entières ou complètes.

Une première spatialisation des données montre que les carrés qui comportent le plus de fragments et les poids les plus importants sont situés dans la partie nord-ouest et dans la partie sud-est de la pièce I (Fig. 135 et 136).

Ces quelques chiffres sont évidemment à compléter par une étude plus approfondie qui permettra notamment de calculer les NMI, d'analyser la répartition spatiale des comptages, de travailler sur les dimensions des tuiles, les empreintes, sur les pâtes et d'essayer de proposer quelques éléments de restitution de la toiture.

5.2. Étude du mobilier

5.2.1. Le mobilier céramique

Heidi Cicutta

Le lot soumis à étude représente 95 fragments de vaisselle soit au moins 42 récipients (Fig. 137 et 138). Tous les éléments remarquables ont été illustrés, soit 5 dessins repris en DAO et 1 photographie (Annexe 7.3 et 7.4).

Secteur	N° UE	NR TCR	NMI TCR
300	301	2	2
300	303	2	2
300	305	3	3
300	307	1	1
100	1002	1	1
100	1009.2	1	1
100	1017	1	1
100	1020.2	1	1
100	1021	20	9
100	1023	4	3
100	1500	16	5
100	1501.3	5	3
100	1502	12	1
100	1507	2	2
100	1510	1	1
100	1511	1	1
100	1512	1	1
100	1513.2	1	1
100	1518.3	19	2
100	1525	1	1
Total général TCR année 2024		95	42

Fig. 137 Tableau récapitulatif des fragments de terre cuite étudiés par UE, en nombre de reste NR et en nombre minimum d'individu NMI

Cette année, après l'inventaire des terres cuites (récipients « TCR »), plusieurs constats peuvent être posés :

- Malgré une fouille minutieuse, le corpus de vaisselle en terre cuite est plutôt faible ;
- Ce premier point a des conséquences sur les datations des UE. En effet, après ventilation des UE sur le diagramme stratigraphique, les terres cuites identifiées sont majoritairement

en position résiduelle (provenant surtout des niveaux d'effondrements/abandon du site et de la reprise de l'occupation par un chantier de récupération des matériaux de construction d'époque récente).

Les remarques concernant la conservation des tessons sont similaires à celles évoquées lors des expertises des terres cuites des campagnes précédentes, à savoir une très forte altération des revêtements, qu'il s'agisse des récipients à pâtes fines et engobés que des récipients destinés à la cuisson des aliments dans des pâtes communes plus épaisses et engobées habituellement de rouge. Les productions locales des ateliers de la Sarre moyenne sont les principales concernées par ces altérations de surface. Celles-ci peuvent avoir des conséquences sur l'identification et la classification des tessons.

La nature du sol et l'enfouissement des tessons dans ce milieu boisé (acide) sont les explications avancées.

L'étude des terres cuites et des récipients en particulier est intégrée à la description des UE. Une proposition de datation argumentée de chaque phase y est aussi présentée en confrontant les résultats de la campagne 2024 avec ceux des campagnes précédentes (cela concerne le secteur 100).

Secteur	N° UE	N R TCR	NMI TCR	Qualité du lot	Datation (d'après les éléments récents en terres cuites TCR ou à défaut TCU pour US 115)			Phase (A. Nusslein)	Position des terres cuites	
300	301	2	2	indigent	période gallo-romaine, Haut-Empire	Haut-Empire	indéterminé	NR	-	
300	303	2	2	homogène	période gallo-romaine, Haut-Empire	Haut-Empire	TPQ fin du 2e s. et 3e s.	NR	-	
300	305	3	3	indigent	période gallo-romaine, Haut-Empire	Haut-Empire	indéterminé	NR	-	
300	307	1	1	indigent	période gallo-romaine, Haut-Empire	Haut-Empire	indéterminé	NR	-	
100	1002	1	1	indigent	période gallo-romaine, Haut-Empire	Haut-Empire	indéterminé	3	résiduel	
100	1009.2	1	1	indigent	période gallo-romaine, Haut-Empire	Haut-Empire	indéterminé	5	résiduel	
100	1017	1	1	indigent	indét. (protohistorique ?)	indéterminé	indéterminé	1	résiduel si proto	
100	1020.2	1	1	indigent	période gallo-romaine, Haut-Empire	Haut-Empire	indéterminé	5	résiduel	
100	1021	20	9	hétérogène	période gallo-romaine, Haut-Empire	Haut-Empire	TPQ fin du 2e s. et 3e s.	3	-	
100	1023	4	3	indigent	période gallo-romaine, Haut-Empire	Haut-Empire	indéterminé	3	-	
100	1500	16	5	hétérogène	époque contemporaine	-	19e s. -	5	datant	
100	1501.3	5	3	hétérogène	époque contemporaine	-	TPQ 1867	5	datant	
100	1502	12	1	indigent	époque contemporaine	-	19e s. -	4	datant	
100	1507	2	2	hétérogène	période gallo-romaine, Haut-Empire	Haut-Empire	indéterminé	3	datant	
100	1510	1	1	indigent	période gallo-romaine, Haut-Empire	Haut-Empire	indéterminé	3	résiduel	
100	1511	1	1	indigent	période gallo-romaine, Haut-Empire	Haut-Empire	indéterminé	3	résiduel	
100	1512	1	1	indigent	période gallo-romaine, Haut-Empire	Haut-Empire	indéterminé	5	résiduel	
100	1513.2	1	1	indigent	période gallo-romaine, Haut-Empire	Haut-Empire	indéterminé	5	résiduel	
100	1518.3	19	2	homogène	période gallo-romaine, Haut-Empire	Haut-Empire	fin 1er s. - première moitié du 2e s.	2	datant	
100	1525	1	1	indigent	période gallo-romaine, Haut-Empire	Haut-Empire	indéterminé	3	-	
Total général TCR année 2024		95	42							

Fig. 138 Tableau récapitulatif des fragments de terre cuite étudiés par UE, en nombre de reste NR et en nombre minimum d'individus NMI, avec datation du lot et confrontation avec les données stratigraphiques

5.2.2. La monnaie

Fabien Pilon

• Références bibliographiques

Pilon 2019 : F. Pilon, « « Date Estimative de Perte » et « Datation Numismatique » : deux outils numismatiques pour la datation des contextes archéologiques gallo-romains », in FREY-KUPPER S., STANNARD Cl., WOLFE-JACOT N. (dir.), *Contextes et contextualisation de trouvailles monétaires. Actes du 6e colloque international du Groupe suisse pour l'étude des trouvailles monétaires (Genève, 5-7 Mars 2010)*. Lausanne, éd. du Zèbre (Série Études de numismatique et d'histoire monétaire 8), 2019, p. 27-44.

RIC : The Roman Imperial Coinage

Il. H. Mattingly et E. A. Sydenham, *Vespasian to Hadrian*. Londres, 1926, 565 p., 16 pl.

• Catalogue

Trajan	1. <i>Dupondius</i> , Rome, 103-117 [...] -Effigie radiée à droite- [...] -Fruste-	RIC II, ? 5,34 g ; ? h Inv. 018476-MMO-1000-1
--------	--	---

• Commentaires

Le lot confié pour étude comprend une unique monnaie romaine. Il s'agit d'un dupondius de trajan, très usé, dont le frai permet d'estimer la Date Estimative de Perte entre ca 180 et 275 (Pilon 2019).

5.2.3. Étude des enduits peints découverts en 2023

Michel Frenzel

Après l'échantillon d'enduits peints issu du site des Rothenstauden (cf. rapport 2022) et analysé en 2021, plusieurs nouveaux lots ont été mis au jour en 2023 dans le bâtiment 200. Ils représentent environ 0,2 m² de surface (tous mes remerciements à Dominique Heckenbenner pour la relecture éclairée de cette petite étude). Il est important de signaler à ce stade que la plupart des couches sont partiellement fouillées, et que de ce fait les études n'ont pas de caractère définitif ; elles pourront encore être amenées à évoluer.

Le plus important lot appartient à l'unité d'enregistrement UE 246. On peut y rajouter les fragments de l'UE 236 lesquels s'accordent par la texture des revers, leur couleur, la face peinte et leur proximité dans la fouille. Ce petit ensemble est composé de 229 fragments de petite taille. Le revers est constitué essentiellement d'une seule couche de mortier homogène de couleur blanc/beige clair, dont l'épaisseur varie entre 0,7 et 2 cm. Celui-ci est de qualité

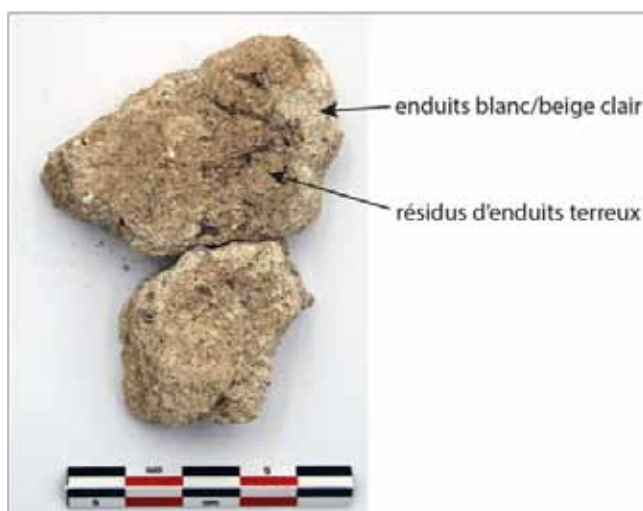


Fig. 139 Revers des fragments de l'UE 246

correcte, légèrement friable (c'est le mortier qui présente la meilleure qualité sur l'ensemble des enduits peints vu à ce jour sur le site). Quelques empreintes de végétaux apparaissent ponctuellement. À l'arrière de cette couche, on observe les résidus du support sous la forme d'une couche terreuse (après réexamen, des traces de cette couche sont également visibles à l'arrière des enduits étudiés en 2021) peu adhérente (Fig. 139). La surface picturale est bien lissée avec des traces du sens de lissage visibles.



Fig. 140 Enduits peints

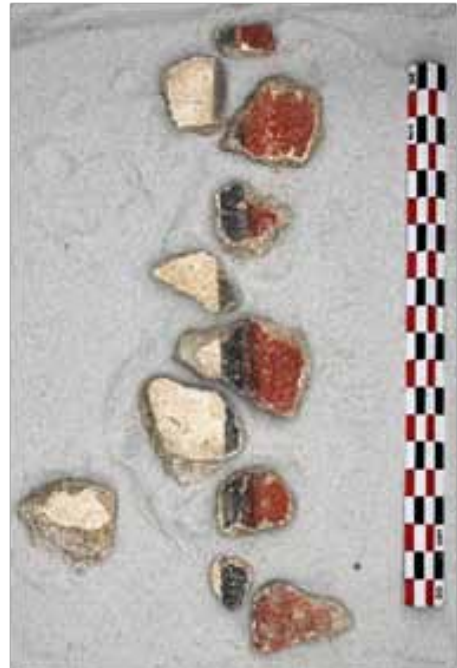


Fig. 141 Enduits peints



Fig. 142 Enduits peints



Fig. 143 Enduits peints



Fig. 144 Enduits peints



Fig. 145 Enduits peints

• Description des décors

La plupart des fragments sont à fond blanc uni ; seuls quelques-uns arborent un rajout de couleur. La combinaison la plus fréquente est une bande rouge ocre de largeur inconnue bordée par un filet noir, de largeur comprise entre 1,2 et 1,6 cm, qui recouvre légèrement la bande. Un fragment décoré d'une bande rouge conserve le départ d'un angle. Il est complété par un filet vert kaki clair distant de 3,3 cm du filet noir (Fig. 140). D'après le sens de lissage du fond, cette composition apparaît ponctuellement orientée selon un angle à 45°. La même composition existe aussi verticalement et horizontalement sur la paroi à d'autres endroits (Fig. 141 et 142). D'après un fragment, elle rejoint verticalement une autre zone traitée en fond brossé d'une couleur difficile à décrire, entre le vert et le gris. Il pourrait s'agir de la plinthe (Fig. 143).

La paroi est également peinte verticalement d'une bande verte (kaki ?) de 2 cm de large, peut-être accompagnée d'un filet du même vert (0,8 cm), sans qu'on sache s'ils font partie d'un encadrement comme le laissent supposer les éléments décrits plus haut. De rares fragments indiquent des filets horizontaux de la même couleur. Sur un fragment, on observe un trait incliné et interrompu, peint de façon plus libre, peut-être assimilable à une feuille.

Dans cet ensemble, on note encore la présence de quatre petits fragments à fond rouge pourvus d'angles saillants d'environ 120°, et deux petits fragments isolés avec du pigment bleu.

• Interprétation

La majorité des fragments plaident en faveur d'un décor à fond blanc, très simple, avec une décoration essentiellement caractérisée par un soulignement des angles (rentrants mais aussi saillants), et une division géométrique de la paroi. C'est une technique décorative courante à l'époque romaine nécessitant peu de moyen. Des exemples existent partout en Gaule et régionalement ; citons simplement celui de Bliesbruck, avec la même combinaison bande rouge/ filet noir, dans la zone supérieure à fond blanc du Bâtiment II du quartier Est (Frenzel *et al.* 2022, Pictor 10, fig. 107, plaques 13, 15, 16 et 17, p. 126). Dans ce cas, le soulignement est complété, non pas par un filet vert comme dans notre cas, mais par deux filets marron. Le tout forme un soulignement de compartiment en zone supérieure.

L'inclinaison du décor, visible sur quelques fragments d'enduits (Fig. 140), est peut-être dû à un aménagement intérieur (escalier, etc...) ou à une partie mansardée de la pièce sur laquelle l'enduit devait s'ajuster.

En bas de paroi ce soulignement rejoint probablement une plinthe constitué d'une couche de peinture gris/vert très épaisse qui recouvre légèrement la bande rouge et le filet noir à leur intersection (Fig. 143).

Quelques fragments d'enduits montrent que d'autres motifs existaient dans ce décor, notamment des végétaux (Fig. 145), mais à ce stade de l'étude, aucune interprétation n'est possible.

Pour finir rappelons-le : les couche UE 236 et UE 246 ne sont fouillées qu'en partie et les remontages ne reposent donc que sur un prélèvement partiel de matériel.

• Les autres petits lots

Les autres lots d'enduits peints sont plutôt anecdotiques et essentiellement à fond blanc. Le mortier des 9 fragments de L'UE 226 présente des similitudes avec les fragments décrits au-dessus bien qu'ils soient plus éloignés stratigraphiquement. En revanche, les lots UE 255 (15 petits fragments) et UE 200 (2 fragments) ont une composition de mortier différente, de couleur beige sombre, avec la présence particulière de tuileau très fin (Fig. 146). Ils appartiennent probablement à des pièces exposées à des problèmes d'humidité.

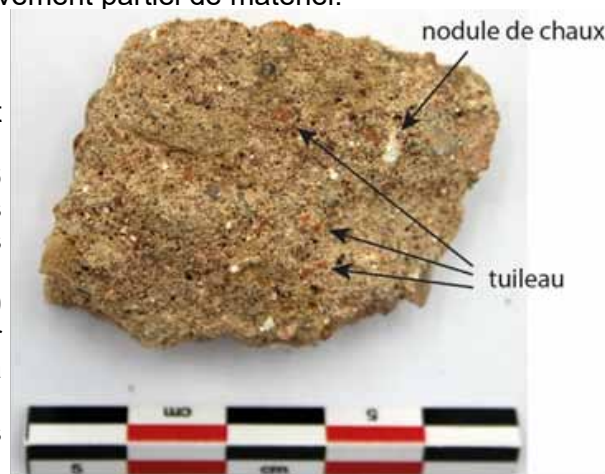


Fig. 146 Revers d'un fragment de UE 255

• **Remarques**

Dans le rapport (2023, p. 82), il est mentionné la mise au jour « de nombreux restes d'enduits peints (018272-CEP-224-1) ». Rappelons que les parements externes de 216 ont révélé des fragments d'enduits presque en place (Fig. 45). Il s'agit en fait d'une confusion avec des joints regarnis. Cette observation est donc une première confirmation de la mise en œuvre de joints regarnis sur le parement extérieur du mur 216. Même remarque pour les lots 018272-CEP-101-1 et 018272-CEP-115-1 respectivement à la page 37 et 39 du rapport 2023. Il s'agit là aussi de joints regarnis et soulignés de rouge.

Comme il est écrit dans le rapport 2023 (p. 53), il est vraisemblable que les enduits peints de la couche 210 découverte en 2021 ornaient le mur 212 ou 211 dans la phase 2/3. On peut y adjoindre ceux de la couche 255 fouillée en 2023, peu nombreux, mais très proches techniquement et présents dans le même secteur de fouille. Ces derniers montrent un mortier beige identique, avec inclusion de nombreux petits nodules de chaux. Ce qui les différencie, c'est la présence de tuileau. Peut-être ornaient-ils des murs différents dans une même phase de construction.

• **Les joints regarnis et soulignés de rouge**



Fig. 147 Groupe 1 (UE 224)



Fig. 148 Groupe 2 (UE 226)



Fig. 149 Groupe 3 (UE 101)

6 lots de fragments de joints regarnis ont été ramassés au cours de la campagne de fouille 2023. Ils appartiennent tous au même type de joint regarnis et peints en rouge ocre (Coutelas et Monier 2012, p. 202, fig. 9, type C) mais présentent des aspects différents (observation à l'œil nu). On peut les classer globalement en trois groupes :

Groupe 1, secteur 200 :

L'UE 223, 224 et 246 (mur 216 et 272) et 257 (mur 272) sont des lots présentant les mêmes caractéristiques techniques. L'enduit, très riche en chaux, est de couleur beige et le creux du joint, souligné de rouge, peu marqué est en forme de U. Par ailleurs il semble très résistant et les arêtes des cassures sont saillantes. Les joints proviennent de l'effondrement du parement extérieur des murs 216 et 272, construits dans la phase 3. Compte tenu de l'unité dans la mise en œuvre de ces joints regarnis et de leur position au moment de la découverte, il est fort probable qu'ils appartiennent à une même phase de finition du parement extérieur des murs 216 et 272 (phase 3 ?) (Fig. 147).

Groupe 2, secteur 200 :

Le petit lot provenant de la couche de perturbation/recouvrement supérieure UE 226 présente à peu près les mêmes caractéristiques que le groupe 1 mais ne peut pas être associé avec certitude aux murs cités précédemment. En outre on observe des inclusions de tuileau, qui n'apparaissent pas dans le mortier du groupe 1, et une usure importante du creux peint en rouge (Fig. 148).

Groupe 3, secteur 100 :

L'UE 101 et 115, contenaient des joints regarnis présentant le même aspect (Fig. 149). Ils sont caractérisés par un mortier blanc très pulvérulent avec des inclusions de nodules de chaux et la forme arrondie des fragments sous l'effet de l'usure des angles. Le creux est plutôt de forme concave et le soulignement rouge est relativement bien conservé. Les joints de l'UE 101 peuvent être rapprochés du parement du mur 126 tandis que ceux de l'UE 115 peuvent être associés à la finition du mur 1017.

La couche UE 226 contenait également un fragment de la dalle de béton de l'hypocauste.

• **Conclusion**

Au terme de cette étude plusieurs observations intéressantes peuvent être faites à propos du site des Rothenstauden. Tout d'abord les niveaux d'effondrement/démolition des parements

n'ont pas complètement été évacués et permettent de proposer une liaison possible entre les gisements d'enduits et/ou de joints regarnis issus de ces niveaux et les murs encore en place. Ainsi, dans le secteur 200, on peut proposer une peinture soignée à fond blanc pour l'intérieur de la pièce à hypocauste dans la phase 3, tandis qu'à l'extérieur le mur est orné de joints regarnis soulignés de rouge. Dans le secteur 100, les joints regarnis des murs nord et sud du bâtiment sont de même facture et traduisent donc probablement une même phase de construction. Ils sont de qualité plutôt médiocres. La différence perceptible de qualité des joints entre le secteur 100 et 200 pourrait se justifier par la destination des bâtiments entre secteur résidentiel et secteur économique. Mais cette hypothèse devra être étayer par une analyse pétroarchéologique des mortiers et une fouille complète des bâtiments en question. De manière générale, la fouille exhaustive du site sera nécessaire pour la compréhension globale de la décoration.

• **Tableau récapitulatif**

UE	Contexte	phase	Enduits peints	Joints regarnis	Parement	N° de lot dans le rapport
101	Terre végétale	4 (2021)		x	ext. 126?	018272-CEP-101-1
115	Niveau d'effondrement (fouille partielle)	3 (2021)		x	ext. 1017 ?	018272-CEP-115-1
200	Terre végétale/ couche d'humus	6 (2023)	x			018272-CEP-200-1
210	Remblai (à rapprocher de l'UE 255)	2 (2021)	x		int. 211 ou 212 ?	
223	Destruction (niv. Effondrement mur 216)	5 (2023)		x	Ext. 216	018272-CEP-223-1
224	Destruction (niv. Effondrement mur 216)	5 (2023)		x	Ext. 216	018272-CEP-224-1
226	Fosse	6 (2023)	x		int. 216	018272-CEP-226-2
236	Fosse (tranchée de récupération)	6 (2023)	x		int. 216	018272-CEP-236-1
246	destruction	5 (2023)	x		int. 216	018272-CEP-246-1
246	destruction	5 (2023)		5 frag.	ext. 216	018272-CEP-246-1
255	Remblai partiellement fouillé	3 (2023)	x		int. 211 ou 212 ?	018272-CEP-255-1
257	perturbation	6 (2023)		x	ext. 272	018272-CEP-257-1

5.2.4. Le fragment d'objet TCU-1011-1

Ce fragment d'objet a été découvert dans le niveau d'effondrement 1011, dans l'angle nord-est du bâtiment. Il s'agit d'un morceau de terre cuite qui présente une section d'une hauteur de 5,7 cm, à la base relativement plane, d'une largeur de 5 cm en moyenne, et au sommet arrondi. Il fait possiblement partie d'un objet circulaire d'un diamètre externe de 31 cm et d'un diamètre interne de 21,5 m (Fig. 150).

Le fragment se rapproche d'éléments semblables (forme et dimensions) qui ont notamment été découverts dans l'agglomération d'Horbourg-Wihr, dans le Haut-Rhin (merci à Mathias Higelin, archéologue à Archéologie Alsace pour son aide) (Fig. 151)(Roth-Zehner 2016 : 77-78). Il s'agit de fragments qui pourraient appartenir à des grils destinés à être posés sur de la braise.

L'objet découvert à Voellerdingen ne comportait toutefois pas de trace de feu. Il ne faut donc pas exclure d'autres interprétations à ce stade : élément d'architecture ? Élément d'une ouverture ? Support de contenant de type panier, voire dolium ?

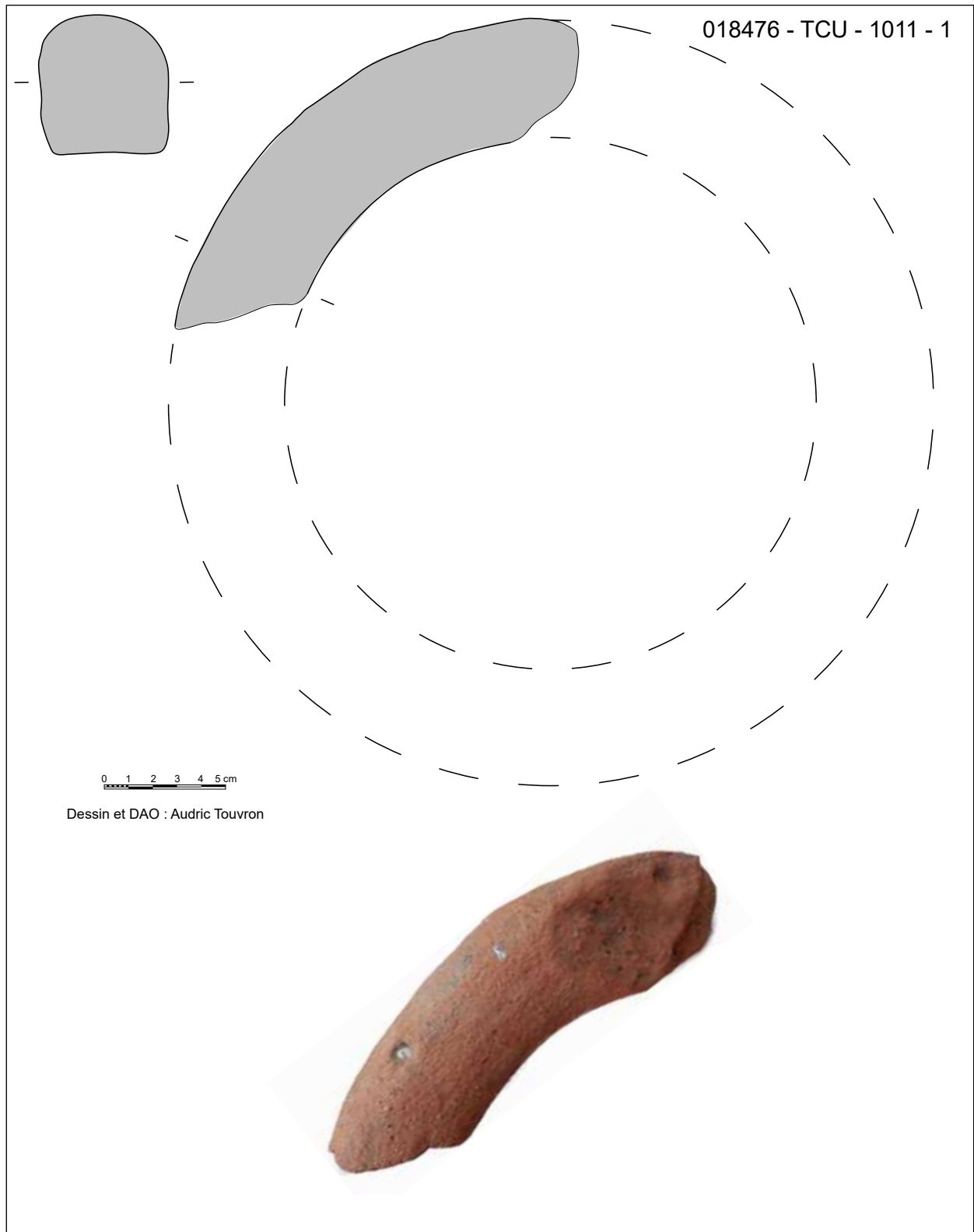


Fig. 150 TCU-1011-1

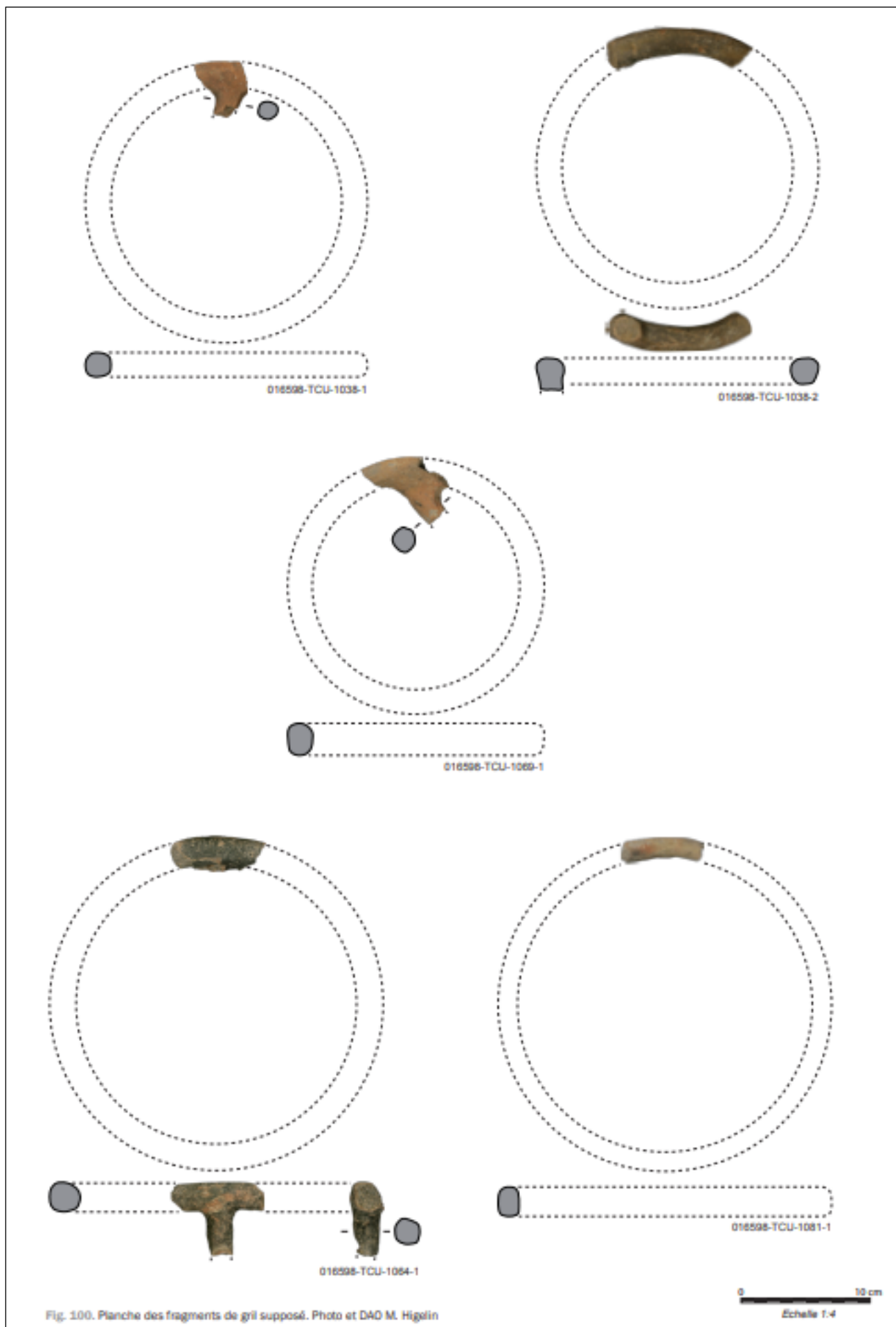


Fig. 151 Possibles grils découverts à Horbourg-Wihr (in Roth-Zehner 2016)

5.3. Compléments à l'analyse des données LiDAR

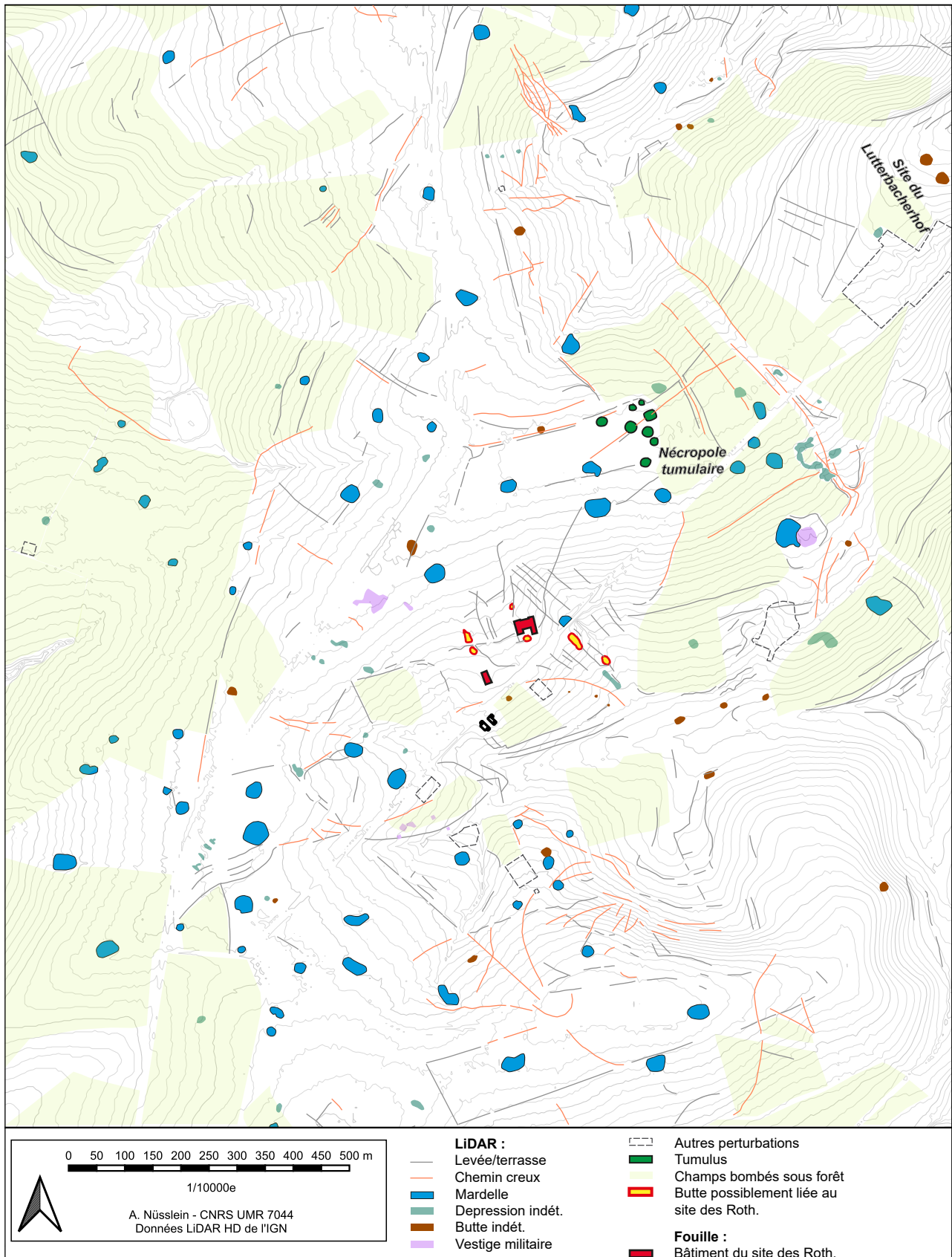


Fig. 152 Anomalies relevées autour du site des Rothenstauden à partir des données LiDAR

Dans le précédent rapport, nous avons présenté une première analyse des données LiDAR HD de l'IGN qui concerne le site et son environnement. Pour rappel, plusieurs constats avaient été posés :

- Présence de nombreux linéaments : terrasses, levées et chemins fossilisés. Il est possible de distinguer plusieurs orientations qui témoignent sans doute de différentes phases d'aménagements de l'espace agricole qui se développait avant la mise en place du couvert forestier. Certains de ces linéaments sont parallèles ou perpendiculaires à la *villa* gallo-romaine et pourraient être contemporains de ce complexe.
- Les données font aussi apparaître de vastes zones comportant des champs bombés (sillons/billons) qui pourraient dater du Moyen Âge. Le site des Rothenstauden n'est pas directement concerné.
- Tous ces vestiges agricoles, champs bombés et linéaments sont en tout cas antérieurs au XIX^e s. puisque ces secteurs sont situés sous couverts forestier sur le cadastre de cette période.
- Présence de plantations forestières (caractérisées par des enclos délimités par des fossés ou de petites levées de terre), de vestiges du dernier conflit mondial (ruines de bâtiments, bunker, positions d'artillerie), des perturbations récentes (remblais, extractions) et des dépressions indéterminées.
- Présence de nombreuses anomalies ponctuelles indéterminées (buttes notamment) qu'il faudra caractériser par une visite sur le terrain.
- Les plans des bâtiments en secteur 100 et 200 sont nettement visibles.

Cette année, suite à la réalisation de nouveaux traitements des données (*Topographical Position Index*), de nouvelles observations sont à apporter, tout d'abord, sur l'environnement du site (Fig. 152) :

- De nouveaux linéaments sont apparus et le tracé de ceux déjà repérés est précisé.
- À environ 1000 m au nord-est du site des Rothenstauden, les buttes appartenant au site gallo-romain du Lutterbacherhof sont bien visibles.
- La nécropole tumulaire au nord du site est composée d'au moins 8 tertres. On notera qu'ils sont épargnés par les champs bombés (tertres encore bien visibles à la période médiévale ?) À l'échelle même du site, on peut aussi noter plusieurs nouveaux éléments :
- Les buttes appartenant au site sont désormais délimitées avec plus de précision.
- La « butte 500 » correspondrait davantage à une ancienne terrasse.
- Deux nouvelles buttes au nord du secteur 100 et une au nord du secteur 200 sont apparues. En raison de leur position, elles pourraient renfermer des éléments appartenant à l'établissement gallo-romain.
- Dans la partie sud du site, plusieurs monticules sont visibles. Ils semblent être liés à des perturbations récentes (remblais possibles).

Toutes ces observations sont désormais à vérifier et à affiner directement sur le terrain.

5.4. Première lecture des résultats de la deuxième phase de la prospection géophysique

Antonin Nüsslein, Margaux Goupil et Bruno Gavazzi

• Méthode et objectifs

Le rapport technique complet de la prospection magnétique réalisée en 2024 (deuxième phase) est disponible en annexe (7.10.).

Pour rappel, la première phase s'était concentrée sur les trois principales buttes et ses alentours proches (voir rapport 2024). Deux résolutions avaient été adoptées :

- une échelle détaillée, à 25 cm du sol, avec des profils espacés de 25 cm, qui permet une acquisition plus détaillée que l'échelle large, mais sur des zones plus restreintes ;
- une échelle large, à 1 m du sol, avec des profils espacés de 2 à 5 m afin de couvrir le maximum de surface possible au vu des conditions de terrain ;

Le but de l'approche était de s'adapter aux contraintes du milieu forestier. L'échelle large vise à identifier des zones d'intérêt (emprises de bâtiments, grandes limites) tandis que l'échelle détaillée vise à apporter des fenêtres plus précises au niveau de buttes afin d'affiner les

interprétations.

Les résultats ont montrés que la méthode mise en oeuvre pour l'échelle large permet de mettre en évidence de possibles ensembles bâtis. Le contour des buttes déjà reconnues est en effet bien identifié par la prospection géophysique.

La deuxième phase de la prospection s'est concentrée sur l'environnement de l'établissement dans l'objectif de cerner son emprise, en essayant de découvrir de nouveaux bâtiments, et de voir de possibles aménagements annexes. Pour cela, la méthode d'acquisition à échelle large a été employée.

Dans les secteurs forestiers, les données ont été acquises à 1 m du sol, avec des profils espacés de 5 à 8 m afin de couvrir le maximum de surface possible au vu des conditions de terrain (impossibilité de réaliser des profils moins espacés à cause de la végétation). L'espacement des profils d'acquisitions dans les prairies entourant la maison forestière est plus petit, 0,50 m, en raison de condition plus favorables.

Les anomalies détectées sont classées en plusieurs catégories qui renvoient aux deux échelles d'analyses :

- anomalies métalliques : déchets métalliques, obus, amas de terre cuite...
- autres anomalies : possibles constructions, remblais, couches de démolition, structures en creux...
- linéaments échelle détaillée : possibles murs
- limites géologiques ou anthropiques : changement de sol, de substrat, possibles murs...

En tout, ce sont environ 20 ha qui ont été prospectés autour du site. Si les zones au nord et à l'ouest sont bien couvertes, les secteurs méridionaux et orientaux mériteraient une exploration plus ample.

Les résultats de deux campagnes de prospection ont permis de révéler de nombreuses anomalies (Fig. 153). Elles sont toutefois individuellement difficiles à interpréter car elles ne permettent pas de distinguer des plans nets de bâtiments ou de structures. En outre, sans fouilles, les signaux sont difficilement interprétables et certains pourraient être liés à des variations naturelles des sols. Notons aussi que la lecture des données brutes est obliérée par la présence d'éléments récents : tuyaux, maison forestière, aménagement de chasses, etc.

• Rappel des résultats de 2023 à l'échelle détaillée

À l'échelle détaillée, la prospection avait en 2023, sur le secteur 100 fait apparaître plusieurs anomalies linéaires, formant parfois des angles droits, qui pourraient correspondre à des parois. Leur nombre paraît toutefois très important et ne présente pas toujours des axes semblables à celui du bâti connu. On note toutefois des axes majoritaires (autres bâtiments ? limites de parcelles ?). Cette même prospection détaillée a aussi mis au jour des anomalies magnétiques à l'ouest du bâtiment. Il pourrait s'agir de fours ou d'éclats d'obus. D'autres anomalies pourraient indiquer la présence de structures en creux, de types trous de poteaux. Deux concentrations sont visibles au nord et au sud du bâtiment et pourraient marquer la présence éventuelle d'édifices en matériaux légers. Notons enfin que le chemin perçu qui relie le bâtiment du secteur 100 à celui du 200 n'est pas franchement visible dans les données acquises.

Toujours à l'échelle détaillée la prospection réalisée sur le secteur 200 en 2023 fait aussi apparaître plusieurs anomalies linéaires. Les remarques réalisées pour la zone 100 s'y appliquent. On note toutefois d'avantage de linéaments axés selon le bâtiment. Une série d'anomalies magnétiques au sud du bâtiment pourrait indiquer la présence de structures de combustion. L'importante anomalie détectée sur la butte 200 au niveau de la possible carrière pourrait éventuellement indiquer la présence d'un four à chaux en profondeur.

La comparaison des résultats de la prospection aux données de fouille sur le secteur 200 permet tout d'abord de noter qu'aucune couche ou structure mis au jour n'a corrélié à des anomalies à l'échelle réduite. Par exemple, les anomalies linéaires détectées ne correspondent en effet à aucun mur, parois ou changement de couche. Cela pourrait être lié à la présence des importants niveaux de démolition de tuiles qui perturbent les signaux. Ensuite, rappelons que certains linéaments, et angles droits formés par ces derniers, situés autour de la fouille semblent être organisés en fonction de l'axe du bâtiment et pourraient donc peut-être correspondre à des parois. Précisons toutefois que certaines anomalies linéaires, non alignées par rapport au bâtiment, pourraient aussi appartenir à une autre phase de construction. À une échelle large,

les données récoltées sont plutôt corrélées à la présence d'importants niveaux de démolition au sein du bâtiment.

Enfin, si à l'échelle large le contour des buttes déjà reconnues est bien identifié, la prospection détaillée ne semble pas être sensible aux structures découvertes en fouille. Les signaux peuvent alors correspondre soit à des éléments plus profond, soit à une « somme » des effets des éléments à différentes profondeurs.

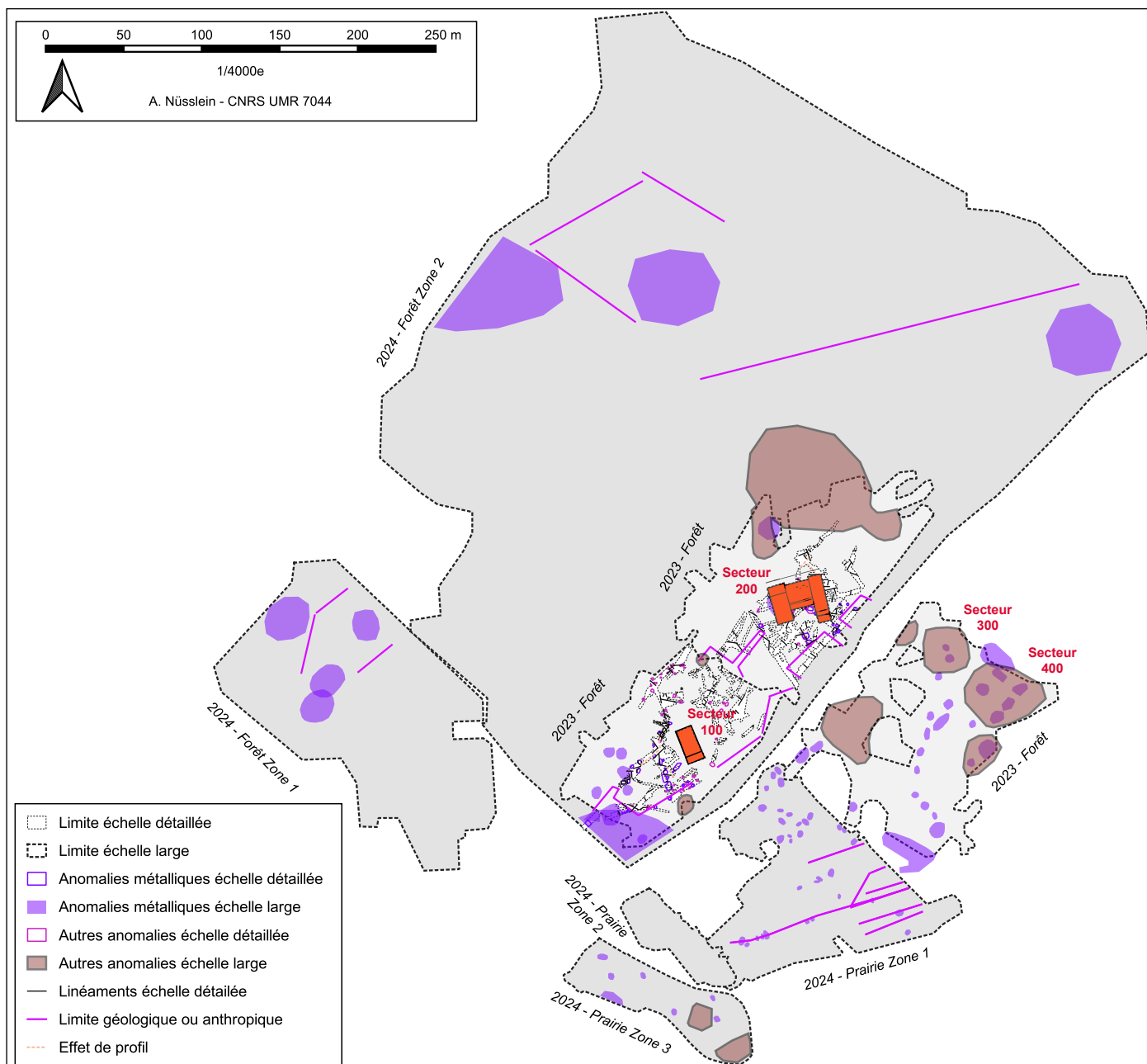


Fig. 153 Anomalies relevées par la prospection magnétique en 2023 et 2024

• Résultats de 2023 et 2024 à l'échelle large

À l'échelle large, on constate que les anomalies se concentre surtout au niveau de l'établissement gallo-romain. Elles donnent ainsi peut-être un indication sur les limites de l'occupation antique.

Les anomalies magnétiques sont très nombreuses et forment des concentrations (sud et ouest du bâtiment du secteur 100) ou des alignements (sud du secteur 300, sud de la prairie Zone 1). Elles pourraient signaler la présence d'importants niveaux de tuiles (bâtiments ?) ou lorsqu'elles sont concentrées ou alignées, de possibles batterie de fours ou obus (notamment à l'ouest du secteur 100 où des impacts sont visibles sous forêt).

Les autre anomalies pourraient trahir la présence de bâtiments, voire de remblais. Leur position est tout cas cohérente avec le reste du complexe. Tout au sud, l'un des signaux est similaire

à celui que renvoient les bâtiments fouillés. Son voisin indiquerait la présence d'un puissant fossé, d'un mur massif ou peut-être d'une voie. Les anomalies situées juste au nord de 200 pourraient indiquer la présence d'un bâtiment en profondeur (même signal que le bâtiment 200) ou être en partie liées à la présence de terrasses identifiées sur le LiDAR. Enfin, les buttes des secteurs 300 et 400 sont bien visibles dans les données.

La prospection a aussi permis d'identifier des limites nettes au sud de 100 et à l'ouest et au sud de 200. Ces anomalies pourraient trahir la présence de linéaments anthropiques ou de limites naturelles. Au sud du site, les limites qui sont parallèles suivent le tracé des talus visibles au LiDAR : ce qui montre que la prospection magnétique peut mettre en évidence des limites parcellaires de type talus.

Enfin, au delà de l'emprise supposée de l'établissement gallo-romain, certaines anomalies magnétiques sont constatées au nord et à l'ouest (Forêt zones 1 et 2). Elles pourraient trahir la présence d'amas de terre cuite, donc de construction, ou de pollution métalliques. Dans les mêmes zones, des anomalies linéaires pourraient indiquer l'existence d'une limite anthropique ou de changement dans la nature des sols. L'une d'elle, la plus longue, juste au nord de la *villa*, est parallèle aux linéaments perçus au LiDAR : elle pourrait donc matérialiser un élément du parcellaire fossile.

Au final, si ces deux premières phases de prospection montrent de nouveaux éléments, elles apportent surtout beaucoup de questions et de nouvelles hypothèses qui ne pourront être résolues que par la réalisation de sondages. En outre, ces vérifications permettront de créer un référentiel pour ce site et d'interpréter de manière plus précise les différentes anomalies.


D'un point de vue méthodologique concernant la méthode utilisée pour les relevés, on note que les résultats de certaines zones prospectées en échelle détaillée coïncident avec des anomalies visibles à large échelle. Ainsi, là où des anomalies ponctuelles étalées sont visibles en échelle large, des linéaments sont visibles en échelle détaillée. En outre, dans tous les cas, les résultats montrent que la méthode mise en oeuvre pour l'échelle large permet de mettre en évidence de possibles ensembles bâtis. Dans un cadre plus large, ces résultats ouvrent également la porte à la prospection sous couvert forestier jusqu'ici inaccessible à la géophysique.

5.5. Compte-rendu des premières observations géomorphologiques et pédo-sédimentaires (2023-2024)

Voir en Annexe 7.8.

5.6. Résultats de l'analyse palynologique de la mardelle ROT1

Voir en Annexe 7.9.

An aerial photograph of a dense, green forest. In the center, there is a cleared area with a blue tarp or material spread out on the ground. The text '6. SYNTHÈSE ET BILAN 2024' is overlaid on the image, centered horizontally and enclosed in a double-line border.

6. SYNTHÈSE ET BILAN 2024

Antonin Nüsslein, avec la collaboration de Jade Thuault

Les résultats acquis depuis 2021 sur le site archéologique des Rothenstauden sont désormais nombreux et permettent progressivement d'en savoir davantage sur l'établissement d'époque romaine qu'il renferme et sur son environnement.

L'année 2024 a été marquée par le début de la fouille extensive dans le secteur 100, par un sondage dans la zone 300, par des analyses des sols, par la poursuite des études palynologiques et par de nouvelles prospections géophysiques.

• Le bâtiment du secteur 100

Exploré depuis 2021, ce bâtiment a déjà fait l'objet d'hypothèses et de tentatives d'interprétations qui se retrouvent en partie révisées par la campagne 2024 qui a permis d'observer l'édifice de manière extensive. L'étroitesse des fenêtres de fouilles, les conditions climatiques, et la présence de tranchées de récupérations, non perçues avant 2024, avaient en effet induits l'équipe en erreur sur certains points que nous avons déjà listés plus haut. Nonobstant, les sondages réalisés ont eu le mérite d'apporter de premières données sur les caractéristiques de l'occupation et ont fournis des informations utiles à la préparation de la fouille extensive. Nous allons ici nous concentrer sur une présentation synthétique des caractéristiques de ce bâtiment et sur quelques points de comparaisons. Rappelons que la fouille n'est pas achevée et que les lignes qui suivent seront à modifier/compléter l'année prochaine, suite à l'exploration complète de la zone.

Le bâtiment est de forme subrectangulaire et occupe une surface totale d'environ 264 m². Il présente deux espaces séparés : la pièce I au nord, d'une superficie d'environ 173 m² et la pièce II, au sud, plus petite, qui offre une surface d'environ 39 m². Ses murs sont chaînés et montrent que l'édifice a été construit en une seule fois. Aucune phase de réfection ou d'agrandissement n'a pour l'instant été perçue. En outre, aucune pièce annexe, de type pavillon, ne semble exister. Les différences de niveau d'altitude des radiers de fondation montrent que les bâtisseurs ont adapté le bâtiment à la déclivité du terrain dont la pente descend en direction du sud.

Les murs, construits en calcaire et en *opus caementicium*, sont de facture plus ou moins soignés. Ils sont fondés sur un radier de pierre dont la puissance peut être importante. Cette épaisseur (jusqu'à 0,50 m), peut surprendre, mais reste classique. On peut toutefois s'interroger sur l'intérêt de la mise en place d'une telle épaisseur. La recherche d'une stabilité accrue en raison de possibles mouvements de terrains liés au phénomène de retrait/gonflement des argiles, et qui pose de nombreux problèmes dans le bâti actuel du secteur, en serait-elle à l'origine ?

Les fragments d'enduits peints découverts montrent que les murs étaient ornés de joints regarnis (ou « tirés au fer ») et peints en rouge ocre. Ce type de décor est très répandu dans les habitats des cités des Médiomatriques et chez les Leuques (Mondy 2022). Il est principalement mis en oeuvre dans les caves, les espaces de stockage ou au sein des granges, comme dans la *villa* du Gurtelbach à Dehlingen, située non loin de l'établissement des Rothenstauden (Nüsslein *et al.* 2022). Ornant aussi bien les parements intérieurs qu'extérieurs, ce type de décoration constitue un moyen simple et peu coûteux de mettre en valeur un bâtiment. Dans le cas de l'édifice des Rothenstauden, il est difficile de dire si les deux parements étaient décorés. L'extérieur l'était assurément comme le montre la forte densité de fragments dans les niveaux d'effondrement externe.

Concernant la hauteur des murs, leur épaisseur et l'étalement des niveaux d'effondrement montrent qu'ils s'élevaient au moins jusqu'à la hauteur du premier niveau du bâtiment. La présence d'un étage est toutefois difficile à confirmer. Le calcul du volume des pierres initié cette année n'apporte pas de données qui vont, pour l'instant, dans ce sens. Les 15,75 m³ de pierre recensés ne correspondent qu'à un volume qui permettrait d'élever l'ensemble des murs du bâtiment sur environ 0,30 m. Rappelons toutefois que ces calculs ne prennent pas en compte les volumes de pierres extraits lors des campagnes précédentes, que des niveaux d'effondrements sont situés en dehors de l'emprise et que le bâtiment a fait l'objet de récupérations de matériaux.

L'entrée principale du bâtiment était vraisemblablement placée en face du chemin d'accès découvert sur son côté oriental. On peut toutefois supposer l'existence d'autres possibles ouvertures, comme l'indique la présence de concentrations, dans certains niveaux de démolitions, de blocs de grès appartenant peut-être à des montants. Ces différents blocs de grès, possibles éléments de montants, voire d'arcs (possibles voussoirs), sont en cours

d'étude et permettront d'en apprendre davantage. Aucun élément en grès n'a pour l'instant été découvert dans une maçonnerie ; ce qui n'exclut évidemment pas que certains blocs découverts en faisaient partie. En raison de leur forme, ils étaient possiblement placés en panneresse. Précisons que l'utilisation du grès est classique dans l'architecture régionale à la période romaine, notamment dans les angles des murs ou dans les encadrements d'ouvertures. Toutefois, la découverte de petits « pavés » de grès dans l'UE 114 semble pour l'instant inédite. Notons enfin que le passage entre les deux pièces n'a pas, à ce jour, été localisé.

Le bâtiment comportait assurément une couverture en tuiles (*tegulae* et imbrices). Le protocole de fouille mis en place pour l'exploration du niveau d'effondrement de tuiles, qui est très bien conservé, a permis d'extraire de nombreuses données qu'il convient encore d'exploiter. On peut déjà noter la sur-représentation de fragments dans les angles nord-ouest et sud-est du bâtiment. Cette répartition pourrait montrer que le toit s'est affaissé dans ces directions. Notons aussi que la pièce II n'a pas présenté de niveau de tuiles, tout comme l'extérieur méridional du bâtiment : cela laisserait-il supposer que la totalité du bâtiment ne serait pas couvert de tuiles ? Que la toiture aurait entièrement glissé vers le nord ? Ou que les tuiles ont été récupérées ? Or, si une récupération a eu lieu, elle se serait déroulée avant l'effondrement du bâtiment ou juste après car les fosses de récupérations récentes ne concernent pas l'ensemble de la pièce II et quelques lambeaux de niveaux de tuiles auraient tout de même été conservés.

Les deux pièces qui composent le bâtiment comportaient chacune un sol de terre battue (qui ne sont pas tout à fait à la même altitude) directement installés sur le substrat. Ils supportent chacun des aménagements encore non fouillés. Ils correspondent à de possibles structures de combustions, une fosse, une aire empierrée et des éléments qui sont pour l'instant indéterminés. Nous en saurons davantage à la fin de la prochaine campagne de fouille.

On peut déjà noter que des structures présentent un intérêt particulier. Tout d'abord la structure 110 qui correspond à un ou plusieurs aménagements successifs, dont l'un au moins est lié à une activité qui utilisait le feu. Ensuite, la structure 136, qui correspond à une aire aménagée empierrée. Ce type d'aménagement, fréquent dans les habitats ruraux (et qui peut être revêtu de terre battue), ne dépasse généralement pas les 20 ou 25 m² et peut être interprété de différentes manières : aire de battage (la présence d'indices archéobotaniques est toutefois nécessaire pour confirmer cette interprétation), aire de séchage, aire de germination ou encore aire de stockage du fumier (Huitorel 2020 : 117-124). Dans l'état actuel de la fouille, il n'est pas possible de trancher. Quoi qu'il en soit, il s'agit d'un aménagement sur lequel s'opère la transformation d'un produit. En outre, la proximité spatiale entre 110 et 136 indique sans doute un lien fonctionnel entre ces deux structures (si toutefois elles sont contemporaines) (séchoir/fumoir et aire de préparation des produits comme sur le site de Mondelange en Moselle ?). Enfin, la structure 1524, qui correspond sans doute à une structure de combustion trouvée pour l'instant un parallèle sur le site du Bois des Olivettes à Roncourt (Moselle). Il s'agit d'un foyer en pierre dans l'angle d'une pièce, qui correspond possiblement à un foyer de cheminée ou à un séchoir fumoir de forme atypique (Brkojewitsch et Chevaux 2023). Ces différents éléments montrent que ce bâtiment était voué (dans un de ses états au moins) à des activités économiques. La découverte de scories dans différents niveaux du bâtiment montre qu'une activité métallurgique y a peut-être été pratiquée.

Pour l'instant, aucun mobilier céramique, ni élément datant, n'a été découvert sur le sol ou au sein des aménagements. Même s'ils restent à fouiller, l'absence de mobilier, sur les sols notamment, pourrait indiquer que le bâtiment a possiblement fait l'objet d'un nettoyage complet avant son abandon. Ce phénomène a déjà été mis en évidence sur les habitats du Piémont Vosgien (Meyer et Nüsslein 2014). La grande majorité des fragments de céramique découverts l'ont été dans les niveaux d'effondrement et à l'extérieur de l'édifice. Les fragments de céramique appartiennent à de la vaisselle (gobelets, plats à cuire, pots à cuire, cruches) et à un ou deux récipients de stockage. Le faible nombre de fragments découverts ne permet néanmoins pas de tirer de conclusions sur la fonction du bâtiment.

Les quelques observations menées à l'extérieur de l'édifice montrent que ses abords étaient, sans surprises, aménagés (rappelons qu'une large partie des abords sont situés en dehors de l'aire ouverte ou encore recouverts par des niveaux d'effondrement encore non fouillés). L'édifice était desservi par un chemin empierré (120) dont la largeur reste à préciser. Il semble s'orienter directement vers le bâtiment de la zone 200 qui constitue probablement le bâtiment

d'habitation (*pars urbana*) de l'établissement situé à environ 80 m vers le nord-est. Ce type de chemin, qui relie les différents bâtiment d'une même établissement, n'est pas rare sur le Plateau lorrain à la période romaine (Nüsslein *et al.* 2017). Le chemin est traversé par une structure hydraulique (128) parallèle au bâtiment. Ce type d'aménagement est fréquent chez les Médiomatriques et peut servir à plusieurs usages (Nüsslein *et al.* 2017) : drainage, évacuation des eaux de pluie, adduction, évacuation de jus de fumier, etc. Pour l'instant, il est délicat d'interpréter la structure des Rothenstauden. Les extérieurs sud, ouest et nord du bâtiment sont aussi aménagés : des tronçons de sols été mis au jour (dont un possiblement empierreé au nord). Leur bon état de conservation indique-t-il qu'ils étaient couverts ?

La période exacte de construction de ce bâtiment est encore difficile à préciser en raison du faible nombre d'artefacts datants et de l'indigence du mobilier en relation directe avec les niveaux d'occupations (rappelons qu'une large partie du mobilier est en position secondaire, dans les niveaux d'abandons).

L'étude des céramiques et des monnaies montre toutefois que le bâtiment et ses alentours est occupé dès la fin du I^{er} s. ou au début du II^e s. Le bâtiment est probablement construit à cette période. Il est ensuite occupé durant les II^e et III^e s. Aucun élément de l'Antiquité tardive n'a été identifié pour l'instant.

Le bâtiment semble donc avoir été occupé moins de deux siècles. Cette brièveté tranche avec celle de la plupart des bâtiments d'autres *villae* régulièrement occupés au delà du III^e s. Cela constitue en quelque sorte un avantage pour notre compréhension de la vocation première de ce type d'édifice car il présente des aménagements et des niveaux d'occupations du Haut-Empire qui n'ont pas été modifiés ou effacés, comme sur une grande partie des sites, pendant l'Antiquité tardive.

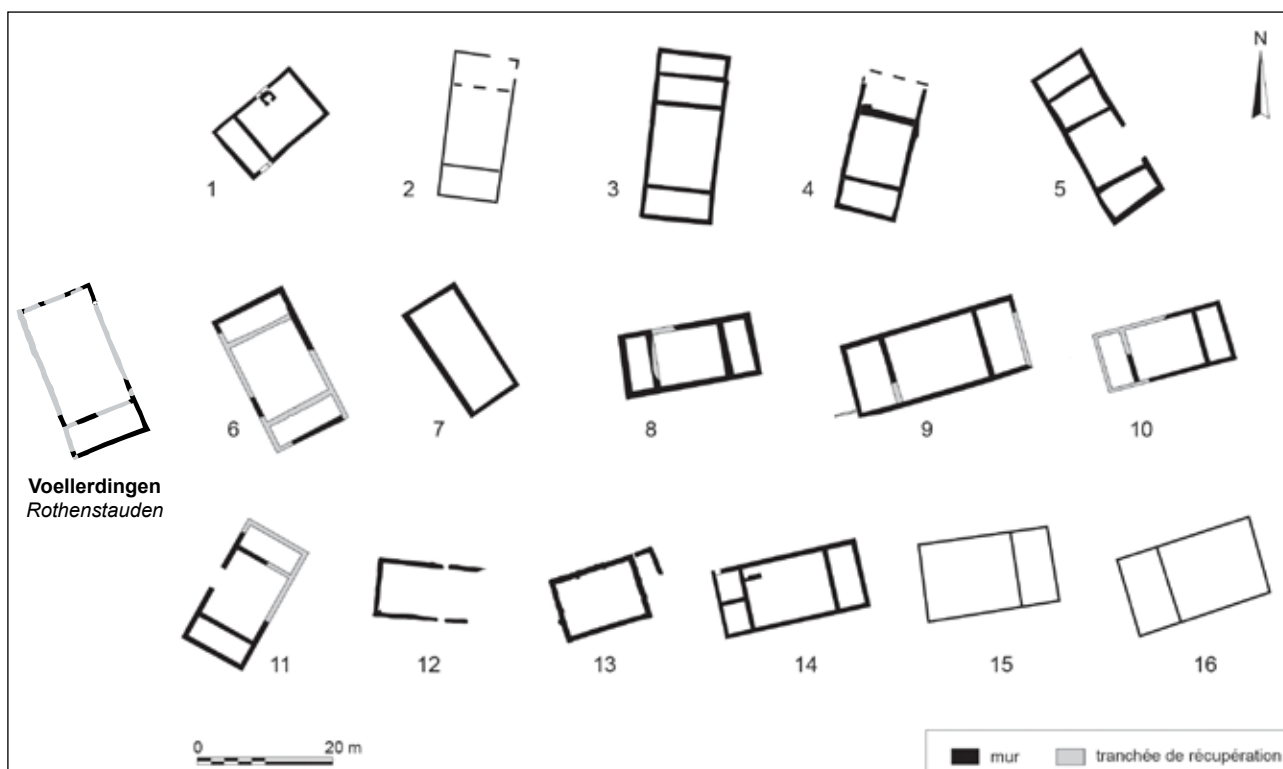


Fig. 154 Comparaison du bâtiment 100 avec des bâtiments semblables du Plateau lorrain. Figure de G. Brkojewitsch reprise et complétée (Brkojewitsch et Chevaux 2023, Fig. 50).

La morphologie du bâtiment des Rothenstauden permet de le classer dans le type C23 « allongé avec pièce sur le côté » de la typologie des édifices situés dans les parties agro-pastorales des grandes *villae* (Ferdrière *et al.* 2010, fig. 4). Ce type de bâtiment est largement répandu au sein des habitats ruraux de Gaule (Gaston 2008). À l'échelle de la cité des Médiomatriques, plusieurs édifices semblables ont été découverts (Fig. 154). Plus localement, le bâtiment des Rothenstauden dispose presque des mêmes dimensions que l'édifice B2a de la *villa* du Gurtelbach à Dehlingen (Fig. 155), situé à environ 7 km à vol d'oiseau (Nüsslein *et al.* 2022). Ils sont construits tous les deux vers la même période (vers la fin du I^{er} s. ap. J.-C. pour le

bâtiment du Gurtelbach). Leur similitude et leur contemporanéité montrent l'existence possible, d'architectes, de maçons et de charpentiers itinérants à l'échelle locale, du moins, de modèles architecturaux diffusés localement ou sur un vaste espace.

Comme on l'a vu, l'édifice des Rothenstauden abritait vraisemblablement des activités économiques : il s'agit donc au moins d'un bâtiment d'exploitation, d'un atelier, c'est-à-dire un lieu où on pratique des travaux manuels (Huitorel 2020 : 71). Ce qui conforte l'appartenance du bâtiment à la *pars rustica* de la *villa*. Sa fouille permettra d'apporter de nouveaux éléments aux réflexions menées dans le cadre du colloque AGER de Clermont-Ferrand sur les bâtiments d'exploitation et les structures de production agro-pastorale (Trément *et al.* 2017). Rappelons en ce sens que la morphologie d'un bâtiment n'indique pas forcément sa fonction (Ferdière 2017).

Suite à son abandon, qui a lieu, au plus tôt, dans la seconde moitié du III^e s., la toiture, puis les murs s'effondrent. L'effondrement des parois a engendré par endroit des impacts sur le sol de terre battue. Certaines couches d'effondrement montrent une dynamique d'effondrement de l'édifice plus complexe qu'il n'y paraît. Si la majeure partie de la toiture s'est évidemment effondrée avant que les murs ne tombent, toutes les tuiles ne se sont probablement pas écroulées avant que les parois ne soient toutes au sol.

Des couches de terres végétales viennent ensuite recouvrir l'ensemble. Elles ne couvrent cependant pas l'ensemble du site (hormis les couches d'humus qui recouvrent le tout). Rappelons en effet que certaines couches d'effondrement affleuraient le sol. On peut avancer l'hypothèse selon laquelle les dynamiques géomorphologiques ne sont pas les mêmes à l'échelle ultra-locale, et ce pour diverses raisons qui nous échappent, ou supposer l'existence d'opérations de récupérations de matériaux en surface et qui n'ont pas laissés de traces directes. Le mobilier issu de ces couches montrent en tout cas que le secteur est fréquenté sporadiquement entre les XVI^e s. et XVII^e s. au moins. Ensuite, le site est fréquenté au XVIII^e s. comme l'atteste la découverte, à proximité du bâtiment, d'un liard à l'effigie de Léopold I^{er}, duc de Lorraine.

Vers la fin du XIX^e s. le secteur fait l'objet d'un chantier de récupération qui va faire disparaître une large partie des murs d'époque romaine et entamer des niveaux d'effondrement (y compris les radiers de fondations par endroit). Heureusement, ces actes n'ont que peu affectés les niveaux d'occupation. Rappelons que le creusement des tranchées (encore visibles pour certaines dans le paysage avant la fouille) suit relativement bien le tracé des murs : ce qui laisse à penser que les commanditaires avait une bonne connaissance du plan du bâtiment. On peut d'ailleurs se demander si des tronçons de murs n'étaient pas encore partiellement en élévation au moment du chantier de récupération. Certaines tranchées de récupération ont ensuite servies de dépotoirs (possiblement aux occupants de la maison forestière en raison de la nature des déchets découverts), et ce, peut-être jusqu'à une période assez récente (présence de plastique).

La période du début du comblement d'une des tranchées de récupération est indiquée par la découverte, au fond de l'une d'elle, d'un fragment d'un récipient en faïence de Sarreguemines dont la production débute vers 1867. Le chantier a donc probablement eu lieu entre la fin du XIX^e s et le XX^e s. Il est donc tentant de suggérer que le chantier de récupération des matériaux

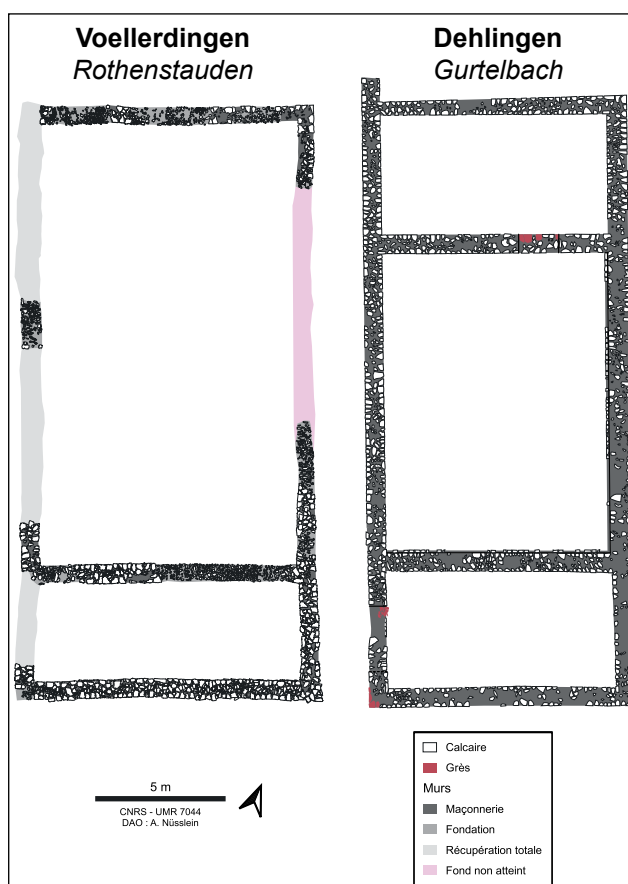


Fig. 155 Comparaison du bâtiment 100 avec le bâtiment B2a du Gurtelbach à Dehlingen

ait pu alimenter celui de la construction de la maison forestière qui se place dans les années 1860. La maison forestière contient donc peut-être de nombreux éléments architecturaux issus du bâtiment antique.

Enfin, la découverte d'une faux en surface, d'époque moderne ou contemporaine, atteste sans surprise l'exploitation du massif à ces périodes. Les faux étaient utilisées par les forestiers afin de débroussailler les secteurs voués à de nouvelles plantations d'arbres (information J.-M. Wilhelm).

• Le sondage en secteur 300

L'objectif de ce sondage était de vérifier la présence d'un bâtiment sous la butte 300 et d'obtenir des informations sur ses caractéristiques et son état de préservation.

Cette exploration, réalisée sur une petite surface a notamment permis de constater la présence d'un niveau d'effondrement d'une couverture en tuiles et d'un probable niveau de sol. Ces éléments confirment la présence d'un bâtiment dans le secteur. Cet édifice, de nature indéterminée, mais qui pourrait correspondre à un élément de la *pars rustica* en raison de sa position dans l'établissement, ne peut être localisé avec précision pour le moment : est-il situé à l'emplacement même du sondage ? Ou plutôt à l'ouest du sondage comme l'indique la densité de tuiles qui est plus importante dans la partie occidentale de la fenêtre ouverte ? La partie sommitale de la butte est en tout cas située dans cette direction.

Les maigres éléments chronologiques récoltés attestent d'une fréquentation du lieu aux II^e et III^e s. Le bâtiment est donc vraisemblablement contemporain des édifices localisés en secteur 100 et 200.

Enfin, notons que le trou d'homme, dans lequel a été placé le sondage, a évidemment altéré les vestiges qu'il traverse.

• La villa et son environnement

Les données archéologiques et LiDAR ainsi que les résultats de la prospection géophysique et des analyses géomorphologiques, pédologiques et palynologiques permettent désormais d'en savoir davantage sur les caractéristiques de l'habitat gallo-romain et sur son environnement. Les éléments présentés ci-dessous, issus en partie d'une confrontation de l'ensemble des informations acquises, sont encore provisoires et seront complétées par des analyses complémentaires.

Les différentes données acquises depuis 2021 confirment que l'établissement des *Rothenstauden* correspond bien à une *villa* d'époque romaine, au moins au cours de l'une de ses phases d'évolution entre le II^e et le III^e s. (voir synthèse du rapport 2023) et qu'elle dispose d'au moins trois bâtiments contemporains.

Ce nombre est sans doute plus élevé (Fig. 156). Les nouveaux traitements réalisés cette année sur les données LiDAR montrent la présence de buttes supplémentaires dans l'axe et au nord du bâtiment en secteur 100 ainsi qu'au nord de la zone 200. Les résultats de la prospection géophysique suggèrent la présence d'un bâtiment dans ce même secteur. Les données indiquent aussi des anomalies trahissant la présence possible de structures à proximité du bâtiment 100 (possiblement en dur et sur poteaux) et à l'extrémité méridionale du site (bâtiment et aménagement linéaire ?). Avec les bâtiments déjà identifiés, et les indices issus de la prospection géophysique et des données LiDAR, l'établissement pourrait posséder 7 à 9 bâtiments en tout. Autour de ces possibles édifices, les anomalies magnétiques relevées indiquent la présence probable de structures de combustion, ou amas de terre cuite (ou obus) concentrés au niveau de la *pars rustica* de la *villa*. L'ensemble des anomalies relevées donnent ainsi peut-être un indication sur les limites de l'occupation antique qui pourrait atteindre les 10 ha (Fig. 158). La découverte de fragments de terre cuite, possiblement antiques, dans les sols sur l'emprise supposée de l'habitat vient conforter cette hypothèse (Fig. 157).

Les données LiDAR et géophysiques montrent aussi la présence de nombreux linéaments (levées, talus, chemins fossiles) au niveau de l'établissements mais aussi dans l'environnement proche. Certains sont perpendiculaires ou parallèles à l'axe des bâtiments et de la *villa* (Fig. 156 et 158) : ils pourraient donc appartenir à un même parcellaire fossile fonctionnant avec l'habitat d'époque romaine.

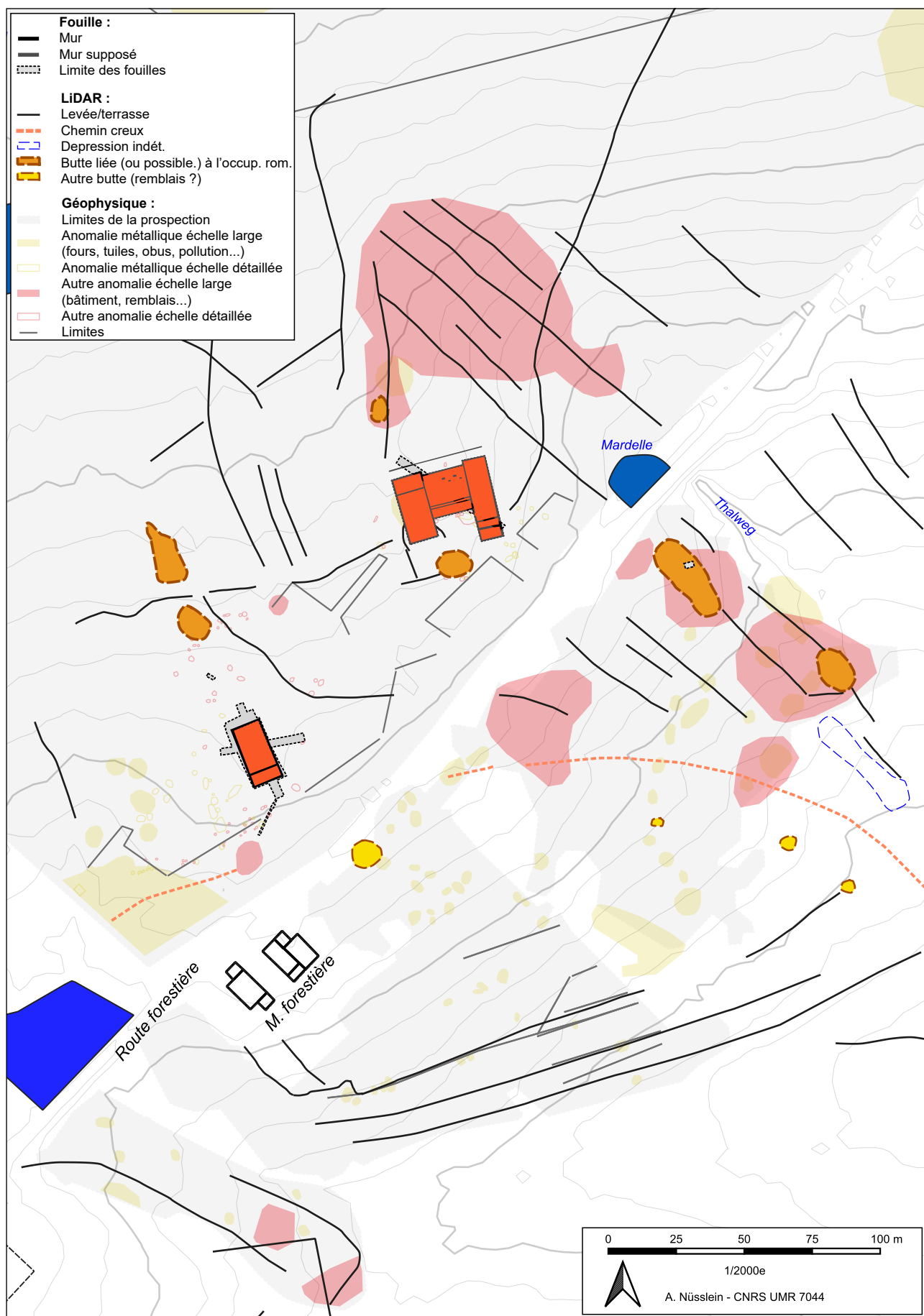


Fig. 156 Plan compilant les données archéologiques (avec les bâtiments du II^e et III^e siècle), géophysiques et LiDAR. Les courbes de niveaux sont espacées de 1 m.

Toutes ces anomalies (linéaments, possibles bâtiments...) restent désormais à être vérifiées sur le terrain par la réalisation de sondages. En outre, en comparant les données LiDAR et géophysiques, il est possible de constater que les signaux ne se croisent pas forcément. Si certains linéaments et possibles bâtiments sont effectivement visibles dans les deux jeux de données, certaines buttes visibles au LiDAR sont en effet muettes dans les données magnétiques. Inversement, de possibles bâtiments indiqués par la prospection géophysique ne présentent pas d'anomalie topographique décelable au LiDAR.

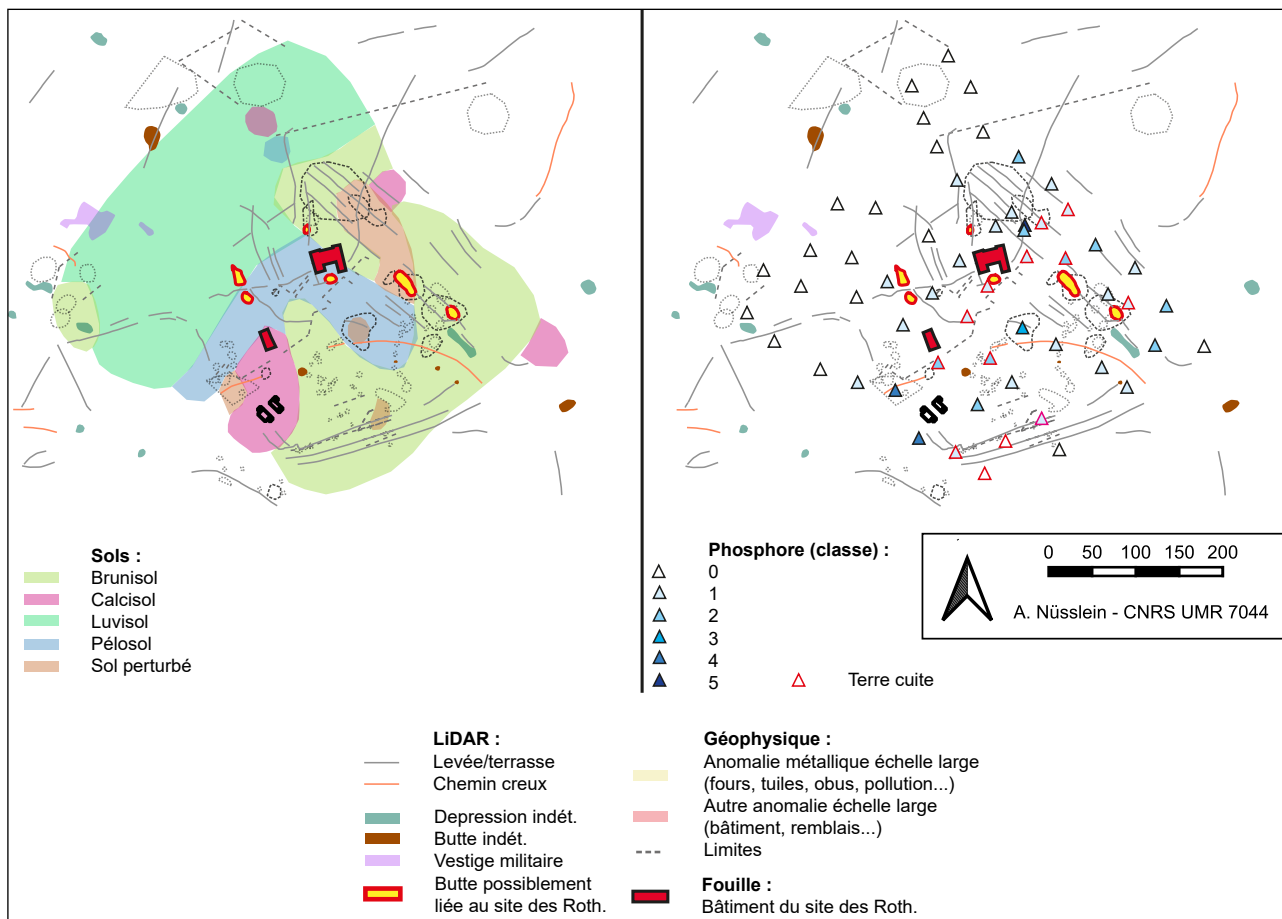


Fig. 157 Données archéologiques comparées aux types de sols à gauche et aux concentrations de phosphore et à la présence de terre cuite dans les sols à droite (carte des sols : voir annexe 7.8).

Pour expliquer ce phénomène, deux hypothèses peuvent être avancées. Soit les vestiges en profondeur reflètent une variété de signaux (en fonction de l'état de conservation, des matériaux utilisés...) et dans ce cas, les données géophysiques et LiDAR se complètent, soit il existe des problèmes dans l'acquisition des données. Afin de trancher, il paraît indispensable de réaliser des sondages ciblés (sur des anomalies LiDAR uniquement, des anomalies magnétiques uniquement et sur des anomalies perçues au LiDAR et dans les données géophysiques). Ces vérifications permettront de créer un référentiel pour le site et d'interpréter de manière plus précise les différentes anomalies perçues.

Une confrontation des données archéologiques aux informations acquises sur la nature des sols à l'échelle de l'établissement gallo-romain (voir annexe 7.8) permet d'alimenter la réflexion (Fig. 157).

Tout d'abord, les linéaments perçus en géophysique ou sur les données LiDAR ne semblent pas correspondre à des changements dans la nature du substrat ou des sols. Une origine anthropique semble davantage probable.

Ensuite, on constate que certaines anomalies vues en géophysique se corrélaient à la répartition des types de sols. L'important signal situé au sud du bâtiment 100 est localisé au même endroit où un sol perturbé a été décelé. En outre, le taux de phosphore y est élevé. Le même constat peut être établi pour une partie de l'importante anomalie située au nord du bâtiment 100 et pour celle située au niveau du secteur 300. D'autres relations spatiales entre sols et anomalies métalliques peuvent aussi être perçues dans d'autres secteurs du site.

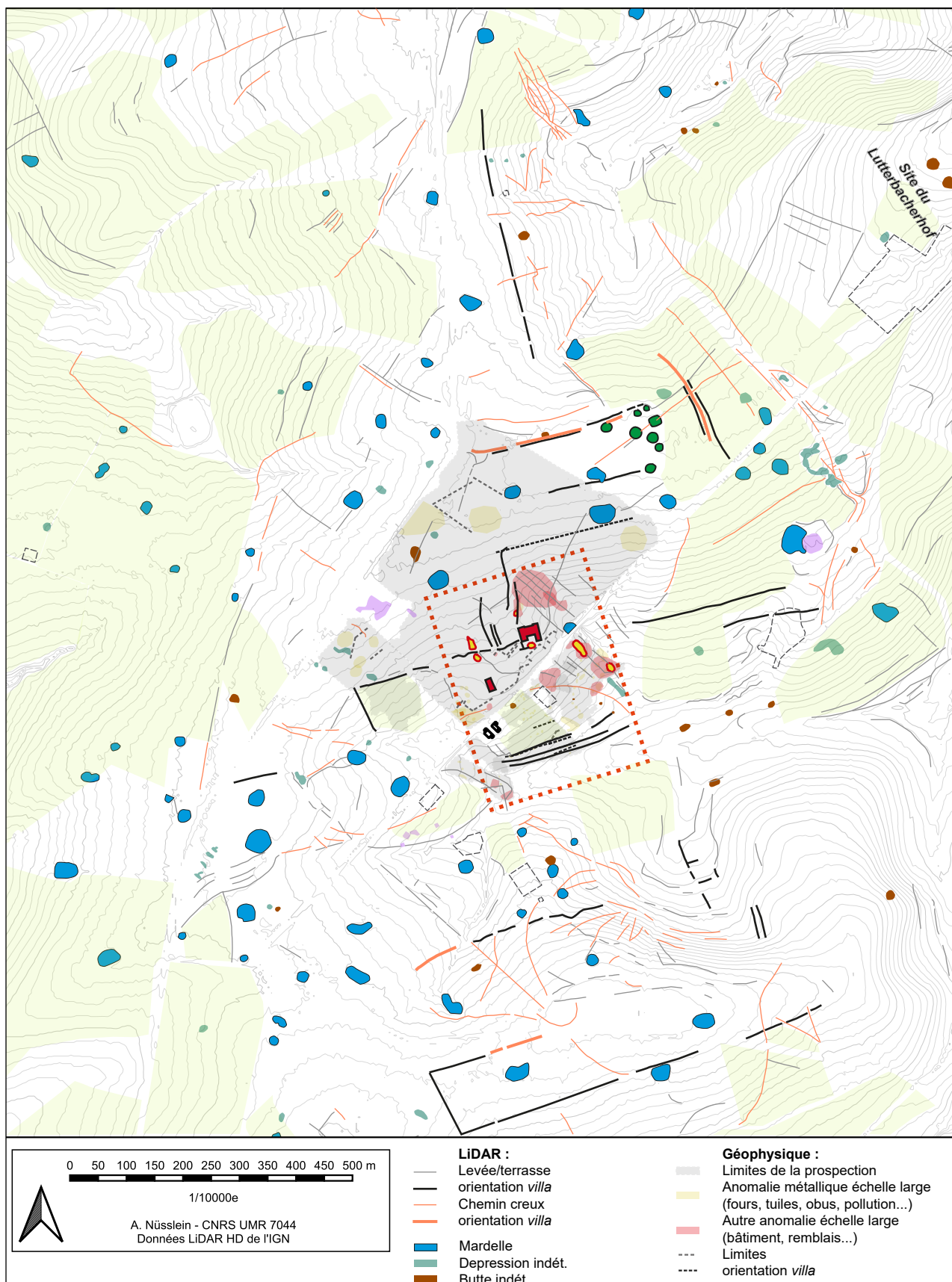


Fig. 158 Anomalies relevées autour du site des Rothenstauden à partir des données LiDAR avec linéaments présentant un lien spatial avec la villa (parcellaire d'époque romaine ?).

Ces corrélations pourraient conforter l'hypothèse de la présence de constructions/ aménagements en profondeur. En cela, elles semblent montrer que la nature des sols pourrait trahir la présence de vestiges en profondeur. Toutefois, ces corrélations pourrait aussi montrer que la méthode de prospection géophysique employée permet de détecter certaines variations

dans la nature des sols qui ne sont peut-être pas de nature anthropique. Encore une fois, la réalisation de sondages ciblés s'impose pour tester ces hypothèses.

La carte des taux de phosphore montre que la pollution est plus forte au niveau de l'établissement gallo-romain qu'aux alentours. En outre, comme on l'a vu plus haut, les plus fortes concentrations pourraient trahir la présence de construction(s) en profondeur. Il convient toutefois de rester prudent quand à la lecture de ces résultats. En effet, une partie de la pollution au phosphore pourrait aussi être liée à l'occupation de la maison forestière et/ou au passage de troupeaux sur le chemin forestier qui traverse le site.

D'autres indicateurs chimiques ont été testés dans le cadre de l'étude des sols (acidité, azote, carbone, etc.). Ces informations restent encore à être confrontées avec les données archéologiques.

Les premières données acquissent lors des études géomorphologiques et pédo-sédimentaires (voir annexe 7.8) sont d'ailleurs encore en cours d'analyses, notamment en raison de l'attente du traitement de prélèvements. Outre les éléments présentés ci-dessus, d'autres points saillants peuvent déjà être mis en avant.

Tout d'abord, l'étude des sols montre que le site est installé sur des argiles lourdes et compactes (Lettenkohle) qui sont sensibles aux variations météorologiques et saisonnières et deviennent dur en été et humide en hiver. Hydromorphes, elles favorisent la formation d'une nappe temporaire de surface et saturent fortement les sols en eau. Ces sols sont ainsi peu propices à l'agriculture et leur exploitation est conditionnée à la maîtrise de la gestion de l'eau. Ils sont plutôt utilisés comme forêts ou prairies.

Des placages de limons, plus fertiles, sont pourtant situés juste au nord du site. On peut donc logiquement supposer que l'établissement a choisi une implantation sur des sols ingrats pour préserver les terrains plus fertiles. Toutefois, on ne peut exclure pour le moment que ces limons étaient à l'origine aussi présent dans la zone habitée et que ces derniers se soient érodés pendant et/ou après l'occupation. La mise à nu et l'exploitation des sols sur les pentes a pu générer de l'érosion, amenant les limons en fond de vallons sous formes de colluvions. Dans ce cas, un abandon de la *villa* en raison de l'appauvrissement des sols peut être posée. Cela reste toutefois à démontrer.

Enfin, il a pu être constaté qu'il existe une variabilité des types de sols à l'échelle du site. Ces contrastes sont naturels ou, plus ou moins, influencés par les activités humaines (voir plus haut). Hormis à un seul endroit (potentiellement), il n'y a pas d'indices pouvant documenter les types de sols en présence à la période romaine. La question de l'origine de cette variabilité des types de sol reste donc en suspens. Les recherches en cours et la réalisation de sondages permettront d'avancer sur cet aspect.

Les résultats de l'étude palynologique de la première mardelle carottée en 2023 concerne un champ chronologique s'étalant du début de l'Antiquité tardive à la période moderne (Voir annexe 7.9). Le Haut-Empire, période où les bâtiments des secteurs 100, 200 et 300 sont occupées simultanément et où l'établissement atteint vraisemblablement son optimum, n'est pas concerné par les données. Dans l'état actuel de nos connaissances, seul le bâtiment 200 est occupé au moins jusqu'au IV^e s. Quoi qu'il en soit, les résultats donnent de précieuses indications sur les composantes du paysage végétal et possiblement sur les activités agropastorales, hérités du Haut-Empire, et en place à la fin de l'Antiquité. Plus globalement, les données acquissent, les premières de ce type en Alsace Bossue, apportent des informations sur l'évolution du territoire sur la longue durée.

L'unité bio-chronostratigraphique 4 identifiée dans le rapport est celle qui concerne le plus notre problématique. Elle documente les environs du IV^e et V^e s. ap. J.-C. (300-500), période au cours de laquelle le site est encore occupé (le bâtiment 200 du moins) mais progressivement abandonné. Les établissements voisins identifiés en prospection périclitent aussi. Cette phase correspond toutefois à la séquence la moins forestière et la plus marquée par les activités agropastorales. Le paysage semble assez ouvert et dominé par la présence de milieux agricoles. Les données montrent en effet la présence de pâtures, de prairies, de champs cultivés de seigles et autres céréales, mais aussi de chanvres (pratique du rouissage dans les mardelles ?) et de noisetiers. Les mardelles sont en eau et non colonisées par de la végétation. Elles sont donc probablement utilisées par les populations. Ce paysage agricole est toutefois bordé

par une chênaie/hêtraie et des essences appartenant à de la forêt humide (aulnes et saules). Ces dernières, qui sont possiblement situées à proximité des mardelles, sont conservées pour l'ombre qu'elles apportent ou illustrent une occupation déjà moins forte de certains milieux à la fin de la période romaine. La présence notable de chênes et de hêtres pourrait aussi s'expliquer par une pression anthropique déjà moins forte sur le paysage.

L'unité biochronostratigraphique 3 (500-850), qui correspond au début du Moyen Âge est marqué par de nombreux changements. Tout d'abord par un progrès de la forêt qui résulte sans doute de l'abandon de l'établissement des Rothenstauden, fixé pour le moment au IV^e s. ap. J-C., et des habitats connus voisins. Les données montrent aussi un possible changement des pratiques et usages agropastoraux. Des champs sont toujours cultivés mais le chanvre semble absent et la culture du seigle et autres céréales semble diminuer. Enfin, les espèces liées aux zones humides sont absentes. Ces données qui montrent un changement dans la gestion de ces secteurs indiquent toutefois que le secteur continue d'être exploité après l'Antiquité. Les sites d'habitats mérovingiens, en lien avec cette mise en valeur, ne sont toutefois pas encore localisés à proximité. Enfin, le secteur continue à être exploité jusqu'à nos jours comme l'illustre la composition des unités biochronostratigraphiques suivantes.

Enfin, si les vestiges de la période romaine dominent nos réflexions pour le moment, les données palynologiques et d'autres indices nous amèneront à nous pencher sur les autres périodes d'occupation du site et de son environnement. Celles qui sont situées après l'abandon du site sont pour le moment faiblement documentées par l'archéologie. Le même constat peut être établi pour les périodes antérieures. On peut toutefois rappeler qu'une nécropole tumulaire est situé à proximité directe de la *villa* et que la fouille dans le secteur 100 a livré depuis 2022 quelques tessons pouvant être rattachés à la Protohistoire (dont certains sont possiblement à attribuer au Bronze final 3B/Hallstatt C : voir rapport 2022).



Fig. 159 Le secteur 100 protégé et en sommeil avant la fouille 2025.

BIBLIOGRAPHIE

Cette bibliographie compile l'ensemble des ouvrages, articles, etc., cités depuis le début du projet.

AFK 2005 : *Grandes vallées lorraines et karstification, Livret guide de l'excursion de l'Association Française de Karstologie*, 15/17 sept. 2005.

Albrecht 2001 : ALBRECHT P.-A., La production de céramiques engobées de l'atelier de Mittelbronn (Moselle) : aspects typologiques et chronologiques, in DEMAROLLE J.-M. (dir.), *Histoire et céramologie en Gaule mosellane (Sarlorlux)*, 2001, 9-45

Ammann et Schwarz 2011 : AMMANN S., SCHWARZ P.-A., *Eine taberna in Augusta Raurica : ein Verkaufsladen, Werkund Wohnraum in Insula 5/9*, 2011.

Barth et Löffler 1998 : BARTH B. et LÖFFLER E., *Mardellen im Saar-Lor-Lux-Raum, Mosella*, t.XXIII (3/4), 75-93.

Baudoux 1996 : BAUDOUX J., *Les amphores du nord-est de la Gaule (territoire français), contribution à l'histoire de l'économie provinciale sous l'Empire romain*, MSH, Paris, 1996.

Besnard-Vauterin 2011 : BESNARD-VAUTERIN C.-C. (dir.), *Ifs (Calvados), ZAC Object'Ifs sud : Habitats et lieux funéraires protohistoriques et vestiges antiques*, RFO de fouille préventive, Inrap Grand-Ouest, 3 volumes, 2011.

Binet 2021 : BINET F., *Fouille, traitement et étude d'un grand ensemble de TCA – NR ≈ 20 000 à Châteaubleau (Seine-et-Marne)*, Communication à la Journée d'Actualité Réseau TCA de Reims, 2020, en ligne : <https://reseautca.hypotheses.org/journees-actualite/journee-dactualite-de-reims-2020/fouille-traitement-et-etude-dun-grand-ensemble-de-tca-nr-%e2%89%88-20-000-a-chateaubleau-seine-et-marne>

Brkojewitsch et Chevaux 2023 : BRKOJEWITSCH G. et CHEVAUX B., « La ferme à enclos quadrangulaire du Bois des Olivettes à Roncourt (Moselle) : une catégorie d'établissement romain largement diffusée dans la vallée mosellane », *Gallia*, 80-2 | 2023, 87-144.

Clément 2013 : CLÉMENT B., *Les couvertures de tuiles en terre cuite en Gaule du Centre-Est (Ile s. av. - IIIe s. ap. J.-C.)*, Editions Mergoïl, Drémil-Lafage, 2013

Colin et Godard 1962 : COLIN G. et GODARD A., Les dépressions fermées en Lorraine, *Revue géographique de l'Est*, t2 (3), 233-261.

Collectif 2009 : GERVREAU J.-B., GOUBET F., NÜSSLEIN P., ORDITZ C. et VAUTHIER S., Les ateliers céramiques gallo-romain de Sarre-Union (Bas-Rhin). Des centres de production méconnus, in RIVET L. (éd.), *SFECAG : Actes du congrès de Colmar*, SFECAG, Marseille, 2009, 13-32.

Corsiez 2010 : CORSIEZ A., *Les ateliers de potiers de Sarre-Union. Étude de la céramique gallo-romaine du chantier de Sarre-union, rue de Bitche, rapport d'opération archéologique*, Iker archéologie, Strasbourg, 2010.

Coutelat 2003 : COUTELAS A., *Pétraarchéologie du mortier de chaux gallo-romain, essai de reconstitution et d'interprétation des chaînes opératoires : du matériau au métier antique*, thèse de doctorat en Archéologie, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2003, en ligne : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00528508/>

Coutelas et Monier 2012 : Ni stuc ni peinture : un traitement illusionniste des enduits dans : « Décor des édifices publics civils et religieux en Gaule durant l'Antiquité, Ier au IVe siècle ; peinture, mosaïque et décor architectonique.

De Morlet 1864 : DE MORLET J., Carte indiquant les découvertes archéologiques faites dans le canton de Saar-Union, *Bulletin de la Société pour la sauvegarde et la conservation des monuments historiques d'Alsace*, n°2, 1.

Deru et Paicheler 2001 : DERU X. et PAICHELER J.-C., La céramique à dégraissant coquillier dans le nord-est de la Gaule, in DEMAROLLE J.-M. (dir.), *Histoire et céramologie en Gaule mosellane (Sarlorlux)*, éditions Mergoïl, Montagnac, 2001, 23-36.

Dressel : Baudoux 1996

Drag. : Dragendorff 1895

Dragendorff 1895 : DRAGENDORFF H., *Terra Sigillata. Bonner Jahrbücher*, 96, 1895, p. 18-155.

- Étienne 2011** : ÉTIENNE D., *Les mardelles intra-forestières de Lorraine. Origines, archives paléo-environnementales, évolutions dynamiques et gestion conservatoire*, thèse de doctorat, Université de Nancy, 2011.
- Dubois et al. 2010** : DUBOIS S., CANNY D., THUET A., BINET E., Les maisons 4 et 5, *Revue archéologique de Picardie*, 2010, 189-260 (Numéro spécial 27).
- Étienne et al. 2010** : ÉTIENNE D., RUFFALDI P. et DAMBRINE E., 2010, Étude des variations de la végétation d'un massif forestier de la plaine lorraine (Moselle, France), *Quaternaire*, 21(3), 317-323
- Étienne et al. 2013** : ÉTIENNE D., RUFFALDI P., DUPOUEY J.-L., GEORGES-LEROY M., RITZ F. et al., Searching for ancient forests: A 2000 year history of land use in northeastern French forests deduced from the pollen compositions of closed depressions, *The Holocene*, 23 (5), 678-691.
- Étienne et al. 2015** : ÉTIENNE D., DESTAS M., LYAUTEY E., MARTI R., RUFFALDI P., DUPOUEY J.-L., GEORGES-LEROY M., DAMBRINE E. et TOPP E., Two thousand-year reconstruction of livestock production intensity in France using sediment-archived fecal Bacteroidales and source-specific mitochondrial markers, *The Holocene*, 2015, 1-10.
- Favory et Fruchart 2018** : FAVORY F. et FRUCHART C., L'aménagement du sol. Les systèmes parcellaires tardo-laténiens et gallo-romains in REDDÉ M. (dir.), *Gallia rustica II. Les campagnes du nord-est de la Gaule, de la fin de l'âge du Fer à l'Antiquité tardive*, Ausonius Éditions, Bordeaux, 2018, 401-454.
- Ferdière 2015** : FERDIÈRE A., Essai de typologie des greniers ruraux de Gaule du Nord, *Revue archéologique du Centre de la France*, 54, en ligne
- Ferdière 2017** : FERDIÈRE A., « Interprétation fonctionnelle des bâtiments et structures dans les parties productives des établissements agro-pastoraux des Gaules : historiographie et questions méthodologiques », in Trément et al. 2017, 23-50.
- Ferdière et al. 2010** : FERDIÈRE A., GANDINI C., NOUVEL P. et COLLART J.-L., Les grandes villae "à pavillons multiples alignés" dans les provinces des Gaules et des Germanies : répartition, origine et fonctions, *Revue Archéologique de l'Est*, 59, 2, 357-446.
- Flotté et Fuchs 2000** : FLOTTÉ P. et FUCHS M., *Le Bas-Rhin, Carte archéologique de la Gaule*, MSH, Paris, 2000.
- Frenzel et al. 2022** : FRENZEL M. et al., Bliesbruck, Quartier Est, le bâtiment II : des peintures à imitation d'opus sectile, in PICTOR 10, *Les décors peints et stuqués dans la cité des Médiomatriques et des Leuques, I^{er} – III^e siècle p. C., II. Agglomérations et villae*, Pictor 10, 2022.
- Gachot 1977** : GACHOT H., Les mardelles de Lorraine et du "Krumme Elsass", *Bulletin de la Société d'Histoire et d'Archéologie de Saverne et environs*, 1, 19-26.
- Gaston 2008** : GASTON C., « Bâtiments « standardisés » dans la pars rustica des villae : deux exemples récemment découverts en Franche-Comté », *Revue archéologique de l'Est*, Tome 57 | 2008, 253-266.
- Gavazzi et al. 2017** : GAVAZZI B., ALKHATIB-ALKONTAR R., MUNSCHY M., COLIN F., et DUVETTE C., On the Use of Fluxgate 3-Axis Magnetometers in Archaeology: Application with a Multi-sensor Device on the Site of Qasr'Allam in the Western Desert of Egypt, *Archaeological Prospection*, 24, 59-73.
- Gebhardt 2017** : GEBHARDT A., Les paysages médiévaux en moyenne montagne vosgienne : le sol en héritage, in KRAEMER CH. et KOCH J. (éd.), *Vivre dans la montagne vosgienne*, PUN, Nancy, 143-154.
- Gebhardt 2019** : GEBHARDT A., Study of past and present records in soils from Lorraine (France) : a geoarchaeological approach in the context of rescue archaeology in DEAK J., AMPE C., and HINSCH MIKKELSEN J. (éd.), *Soils as records of Past and Present: the geoarchaeological approach. Focus on: is there time for fieldwork today? Proceedings of the Geoarchaeological Meeting Bruges (Belgium), 6 & 7 November, 2019*, Raakvlak, Bruges, 189-207
- Gebhardt et al. 2014** : GEBHARDT A. OCCHIETTI S. et FECHNER K., Grandes phases de pédogenèse, d'érosion et d'anthropisation des sols au cours de la seconde moitié de l'Holocène en Lorraine (France), *Archéosciences*, 38, 7-9.
- Gebhardt et al. 2014** : GEBHARDT A., CHAMPOUGNY A. et WÜSCHER P., Assèchement et dégradation des sols durant le Subatlantique : un niveau repère antique dans le Grand-Est

de la France ?, *Archéosciences*, 42-2, 77-94.

GINOUVÈS et MARTIN 1985 : GINOUVÈS R. et MARTIN R., *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine. Tome I. Matériaux, techniques de construction, technique et formes du décor*, Ecole Française de Rome, Rome, 1985.

Grenier 1906 : GRENIER A., *Habitations gauloises et villas latines dans la cité des Médiomatriques. Etudes sur le développement de la civilisation gallo-romaine dans une province gauloise*, Paris, 1906.

Guillaume et Limasset 1967 : GUILLAUME M. et LIMASSET J.-C., *Notice de la Carte Géologique de Sarreguemines au 1/50000e*, BRGM, Berger-Levrault, Nancy. eN ligne : <http://ficheinfoterre.brgm.fr/Notices/0166N.pdf>

Habermehl 2013 : HABERMEHL D., *Settling in a changing world. Villa development in the northern provinces of the Roman empire*, Amsterdam University Press, Amsterdam, 2013.

Henigfeld 2005 : HENIGFELD Y., *La céramique à Strasbourg de la fin du X^e au début du XVII^e siècle*, CRAHM, Caen, 2005.

Hofheim : Ritterling 1913

Huitorel 2020 : HUITOREL G., *Outils, bâtiments et structures d'exploitation des campagnes du nord de la Gaule – Éssai de caractérisation des équipements et des activités des établissements ruraux (I^{er} – V^e s. apr. J.-C.)*, Éditions Mergoïl, Drémil-Lafage, 2020.

Jamagne 2011 : Jamagne M., *Grands paysages pédologiques de France, Synthèse*, Quae, Versailles, 2011.

Le Bihan et al. 2012 : LE BIHAN J.-P., VILLARD J.-F., *Archéologie de Quimper, matériaux pour servir l'histoire. Tome 2, Au temps de l'Empire romain*, Centre de recherche archéologique du Finistère, 2012.

Lafon 1990 : Lafon X., Recherches en cours au Col de Saverne : La statio gallo-romaine de l'Usspann, *Pays d'Alsace, Cahier de la société d'Histoire et d'archéologie de Saverne et environs*, 153, 1990, 20-30.

Lefranc 1996 : LEFRANC P., *Le peuplement gallo-romain de la vallée de l'Eichel, Rapport de prospection thématique, programme H11*, Société de Recherche Archéologique d'Alsace Bossue, SRA Alsace, 1996.

Lepetz et Zech-Matterne 2017 : LEPETZ S. et ZECH-MATTERNE V. (éd.), *Productions agropastorales, pratiques culturelles et élevage dans le nord de la Gaule du deuxième siècle avant J.-C. à la fin de la période romaine*, Editions Mergoïl, Quint-Fonsegrives, 2017

Lepetz et Zech-Matterne 2018 : LEPETZ S. et ZECH-MATTERNE V., *Systèmes agropastoraux à l'âge du Fer et à la période romaine en Gaule du Nord in REDDÉ M. (dir.), Gallia rustica II. Les campagnes du nord-est de la Gaule, de la fin de l'âge du Fer à l'Antiquité tardive*, Ausonius Editions, Bordeaux, 2018, 327-400.

Lutz 1959 : LUTZ M., L'officine de céramique gallo-romaine de Mittelbronn (Moselle), *Gallia*, 17-1, 1959, 101-160.

Meyer et al. 2009 : MEYER N., GERVREAU J.-B., GOUBET F., NÜSSLEIN P., ORDITZ C. et VAUTHIER S., Les ateliers céramiques gallo-romain de Sarre-Union (Bas-Rhin) Des centres de production méconnus *in* : RIVET L. (éd.), *SFECAG : Actes du congrès de Colmar, 2009*, SFECAG, Marseille, 13-32.

Meyer et Nüsslein 2014 : MEYER N. et NÜSSLEIN A., Une partie de la campagne gallo-romaine du Haut-Empire des cités des Médiomatriques et des Triboques préservée par la forêt : les habitats et parcellaires des Vosges du Nord (Moselle et Bas-Rhin) de part et d'autre du seuil de Saverne, *Dossiers du programme européen "Rural Landscape in north-eastern Roman Gaul"*, n°2 : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01007619>

Mauné et al. 2013 : MAUNÉ S. C., MONTEIX N., POUX, M., *Cuisines et boulangeries en Gaule romaine*, supplément à *Gallia* n°70, 2013,

Mondy 2022 : MONDY M., La nature des matériaux et leur mise en oeuvre, *in* HECKENBENNER D. et MONDY M. (dir.) : *Les décors peints et stuqués dans les cités des Médiomatriques et des Leuques, I^{er}-III^e siècle p.C. II. Agglomérations et villae*, Ausonius, Bordeaux, 2022, 397-401.

Monteix et Noûs 2021 : MONTEIX N. et NOÛS C., Les fours « à pain » dans les Gaules et les Germanies (Ve s. av. J.-C.-Ve s. apr. J.-C.), un regard technique, *Gallia*, 78, 2021, 227-259.

Nauleau 2013 : NAULEAU J.-F., Les matériaux de construction en terre cuite d'époque romaine dans l'ouest des Pays de la Loire – Premier bilan, *Revue archéologique de l'Ouest*,

30, en ligne : <http://journals.openedition.org/rao/2154>

Nehlig 1985 : NEHLIG G., *Cartographie des sites de la vallée de l'Eichel, Carte des découvertes en prospection*, Document SRA Alsace, 1985.

Nicoj 1976 : NICOD J., Karsts et gypses et des évaporites associées, *Annales de Géographie*, t85 (471), 513-554.

Nied./Niederbieber : Oelmann 1914 : OELMANN P., *Die Keramik des Kastells Niederbieber*, J. Baer, Frankfurt am Main, 1914.

Nüsslein 2012 : NÜSSLEIN A., *Les formes du paysage entre Sarre, Eichel et Isch à l'époque romaine*, mémoire de master, Université de Strasbourg, 2012.

Nüsslein 2013 : NÜSSLEIN, A., *Otterskopf – Voellerdingen, rapport de prospection*, Société de Recherche Archéologique d'Alsace Bossue, SRA Alsace, 2013.

Nüsslein 2014 : NÜSSLEIN, A., *Otterskopf – Voellerdingen, rapport de sondage*, Société de recherche archéologique d'Alsace Bossue, SRA Alsace, 2014.

Nüsslein 2015a : NÜSSLEIN, A., *Bois de Lorraine, rapport de prospection inventaire intermédiaire*, Société de recherche archéologique d'Alsace Bossue, SRA Alsace, 2015.

Nüsslein 2015b : NÜSSLEIN, A., *Otterskopf – Voellerdingen, rapport de sondage*, Société de recherche archéologique d'Alsace Bossue, SRA Alsace, 2015.

Nüsslein 2016a : NÜSSLEIN, A., *Bois de Lorraine, rapport final de prospection inventaire*, Société de recherche archéologique d'Alsace Bossue, S.R.A. Alsace, 2016.

Nüsslein 2016b : NÜSSLEIN A., Nuancer et améliorer l'analyse des systèmes de peuplement basée sur les données de prospection pédestres : l'étude de la dynamique d'occupation antique du Plateau Lorrain, *Archeologia e Calculatori*, 27, 47-64.

Nüsslein 2018 : NÜSSLEIN A., *Les campagnes entre Moselle et Rhin dans l'Antiquité. Dynamiques du peuplement du 1^{er} s. av. J.-C. au 5^e s. ap. J.-C.*, AVAGE, Strasbourg, 2018.

Nüsslein et al. 2017 : NÜSSLEIN A. (dir.), BERNIGAUD N., BOULANGER K., BRKOJEWITSCH G., DAOULAS G., GEORGES-LEROY M., MEYER N., RITZ S., La Lorraine, in REDDÉ M. (dir.), *Gallia rustica I. Les campagnes du Nord-est de la Gaule, de la fin de l'Âge du fer à l'Antiquité tardive*, Ausonius Editions, Bordeaux, 2017, 555-656.

Nüsslein et al. 2018 : NÜSSLEIN A., BERNIGAUD N. et REDDÉ M. (collab.), Chapitre 3 : Les établissements ruraux du Haut-Empire, in REDDÉ M. (dir.), *Gallia rustica II. Les campagnes du Nord-est de la Gaule, de la fin de l'Âge du fer à l'Antiquité tardive*, Ausonius Editions, Bordeaux, 2018, 133-233.

Nüsslein et al. 2021 : NÜSSLEIN A., CICUTTA H., FRENZEL M., CALCAVINO L., MEYER N. et NÜSSLEIN P., *Voellerdingen (67), Site archéologique des « Rothenstauden », Sondages exploratoires 2021, Rapport de sondage*, CNRS UMR 7044, Société de recherche archéologique d'Alsace Bossue, SRA Grand Est, Strasbourg 2021.

Nüsslein et al. 2022 : NÜSSLEIN A. (dir.), *Dehlingen (67), Établissement antique du « Gurtelbach », Bâtiment B, Document final de synthèse, Campagnes de sondages 1996 – 2015, Fouille programmée 2016, Programme de fouille triennale 2017-2019*, UMR 7044, Société de recherche archéologique d'Alsace Bossue, Service régional de l'Archéologie Grand Est, 2022.

Nüsslein et al. 2023 : NÜSSLEIN A., CICUTTA H., GEBHARDT A., LAMBERT M., PILON F. CALCAVINO L., MEYER N. et NÜSSLEIN P., *Le site archéologique des Rothenstauden à Voellerdingen (67). Étude d'un habitat antique et de son environnement - Rapport de fouille 2022*, CNRS, UMR 7044 Archimède, Service régional de l'archéologie Grand Est, INRAP, Communautés de Communes d'Alsace Bossue, Société de Recherche Archéologique d'Alsace Bossue, Strasbourg, 2023.

Nüsslein et al. 2024 : NÜSSLEIN A., CICUTTA H., GAVAZZI, B., THUAULT, J. Et TOUVRON A., *Projet SARHAE. Le site archéologique des Rothenstauden à Voellerdingen (67). Étude d'un habitat antique et de son environnement. Rapport d'opération 2023 : fouilles, prospection géophysique et analyse des données Lidar*, CNRS, UMR 7044 Archimède, Société de Recherche Archéologique d'Alsace Bossue; Direction Régionale des Affaires Culturelles du Grand Est - Service Régional de l'Archéologie - Site de Strasbourg, Université de Strasbourg, Communauté de Communes de l'Alsace Bossue, Inrap, Enerex, Strasbourg, 2024.

Nüsslein et Koupaliantz 2008 : NÜSSLEIN P. et KOUPIALANTZ L., *Découverte d'un site archéologique daté de l'époque Gallo-Romaine au lieu-dit Rothenstauden (Voellerdingen), Rapport de prospection*, Société de Recherche Archéologique d'Alsace Bossue, PAIR, SRA.

Alsace, 2008.

Ollive et al. 2021 : OLLIVE V., WIETHOLD J., KLAG T. et KLAG P., Origine, processus de formation et évolution des mardelles du Nord-Est du Bassin Parisien (France), *BSGF - Earth Sciences Bulletin*, 192, 28 p.

Ouzoulias 2006 : OUZOULIAS P., *L'économie agraire de la Gaule : aperçus historiographiques et perspectives archéologiques*, thèse de doctorat, Université de Franche-Comté, 2006.

Ouzoulias 2009 : OUZOULIAS P., Place et rôle de la petite exploitation agricole dans la Gaule romaine : un débat en cours, *Bulletin de la société française d'archéologie classique*, XXXIX, 149-155.

Party et Muller 2010 : PARTY J.-P. et MULLER N., *Référentiel régional pédologique de la région Alsace, Carte au 1/250 000*. <https://www.geoportail.gouv.fr/carte>

Pellegrin et Salomon 2001 : PELLEGRIN J.-C. et SALOMON J.-N., Hydrocompaction, dissolution, suffosion et soutirage. Contribution à la formation des dépressions fermées, *Karstologia*, 37(1), 54-56.

Reddé 2017 : REDDÉ M. (dir.), *Gallia rustica I. Les campagnes du nord-est de la Gaule, de la fin de l'âge du Fer à l'Antiquité tardive*, Ausonius Editions, Bordeaux, 2017.

Reddé 2018 : REDDÉ M. (dir.), *Gallia rustica II. Les campagnes du Nord-est de la Gaule, de la fin de l'Âge du fer à l'Antiquité tardive*, Ausonius Editions, Bordeaux, 2018.

Riha 1994 : RIAH E., *Die römischen Fibeln aus Augst und Kaiseraugst: die Neufunde seit 1975*, Römermuseum, Augst, 1994.

Ritterling 1913 : RITTERLING E., *Das frühromische Lager bei Hofheim im Taunus*, R. Bechtold, Wiesbaden, 1913.

Ritz et al. 2018 : RITZ S., DELFERRIÈRE N., FÉVRIER S., et al., *L'agglomération antique de Senon-Amel (Meuse) : programme de prospection thématique pluriannuel (2016-2018), rapport d'activité 2018 : Nouvelles recherches sur la fortification tardo-antique du Bourge à Senon : histoire des recherches, étude des collections anciennes, sondages programmés et relevé LiDAR.*, Université de Lorraine, Service Régional de l'Archéologie de Lorraine, Nancy, 2018.

Roland 2008 : ROLAND I., L'étude des charpentes comme élément de datation du patrimoine rural : l'exemple genevois, *In Situ*, 9, en ligne : <http://journals.openedition.org/insitu/3619>

Roth-Zehner 2016 : ROTH-ZEHNER M. (dir.), *HORBOURG-WIHR, Haut-Rhin, 50 Grand'Rue, Fouille d'un quartier antique, au centre de Horbourg-Wihr*, rapport de fouille, Archéologie Alsace, Sélestat, 2016.

Salomon 2006 : SALOMON, J.-N., *Précis de Karstologie*, Presse Universitaire de Bordeaux, Bordeaux, 2006.

Schnitzler : Schnitzler 1978

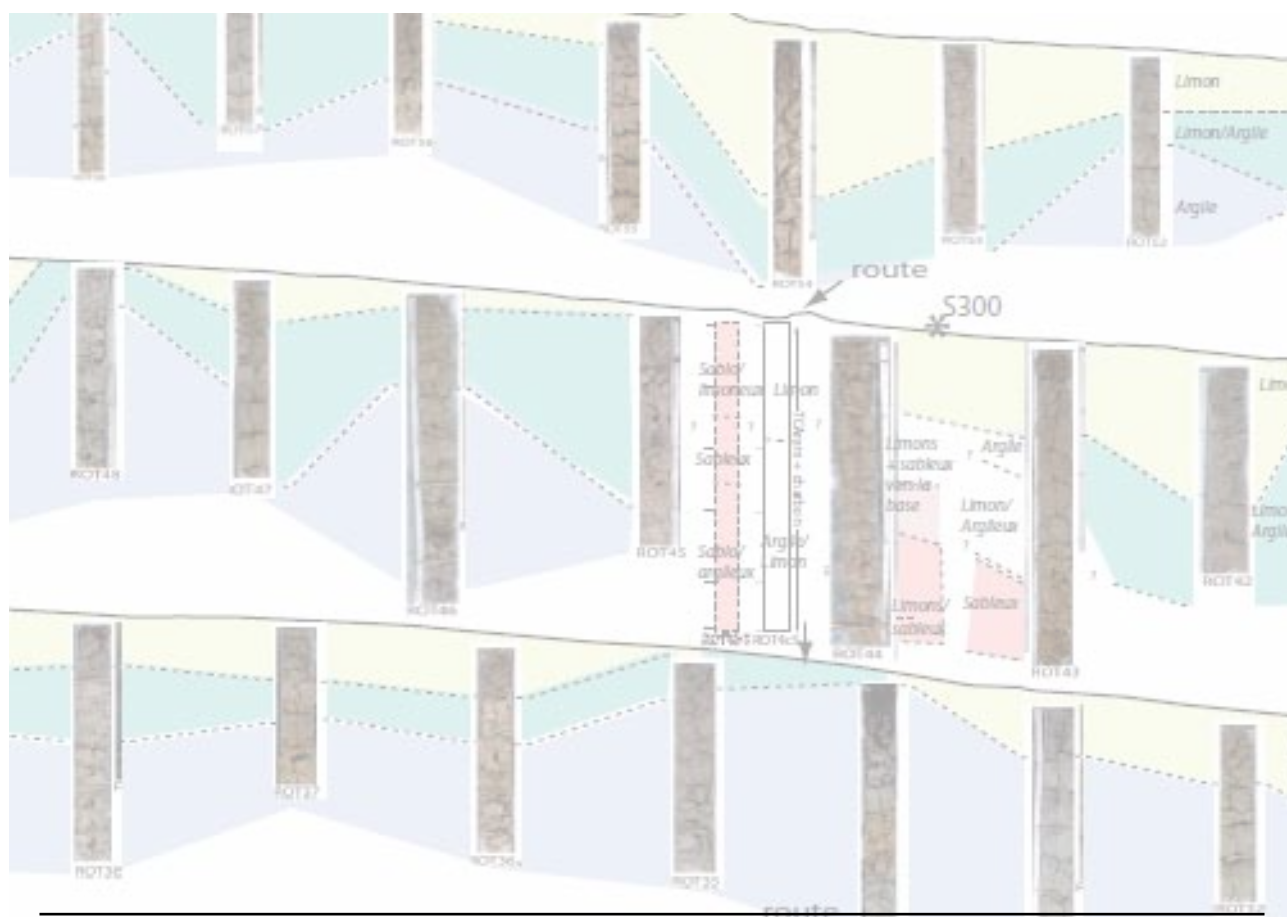
Schnitzler 1978 : SCHNITZLER B., *La céramique gallo-belge dans l'est de la France*, thèse de doctorat, Université Marc Bloch, Strasbourg, 1978.

Sell et al. 1998 : SELL Y., BERCHTOLD J.-P., CALLOT H., HOFF M., GALL J.-C. et WALTER J.-M., *L'Alsace et les Vosges: géologie, milieux naturels, flore et faune. La bibliothèque du Naturaliste*, Delachaux et Niestlé, 1998.

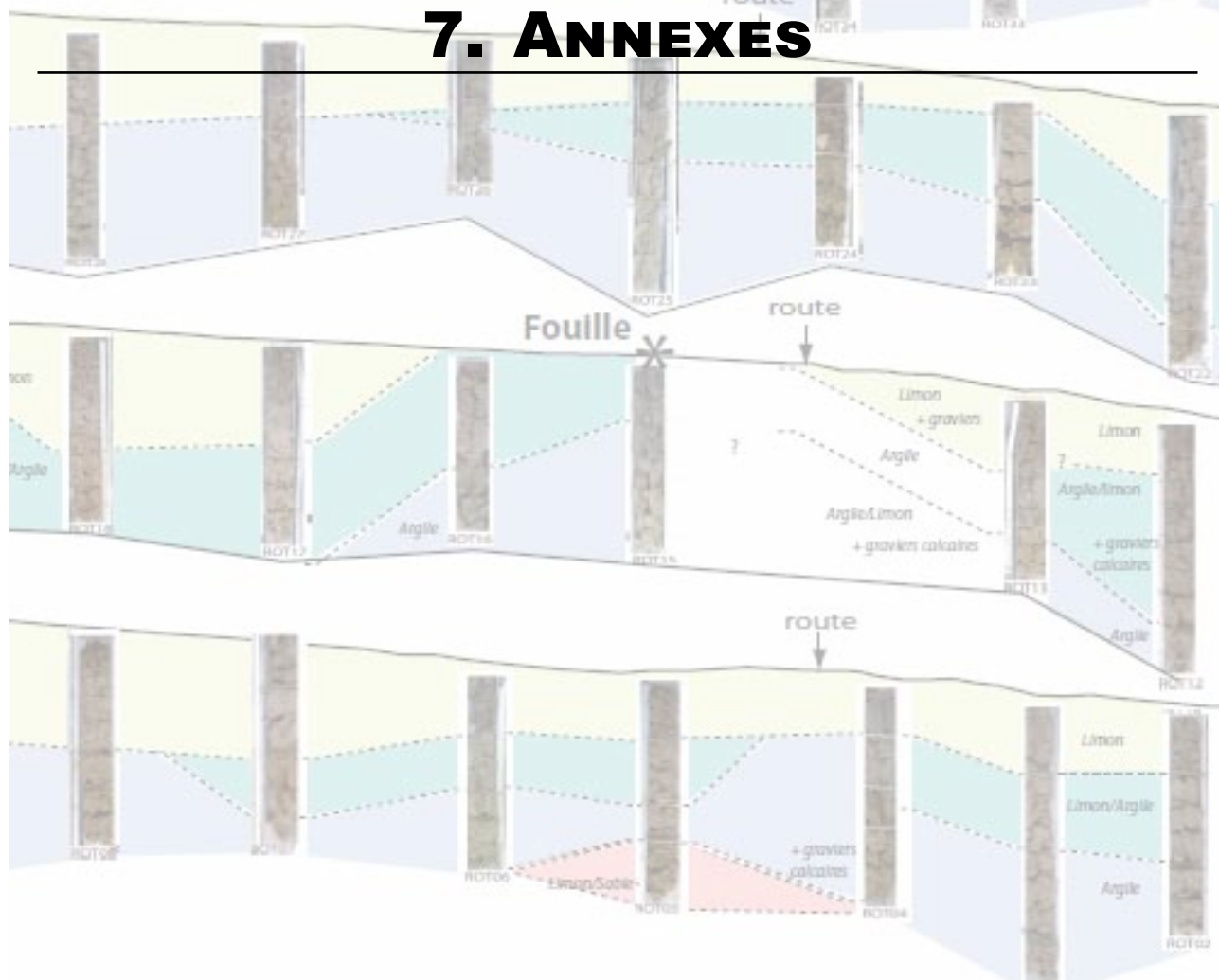
Thomann et Nüsslein 2000 : THOMANN E. et NÜSSLEIN P., *Occupation de la frange orientale du territoire médiomatrique de la conquête au IVe siècle, rapport de prospection thématique 2001 : les cantons de Sarre-Union et Drulingen*, Société de recherche archéologique d'Alsace Bossue, SRA Alsace, 2000.

Trément et al. 2017 : TREMENT F., FERDIÈRE A., LEVEAU P., et RECHIN F., *Produire, transformer et stocker dans les campagnes des Gaules romaines. Problèmes d'interprétation fonctionnelle et économique des bâtiments d'exploitation et des structures de production agro-pastorale, Actes du XIe colloque de l'Association d'étude du monde rural gallo-romain, Clermont-Ferrand, 11-13 juin 2014*, Aquitania, Bordeaux, 2017.

Weisse 2014 : WEISSE T., *Les fibules de l'agglomération secondaire gallo-romaine de Bliesbruck (Moselle) - Fouilles 1978-2004*, Parc Archéologique Européen Bliesbruck/Reinheim, Bliesbruck, 2014.



7. ANNEXES



7.1. Inventaire des UE (depuis 2021), secteurs 100 et 300

Secteur	N° UE	Type	Interprétation	Forme plan	Forme coupe	Long. obs. (m)	Larg. obs. (m)	Prof./ép. obs. (m)	Description succincte	Sous	Sur	Égale	Dans	Inclus	Phase	Datation	Précisions datation	Mobilier	Commentaires divers
100	100	US	Terre végétale	-	-	-	-	-	Couche d'humus/Terre végétale. Limon argileux noir à gris, voir brun, hétérogène et meuble comportant quelques petits éléments de constructions	-	101 ; 118 ; 116 ; 119 ; 1020 ; 1513 ; 117	1500 ; 1000	-	-	5	Epoque indéterminée	TPQ début du I ^{er} s. - II ^e s.	MMO, MFE, TCR	Couche d'humus
100	101	US	Terre végétale	-	-	-	-	0,3	Limon-argileux brun à gris compact et homogène contenant de petits fragments de tuiles et de blocs de calcaire et de grès. Couche entre l'humus et les niveaux archéologiques ou le substrat. Comprend des matériaux de construction. Présence de traces d'oxydations. Branche ouest, nord et sud.	100 ; 118 ; 1513	102 ; 103 ; 104 ; 113 ; 115 ; 121 ; 122 ; 123 ; 142 ; 1021 ; 1002	101 ; 1010 ; 1502 ; 1514	-	-	4	Epoque indéterminée	TPQ début du I ^{er} s.	TCR, MFE, TCA, CEP	Couche de terre végétale située entre l'humus et les niveaux archéologiques
100	102	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	2,25	0,25	Niveau de blocs calcaires taillés et non taillés dans lequel ont été découvert de nombreux blocs de grès rose et jaune taillés et des fragments de tuiles. Présence d'un limon argileux brun foncé à clair homogène et compact.	100 ; 101 ; 111	104 ; 110	1002 ; 1011 ; 129 ; 1511 ; 113 ; 1507	-	-	3b	Epoque indéterminée	-	-	Niveau d'effondrement d'un mur
100	103	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	2,85	0,34	Niveau de blocs calcaires taillés et non taillés mêlés à quelques fragments de tuiles. Présence d'un limon argileux brun foncé à clair homogène et compact.	100 ; 1000 ; 1500 ; 101 ; 111	108 ; 112 ; 105 ; 145 ; 1523 ; 1016	1509 ; 125 ; 115	-	-	3b	Epoque indéterminée	-	-	Niveau d'effondrement d'un mur
100	104	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	0,3	148. Branche ouest.	101 ; 102 ; 111	106 ; 107 ; 110	-	148	-	3a	Période romaine	TPQ début du I ^{er} s. - II ^e s.	MFE ; CIN ; TCR ; TCA	Niveau d'effondrement d'une toiture en tuiles. Branche ouest
100	105	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	0,08	Niveau de blocs calcaires taillés et non taillés éparses compris dans un peu de limon-argileux homogène et compact, brun foncé à clair. Branche ouest.	112 ; 103 ; 101	108 ; 145	-	-	-	3a	Période romaine	-	-	Niveau d'effondrement
100	106	US	Niveau d'occupation	-	-	-	-	0,1	Couche argilo-limoneuse très compacte et homogène, brune claire à sombre, comprenant quelques petits éclats de tuiles, de calcaires et de mortier. Secteur Ouest.	111 ; 102 ; 104 ; 110	-	-	147	-	2	Période romaine	-	-	Sol en terre battue 147, branche ouest
100	107	US	Niveau d'occupation	-	-	-	-	0,18	Couche argilo-limoneuse très compacte et homogène, brune claire à sombre, comprenant quelques petits éclats de tuiles, de calcaires et de grès. Secteur Ouest.	104 ; 110	-	-	147	-	2	Période romaine	-	-	Sol en terre battue 147, branche ouest
100	108	US	Niveau d'effondrement ?	Linéaire	-	-	0,6	0,16	Alignement de blocs calcaires taillés posés à plat. Pas de mortier. Intéprété comme un radier avant 2024, il est possiblement à rattacher à 105.	112	145	105 ?	-	-	3a	Période romaine	-	-	Niveau d'effondrement ?
100	109	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL : devient 111.3	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	110	Structure	Indéterminé	-	-	4	-	0,16	Ensemble complexe composés de cailloutis, de blocs calcaires taillés et non taillés (certains sont brûlés) et de grès mêlés à un limon argileux brun foncé à clair homogène et compact. Présence de charbon à certain endroits.	111 ; 102 ; 104	147	-	-	-	2	Période romaine	-	-	Un ou plusieurs foyers ?
100	111	Structure	Fossé	Linéaire	Perois droites ou obliques et fond plat à irrégulier	-	1,90 max	0,9	Fossé/tranchée de récupération	100	102 ; 103 ; 108 ; 106 ; 104 ; 1503 ; 107	118 ; 1003 ; 1009 ; 1019 ; 1020 ; 1501 ; 1512 ; 1513 ; 1515 ; 1520	-	-	5	Epoque moderne/contemporaine	-	-	Fossé/tranchée de récupération
100	111.1	US	UE creusement	-	-	-	-	-	Creusement de la fosse.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

100	111.2	US	UE comblement							Limons-argileux brun à noir homogène compact contenant des blocs de calcaires et des fragments de tuiles. Mortier.									
100	111.3	US	UE comblement							Anciennement UE 109 : limon argileux, compacte, hétérogène, jaune foncée à brun, voire noire, comportant de petits fragments de mortiers et de petits éclats de calcaire. Mortier.									
100	112	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	0,12	103	Niveau d'effondrement de la toiture à l'extérieur du bâtiment. Se compose de nombreux fragments de tuiles mêlés à un limon-argileux compact de couleur brune.	105 ; 145 ; 108	-	-	-	3a	Période romaine	-	-	Niveau d'effondrement d'une toiture en tuiles.
100	113	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	13,5	0,48	1513 ; 101 ; 100	Niveau dense de blocs calcaires taillés et non taillés mêlés à quelques fragments de tuiles. Présence d'un limon argileux brun foncé à noir hétérogène et compact. Présence importante de mortier. Niveau d'effondrement du mur bien visible (blocs disposés de champs). Niveau fouillé en trois passes successives.	131 ; 1533 ; 142 ; 121 ; 134	1506 ; 1510 ; 1507 ; 102 ; 1002 ; 1011 ; 129 ; 1511	-	-	3b	Période romaine	TPQ 2e moitié du Ile s. - Ile s. Monnaie de Domitian, frappée à Rome en 81-96	MFE ; MMO ; OFA ; MFE ; CIN ; TCR ; CEP	Niveau d'effondrement d'un mur
100	114	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	0,25	116 ; 118 ; 1009 ; 1512	Niveau de blocs calcaires et de grès taillés (dont petits « pavés » découverts majoritairement au dessus de 128) et non taillés mêlés à des tuiles plus ou moins fragmentés. Présence d'un limon hétérogène brun à noir compact. Concentration blocs de grès taillés et de tuiles dans la partie centrale au sud. Dimension petits pavés de grès (17 entiers, 2 coupés en deux dans le sens de la diagonale) : carrés de 7,5 à 8,5 de côté, entre 9 et 15 cm de hauteur, taillés finement sur le dessus. Dimensions gros blocs de grès : 38 de long, 8 de large, 19 à 22 de profond pour les deux blocs.	120 ; 128 ; 1522	-	-	3b	Période romaine	TPQ début du Ile s. - Ile s.	TCR ; MFE ; CIN ; OFA ; TCA	Niveau d'effondrement d'un mur	
100	115	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	8	0,38	100 ; 119 ; 101 ; 1020 ; 1019	Niveau de blocs calcaires et de grès taillés et non taillés mêlés à des tuiles plus ou moins fragmentés. Présence d'un limon argileux hétérogène brun foncé compact. Niveau fouillé en trois passes successives. Importante quantité d'enduits peints. Le niveau avait d'abord été divisé en deux US différentes (115 et 124) car il semblait correspondre à deux niveaux parallèles. Cet effet est lié à la présence d'importantes racines qui ont concentrés des blocs. Dimensions blocs grès rose, plus important et entier : 33 de long, 20 de large, 12 de profond. Blocs grès gris : 31 de long, 22 de large, 13 de profond.	144 ; 122 ; 1025	125	-	-	3b	Période romaine	TPQ début du Ile s. - Ile s.	CEP ; CIN ; OCQ ; OMA ; RLT ; TCR	Niveau d'effondrement d'un mur
100	116	US	Terre végétale	-	-	-	-	0,45	100 ; 118	Limons-argileux brun clair, gris compact et homogène contenant de petits fragments de tuiles et de blocs de calcaire. Couche entre l'humus et les niveaux archéologiques ou le substrat. Présence de traces d'oxydations. Branche est.	114 ; 120	-	-	-	4	Epoque indéterminée	TPQ 2e moitié du Ile s. - Ile s.	CIN ; TCR ; MFE	Couche de terre végétale située entre l'humus et les niveaux archéologiques
100	117	US	Terre végétale	-	-	-	-	0,24	100	Limons-argileux noir à brun hétérogène et compact. Quelques matériaux de constructions.	113	-	-	-	4	Epoque indéterminée	TPQ début du Ile s. - Ile s.	TCR ; CIN ; OFA	Couche de terre végétale située entre l'humus et les niveaux archéologiques
100	118	Structure	Fossé	Linéaire	Parois droites ou obliques et fond plat à irrégulier	-	1,65 max	0,5	100	Fossé/tranchée de récupération	101 ; 114 ; 123 ; 116 ; 129 ; 149 ; 120 ; 143	111 ; 1003 ; 1009 ; 1009 ; 1019 ; 1020 ; 1501 ; 1512 ; 1513 ; 1515 ; 1520	-	-	5	Epoque moderne/contemporaine	-	MFE	Fossé/tranchée de récupération
100	118.1	US	UE creusement							Creusement de la fosse.									
100	118.2	US	UE comblement							Limons argileux brun à noir hétérogène compact à meuble contenant de petits fragments de tuiles et des cailloutis. Mortier.									

Site archéologique des « Rothenstauden » - Rapport de fouille 2023

100	119	US	Terre végétale	-	-	-	-	-	0,48	Limons-argileux brun clair, gris compact et homogène contenant de petits fragments de tuiles et de blocs de calcaire. Couche entre l'humus et les niveaux archéologiques ou le substrat. Présence de traces d'oxydations. Branche nord.	100 ; 1020	115 ; 125	119 ; 1005 ; 1007	-	-	4	Epoque indéterminée	-	CIN	Couche de terre végétale située entre l'humus et les niveaux archéologiques
100	120	Structure	Chemin	Linéaire	-	-	-	-	-	Chemin orienté NE-SO	114 ; 118 ; 116 ; 128	-	-	-	-	2	Période romaine	-	-	Chemin
100	120.1	US	Niveau de circulation							Niveau de circulation									TCA	
100	120.2	US	Niveau d'occupation							Chemin composé de petits, mais aussi quelques fois de gros, blocs calcaires (émoussés) allongés disposés de manière serrés et de champ majoritairement ou à plat.									-	
100	121	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	-	-	Niveau d'effondrement de la toiture en tuiles lié à 148.	101 ; 113	142 ; 136 ; 137	-	148	-	3a	Période romaine	TPQ 2e moitié du IIe s. - IIIe s.	TCR ; TCA ; MFE	Niveau d'effondrement de la toiture en tuiles lié à 148
100	122	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	-	-	Niveau d'effondrement de la toiture en tuiles lié à 148	101 ; 115	144 ; 1026	-	148	-	3a	Période romaine	TPQ 2e moitié du IIe s. - IIIe s.	TCR ; TCA ; MFE ; OFA ; MFE ; CIN	Niveau d'effondrement de la toiture en tuiles lié à 148
100	123	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	-	-	Niveau d'effondrement de la toiture en tuiles lié à 148.	101 ; 118	129 ; 143	-	148	-	3a	Période romaine	TPQ début du IIe s. - IIIe s.	TCR ; TCA ; MFE ; OFA ; CIN	Niveau d'effondrement de la toiture en tuiles lié à 148
100	124	US	ANL	-	-	-	-	-	-	ANL : Fait partie de 115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ANL
100	125	Structure	Niveau d'effondrement	Linéaire	-	-	-	-	0,35	Amas de pierres calcaires taillées et non taillées mêlées à un limon-argileux brun clair homogène et compact sous lequel quelques pierres posées à plat de manière linéaire ont été observés. 2023 : pierres calcaires chauffées et quelques fragments de grès, fragments de tuiles. 2024 : forme linéaire car perturbée par les tranchées de fondation.	1019 ; 1020 ; 100 ; 1500 ; 1005 ; 119 ; 1007	1025	115 ; 103	-	-	3b	Période romaine	-	OMP ; CIN ; TCA ; CEP	Niveau d'effondrement d'un mur
100	126	Structure	Mur	Linéaire	-	-	-	0,73	-	Mur en opus caementicium composé de blocs de calcaires taillés assemblés avec du mortier et d'un comblement fait de blocs et de petit cailloutis mêlés à du mortier et à de la terre.	1515 ; 1506 ; 1510 ; 113 ; 1533 ; 1534 ; 147	Substrat	-	-	-	1	Période romaine	-	-	Mur pignon du bâtiment
100	127	US	ANL	-	-	-	-	-	-	ANL : Fait partie de 115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ANL
100	128	Structure	Aménagement hydraulique	Linéaire	Parois tronconiques et fond en cuvette	-	-	0,25 à 0,52	0,18	Aménagement hydraulique	114	120 ?	-	-	-	2	Période romaine	TPQ 2e moitié du IIe s. - IIIe s.	-	Aménagement hydraulique
100	128.1	US	UE creusement							Creusement et aménagement de la structure composée de pierres calcaire et de blocs de grès assez fins disposés de champs contre les parois. Le tracé au fond est assez sinueux et s'agrandit au sud. Présence de petits cailloutis sur le fond dans la partie nord. Ecoulement N vers S.									-	
100	128.2	US	UE comblement							Limon-argileux brun clair compact et hétérogène avec petits fragments de tuiles et cailloutis, présence de charbons dans la partie sud.									PXX ; TCR ; MFE ; OFA	
100	129	US	Niveau d'effondrement	Linéaire	Plat	-	-	0,8	0,15	Alignement de petits blocs de grès taillés et non taillés placés à plat ou de champs. Fortement perturbé par 118. Anciennement interprété comme un seuil d'entrée.	101, 123, 118	143	1009	-	-	3a	Période romaine	-	MFE	Niveau d'effondrement d'une porte ?
100	130	US	Interface	-	-	-	-	-	0,1	Sud du mur 126. Interface entre le niveau de sol 131 et le niveau de démolition 113. Niveau très compact limoneux argileux brun à noir hétérogène, mortier, enduits, blocs calcaires, nombreuses tuiles contre le mur.	-	-	-	131	-	2	Période romaine	TPQ 1ère moitié du IIe s.	CEP ; TCR ; MFE ; OFA	Interface entre le sol 131 et le niveau de démolition 113.

100	131	Structure	Niveau d'occupation	-	-	-	-	-	Niveau très compact. Argille-limoneuse brune claire à noire hétérogène comprenant de petits fragments de tuiles, des cailloutis, des traces de mortier. Situé à l'extérieur du bâtiment. Présence de traces de recharges d'argile.	113	-	-	-	130	2	Période romaine	TPQ 1ère moitié du II ^e s. : Monnaie de Marc Aurèle frappée à Rome en 166	MMO ; TCR ; TCA ; MFE ; OFA ; CEP	Sol de terre battue externe
100	132	US	Interface	-	-	-	-	-	Interface de 1025 au centre	-	-	-	1025	-	2	Période romaine	-	MFE ; CEP	Interface de 1025
100	133	US	Interface	-	-	-	-	-	Interface entre le niveau de sol 1534 et le niveau de démolition 113.	-	-	-	1533	-	2	Période romaine	-	MFE	Interface entre le niveau 1533 et le niveau de démolition 113.
100	134	Structure	Fosse	Circulaire	-	0,80 de diamètre	-	-	Fosse circulaire creusée dans 142. Non fouillée. Comblement composé d'une argille limoneuse très compacte et hétérogène brune foncée à noire comprenant de petits fragments de tuiles, des cailloutis et des charbons de bois.	113	1533	-	-	-	2	Période romaine	-	-	Fosse ?
100	135	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL : Fait partie de 1507	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	136	Structure	Niveau d'occupation	Sub-quadrigulaire	-	4,95	3,3	-	Sol aménagé par une couche compacte de cailloutis et de blocs calcaires non taillés disposés très proches les uns des autres et majoritairement à plat. Présence autour de poches d'argiles du substrat. Non fouillée.	121 ; 1507 ; 1526	147	-	-	-	2	Période romaine	-	-	Sol empierré
100	137	Structure	Indéterminé	Quadrigulaire	-	0,75	0,5	-	Quelques blocs de calcaires posés à plat et accompagnés de fragments de tuiles. Structure ou résidus de démolition ? Non fouillée.	121	147	-	-	-	2	Période romaine	-	-	Support de poteau ? Autre structure ? Résidus de démolition ?
100	138	US	Interface	-	-	-	-	-	Interface entre sol 142 et le niveau de tuiles/ démolition	-	-	-	147	-	2	Période romaine	-	-	Interface du niveau 142
100	139	US	Interface	-	-	-	-	-	Interface entre sol 143 et le niveau de tuiles	-	-	-	147	-	2	Période romaine	-	-	Interface du niveau 143
100	140	US	Interface	-	-	-	-	-	Interface entre sol 144 et le niveau de tuiles	-	-	-	147	-	2	Période romaine	-	-	Interface du niveau 144
100	141	US	Interface	-	-	-	-	-	Interface entre sols 106 et 107 et le niveau de tuiles	-	-	-	147	-	2	Période romaine	-	-	Interface des niveaux de sol 106 et 107
100	142	US	Niveau d'occupation	-	-	-	-	-	Couche argilo-limoneuse très compacte et homogène, brune claire à sombre, comprenant quelques petits éclats de tuiles, de calcaires et de grès. Secteur sud.	136 ; 137 ; 121 ; 113 ; 101	-	-	147	-	2	Période romaine	-	-	Sol de terre battue 147, branche sud
100	143	US	Niveau d'occupation	-	-	-	-	-	Couche argilo-limoneuse très compacte et homogène, brune claire à sombre, comprenant quelques petits éclats de tuiles, de calcaires et de grès. Secteur est.	123 ; 129 ; 118	-	-	147	-	2	Période romaine	-	-	Sol de terre battue 147, branche est
100	144	US	Niveau d'occupation	-	-	-	-	-	Couche argilo-limoneuse très compacte et homogène, brune claire à sombre, comprenant quelques petits éclats de tuiles, de calcaires et de grès. Secteur nord.	115 ; 122 ; 1026 ; 1020	-	-	147	-	2	Période romaine	-	-	Sol de terre battue 147, branche nord
100	145	Structure	Niveau d'occupation	-	-	-	-	0,08	Sol extérieur à l'ouest du mur 108. Niveau argileux-limoneux compact hétérogène brun foncé à clair. Branche ouest. Faisait en 2021 partie de 106	101 ; 103 ; 105 ; 112	Substrat	-	-	146	2	Période romaine	-	-	Sol de terre battue externe
100	146	US	Interface	-	-	-	-	0,01	Interface du sol extérieur. Présence de quelques blocs calcaires et de petits fragments de tuiles. Secteur ouest	-	145	-	-	-	2	Période romaine	-	-	Interface du niveau de sol 146
100	147	US	Niveau d'occupation	-	-	-	-	0,15 à 0,18	Sol en terre battue. Regroupe les différentes UE réparties dans les différentes branches de la fouille : 106 ; 107 ; 142 ; 143 ; 144 et leurs interfaces	-	1504 ; 1503 ; 1017 ; 149	-	-	1529 ; 138 ; 142 ; 1530 ; 139 ; 143 ; 1029 ; 140 ; 144 ; 1028 ; 141 ; 106 ; 107	2	Période romaine	-	-	Sol de terre battue de la pièce I
100	148	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	0,3	Niveau d'effondrement de la toiture. Densité de tuiles fragmentées, parfois quasiment entières comprises dans un limon-argileux hétérogène et compact orangé et brun à noir.	UE recouvrement	UE occupation	104 ; 1021 ; 122 ; 1023 ; 1025 ; 121 ; 1526	-	-	3a	Période romaine	Ile - Ile s.	-	Niveau d'effondrement d'une toiture en tuiles

Site archéologique des « Rothenstauden » - Rapport de fouille 2023

100	149	Structure	Mur	Li-néaire	-	-	0,68	-	Mur en opus caementicum composé de blocs de calcaires taillés assemblés avec du mortier et d'un comblement fait de blocs et de petit cailloutis mêlés à du mortier et à de la terre.	1510 ; 1513 ; 1512 ; 118 ; 1009 ; 1534 ; 147 ; 1522	Substrat	-	-	-	1	Période romaine	-	-	Mur gou-terreau du bâtiment
100	150	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL : Fait partie de 1524	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	151	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL : Fait partie de 125	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1000	US	Terre végétale	-	-	-	-	-	Couche d'humus/Terre végétale. Limon argileux noir à gris, voir brun, hétérogène et meuble comportant quelques petits éléments de constructions	-	1003 ; 1019 ; 1005 ; 1020 ; 119 ; 1017 ; 1009 ; 1010	1500 ; 100	-	-	5	Epoque indéterminée	-	MFE ; MMO ; CIN	Couche d'humus
100	1001	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL : Fait partie de 103	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1002	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	0,38	Niveau de blocs calcaires taillés et non taillés. Morceaux de grès et fragments de tuiles. Présence d'un limon argileux brun foncé hétérogène et compact.	1000 ; 101 ; 1003 ; 1019	1021	115 ; 102	-	-	3b	Période romaine	-	MFE ; TCR ; CEP	Niveau d'effondrement d'un mur
100	1003	Structure	Fossé	li-néaire	Parois droites ou obliques et fond plat à irrégulier	-	2 max	1	Fossé/tranchée de récupération	1000	125 ; 1002 ; 1503 ; 1021 ; 1016 ; 147	111 ; 118 ; 1009 ; 1019 ; 1020 ; 1501 ; 1512 ; 1513 ; 1515 ; 1520	-	-	5	Epoque moderne/contemporaine	-	-	Fossé/tranchée de récupération
100	1003.1	US	UE creusement						Creusement de la fosse.										
100	1003.2	US	UE comblement						Limon argileux brun à noir hétérogène, compact à meuble, comprenant quelques blocs calcaires taillés et non-taillés éparses ainsi que quelques fragments de tuiles. Mortier.										
100	1004	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL : Fait partie de 125	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1005	US	Terre végétale	-	-	-	-	-	Même description que 1119.	1000	125	119 ; 1005 ; 1007	-	-	4	Epoque indéterminée	-	-	Couche de terre végétale située entre l'humus et les niveaux archéologiques
100	1006	US	Interface	-	-	-	-	-	Interface de 1025 à l'ouest	-	-	-	1025	-	2	Période romaine	-	CEP	Interface de 1025
100	1007	US	Terre végétale	-	-	-	-	-	Même description que 1119.	1000 ; 1020	125 ; 1025	119 ; 1005 ; 1007	-	-	4	Epoque indéterminée	-	-	Couche de terre végétale située entre l'humus et les niveaux archéologiques
100	1008	US	Interface	-	-	-	-	-	Interface de 1025 à l'est	-	-	-	1025	-	2	Période romaine	-	CEP	Interface de 1025
100	1009	Structure	Fossé	li-néaire	Parois droites ou obliques et fond plat à irrégulier	-	1,43 max	0,9	Fossé/tranchée de récupération	1000	1010 ; 1011 ; 1014 ; 149 ; 147	111 ; 118 ; 1003 ; 1019 ; 1020 ; 1501 ; 1512 ; 1513 ; 1515 ; 1520	-	-	5	Epoque moderne/contemporaine	-	TCR	Fossé/tranchée de récupération
100	1009.1	US	UE creusement						Creusement de la fosse.										
100	1009.2	US	UE comblement						Limon-argileux brun foncé meuble et hétérogène comprenant des inclusions d'argile, de blocs calcaires non taillés, de grès rose et de morceaux de tuiles. Mortier.										
100	1010	US	Terre végétale	-	-	-	-	-	Même description que 101.	1000 ; 1009	1023	101 ; 1010 ; 1502 ; 1514	-	-	4	Epoque indéterminée	-	-	Couche de terre végétale située entre l'humus et les niveaux archéologiques
100	1011	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	0,38	Niveau de blocs calcaires taillés et non taillés ainsi que de blocs de grès taillés au sud de l'UE. Présence d'un limon argileux brun foncé hétérogène et compact. Fragments de tuiles.	1000 ; 1014 ; 1020 ; 1009 ; 1010	1023	129 ; 115	-	-	3b	Période romaine	-	TCA	Niveau d'effondrement d'un mur

100	1012	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	Marériel enregistré en 1012 appartient à 115
100	1013	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	Une partie de l'enduit récupéré en 1006 appartient en fait à 1013
100	1014	US	Niveau d'effondrement ?	-	-	2,4	2	0,15	llôt de TCA dans un limon-argileux brun meuble et homogène.	1020 ; 1009 ; 1000	1011	-	-	-	3b	Epoque indéterminée	-	CIN	Niveau d'effondrement de tuiles ?	
100	1015	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1016	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	-	Niveau d'effondrement de la toiture dans un limon argileux brun compact et homogène.	125 ; 103 ; 1003	-	-	-	-	3a	Période romaine	-	-	Niveau d'effondrement de la toiture en tuiles. Non fouillé.	
100	1017	Structure	Mur	linéaire	-	-	0,68	-	Mur en opus caementicium composé de blocs de calcaires taillés assemblés avec du mortier et d'un comblement fait de blocs et de petit cailloutis mêlés à du mortier et à de la terre.	1025 ; 1009 ; 1020 ; 1019	Substrat	-	-	-	1	Période romaine	-	TCR ; TCA	Mur pignon du bâtiment	
100	1017.1	US	UE creusement	-	-	-	-	-	Creusement pour la construction du mur.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	1017.2	US	Radié	-	-	-	-	0,25 m	Radié en hérisson.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	1017.3	US	Mur	-	-	-	-	-	Premières assises du mur en blocs calcaires taillés.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	1018	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1019	Structure	Fossé	linéaire	Parois droites ou obliques et fond plat à irrégulier	-	2,65 max	0,65	Fossé/tranchée de récupération	1000	125 ; 1002 ; 1007 ; 1021 ; 1025 ; 147	111 ; 118 ; 1003 ; 1009 ; 1020 ; 1501 ; 1512 ; 1513 ; 1515 ; 1520 ; 1020	-	-	5	Epoque moderne/contemporaine	-	-	Fossé/tranchée de récupération	
100	1019.1	US	UE creusement	-	-	-	-	-	Creusement de la fosse.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	1019.2	US	UE comblement	-	-	-	-	-	Limon argileux brun foncé hétérogène, compact à meuble, comprenant des blocs calcaires taillés éparés, des fragments de grès et des morceaux de tuiles. Mortier.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
100	1020	Structure	Fossé	linéaire	Parois droites ou obliques et fond plat à irrégulier	-	3 max	0,55	Fossé/tranchée de récupération	1000	1007 ; 119 ; 1023 ; 147 ; 1025 ; 115 ; 125 ; 1011	111 ; 118 ; 1003 ; 1009 ; 1019 ; 1501 ; 1512 ; 1513 ; 1515 ; 1520 ; 1019	-	-	5	Epoque moderne/contemporaine	-	MFE ; TCR ; CEP	Fossé/tranchée de récupération	
100	1020.1	US	UE creusement	-	-	-	-	-	Creusement de la fosse.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	1020.2	US	UE comblement	-	-	-	-	-	Limon argileux brun foncé hétérogène, compact à meuble, comprenant des blocs calcaires taillés éparés. Mortier.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	1021	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	-	Niveau d'effondrement de la toiture en tuiles lié à 148.	101 ; 1003 ; 1002	1026 ; 147	-	148	-	3a	Période romaine	TPQ fin du 2e s. et 3e s.	TCR ; MFE ; CEP ; OFA ; CIN ; TCA	Niveau d'effondrement de la toiture en tuiles lié à 148	
100	1022	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1023	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	-	Niveau d'effondrement de la toiture en tuiles lié à 148.	1011 ; 1010 ; 1009 ; 1020	147	-	148	-	3a	Période romaine	-	TCA ; TCR ; MFE ; OFA	Niveau d'effondrement de la toiture en tuiles lié à 148	
100	1024	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1025	US	Niveau d'occupation	-	-	-	-	0,15 m	Niveau de sol en argile-limoneuse brune-verte hétérogène comprenant des inclusions d'enduits. Dans la partie est, nombreux cailloutis (aménagement?)	1009 ; 1019 ; 1020 ; 1007 ; 115 ; 125	1017 ; substrat	1018	-	132 ; 1006 ; 1008	2	Période romaine	-	-	Sol en terre battue extérieur nord	
100	1026	Structure	Autre	sub-quadrangulaire	-	5,25	3,25	-	Structure quadrangulaire composée de blocs de calcaire massifs	1002 ; 1021	147	-	-	-	2	Période romaine	-	-	Structure quadrangulaire. Non fouillée.	
100	1027	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1028	US	Interface	-	-	-	-	-	Interface 147 nord-ouest	-	-	-	147	-	2	Période romaine	-	-	-	-

Site archéologique des « Rothenstauden » - Rapport d'opération 2024

100	1029	US	Interface	-	-	-	-	-	Interface 147 nord-est	-	-	-	147	-	2	Période romaine	-	CIN	-
100	1500	US	Terre végétale	-	-	-	-	-	Couche d'humus/Terre végétale. Limon argileux noir à gris, voir brun, hétérogène et meuble comportant quelques petits éléments de constructions	-	1520 ; 1501 ; 1513 ; 1512 ; 1514	1000 ; 100	-	-	5	Moderne/Contemporaine	19e s.	MFE ; TCR	Couche d'humus.
100	1501	Structure	Fosse	Linéaire	Parois droites ou obliques et fond plat à irrégulier	-	2,75 max	0,9	Fossé/tranchée de récupération. Dépotoir dans un second temps en lien avec l'occupation de la maison forestière ?	1500	1502 ; 1506 ; 1509 ; 1507 ; 1503 ; 1504 ; 1527 ; 1533 ; 147	111 ; 118 ; 1003 ; 1009 ; 1019 ; 1020 ; 1512 ; 1513 ; 1515 ; 1520	-	5	Epoque moderne/contemporaine	TPQ 1867	TCR ; VXX ; MFE ; OFA	Fossé/tranchée de récupération, ayant servi ensuite de dépotoir	
100	1501.1	US	UE creusement						Creusement de la fosse.										
100	1501.2	US	UE comblement						Limon argileux brun foncé, hétérogène, compact à meuble, contenant des blocs calcaires et du mortier										
100	1501.3	US	UE comblement						Aspect très organique et est constituée d'une argile limoneuse, brune à verte, hétérogène, compacte à meuble. Ce niveau contenait une importante quantité de verre à vitre, des fragments d'outils rouillés (hache et scie notamment) et d'objets métalliques divers, de la faune, et des morceaux de plastique et de bâche. Ces éléments, d'époque moderne ou contemporaine n'ont pas été conservés										
100	1502	US	Terre végétale	-	-	-	-	-	Même description que 101.	1500 ; 1501	1507 ; 1526 ; 1506	101 ; 1010 ; 1502 ; 1514	-	-	4	Moderne/Contemporaine	19e s.	TCR	Couche de terre végétale située entre l'humus et les niveaux archéologiques
100	1503	Structure	Mur	linéaire			0,71		Mur en opus caementicum composé de blocs de calcaires taillés assemblés avec du mortier et d'un comblement fait de blocs et de petit cailloutis mêlés à du mortier et à de la terre.	147 ; 1523 ; 1003 ; 111 ; 1520 ; 1501 ; 1515 ; 1507 ; 1509 ; 1506	Substrat	-	-	1	Période romaine	-	-	Mur goutterau du bâtiment	
100	1503.1	US	UE creusement						Creusement de la tranchée de fondation dans le substrat.										
100	1503.2	US	Radier						Radier composé de blocs de calcaires non taillés disposés de champ. Pas de mortier, organisés dans le substrat.										
100	1503.3	US	Mur						Mur										
100	1504	Structure	Mur	linéaire			0,69		Mur en opus caementicum composé de blocs de calcaires taillés assemblés avec du mortier et d'un comblement fait de blocs et de petit cailloutis mêlés à du mortier et à de la terre.	1513 ; 1501 ; 1533 ; 1506 ; 1507 ; 1502	Substrat	-	-	1	«Période gallo-romaine»	-	-	Mur de séparation interne	
100	1504.1	US	UE creusement						Creusement de la tranchée de fondation dans le substrat.										
100	1504.2	US	Radier						Radier composé de blocs de calcaires non taillés disposés de champ. Pas de mortier, organisés dans le substrat.										
100	1504.3	US	Mur						Mur										
100	1505	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL : Fait partie de 1506	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1506	US	Niveau d'effondrement					0,45	Niveau de démolition intérieur composé de blocs calcaires taillés et non taillés liés à l'effondrement des murs au sein de la pièce méridionale. Présence d'un limon argileux hétérogène brun compact, mortier. Niveau perturbé par la fosse de récupération 1501 .	1515 ; 1500 ; 1501 ; 1502	126 ; 1533	1510 ; 113	-	1506	3b	«Période gallo-romaine»	-	-	Niveau d'effondrement d'un mur
100	1507	US	Niveau d'effondrement					0,2	Niveau de démolition intérieur composé de blocs calcaires taillés et non taillés liés à l'effondrement des murs. Présence d'un limon argileux hétérogène brun compact. Niveau perturbé par la fosse de récupération 1501 . Comprend l'ancienne UE 135. Présence de fragments de tuiles.	«1500 ; 1501 ; 1528»	1504 ; 1526 ; 1527 ; 147	113 ; 102	-	-	3b	«Période gallo-romaine»	-	TCR ; MFE ; OFA ; CIN	Niveau d'effondrement d'un mur

100	1508	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL : Fait partie de 103	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	
100	1509	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	0,35	Niveau de démolition extérieur composé de blocs calcaires taillés et non taillés liés à l'effondrement des murs. Présence d'un limon argileux hétérogène brun compacte. Niveau perturbé par les tranchées de récupération.	1520 ; 1501 ; 1500	1523	-	-	-	3b	«Période gallo-romaine»	-	-	Niveau d'effondrement d'un mur	
100	1510	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	0,45	Niveau de démolition intérieur composé de blocs calcaires taillés et non taillés liés à l'effondrement des murs dans la pièce méridionale. Présence d'un limon argileux hétérogène brun compacte. Niveau perturbé par la tranchée de récupération 1513.	«1500 ; 1513»	149 ; 126 ; 1533 ; 1524	113	-	-	3b	«Période gallo-romaine»	-	TCR ; CEP ; CIN	Niveau d'effondrement d'un mur	
100	1511	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	0,2	Niveau de démolition intérieur composé de blocs calcaires taillés et non taillés liés à l'effondrement des murs. Présence d'un limon argileux hétérogène brun compacte. Niveau perturbé par les tranchées de récupération 1512 et 1513. Volume = 0,64 m3. Présence de blocs architecturaux en grès, possible ouverture ? Présence de fragments de tuiles.	1512 ; 1513 ; 1514 ; 1500	1525	113	-	-	3b	«Période gallo-romaine»	-	TCR	Niveau d'effondrement d'un mur	
100	1512	Structure	Fossé	linéaire	Parois droites ou obliques et fond plat à irrégulier	-	1,42 max	0,65	Fossé/tranchée de récupération	1500	149 ; 1514 ; 1511 ; 1525 ; 147	«111 ; 118 ; 1003 ; 1009 ; 1019 ; 1020 ; 1501 ; 1513 ; 1515 ; 1520 ; 118»	-	-	5	Epoque moderne/contemporaine	-	TCR	Fossé/ tranchée de récupération	
100	1512.1	US	Creusement						Creusement de la fosse.											
100	1512.2	US	Comblement						Limon argileux brun foncé à noir (devenant plus verdâtre vers le fond), hétérogène, compact à meuble, contenant des blocs calcaires et des fragments de tuiles. Mortier.											
100	1513	Structure	Fossé	linéaire	Parois droites ou obliques et fond plat à irrégulier	-	4,1 max	0,75	Fossé/tranchée de récupération	1500	1514 ; 149 ; 1510 ; 1511 ; 113 ; 1504 ; 1525 ; 1533 ; 147	111 ; 118 ; 1003 ; 1009 ; 1019 ; 1020 ; 1501 ; 1512 ; 1515 ; 1520	-	-	5	Epoque moderne/contemporaine	-	TCR ; CEP	Fossé/ tranchée de récupération	
100	1513.1	US	Creusement						Creusement de la fosse.											
100	1513.2	US	Comblement						Limon argileux brun foncé (devenant plus verdâtre vers le fond), hétérogène, compact à meuble, contenant des blocs calcaires et de nombreux fragments de tuiles (anciennement 1521) qui ont glissés dans la tranchée depuis la couche d'effondrement de la toiture. Mortier.											
100	1514	US	Terre végétale	-	-	-	-	-	Même description que 101.	1500 ; 1512	1511 ; 1525	101 ; 1010 ; 1502 ; 1514	-	-	4	«Epoque indéterminée»	-	MFE	Couche de terre végétale située entre l'humus et les niveaux archéologiques	
100	1515	Structure	Fossé	linéaire	Parois droites ou obliques et fond plat à irrégulier	-	1,10 max	0,7	Fossé/tranchée de récupération	1500	«1506 ; 126 ; 1503 ; 1518 ; 126»	111 ; 118 ; 1003 ; 1009 ; 1019 ; 1020 ; 1501 ; 1512 ; 1513 ; 1520	-	-	5	-	-	-	Fossé/ tranchée de récupération	
100	1515.1	US	Creusement						Creusement de la fosse.											
100	1515.2	US	Comblement						Limon argileux brun foncé (devenant plus verdâtre vers le fond), hétérogène, compact à meuble, contenant des blocs calcaires et du mortier											
100	1516	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL = 1520	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1517	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	Fait partie de 1507	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1518	US	Autre	-	-	-	-	-	Mobilier découvert à proximité du mur 126	1518	-	-	-	-	2	«Période gallo-romaine»	fin 1er s. - première moitié du 2e s.	TCR	Dépôt de mobilier ?	

Site archéologique des « Rothenstauden » - Rapport d'opération 2024

100	1518.1	US	Creusement ?	-	-	-	-	-	Possible creusement ?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	1518.2	US	Comblement	-	-	-	-	-	Sédiment argilo-limoneux relativement compact et homogène brun à noir qui contient de petits morceaux de tuiles et un moellon calcaire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	1518.3	US	Mobilier	-	-	-	-	-	Fragments de céramiques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	1519	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	Identique à 149	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1520	Structure	Fossé linéaire	Parois droites ou obliques et fond plat à irrégulier	-	-	2,42 max	0,98 m	Fossé/tranchée de récupération	1500	103 ; 1507 ; 1509 ; 1503 ; 147 ; 1523	«111 ; 118 ; 1003 ; 1009 ; 1019 ; 1020 ; 1501 ; 1512 ; 1513 ; 1515 1003»	-	-	5	Epoque moderne/ contemporaine	-	-	Fossé/ tranchée de récupération
100	1520.1	US	Creusement						Creusement de la fosse.										
100	1520.2	US	Comblement						Comblement hétérogène limono-argileux, compact, brun foncé à noire, qui devient progressivement verdâtre (organique) vers le fond. Des blocs calcaires et de fragments de tuiles y sont contenus. Mortier.										
100	1521	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	Annulée : partie de 1513	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1522	Structure	Niveau d'occupation	-	-	-	-	-	Niveau à l'est du mur 149. Limon-argileux compact, brun clair à gris, avec nombreuses inclusions de mortiers. Présence de blocs de calcaires et de fragments de tuiles.	1513 ; 114 ; 1510	149	-	-	-	2	«Période gallo-romaine»	-	-	Sol de terre battue externe ?
100	1523	Structure	Niveau d'occupation	-	-	-	-	0,1	Couche argilo-limoneuse brune claire à foncée, compacte, comprenant des inclusions de mortier, des blocs calcaires et des morceaux de tuiles (résidus possible de la couche d'effondrement)	1520 ; 108 ; 1509	1503 ; substrat	-	-	1537	2	«Période gallo-romaine»	-	-	Sol de terre battue externe ?
100	1524	Structure	Structure de combustion ?	quadrangulaire	-	1,5 m	1,28 m	-	Structure quadrangulaire délimitée par de grands blocs calcaires à l'angle des murs 126 et 149. Non fouillée. Présence à l'angle sud-est de la structure d'une couche composée d'un limon-argileux hétérogène gris à noir comportant de nombreux charbons de bois. Des plaques de grès sont fichées dans cette couche cendreuse.	1510	1533 ; 149 ; 126	-	-	-	2	«Période gallo-romaine»	-	-	Structure de combustion ?
100	1525	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	-	Niveau d'effondrement de la toiture en tuiles lié à 148. Présence de bloc de calcaires non taillés et taillés.	1512 ; 1513 ; 1511	147	-	148	-	3a	«Période gallo-romaine»	MFE ; TCA ; TCR	Niveau d'effondrement de la toiture en tuiles lié à 148	
100	1526	US	Niveau d'effondrement	-	-	-	-	-	Niveau d'effondrement de la toiture en tuiles lié à 148. Présence de bloc de calcaires non taillés et taillés.	1507 ; 1502	147 ; 136	-	148	-	3a	«Période gallo-romaine»	MFE ; TCA	Niveau d'effondrement de la toiture en tuiles lié à 148	
100	1527	Structure	Autre	quadrangulaire	-	1,26	0,49	-	Structure quadrangulaire délimitée par des TCA à l'angle des murs 1503 et 1504. On devine un fond constitué de TCA. Comblement composé d'un sédiment limono-argileux hétérogène de couleur brune à noir comportant de nombreuses inclusions de mortier (provenant sans doute du mur voisin), de petits fragments de tuiles et des cailloutis	1501 ; 1507	147	-	-	-	2	«Période gallo-romaine»	-	-	Foyer ?
100	1528	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1529	US	Interface	-	-	-	-	-	Interface 147 sud-ouest	-	-	-	147	-	2	Période romaine	-	-	-
100	1530	US	Interface	-	-	-	-	-	Interface 147 sud-est	-	-	-	147	-	2	Période romaine	-	-	-
100	1531	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1532	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1533	US	Sol	-	-	-	-	0,15 au moins	Sol en terre battue dans la pièce II, ancien bout de 147 mais coupé par mur dans bâtiment. Niveau très compact, homogène, argilo-limoneux brun à vert, voire noire.	1524 ; 134 ; 1513 ; 1501 ; 1506 ; 1510 ; 113	126 ; 149 ; 1504 ; 1503	-	-	1536 ; 1534 ; 133	2	«Période gallo-romaine»	-	-	Sol en terre battue
100	1534	US	Sol	-	-	-	-	-	Sol pièce II moitié sud-est, ancienne partie de 147 mais coupée par le mur interne du bâtiment	1524 ; 134 ;	-	-	1533	-	2	«Période gallo-romaine»	-	-	Sol en terre battue
100	1535	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
100	1536	US	Interface	-	-	-	-	-	Interface 1533 sud ouest pièce II	-	-	-	1533	-	2	«Période gallo-romaine»	-	-	Interface
100	1537	US	Interface	-	-	-	-	-	Interface 1523	-	-	-	1523	-	2	«Période gallo-romaine»	-	CEP	Interface

300	300	US	Autre	-	-	-	-	0,2	Limons jaunes à brun, compact et comprend de rares terres cuites architecturales roulées et de rares pierres calcaires	-	301	-	-	-	-	-	-	-	Recouvrement naturel
300	301	US	Autre	-	-	-	-	0,6	Limons orange claires à jaunes compactes, présence de rares terres cuites architecturales roulées et de rares pierres calcaires	300	305	-	-	-	-	-	-	TCR, CIN	Recouvrement naturel
300	302	US	Autre	-	-	-	-	0,28	Argile limoneuse orange foncée à brune compacte, présence de fragments de terres cuites architecturales, de pierres et de petits charbons (longueur moyenne d'environ 0,5 cm).	305	303	-	-	-	-	-	-	-	Recouvrement naturel
300	303	US	Niveau d'affondrement	-	-	-	-	0,2	niveau de démolition comprenant une couche de tuiles (longueur des fragments de 4 cm à 16 cm), présence de rares pierres calcaires (longueur de 4 à 10 cm). Dans limon argileux compact de couleur brune à jaune. Niveau entaillé par le creusement de la perturbation 305.	302	306	-	-	-	-	-	TPQ fin du 2e s. et 3e s.	TCR	Niveau d'affondrement de tuiles
300	304	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL	ANL
300	305	Structure	Fosse	indéterminée	Parois en cuvette et fond plat	2,2	1,6 (est-ouest) ; 0,36 (nord-sud)	0,26	Fosse : perturbation. Chablis ? Fond de la fosse militaire ?	301	302	-	-	-	-	-	-	-	Chablis ? Fond de la fosse militaire ?
300	305.1	US	Creusement						Creusement										
300	305.2	US	Comblement						Comblement limoneux, compact, jaune sombre, poches d'argiles et fragments de tuiles, blocs calcaires										
300	306	US	Autre	-	-	-	-	0,25	Couche argilo-limoneuse jaune-orange claire compacte	303	308	-	-	-	-	-	-	-	Couche de nature indéterminée
300	307	US	Autre	-	-	-	-	0,2	Couche argilo-limoneuse orange à jaune claire compacte, quelques inclusions noires	308	-	-	-	-	-	-	-	TCR	Couche de nature indéterminée
300	308	US	Autre	-	-	-	-	0,15	Couche limono-argileuse jaune. Présence de poches d'argiles vertes et violacées et de quelques très petites terres cuites architecturales. Grès	306	307	-	-	-	-	-	-	-	Couche de nature indéterminée

7.2. Inventaire du mobilier (MOBX du SRA)

Type d'objet	Stratigraphie	Num. objet/lot	Code d'enregistrement	État initial	Matériau	Dénomination	Chronologie	Datation	Description	Commentaire	Nombre de restes	Masse (g)	Autre numéro
MFE	1507	1	018476-MFE-1507-1	fragmenté	métal	clou	période romaine	-	un clou	-	1	7	-
OFA	1507	1	018476-OFA-1507-1	fragmenté	ossements animaux	faune	époque indéterminée	-	deux dents	-	2	9	-
VXX	1501.3	1	018476-VXX-1501.3-1	fragmenté	verre	récipient	-	-	fragment de verre	-	1	18	-
MFE	1501.3	1	018476-MFE-1501.3-1	fragmenté	métal	clou	période romaine	-	un clou	-	1	8	-
TCA	1023	1	018476-TCA-1023-1	fragmenté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	2	14	N122
CIN	1507	1	018476-CIN-1507-1	fragmenté	métal	scorie	période romaine	-	Une scorie	-	1	57	-
CIN	301	1	018476-CIN-301-1	fragmenté	métal	scorie	période romaine	-	deux scories	-	2	2	-
MFE	1009.2	1	018476-MFE-1009.2-1	fragmenté	métal	clou	GR	-	un clou	-	1	8	-
TCA	1526	1	018476-TCA-1526-1	fragmenté	terre cuite	tuile	période romaine	-	tuile avec patte de chien	-	1	737	S131
CEP	1510	1	018476-CEP-1510-1	fragmenté	enduit peint	peinture murale	période romaine	-	Fragments d'enduits peints blanc et tirés au fer avec rouge	-	14	296	-
TCA	1526	2	018476-TCA-1526-2	fragmenté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	3	40	S129
TCA	1525	1	018476-TCA-1525-1	fragmenté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	2	24	S116
CEP	1021	1	018476-CEP-1021-1	fragmenté	enduit peint	peinture murale	période romaine	-	Fragments d'enduits peints blanc et tirés au fer avec rouge	-	5	120	-
CEP	1006	1	018476-CEP-1006-1	fragmenté	enduit peint	peinture murale	période romaine	-	Fragments d'enduits peints blanc et tirés au fer avec rouge	-	384	5644	-
CIN	1029	1	018476-CIN-1029-1	fragmenté	métal	scorie	période romaine	-	Une scorie	-	1	35	-
MFE	1514	1	018476-MFE-1514-1	fragmenté	métal	clou	période romaine	-	six clous	-	6	24	-
MFE	1500	1	018476-MFE-1500-1	fragmenté	métal	indéterminé	époque indéterminée	-	élément de préhension ? Goupille de grenade ?	-	1	4	-
CEP	1513.2	1	018476-CEP-1513.2-1	fragmenté	enduit peint	peinture murale	période romaine	-	Fragments d'enduits peints blanc et tirés au fer avec rouge	-	15	189	-

CEP	1008	1	018476-CEP-1008-1	frag- menté	enduit peint	peinture murale	période romaine	-	Fragments d'enduits peints blanc et tirés au fer avec rouge	-	176	2289	-
OFA	1501.3	1	018476-OFA-1501.3-1	frag- menté	osse- ments animaux	faune	époque indéter- minée	-	fragments de faune possiblement contemporains car dans comblement de tranchée de fondation	-	5	73	-
MFE	1501.3	2	018476-MFE-1501.3-2	frag- menté	métal	alaine	époque indéter- minée	-	alène antique ou contemporaine ?	-	1	35	-
TCA	1525	2	018476-TCA-1525-2	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	2	29	S112
TCA	1525	3	018476-TCA-1525-3	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	1	37	S101
TCA	1021	1	018476-TCA-1021-1	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	1	13	N125
MFE	1525	1	018476-MFE-1525-1	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	un clou	-	1	4	S101
MFE	1021	1	018476-MFE-1021-1	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	deux clous	-	2	7	N138
MFE	1526	1	018476-MFE-1526-1	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	onze clous	-	11	27	S126
TCA	1021	2	018476-TCA-1021-2	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	1	22	N123
TCA	1023	2	018476-TCA-1023-2	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	2	20	N104
MFE	1000	1	018476-MFE-1000-1	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	deux clous	-	2	8	-
MMO	1000	1	018476-MMO-1000-1	frag- menté	métal	monnaie	période romaine	-	Dupondius de trajan, très usé, dont le frai permet d'estimer la Date Estimative de Perte entre ca 180 et 275	-	1	7	-
CIN	1000	1	018476-CIN-1000-1	frag- menté	métal	scorie	période romaine	-	Une scorie	-	1	1	-
MFE	1526	2	018476-MFE-1526-2	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	quatre clous	-	4	7	S125
MFE	1021	2	018476-MFE-1021-2	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	neuf clous	-	9	36	N128
MFE	1021	3	018476-MFE-1021-3	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	sept clous	-	7	31	N129
TCA	1526	3	018476-TCA-1526-3	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	1	19	S119
MFE	1021	4	018476-MFE-1021-4	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	quatre clous	-	4	18	N135
MFE	1021	5	018476-MFE-1021-5	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	deux clous	-	2	8	N123

MFE	1500	2	018476-MFE-1500-2	frag- menté	métal	indéter- miné	époque indéter- minée	-	fragment d'obus ?	-	1	9	-
MFE	1525	2	018476-MFE-1525-2	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	un clou	-	1	4	S114
MFE	1525	3	018476-MFE-1525-3	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	deux clous	-	2	4	S102
MFE	1021	6	018476-MFE-1021-6	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	onze clous	-	11	58	N130
MFE	1021	7	018476-MFE-1021-7	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	six clous	-	6	24	N140
MFE	1021	8	018476-MFE-1021-8	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	un clou	-	1	4	N136
MFE	1021	9	018476-MFE-1021-9	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	un clou	-	1	3	N127
MFE	1525	4	018476-MFE-1525-4	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	trois clous	-	3	8	S107
TCA	1021	3	018476-TCA-1021-3	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	tuile avec patte de chien	-	1	264	N137
TCA	1525	4	018476-TCA-1525-4	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	1	33	S120
TCA	1525	5	018476-TCA-1525-5	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	1	8	S113
TCA	1525	6	018476-TCA-1525-6	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	1	4	S117
TCA	1525	7	018476-TCA-1525-7	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	1	11	S110
MFE	1525	5	018476-MFE-1525-5	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	quatre clous	-	4	15	S111
TCA	1525	8	018476-TCA-1525-8	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	1	64	S111
OMA	115	1	018476-OMA-115-1	frag- menté	coquille	coquille	période romaine	-	coquille	-	1	2	-
TCA	1021	4	018476-TCA-1021-4	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	2	17	N150
MFE	1002	1	018476-MFE-1002-1	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	quatre clous	-	2	13	-
CEP	1002	1	018476-CEP-1002-1	frag- menté	enduit peint	peinture murale	période romaine	-	Fragments d'enduits peints blanc et tirés au fer avec rouge	-	1	24	-
MFE	1021	10	018476-MFE-1021-10	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	deux clous	-	2	11	N150
MFE	1021	11	018476-MFE-1021-11	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	un clou	-	1	4	N140
TCA	1021	5	018476-TCA-1021-5	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	1	15	N128

TCA	1525	9	018476-TCA-1525-9	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	tuile avec patte de chien	-	2	263	S117
MFE	1021	12	018476-MFE-1021-12	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	deux clous	-	11	69	N133
MFE	1020.2	1	018476-MFE-1020.2-1	frag- menté	métal	indéter- miné	période romaine	-	crochet ?	-	1	21	-
TCA	1023	3	018476-TCA-1023-3	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	1	6	N115
TCA	1023	4	018476-TCA-1023-4	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	1	16	N107
MFE	1023	1	018476-MFE-1023-1	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	un clou	-	1	3	N107
TCA	1526	4	018476-TCA-1526-4	frag- menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	-	1	21	S132
CIN	1014	1	018476-CIN-1014-1	frag- menté	métal	scorie	période romaine	-	Une scorie	-	1	6	-
MFE	1021	13	018476-MFE-1021-13	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	un clou	-	1	24	N125
MFE	1021	14	018476-MFE-1021-14	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	neuf clous	-	9	37	N134
MFE	1021	15	018476-MFE-1021-15	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	cinq clous	-	5	27	N132
MFE	1525	6	018476-MFE-1525-6	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	deux clous	-	2	5	S108
OFA	1023	1	018476-OFA-1023-1	frag- menté	osse- ments animaux	faune	époque indéter- minée	-	fragments de faune	-	2	2	N122
MFE	1526	3	018476-MFE-1526-3	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	trois clous	-	3	10	S129
MFE	1023	2	018476-MFE-1023-2	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	deux clous	-	2	8	N122
MFE	1525	7	018476-MFE-1525-7	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	trois clous	-	3	12	S117
MFE	1021	16	018476-MFE-1021-16	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	douze clous	-	12	46	N131
TCU	1011	1	018476-TCU-1011-1	frag- menté	terre cuite	indéter- miné	période romaine	-	fragment d'un boudin en terre cuite : gril ?	-	1	732	-
OFA	1021	1	018476-OFA-1021-1	frag- menté	osse- ments animaux	faune	époque indéter- minée	-	un fragment de faune	-	1	1	N131
CIN	1021	1	018476-CIN-1021-1	frag- menté	métal	scorie	période romaine	-	Une scorie	-	1	117	N131
MFE	1021	17	018476-MFE-1021-17	frag- menté	métal	clou	période romaine	-	deux clous	-	2	8	N133

MFE	1021	18	018476-MFE-1021-18	frag-menté	métal	clou	période romaine	-	neuf clous	-	9	40	N144
MFE	1021	19	018476-MFE-1021-19	frag-menté	métal	clou	période romaine	-	un clou	-	1	24	N147
MFE	1021	20	018476-MFE-1021-20	frag-menté	métal	clou	période romaine	-	trous clous	-	3	12	N124
MFE	1525	8	018476-MFE-1525-8	frag-menté	métal	clou	période romaine	-	deux clous	-	2	25	S128
MFE	1525	9	018476-MFE-1525-9	frag-menté	métal	clou	période romaine	-	trous clous	-	3	13	S105
MFE	1525	10	018476-MFE-1525-10	frag-menté	métal	clou	période romaine	-	un clou	-	1	5	S116
MFE	1525	11	018476-MFE-1525-11	frag-menté	métal	clou	période romaine	-	un clou	-	1	9	S119
TCA	1017	1	018476-TCA-1017-1	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	tuile avec patte de chien	-	1	270	-
CIN	1510	1	018476-CIN-1510-1	frag-menté	métal	scorie	période romaine	-	Une scorie	-	1	5	-
CEP	115	1	018476-CEP-115-1	frag-menté	enduit peint mural	peinture murale	période romaine	-	Fragments d'enduits peints blanc et tirés au fer avec rouge	-	35	507	-
CEP	1020.2	1	018476-CEP-1020.2-1	frag-menté	enduit peint mural	peinture murale	période romaine	-	Fragments d'enduits peints blanc et tirés au fer avec rouge	-	51	1044	-
CEP	1537	1	018476-CEP-1537-1	frag-menté	enduit peint mural	peinture murale	période romaine	-	Fragments d'enduits peints blanc et tirés au fer avec rouge	-	3	49	-
CEP	1003.2	1	018476-CEP-1003.2-1	frag-menté	enduit peint mural	peinture murale	période romaine	-	Fragments d'enduits peints blanc et tirés au fer avec rouge	-	9	142	-
OFA	1003.2	1	018476-OFA-1003.2-1	frag-menté	ossements animaux	faune	époque indéterminée	-	trois fragments de faune	-	3	26	-
MFE	1003.2	1	018476-MFE-1003.2-1	frag-menté	métal	clou	période romaine	-	nombreux clous dont un amas compact	-	27	773	-
TCA	1520.2	1	018476-TCA-1520.2-1	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	tuile avec patte de chien	-	3	3317	-
TCA	1023	5	018476-TCA-1023-5	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	imbrice avec marque	-	2	787	N109
TCA	1525	10	018476-TCA-1525-10	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	imbrice presque complète	-	1	2358	S116
TCA	1525	11	018476-TCA-1525-11	complète	terre cuite	tuile	période romaine	-	imbrice complète	-	1	2076	S105
TCA	1021	6	018476-TCA-1021-6	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	imbrice presque complète	-	1	1868	N147
TCA	1021	7	018476-TCA-1021-7	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	imbrice presque complète	-	1	1670	N136
TCA	1526	5	018476-TCA-1526-5	complète	terre cuite	tuile	période romaine	-	imbrice complète	-	1	2379	S128

TCA	1023	6	018476-TCA-1023-6	complète	terre cuite	tuile	période romaine	-	imbrice complète	1	2562	N105
TCA	1021	8	018476-TCA-1021-8	complète	terre cuite	tuile	période romaine	-	imbrice complète	1	2518	N131
TCA	1021	11	018476-TCA-1021-11	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	imbrice presque complète	1	2501	N124
TCA	1021	12	018476-TCA-1021-12	complète	terre cuite	tuile	période romaine	-	imbrice complète	1	2590	N124
TCA	1021	9	018476-TCA-1021-9	complète	terre cuite	tuile	période romaine	-	tegula complète	1	7438	N143
TCA	1021	10	018476-TCA-1021-10	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	tegula presque complète	1	7491	N144
TCA	1526	6	018476-TCA-1526-6	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	tegula presque complète	1	8299	S119
TCA	1021	13	018476-TCA-1021-13	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	1	22	N142
TCA	1021	14	018476-TCA-1021-14	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	tuile avec empreinte digitée	1	327	N137
TCA	1526	7	018476-TCA-1526-7	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	1	19	S125
TCA	1526	8	018476-TCA-1526-8	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	1	11	S121
TCA	1023	7	018476-TCA-1023-7	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	1	26	N111
TCA	1021	15	018476-TCA-1021-15	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	1	50	N126
TCA	1021	16	018476-TCA-1021-16	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	1	24	N135
TCA	1023	8	018476-TCA-1023-8	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	1	15	N122
TCA	1525	12	018476-TCA-1525-12	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	1	9	S101
TCA	1021	17	018476-TCA-1021-17	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	1	6	N133
TCA	1525	13	018476-TCA-1525-13	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	1	14	S105
TCA	1526	9	018476-TCA-1526-9	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	1	31	S128
TCA	1021	18	018476-TCA-1021-18	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	1	16	N124
TCA	1023	9	018476-TCA-1023-9	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	1	5	N116
TCA	1021	19	018476-TCA-1021-19	frag-menté	terre cuite	tuile	période romaine	-	échantillon tuile	1	93	N139

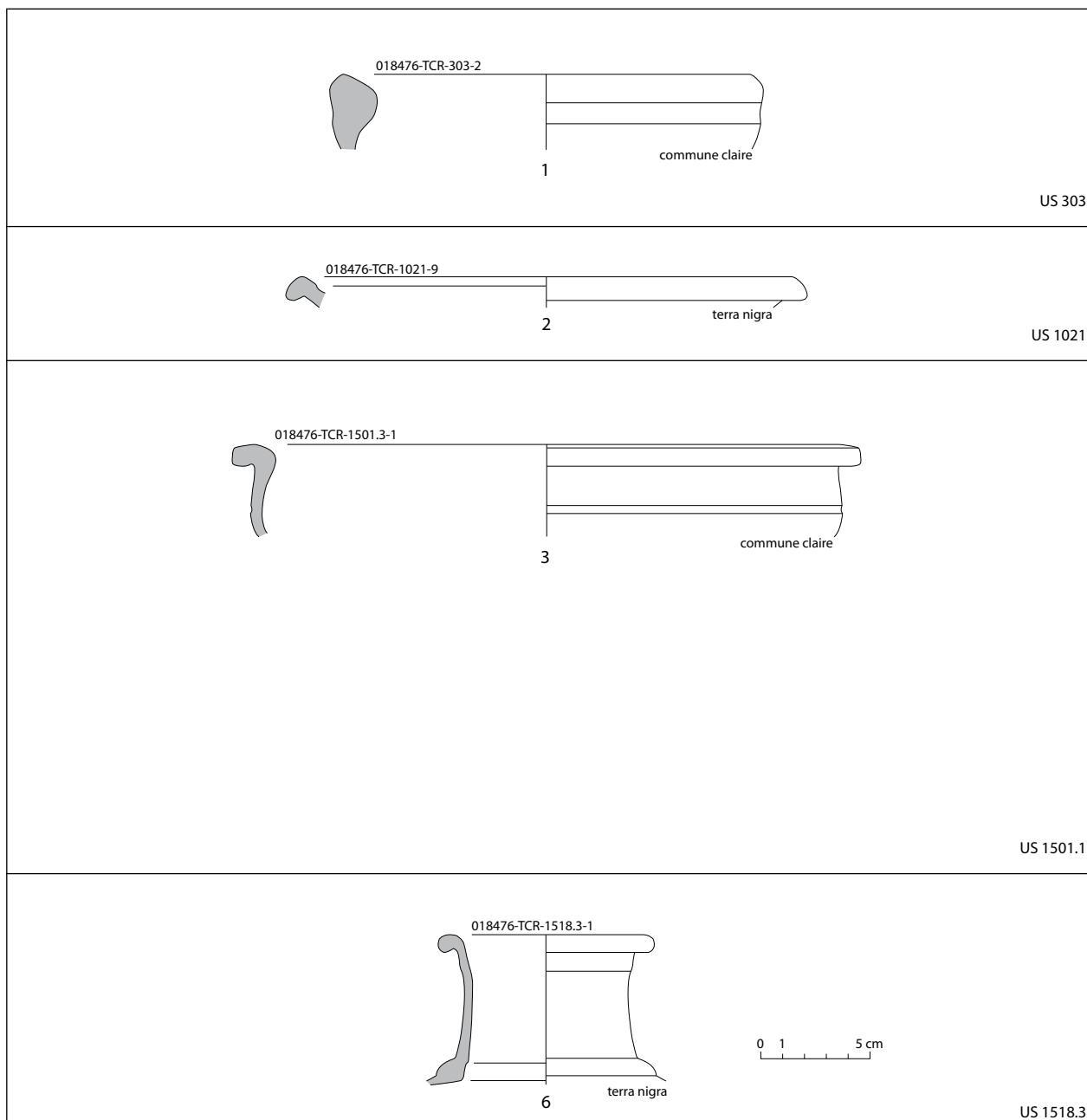
TCA	1021	20	018476-TCA-1021-20	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	1	40	N131
TCA	1021	21	018476-TCA-1021-21	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	1	14	N125
TCA	1525	14	018476-TCA-1525-14	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	1	14	S119
TCA	1023	10	018476-TCA-1023-10	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	1	12	N113
TCA	1526	10	018476-TCA-1526-10	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	2	34	S123
TCA	1023	11	018476-TCA-1023-11	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	1	19	N119
TCA	1023	12	018476-TCA-1023-12	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	1	16	N118
TCA	1021	22	018476-TCA-1021-22	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	2	45	N122
TCA	1021	23	018476-TCA-1021-23	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	2	26	S126
TCA	1023	13	018476-TCA-1023-13	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	2	55	S109
TCA	1021	24	018476-TCA-1021-24	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	1	8	N129
TCA	1525	15	018476-TCA-1525-15	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	1	44	S107
TCA	1021	25	018476-TCA-1021-25	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	1	13	N149
TCA	1021	26	018476-TCA-1021-26	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	1	44	N144
TCA	1021	27	018476-TCA-1021-27	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	1	4	N132
TCA	1021	28	018476-TCA-1021-28	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	1	52	N139
TCA	1021	29	018476-TCA-1021-29	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	1	15	N141
TCA	1023	14	018476-TCA-1023-14	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	1	21	N118
TCA	1021	30	018476-TCA-1021-30	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	1	14	N130
TCA	1525	16	018476-TCA-1525-16	frag-menté	terre cuite	tuile	periode romaine	-	échantillon tuile	-	1	27	S102
TCR	301	1	018476-TCR-301-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	periode romaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; commune - claire ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; pâte orange, fine, savonneuse, si engobe disparu	1	-	-

TCR	301	2	018476-TCR-301-2	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; commune ; sombre rugueuse ; ; ; pâte grise, finement sableuse	1	-	-
TCR	303	1	018476-TCR-303-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	jatte	tournée ; commune ; claire ; ateliers de la Sarre moyenne ; Niederbieber 104 ; pâte orange, fine, savonneuse	1	-	-
TCR	303	2	018476-TCR-303-2	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	indét.	indét.	tournée ; commune ; sombre rugueuse ; ; ; pâte grise, finement sableuse, base plate	1	-	-
TCR	305	1	018476-TCR-305-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; fine ; terra nigra ; ; ; pâte fine, revêtement presque disparu	1	-	-
TCR	305	2	018476-TCR-305-2	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; commune ; altérée ; ; ; pâte fine, surface altérée	1	-	-
TCR	305.2	3	018476-TCR-305.2-3	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; commune ; claire ; ; ; pâte orange, fine	1	-	-
TCR	307	1	018476-TCR-307-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; commune ; altérée ; ; ; pâte gris foncé, fine, et un peu finement sableuse, altérée par le feu ?	1	-	-
TCR	1002	1	018476-TCR-1002-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	ournée ; commune ; claire ; ; ; pâte orange, fine, dure	1	-	-
TCR	1017	1	018476-TCR-1017-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	indét.	indét.	indét.	modelée ; commune ; fine ; ; ; pâte orange, fine, face interne noire	1	-	-
TCR	1021	1	018476-TCR-1021-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	ournée ; commune ; sombre ; ; ; pâte grise, finement sableuse	1	-	-
TCR	1021	2	018476-TCR-1021-2	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	ournée ; commune ; claire ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; lot, pâte orange, fine	5	-	-
TCR	1021	3	018476-TCR-1021-3	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	cruche ?	ournée ; commune ; claire ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; ; pâte orange fine	1	-	-
TCR	1021	4	018476-TCR-1021-4	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	cruche	ournée ; commune ; claire ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; ; pâte rouge, finement sableuse	1	-	-
TCR	1021	5	018476-TCR-1021-5	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	ournée ; commune ; claire rugueuse ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; ; pâte orange, très finement sableuse	1	-	-
TCR	1021	6	018476-TCR-1021-6	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	ournée ; commune ; claire ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; ; lot, pâte orange, finement sableuse	7	-	-
TCR	1021	7	018476-TCR-1021-7	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	ournée ; commune ; rugueuse Eifel ; Eifel ; ; ; pâte beige, finement sableuse, éléments ferrugineux	1	-	-
TCR	1021	8	018476-TCR-1021-8	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	gobelet	ournée ; fine ; engobée ; Est Gauls indét. ; ; ; pâte orange, bien cuite, engobe noir/violet	1	-	-
TCR	1021	9	018476-TCR-1021-9	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	assiette/plat	ournée ; fine ; terra nigra ; ateliers de la Sarre moyenne ; Schnitzler 8 ; pâte grise, fine, revêtement disparu	1	-	-
TCR	1021	10	018476-TCR-1021-10	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	ournée ; fine ; terra nigra ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; ; pâte grise, fine, revêtement disparu	1	-	-
TCR	1023	1	018476-TCR-1023-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	ournée ; commune ; claire ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; ; pâte orange, finement sableuse	1	-	-
TCR	1023	2	018476-TCR-1023-2	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	ournée ; commune ; claire ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; ; pâte orange, fine	2	-	-

TCR	1023	3	018476-TCR-1023-3	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine moderne et contemporaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; fine ; terra nigra ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; pâte grise, savonneuse, revêtement disparu	1	-	-
TCR	1500	1	018476-TCR-1500-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Contemporaine	pot	tournée ; glaçure jaune ; ; ateliers de la Sarre moyenne probable ; ; pâte beige, glaçure jaune interne	7	-	-
TCR	1500	2	018476-TCR-1500-2	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; commune ; claire ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; pâte orange-rose	2	-	-
TCR	1500	3	018476-TCR-1500-3	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; commune ; claire rugueuse ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; pâte orange, très finement sableuse	1	-	-
TCR	1500	4	018476-TCR-1500-4	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; commune ; claire ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; pâte orange, micro-ressons	2	-	-
TCR	1500	5	018476-TCR-1500-5	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; fine ; terra nigra ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; pâte grise, fine, revêtement disparu	4	-	-
TCR	1502	1	018476-TCR-1502-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine moderne et contemporaine	Contemporaine	pot	tournée ; glaçure jaune ; ; ateliers de la Sarre moyenne probable ; ; pâte beige, glaçure jaune interne	12	-	-
TCR	1507	1	018476-TCR-1507-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	mortier	tournée ; fine ; sigillée ; Est Gaulie ; Drag. 38/Nied. 21 ; pâte rouge	1	-	-
TCR	1507	2	018476-TCR-1507-2	lacunaire	terre cuite	vaisselle	indét.	indét.	indét.	tournée ; commune ; claire ; ; ; pâte beige	1	-	-
TCR	1510	1	018476-TCR-1510-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	amphore	tournée ; commune ; claire ; ateliers de la Sarre moyenne probable ; ; pâte orange, nombreux petits points blancs (calcaires probables ?)	1	-	-
TCR	1511	1	018476-TCR-1511-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; commune ; claire ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; pâte orange, finement sableuse	1	-	-
TCR	1512	1	018476-TCR-1512-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; commune ; claire ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; pâte orange foncé, traces d'engobe blanc, micro-resson	1	-	-
TCR	1525	1	018476-TCR-1525-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; commune ; claire ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; pâte orange, micro-resson	1	-	-
TCR	1009.2	1	018476-TCR-1009.2-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; commune ; sombre rugueuse ; ; ; pâte orange sableuse	1	-	-
TCR	1020.2	1	018476-TCR-1020.2-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; commune ; claire ; ; ; pâte orange, fine, dure	1	-	-
TCR	1501.3	1	018476-TCR-1501.3-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	jatte	tournée ; commune ; claire ; ateliers de la Sarre moyenne ; Hofheim 91 ; Meyer et al. 2009 ; fig. 7 A26 var. ; pâte orange	2	-	-
TCR	1501.3	2	018476-TCR-1501.3-2	lacunaire	terre cuite	vaisselle	époque contemporaine	Contemporaine	indét.	tournée ; glaçure brun foncé ; ; ; ; pâte grise, très cuite, glaçure externe brun foncé	1	-	-
TCR	1501.3	3	018476-TCR-1501.3-3	lacunaire	terre cuite	vaisselle	époque contemporaine	Contemporaine	porte-savon	tournée ; faience ; blanche ; Sarreguemines ; période China ; pâte blanche	1	-	-

TCR	1501.3	4	018476-TCR-1501.3-4	lacunaire	terre cuite	vaisselle	époque contemporaine	Contemporaine	indét.	tournée ; faïence ; blanche ; Sarreguemines ; période China ; pâte blanche, estampille	1	-	-
TCR	1513.2	1	018476-TCR-1513.2-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	indét.	tournée ; commune ; claire ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; pâte orange	1	-	-
TCR	1518.3	1	018476-TCR-1518.3-1	lacunaire	terre cuite	vaisselle	période romaine	Haut-Empire	bouteille	tournée ; fine ; terra nigra ; ateliers de la Sarre moyenne ; Schntzier 56A ; Meyer et al. 2009 : fig. 17 004-SE-02 ; pâte grise, revêtement non conservé	18	-	-
TCR	1518.3	2	018476-TCR-1518.3-2	lacunaire	terre cuite	vaisselle	indét.	indét.	indét.	tournée ; commune ; claire ; ateliers de la Sarre moyenne ; ; pâte orange	1	-	-

7.3. Éléments céramiques (TCR) remarquables des UE 303, 1021, 1501.1 et 1518.3

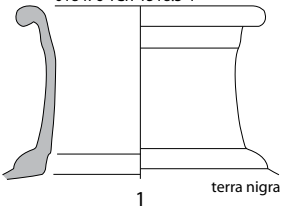


7.4. Présentation des éléments pertinents en contexte et par phase

Secteur 100

contexte fin 1er s. et 2e s.

018476-TCR-1518.3-1




terra nigra

1


contexte d'occupation du bâtiment : éléments de la seconde moitié du 2e s. et du début 3e s.

018088-TCR-131-5



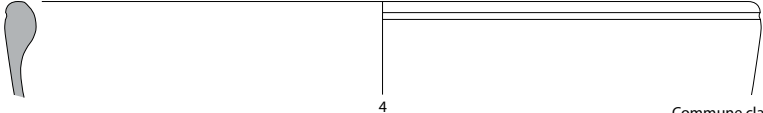
2 Fine engobée

018088-TCR-131-11



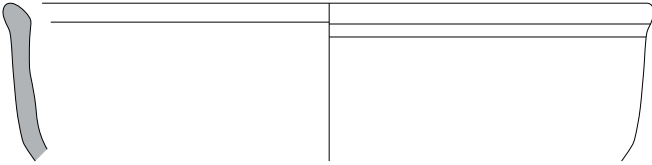
3 Commune rugueuse locale
bord déformé (production locale ?)

018088-TCR-121-1



4 Commune claire

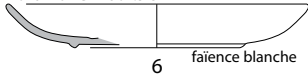
018088-TCR-130-1



5 Commune rugueuse Eifel - Urmitz


contexte du chantier de récupération des matériaux antiques (TPQ fin XIXe s. et XXe s.)

018476-TCR-1501.3-3



6 faïence blanche

018476-TCR-1501.3-4



7 faïence blanche

0 1 5 cm

7.5. Inventaire spécialisé des céramiques (TCR)

N° UE	N° ordre	Technique de montage	Groupe de pâte	Catégorie	Forme	Provenance	Typologie	Observations	Bord	Païse	Base	Anse	Décor	NR	NMI	Illustration	Datation 1	Datation 2	Datation 3 (EN TPQ)
301	1	tournée	commune	claire	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte orange, fine, savonneuse, si engobe disparu	-	1	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
301	2	tournée	commune	sombre rugueuse	indét.	indét.	indét.	pâte grise, finement sableuse	-	1	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
303	1	tournée	commune	claire	jatte	ateliers de la Sarre moyenne	Niederbieber 104	pâte orange, fine, savonneuse	1	-	-	-	-	1	1	oui	période romaine	Haut-Empire	TPQ fin du 2e s. et 3e s.
303	2	tournée	commune	sombre rugueuse	indét.	indét.	indét.	pâte grise, finement sableuse, base plate	-	-	1	-	-	1	1	-	période romaine	indét.	indét.
305	1	tournée	fine	terra nigra	indét.	indét.	indét.	pâte fine, revêtement presque disparu	-	1	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
305	2	tournée	commune	altérée	indét.	indét.	indét.	pâte fine, surface altérée	-	1	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
305	3	tournée	commune	claire	indét.	indét.	indét.	pâte orange, fine	-	1	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
307	1	tournée	commune	altérée	indét.	indét.	indét.	pâte gris foncé, fine, et un peu finement sableuse, altérée par le feu ?	-	1	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1002	1	tournée	commune	claire	indét.	indét.	indét.	pâte orange, fine, dure	-	1	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1017	1	modélée	commune	fine	indét.	indét.	indét.	pâte orange, fine, face interne noire	-	1	-	-	-	1	1	-	indét.	indét.	indét.
1021	1	tournée	commune	sombre	indét.	indét.	indét.	pâte grise, finement sableuse	-	-	1	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1021	2	tournée	commune	claire	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	lot, pâte orange, fine	-	5	-	-	-	5	0	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1021	3	tournée	commune	claire	cruche ?	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte orange fine	-	1	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1021	4	tournée	commune	claire	cruche	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte rouge, finement sableuse	-	-	-	1	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.

1021	5	tour-née	com-mune	claire rugueuse	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte orange, très finement sableuse	-	1	-	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1021	6	tour-née	com-mune	claire	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	lot, pâte orange, finement sableuse	-	6	1	-	-	-	7	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1021	7	tour-née	com-mune	ru-gueuse_Eifel	indét.	Eifel_	indét.	pâte beige, finement sableuse, éléments ferrugineux	-	1	-	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1021	8	tour-née	fine	engobée	gobelet	Est Gaule indét.	indét.	pâte orange, bien cuite, engobe noir/violet	-	1	-	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	TPQ fin du 2e s. et 3e s.
1021	9	tour-née	fine	terra nigra	as-siette/plat	ateliers de la Sarre moyenne	Schnitz-ler 8	pâte grise, fine, revêtement disparu	1	-	-	-	-	-	1	1	oui	période romaine	Haut-Empire	TPQ fin 1er s. et 2e s.
1021	10	tour-née	fine	terra nigra	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte grise, fine, revêtement disparu	-	1	-	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1023	1	tour-née	com-mune	claire	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte orange, finement sableuse	-	1	-	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1023	2	tour-née	com-mune	claire	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte orange, fine	-	2	-	-	-	-	2	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1023	3	tour-née	fine	terra nigra	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte grise, savonneuse, revêtement disparu	-	1	-	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1500	1	tour-née	glaçure jaune	-	pot	ateliers de la Sarre moyenne probable	indét.	pâte beige, glaçure jaune interne	-	6	1	-	-	-	7	1	-	moderne et contemporaine	Contem-poraine	indét.
1500	2	tour-née	com-mune	claire	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte orange-rose	-	2	-	-	-	-	2	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1500	3	tour-née	com-mune	claire rugueuse	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte orange, très finement sableuse	-	1	-	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1500	4	tour-née	com-mune	claire	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte orange, micro-tessons	-	2	-	-	-	-	2	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1500	5	tour-née	fine	terra nigra	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte grise, fine, revêtement disparu	-	4	-	-	-	-	4	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1502	1	tour-née	glaçure jaune	-	pot	ateliers de la Sarre moyenne probable	indét.	pâte beige, glaçure jaune interne	-	10	2	-	-	-	12	1	-	moderne et contemporaine	Contem-poraine	indét.

1507	1	tournée	fine	sigillée	mortier	Est Gaule	Drag. 38/ Nied. 21	pâte rouge	-	1	-	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	TPQ milieu du 2e s. et 3e s.
1507	2	tournée	commune	claire	indét.	indét.	indét.	pâte beige	-	1	-	-	-	-	1	1	-	indét.	indét.	indét.
1510	1	tournée	commune	claire	amphore	ateliers de la Sarre moyenne probable	indét.	pâte orange, nombreux petits points blancs (calcaires probables ?)	-	1	-	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1511	1	tournée	commune	claire	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte orange, finement sableuse	-	1	-	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1512	1	tournée	commune	claire	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte orange foncé, traces d'engobe blanc, micro-tesson	-	1	-	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1525	1	tournée	commune	claire	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte orange, micro-tesson	-	1	-	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1009.2	1	tournée	commune	sombre rugueuse	indét.	indét.	indét.	pâte orange sableuse	-	1	-	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1020.2	1	tournée	commune	claire	indét.	indét.	indét.	pâte orange, fine, dure	-	1	-	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1501.3	1	tournée	commune	claire	jatte	ateliers de la Sarre moyenne	Hofheim 91 ; Meyer et al. 2009 : fig. 7 A26 var.	pâte orange	2	-	-	-	-	-	2	1	oui	période romaine	Haut-Empire	2e s.-3e s.
1501.3	2	tournée	glaçure brun foncé	-	indét.	indét.	indét.	pâte grise, très cuite, glaçure externe brun foncé	-	1	-	-	-	-	1	1	-	époque contemporaine	Contemporaine	indét.
1501.3	3	tournée	faïence	blanche	porte-savon	Sarreguemines	période China	pâte blanche	1	-	-	-	-	-	1	1	oui	époque contemporaine	Contemporaine	TPQ 1850
1501.3	4	tournée	faïence	blanche	indét.	Sarreguemines	période China	pâte blanche, estampille	-	-	1	-	-	-	1	0	photo	époque contemporaine	Contemporaine	TPQ 1850
1513.2	1	tournée	commune	claire	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte orange	-	1	-	-	-	-	1	1	-	période romaine	Haut-Empire	indét.
1518.3	1	tournée	fine	terra nigra	bouteille	ateliers de la Sarre moyenne	Schnitzler 56A ; Meyer et al. 2009 : fig. 17 004-SE-02	pâte grise, revêtement non conservé	3	15	-	-	-	-	18	1	oui	période romaine	Haut-Empire	fin 1er s. - première moitié du 2e s.
1518.3	2	tournée	commune	claire	indét.	ateliers de la Sarre moyenne	indét.	pâte orange	-	-	1	-	-	-	1	1	-	indét.	indét.	indét.

7.6. Tableau de comptage des tuiles

T = Tegula

I = Imbrice

UE	Carré	T - Angles avec encoche (2022)	T - Angles sans encoche (2022)	T - Angles avec encoche D (2023-2024)	T - Angles avec encoche G (2023-2024)	T - Angles sans encoche D (2023-2024)	T - Angles sans encoche G (2023-2024)	T - Angles indet	T - Bords	T - Panses	T - Complète	T - Poids (kg)	T - Types marques/observations	I - Angles (2022)	I - Angles Aval D (2023-2024)	I - Angles Aval G (2023-2024)	I - Angles Amont D (2023-2024)	I - Angles Amont G (2023-2024)	I - Angles Indet (2023-2024)	I - Bords	I - Panses	I - Complète	I - Poids (kg)	I - Types marques/observations	Prélèvement pâte	Épaisseur couche	Indet. poids (kg)	Nombre total fragment identifiés	POIDS TOTAL (kg)	
1014	/	/	/	5	11	7	14	0	75	110	0	107,5	1 patte de chien	/	1	1	0	0	13	8	94	0	32,9	/	0	/	16,2	339	156,6	
1021 inter-face 1019	/	/	/	2	3	6	2	0	58	77	0	68,8	1 patte de chien, 1 trace rectiligne	/	0	0	0	0	9	21	43	0	17,2	/	0	/	4,8	221	90,8	
1021 inter-face 1003	/	/	/	7	6	5	13	0	39	66	0	79,1	/	/	0	0	0	0	8	30	40	3	29,7	/	0	/	10	214	118,8	
122 N1	5	30	/	/	/	/	0	1	70	0	0	35,3	/	4	/	/	/	/	9	39	0	0	10,9	/	0	/	7	158	53,2	
122 N2	1	1	/	/	/	/	0	44	100	0	0	38,1	/	2	/	/	/	/	3	33	0	0	8,6	/	0	/	17,5	184	64,2	
122 N3	7	0	/	/	/	/	0	36	79	0	0	36,7	/	7	/	/	/	/	12	49	0	0	13,8	/	0	3	19,7	190	70,2	
122 N4	/	/	4	4	0	1	0	38	103	0	0	34,6	/	/	1	3	2	1	3	5	25	0	9,8	/	0	11	12,9	190	57,3	
122 N5	/	/	2	2	0	0	0	29	47	0	0	28,2	/	/	0	0	5	6	3	3	17	0	8,3	/	0	11	6,8	114	43,3	
122 N6	/	/	1	3	2	1	2	33	83	0	0	19,6	/	/	3	4	4	8	8	6	21	0	14,7	/	0	10,5	6,2	179	40,5	
122 N7	/	/	1	5	0	1	0	19	38	0	0	19,9	/	/	1	1	1	4	4	8	16	0	9,5	/	0	11	12,9	99	42,3	
122 N8	/	/	2	6	0	3	0	20	24	0	0	30,7	/	/	1	1	1	3	1	5	15	0	8,3	Une trace, et sur une deux ronds	0	8	4,8	82	43,8	
122 N9	/	/	1	1	0	0	1	13	53	0	0	14,5	/	/	0	1	2	2	2	4	24	0	7,7	/	0	6	5,5	104	27,7	
122 N10	/	/	1	4	1	1	4	33	141	0	0	30,1	/	/	1	2	1	0	3	13	54	0	12,6	Tuiles brûlées ou vitrifiées	0	8	10,1	259	52,8	
122 N11	/	/	2	4	0	0	1	22	58	0	0	27,3	/	/	0	0	0	1	4	9	25	0	9,3	/	0	8	7,2	126	43,8	
122 N12	/	/	0	2	1	0	0	18	46	0	0	20,8	Une trace de patte	/	2	2	2	2	4	15	40	0	13,7	Tuiles brûlées	0	10	3,4	134	37,9	
122 N13	/	/	3	3	4	0	0	27	62	0	0	29,3	/	/	2	6	0	0	2	7	31	0	13,5	/	0	9	5,4	147	48,2	
122 N14	/	/	4	0	1	0	0	31	44	0	0	21	/	/	3	3	2	1	5	10	26	0	12,7	/	0	9	5,9	130	39,6	
122 N15	/	/	3	3	1	2	8	44	13	0	0	46,1	/	/	2	2	1	3	2	15	71	0	20,1	Tuiles brûlées ou vitrifiées	0	8	14,7	170	80,9	
122 N16	/	/	6	4	1	1	3	31	74	0	0	50,5	/	/	3	2	3	1	3	23	50	0	23,2	/	0	22	8,3	205	82	
122 N17	/	/	5	3	1	5	2	35	87	0	0	41	/	/	4	3	0	3	5	23	48	0	23,8	Tuiles vitrifiées	0	12	9,5	224	74,3	
122 N18	/	/	1	3	1	1	3	22	70	0	0	31,5	/	/	2	3	1	0	4	23	114	0	27,9	/	0	10	3,8	248	63,2	
122 N19	2	3	/	/	/	/	0	13	64	0	0	23,4	/	/	0	0	0	0	0	4	0	0	4,4	/	0	/	4,4	86	32,2	
122 N20	17	8	/	/	/	/	0	61	95	0	0	99,9	/	1	/	/	/	/	1	35	0	0	10,5	/	0	/	17,7	218	128,1	
122 N21	27	9	/	/	/	/	0	99	307	0	0	130,5	/	2	/	/	/	/	19	86	0	0	25,1	/	0	/	7,2	549	162,8	
1023 N100	/	/	1	0	2	1	0	14	20	0	0	21	/	/	0	0	0	0	2	0	4	0	1	/	0	/	0,5	44	22,5	
1023 N101	/	/	1	4	3	1	0	8	17	0	0	20,7	/	/	0	0	0	0	0	3	1	3,4	/	0	/	2,5	37	26,6		
1023 N102	/	/	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0,5	/	/	0	0	0	3	0	0	0	0	0,5	/	0	/	0,5	8	1,5	
1023 N103	/	/	3	0	4	0	0	7	19	0	0	21,4	/	/	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5	/	0	/	2,8	34	24,7	
1023 N104	/	/	8	12	4	10	6	73	105	0	0	98,7	/	/	0	0	0	0	11	4	36	0	14,3	/	3	30	14,3	269	127,3	
1023 N105	/	/	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1,5	/	/	0	0	0	0	0	0	1	0,8	/	0	/	0	2	2,3		
1023 N106	/	/	0	0	1	0	1	6	0	0	0	1,8	/	/	0	0	0	0	2	0	2	1	3,6	/	0	/	1	12	6,4	
1023 N107	/	/	9	6	3	1	1	42	43	0	0	39,6	/	/	0	0	0	0	8	18	52	1	19,4	/	1	/	24,1	183	83,1	
1023 N108	/	/	1	1	0	1	0	0	3	1	0	6,2	1 tuile semi-complète	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	/	0	6	6,2	

123	E3	1	3	/	/	/	/	0	24	100	0	27,5	Traces de doigts, un clou a l'intérieur d'une tuile	3	/	/	/	/	/	4	13	0	3,8	/	0	12	3,8	148	35,1	
123	E4	1	3	/	/	/	/	0	28	140	0	28,7	Tuiles surcuites	0	/	/	/	/	/	6	31	0	7,2	/	0	/	14,5	209	50,4	
123	E5	/	/	0	0	0	0	0	17	23	0	14,5	/	2	/	/	/	/	/	1	52	0	13,1	/	0	/	14,4	95	42	
123	E6	2	0	/	/	/	/	0	27	33	0	23,4	/	0	/	/	/	/	/	3	19	0	7,2	/	0	/	2,6	84	33,2	
123	E7	2	0	/	/	/	/	0	28	51	0	27,2	/	5	/	/	/	/	/	1	11	0	6,2	/	0	/	9,1	98	42,5	
123	E8	1	0	/	/	/	/	0	20	28	0	16,4	/	3	/	/	/	/	/	4	18	0	5,8	/	0	/	6,3	74	28,5	
123	E9	4	0	/	/	/	/	0	39	81	0	30,2	/	4	/	/	/	/	/	5	21	0	3,8	/	0	/	15,4	154	49,4	
123	E10	1	0	/	/	/	/	0	16	74	0	22,6	/	0	/	/	/	/	/	0	16	0	2,8	/	0	/	15	107	40,4	
123	E11	/	/	0	0	0	0	0	4	17	0	3,1	/	0	/	/	/	/	/	0	9	0	1	/	0	/	3,1	30	7,2	
123	E12	/	/	0	0	0	0	0	3	5	0	1,9	/	0	/	/	/	/	/	0	1	0	0,1	/	0	/	0,7	9	2,7	
123	E13	1	0	/	/	/	/	0	8	18	0	7,3	/	0	/	/	/	/	/	0	5	0	2,9	/	0	/	0,6	32	10,8	
123	E14	2	0	/	/	/	/	0	4	5	0	8,2	/	0	/	/	/	/	/	2	7	0	2,1	/	0	/	0,8	20	11,1	
123	E15	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	/	/	/	/	/	1	0	0	0	/	0	/	0,2	1	0,2	
123	E16	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	/	0	0	0	
123	E17	/	/	0	0	0	0	0	1	0	0	0,4	/	0	/	/	/	/	/	0	1	0	0,1	/	0	/	0,2	2	0,7	
123	E18	2	0	/	/	/	/	0	8	41	0	7,8	/	0	/	/	/	/	/	0	11	0	2	/	0	/	0	62	9,8	
104	O1	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	/	0	0	0	
104	O2	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	/	0	0	0	
104	O3	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	/	0	0	0	
104	O4	1	0	/	/	/	/	0	39	49	0	15,6	/	0	/	/	/	/	/	19	55	0	12	/	0	/	9,4	163	37	
104	O5	/	0	/	/	/	/	0	2	48	0	10,6	/	0	/	/	/	/	/	5	21	0	5,1	/	0	2	3,8	76	19,5	
104	O6	2	2	/	/	/	/	8	47	114	0	30,2	1 patte d'animal	0	/	/	/	/	/	20	20	36	0	10,6	/	0	/	8,5	249	49,3
104	O7	2	1	0	0	0	0	0	40	77	0	25,2	/	7	/	/	/	/	/	22	61	1	18,3	1 tuile semi-com-plete	2	/	7,2	210	50,7	
104	O8	3	2	/	/	/	/	0	20	45	0	20,1	/	0	/	/	/	/	/	0	6	0	1,5	/	0	/	6,2	76	27,8	
104	O9	3	0	/	/	/	/	0	47	43	0	34,4	/	0	/	/	/	/	/	7	22	0	7,1	/	0	/	12	122	53,5	
104	O10	2	0	/	/	/	/	0	5	19	0	10,4	/	1	/	/	/	/	/	0	1	0	0,9	/	0	/	0,4	28	11,7	
104	O11	7	0	/	/	/	/	0	31	83	0	44,2	/	0	/	/	/	/	/	2	12	0	3	/	0	/	3,4	135	50,6	
104	O12	2	2	/	/	/	/	1	14	19	0	12,9	/	2	/	/	/	/	/	4	5	9	0	3,3	/	1	/	3,1	58	19,3
104	O13	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	/	0	0	0	
104	O14	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	/	0	0	0	
104	O15	/	/	0	0	0	0	0	8	3	0	9,2	Chat/ chien ?	0	/	/	/	/	/	0	0	0	0	/	0	/	0,6	11	9,8	

7.7. Mesures des tuiles complètes

• Tegulae

UE/Carré	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Présence gorge	14	Longueur encoche gauche	longueur encoche droite
	Amont épaisseur	Amont hauteur rebord	Amont largeur	Amont largeur encoche gauche	Amont largeur encoche droite	Longueur	Largeur rebord droite	Largeur rebord gauche	Aval épaisseur	Aval hauteur rebord	Aval largeur	Aval largeur encoche gauche	Aval largeur encoche droite		Profondeur gorge		
303	2	3,5	0	2	0	43	2,5	3	2	5	31	3,5	3,5	oui	0	0	0
S106	0	0	0	0	0	0	3	2,5	3	5	34	3	2,5	oui	0	6	6
S112	2,5	4	35,5	2	2,5	42	3	3,5	3	4,5	34	3	2,5	oui	0	0	0
N149	2	4,5	0	2	0	41	2	2,5	3	6	32	2,2	2	oui	0	0	0
N110	2,5	5	35,5	2,5	3	44	2,5	2,5	3	5	36	0	4,5	oui	0	0	6
N108	2,5	5	36	2	2,5	44	2	2,5	3	6	0	4	0	oui	0	6	0
S109	2	4,5	33,5	2	2	0	2	2	2	0	0	0	0	oui	0	0	0
N114	0	0	0	0	0	0	2	2,5	2,5	4,5	33	2,5	3	oui	2,3	5	5,5
S112	2,5	4,5	34,5	2	2,5	0	2,5	0	0	0	0	0	0	non	0	0	0
N143	2	4,5	35	1,5	1,5	41	2	2,5	2,5	5	33	4	4	oui	0,3	6	6,5
N143	2	4	0	0	2	41	3	0	2	5	0	0	3	oui	0,2	0	6
S128	0	0	0	0	0	0	2,5	2	3	4	34,5	0	4	oui	0	0	8,5
S120	0	0	0	0	0	0	3	3,5	2,5	4,5	34	4	5	oui	0	7	6
S119	2,5	5,5	34	0	1,5	41,5	3	2,5	3	5	33,5	3	3	oui	0,4	4,5	4
N128	0	0	0	0	0	0	2,5	2,5	4	5	35	3	2,5	non		5,5	6

N128	0	0	0	0	0	0	3	2,5	3	5	34	0	3	oui		6	5
N128	0	0	0	0	0	0	2,5	2,5	3	5	34	3	3	oui	0,3	6	6
N130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	oui	0	0	0
N127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	oui	0	6,5	6
S113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5	non	0	5,5	6
S113	2	5	36	1	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	oui	0	0	0
121	NR	32,5	3,5	NR	NR	43	NR	NR	NR	4,5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
121	NR	33	3,6	NR	NR	44	NR	NR	NR	4,5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR

• Imbrices

1	2	3	4	5	6	7											
UE/Carré	Amont épaisseur	Amont hauteur	Amont largeur	Longueur	Aval épaisseur	Aval hauteur	Aval largeur	Indéterminé épaisseur	Indéterminé hauteur	Indéterminé largeur							
	0	0	0	0	1,5	7	12	0	0	0							
S117	0	0	15	0	2	6,5	16	0	0	0							
S117	0	0	0	0	0	0	0	2	7,5	15							
N145	0	0	0	0	0	0	0	2,5	8	13							
N127	0	0	0	0	2,5	8,5	16,5	0	0	0							
N127	0	0	0	0	2	7	17	0	0	0							
N124	2	0	0	35	2	8	17	0	0	0							
N148	0	0	0	0	0	0	0	2	7	15							
N148	0	0	0	0	2	7	17	0	0	0							
S116	1,5	6	14	36	2	7	16	0	0	0							
N124	1,5	5	14	35	2	7	17,5	0	0	0							
N106	0	0	0	0	0	0	0	2,5	6	15							
S112	0	0	0	0	2	7,5	17	0	0	0							
S112	2,5	6	14	0	0	0	0	0	0	0							
N105	0	0	0	0	2	8	15,5	0	0	0							
N105	2	5,5	14	34	2	7	16	0	0	0							
S122	0	0	0	0	2	8,5	15	0	0	0							
S115	0	0	0	0	2,5	7	16,5	0	0	0							
S105	2	5,5	14	35,5	2	7,5	17	0	0	0							
N107	0	0	0	0	0	0	0	2	7	16							
S112	0	0	0	0	0	0	0	2	6	13							
S134	0	0	0	0	0	0	0	2,5	7	16							
S134	0	0	0	0	2,5	8	15	0	0	0							
S134	2	6,5	14	0	0	0	0	0	0	0							
S128	2	7	12,5	32	2	7,5	16	0	0	0							
S128	0	0	0	0	0	0	0	2	6,5	14							
S139	0	0	0	0	2	7	16	0	0	0							
S139	2	5	14,5	0	0	0	0	0	0	0							
S139	0	0	0	0	0	0	0	2	6	13,5							
S109	2	6	14	0	0	0	0	0	0	0							
N136	0	0	0	0	2	7	15,5	0	0	0							
N136	2	7	11,5	33,5	2	9	0	0	0	0							
N129	2	6,5	12,5	34	2	8	0	0	0	0							
N129	1,5	0	0	35	2,5	8	15	0	0	0							
N131	1,5	6	12	35,5	3	9	16	0	0	0							
N133	0	0	0	0	0	0	0	2,5	8	15							
/	1,5	5,5	13,5	36	1,5	6	17,5	0	0	0							
N123	0	0	0	0	2	7,5	0	0	0	0							
N123	2,5	7,5	15,5	0	0	0	0	0	0	0							
S113	0	0	0	0	2	7	17,5	0	0	0							
S113	1,5	5,5	0	35,5	2	6,5	0	0	0	0							
N122	0	0	0	0	0	0	0	2	9	16							
N147	0	0	0	0	0	0	0	2	7	16							
N147	0	0	0	0	0	0	0	2,5	8	15							
N147	2	8	14	34	1,5	5,5	0	0	0	0							
N143	2	0	14	36	2	0	0	0	0	0							
N143	0	0	0	0	0	0	0	15	7	15							
S111	0	0	0	0	2	7,5	16	0	0	0							
1028	0	0	0	0	0	0	0	2	7,5	13,5							
1028	0	0	0	0	0	0	0	2	7	16							
1028	2	8	13,5	0	0	0	0	0	0	0							

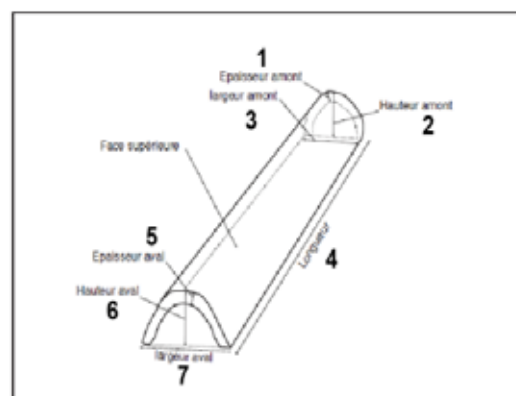
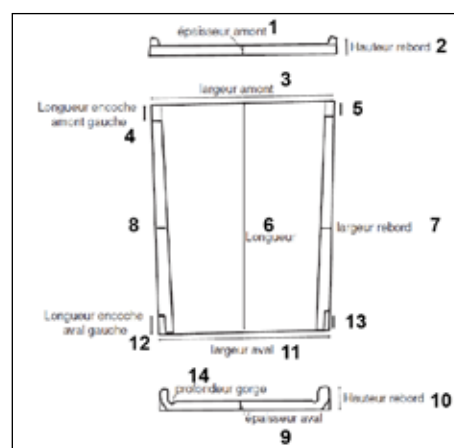


Fig. 160 Emplacement des mesures

7.8. Compte-rendu des premières observations géomorphologiques et pédo-sédimentaires (2023-2024)

Compte-rendu des premières observations géomorphologiques et pédo-sédimentaires sur le site des Rothenstauden (2023-2024)

A. Gebhardt^{1,2}, A. Poszwa², P. Düringer³, L. Dellinger² et M. Paulino².

1. INRAP Grand-Est, Ludres

2. LIEC, Université de Lorraine, Vandoeuvre-les-Nancy

3. Professeur de Géologie retraité de l'Université de Strasbourg

Depuis 2023, plusieurs campagnes de terrain sur le site de Rothenstauden (Nüsslein, 2023, 2024) ont permis d'identifier et de cartographier les sols et de préciser la géologie locale. En 2023, ces observations ont été faites sur une série de coupes localisées en bordure de fouilles, creusées à la bêche ou à la pelle mécanique. En 2024, elles ont été complétées par une campagne de sondages pédologiques à la tarière, d'échantillonnages et d'analyses « low cost », effectués par Laurine Dellinger et Matthieu Paulino dans le cadre de leurs stages de Master 1 au LIEC (Université de Lorraine, Vandoeuvre-les-Nancy).

Contexte géologique : les caractéristiques de la Lettenkohle:

La Lettenkohle (Keuper inférieur, t_6 sur la carte géologique de Sarreguemines (Guillaume et Limasset, 1967, Fig.1) est une formation argilo-marneuse et argilo-dolomitique avec dans sa partie médiane quelques rares unités peu homogènes et d'épaisseurs variables à l'échelle régionale de grès fins. Elle est mieux étudiée du côté alsacien, riche en affleurements et en forages (Düringer, 1987 ; Düringer *et al.*, 2019), que sur le versant lorrain pauvre en affleurements. En Lorraine, sa connaissance reste basée sur des données anciennes issues des cartes géologiques. Les faciès sur deux versants vosgiens étant différents (car issus de contextes paléo-environnementaux différents), la corrélation entre les affleurements de la Lettenkohle des deux versants vosgiens n'est pas aisée.

Côté lorrain, dans le secteur des cartes de Bitche-Waldbronn (Théobald *et al.*, 1967) et Forbach (BRGM, 1977), la Lettenkohle a été subdivisée en trois niveaux comprenant de haut en bas : la Dolomie Limite (t_{6c} , 3 m d'épaisseur), les Argiles Bariolées (t_{6b} , 17 m d'épaisseur) et la Dolomies Inférieure (t_{6a} , 4 à 5 m d'épaisseur) qui inclue un ensemble de marnes alternant avec de minces bancs calcaires ou dolomies. Dans la région de Sarreguemines, l'ensemble des Argiles Bariolées, est un peu plus épais (20 m environ) et défini comme un ensemble argilo-gréseux et dolomitique (Guillaume et Limasset, 1967).

Selon ces anciens auteurs et suivant les gisements, les Argiles Bariolées (t_{6b}), qui nous concernent plus spécifiquement ici, sont détaillées en deux ou trois niveaux que nous nommerons respectivement de haut en bas t_{6b3} , t_{6b2} et t_{6b1} .

- t_{6b3} : dolomies gréseuses en minces plaquettes, à aspect tacheté rouge et jaune (Théobald *et al.*, 1967 ; BRGM, 1977) qui fournit des restes de plantes et des traces de lignite, ou selon Guillaume et Limasset (1967) de 5 mètres d'argiles finement sableuses, micacées, verdâtres souvent avec petites concrétions blanchâtres incluses dans les marnes vertes du sommet, puis gris noirâtres passant à des grès plus ou moins argileux, fins, noirâtres en profondeur, jaune verdâtre en surface, à nombreuses empreintes végétales, avec un faciès dolomitique dur, gris clair à gris verdâtre avec de nombreux débris de poissons, dans sa partie basale.

- t_{6b2} : environ 5 m d'argiles bariolées à teintes très vives, verdâtres et violacées, à cassure conchoïdale, niveau repère le mieux visible de la Lettenkohle, que l'on peut suivre facilement sur le terrain (Guillaume et Limasset, 1967),

- t_{6b1} : marnes grises, vertes, rouges ou violacées renfermant à la base de minces bancs de grès ou des concrétions calcaires selon Théobald *et al.*, 1967) ou d'argiles gris-verdâtre à gris-bleu (10 m)

selon Guillaume et Limasset (1967), comportant des intercalations de petits bancs de dolomie plus ou moins argileuse ou calcaire, de teinte gris pâle ou gris fumé, dont l'épaisseur peut atteindre 20 à 30 cm à la base de la formation.

Côté alsacien, (Fig.2 ; Düringer et Oriciani, 2015, Düringer *et al.*, 2019), ces argiles bariolées ne semblent pas si bariolées et sont définies comme des marnes uniformes, jaunes à grises alternant avec des lits dolomitiques massifs de taille décimétriques à pluri-décimétriques. Dans sa partie basale apparaissent des niveaux argileux très riches en restes de plantes ainsi qu'une belle passée sableuse à gréseuse.

Le profil pédo-sédimentaire (Fig.3)

Un profil pédo-sédimentaire est le résultat de transformations complexes qui se sont faites au cours du temps, depuis la fin de la dernière glaciation soit environ 10 000 ans dans le contexte de ce site. Il se développe dans la partie plus ou moins altérée d'une formation géologique affleurant à la surface et/ou dans des accumulations sédimentaires issues du remaniement de ces altérites. Ces couches sédimentaires peuvent être d'origine naturelle (colluvions, alluvions, dépôts de pente...) mais elles ont été de plus en plus influencées par l'homme au cours de la seconde moitié de l'Holocène (Gebhardt *et al.*, 2014). Depuis la surface ces formations sédimentaires sont transformées plus ou moins profondément par les processus de pédogenèse. Sous l'action du climat, de la végétation, de la faune, s'y différencient, du haut vers le bas, des successions d'horizons caractéristiques de chaque type de sol. Les limites des accumulations sédimentaires ne correspondent pas toujours aux limites des processus pédologiques.

Sur le terrain, le profil sera donc tout d'abord séparé selon une succession d'unités descriptives neutres appelées [U]. Elles sont décrites et analysées selon des critères pédo-sédimentologiques (couleur, texture, structure, nature des éléments grossiers, perturbations...) classiques (Duchaufour, 1976 ; Baize et Jabiol, 1995). À partir de ces descriptions, complétées par des analyses en laboratoire, ces unités peuvent ensuite être interprétées et, le cas échéant, regroupées en séquences génétiques correspondant à des phases pédo-sédimentaires dynamiques homogènes. Les limites de séquence sont, soit des contacts d'érosion, soit des variations granulométriques et micro-structurales correspondant à des changements de dynamiques sédimentaire ou pédologique. La dénomination des sols est celle du référentiel pédologique (Baize et Girard, 2009).

1. Descriptions issues des observations de terrain

1.1 - Les fosses et coupes localisées en bord de fouille (Fig. 4)

En 2023, ont été effectués un sondage profond à la pelle mécanique (SP, Fig. 5) et deux sondages superficiels à la bêche (F1 et F2, Fig. 6). Ils ont été complétés par une observation de coupe en bordure du sondage archéologique à l'intérieur de la structure 100 (SG, Fig. 7). En juillet 2024, quatre profils complémentaires ont pu être observés dans une tranchée peu profonde partant du bord sud de la structure 100 et s'éloignant vers le sud-ouest (Fig. 8), creusée à la pelle mécanique. Enfin un dernier sondage (S300) a été réalisé manuellement en août, de l'autre côté de la route, à travers la structure 300 (Fig. 9).

Pour préciser les observations de terrain, une série de prélèvements en vrac et en blocs orientés destinés respectivement à l'analyse pédo-chimique et micromorphologique ont été effectués dans les différents sondages (SP, F1/F2, T1 et S300). Ils sont en phase de traitements au Laboratoire d'analyse des sols de l'INRAe pour les premiers et au laboratoire de pédologie de l'Université de Gand (Belgique) pour la fabrication des lames minces.

1.1.1 - Le sondage profond SP (2023)

Le sondage profond SP (Fig. 5) a permis de bien observer l'évolution du substrat en profondeur afin de mieux comprendre ses différents faciès.

- Les caractéristiques sédimentaires dérivées du matériau géologique :

On observe trois ensembles sédimentaires : un niveau supérieur argilo-limoneux (U1) qui recouvre un niveau intermédiaire argilo-limoneux, légèrement sableux avec des fragments émoussés de grès dur ou parfois pourris s'effritant en sable (U2). Le tout repose sur un épais niveau argileux gris massif et compact (U3/U4/U5). La limite entre U2 et les argiles grises massives en U3 est très nette.

- Les caractéristiques liées aux processus pédologiques :

Le niveau supérieur est brun-gris de structure grumeleuse (U1). Il recouvre un niveau intermédiaire rougeâtre plus clair, riches en concrétions ferro-manganiques polyédriques anguleuses (U2). Le niveau argileux gris clair (U3) présente des taches brun pâle à passées plus limoneuses et oxydées à la base (U4/U5).

L'ensemble du profil ne réagit pas à l'acide chlorhydrique (HCl /10%).

1.1.2 - Les sondages F1 et F2 (2023)

Les sondages complémentaires F1 et F2 (Fig. 6) s'arrêtent avant les argiles grises compactes.

- Les caractéristiques sédimentaires dérivées du matériau géologique :

Ces profils ont des unités U1/U2 à texture plus limoneuse et une unité U3 argilo-limoneuse avec des plaquettes émoussées de grès dur ou parfois pourris se désagrégant en sable (U3). La limite entre le niveau oxydé supérieur (U3) et les argiles grises n'a pas pu être observée ici.

- Les caractéristiques liées aux processus pédologiques :

Le niveau supérieur limoneux est gris à structure grumeleuse (U1). Il recouvre l'unité intermédiaire éclaircie blanchâtre (U2). La transition avec le niveau sous-jacent riche en concrétions ferro-manganiques et à structure caractérisée par des agrégats polyédriques anguleux (U3), est diffuse.

L'ensemble du profil ne réagit pas à l'acide chlorhydrique (10 %).

1.1.3 - Le sondage dans la grange SG (2023)

Le sondage SG localisé dans la tranchée de la grange (Fig. 7) présente une grosse perturbation dans sa partie droite (racine ? terrier ? creusement anthropique ?). Les caractéristiques des unités supérieures (U1/U2) sont assez proches de celles du sondage profond SP.

- Les caractéristiques sédimentaires dérivées du matériau géologique :

U1a et U1b sont des unités argilo-limoneuses. U2 est une unité argilo-limoneuse enrichie en graviers émoussés. U3 est une argile à petits graviers.

- Les caractéristiques liées aux processus pédologiques :

Les unités argilo-limoneuses U1a et U1b sont grises (un peu plus clair pour U1b). Comme dans les profils précédents SP, on retrouve le niveau oxydé riche en concrétions ferro-manganiques (U2). L'unité argileuse riche en graviers U3 est jaunâtre. Sa limite avec les argiles grise sous-jacentes est diffuse.

L'ensemble du profil ne réagit pas à l'acide chlorhydrique (10 %).

1.1.4 - Les sondages de la tranchée T1 (2024) (Fig. 8)

Les quatre profils observés dans cette tranchée peu profonde sont assez similaires entre eux. Le fond de la tranchée s'arrête au sommet des argiles grises. À proximité de la fouille (T1m à T3m), les niveaux supérieurs du profil sont perturbés par des rejets de terre issus des fouilles antérieures.

- Les caractéristiques sédimentaires dérivées du matériau géologique :

Les unités supérieures sont riches en argile. L'unité (U4) contient également des petits graviers émoussés de grès pourris.

- Les caractéristiques liées aux processus pédologiques :

Peu épaisses, totalisant une trentaine de centimètres les unités (U1/U2) sont assez organiques (gris à noir) charbonneuses, et bio-macrostructurées. U3 a une structure à gros agrégats polyédriques. La dernière unité observée (U4) est oxydée, riche en concrétions ferro-manganiques. Seule l'unité U4 réagit à l'acide chlorhydrique (10 %)

1.1.5 - Le sondage S300 (Fig. 9)

Ce sondage a été effectué en limite d'une structure archéologique romaine perturbée par un creusement aménagé lors de la dernière guerre mondiale. Le profil observé a été prolongé en profondeur par un sondage à la tarière.

- Les caractéristiques sédimentaires dérivées du matériau géologique :

Les premières unités observées sur le profil (U1 à U5) sont limoneuses. U1 est un déblais récent daté de la guerre de 39-45. U3 comporte de nombreux artefacts anthropiques (Terre-Cuite-Architecturale/TCA, fragments de calcaires émoussés). U4 présente des inclusions anguleuses d'argile grise plus ou moins oxydées (lithoclastes). Dans toutes ces unités (1 à 5) sont présents des fragments millimétriques roulés de brique/tuile ; ils sont un peu plus abondants de U1 à U3.

Dans la partie échantillonnée à la tarière (U6 à U8), le sédiment devient plus argileux excepté une passée sableuse (U7). Cette partie du profil ne contient aucun élément d'origine anthropique, mais l'observation a été faite sur une quantité réduite de matériel.

- Les caractéristiques liées aux processus pédologiques :

L'unité U1 est organique, bioturbée par de nombreuses racines et terriers. U2 présente une couleur jaunâtre et semble légèrement décoloré par rapport à U1, alors que U3 est d'un jaune plus soutenu (orangé). La structure de toutes les unités de U1 à U5 est polyédrique anguleuse. Un aspect anguleux plus net pour U3c semble lié à sa texture un peu plus argileuse. Dans le sondage tarière,

les sédiments présentent des traces de concrétions Fe/Mn (U6, U8). U7 est marqué par de nettes plages de décoloration blanchâtres.

Tout le profil est décarbonaté (test HCL à 10 % négatif).

1.2 - Les prospections pédologiques à l'échelle de la forêt autour des vestiges

1.2.1 - Sondages préliminaires

Une première campagne exploratoire a permis de réaliser des sondages à la tarière au cours d'une journée en novembre 2023 (Fig. 9) selon un transect.

Ces huit sondages suivent globalement l'axe de la route forestière. Ils ont permis de se faire une première idée de la diversité des sols (couleur, texture) à proximité des structures archéologiques (Fig. 9). Ces premiers sondages montrent la dominance d'un substrat argileux gris à lie-de-vin à la base des profils. Dans une dépression du relief assez étendue mais peu marquée (sondage P7), un niveau de sable roux est apparu vers 1 m de profondeur.

Cette première campagne a montré l'intérêt de mieux comprendre la diversité spatiale des sols sur le site des Rothenstauden. Elle a permis de mieux identifier les sols et les matériaux naturellement présents autour des bâtiments et de les relier à ceux retrouvés dans les bâtiments ou les structures anthropiques.

1.2.2 - Sondages selon un maillage systématique du site

En avril 2024, pendant une campagne de terrain de cinq jours, cinquante-six sondages à la tarière ont été réalisés. Le maillage systématique a permis de couvrir une large zone sur l'ensemble du site autour des vestiges (Fig. 11 et 12). Les profils pédo-sédimentaires effectués ont été décrits, échantillonnés et certaines unités (notamment toutes celles de surface) ont ensuite été analysées au LIEC.

Les analyses chimiques réalisées, sélectionnées pour pister une éventuelle influence humaine sur les sols, sont les suivantes :

- le pH_{eau} pour évaluer l'acidité à la surface des profils de sols et en profondeur sur quelques grands types de sols,
- la conductivité des horizons de surface,
- les teneurs en carbone (C) et azote (N) et le rapport C/N,
- le taux de phosphore.

Les variations de ces paramètres pourraient refléter des apports anthropiques anciens (amendements organiques ?) ou au contraire un appauvrissement en ces éléments, suite aux activités agricoles anciennes (exportations de biomasse) ?

Le pourcentage de micro-fragments de céramiques retrouvées dans les matériaux remontés à la tarière a également été consigné.

Enfin, les principales espèces végétales indicatrices présentes à proximité des sondages (dans un rayon de quelques mètres) ont été listées.

1.2.3 - La mardelle sèche

Un transect exploratoire à la tarière a été effectué à travers une mardelle sèche (Fig.13). Quatre profils d'environ 80 centimètres de profondeur ont révélé :

- sur les bords de la dépression, la présence d'unités plus limoneuses en surface recouvrant les niveaux argileux,
- l'absence de ces unités limoneuses au fond de la mardelle qui ne révèle que des niveaux argileux dès la surface.

2- Premières interprétations des observations de sols à l'échelle du site

2.1 - Identification pédo-sédimentaire des profils observés

2.2.1 - Le sondage profond (SP)

L'horizon humifère (**OLv**) présente les caractéristiques d'un Eumull. U1 correspond à un horizon organo-minéral légèrement éluvial (**Ae**). U2 est un horizon éluvial (**E**) à engorgement temporaire. L'épaisseur totale de U1/U2 est faible (< 30 cm). De nombreuses traces d'oxydo-réduction (**g**) se manifestent à très faible profondeur dans les unités U1b et dans U2.

Le niveau U3 présente les caractéristiques d'un horizon pélosolique **Sp** : épais (>40 cm), argileux (U3) à structure polyédrique anguleuse avec des fentes de retrait bien marquées et des traces d'oxydo-réduction (**g**). Le passage à un horizon minéral **C** (U4/U5) est progressif.

Les argiles massives grises plus ou moins oxydées (U3/U4/U5), correspondent aux argiles de la Lettenkohle (t_{6b}). Comme nous l'avons vu plus haut, l'unité argilo-limoneuse à sables, petits graviers et fragments de grès pourris (U2) peut correspondre à *un faciès sédimentaire des argiles grises de la Lettenkohle en place ou colluvionné*. Les unités sommitales U1-U2, à dominante limoneuse, peuvent être un reliquat de la couche de limons ou issues de limons colluvionnés pendant et après l'occupation antique.

Selon le référentiel de pédologie (Baize et Girard, 2009) ces caractéristiques sont celles d'un *Pélosol sédimorphe* qui se serait formé sur une succession d'unités géologiques *différenciées* qu'il reste à caractériser (limons ou autres sédiments quaternaires en place ou colluvionnés).

Le sondage profond pourrait être un *Pélosol différencié sédimorphe* (Ae/E(g)/Sp(g)/C ; Fig.12).

Ces premières interprétations restent à confronter avec les résultats des analyses en cours de traitement.

2.2.2 - Les sondages F1/F2

Dans ces deux sondages, les niveaux supérieurs U1 et U2 sont très riches en limons, ce qui était attendu vu que l'on se rapproche de la zone sommitale à placages de limons des plateaux mentionnée sur la carte géologique (Fig.1).

Sous l'horizon humifère (OLv), le niveau U1 correspond à un horizon organo-minéral (**A**). Dessous le niveau U2 légèrement décoloré (car appauvri) et à la structure instable est un horizon éluvial (**E**) à engorgement temporaire (**g**). U3, enfin, niveau également fortement sujet à l'oxydo-réduction, peut alors correspondre à un horizon argillique **BT**. La transition entre U2 et U3 est plutôt diffuse.

Selon le référentiel de pédologie (Baize et Girard, 2009) il peut s'agir d'un **Luvisol rédoxique (A/E(g)/BT(g)/C)**.

Ici également, les interprétations sont à confronter aux résultats des analyses en cours de traitement.

2.2.3 - Tranchée T1

Le caractère biomacrostructuré de l'horizon A (U2) et la bonne structuration de l'horizon S (U3) observée sur le terrain nous fait classer les profils de la tranchée T1 dans les *Brunisols* (Baize et Girard, 2009).

Les analyses en cours de traitement permettront de valider cette hypothèse et de préciser éventuellement les limites de leur répartition spatiale avec les *Calcisols* détectés non loin à la tarière.

2.2.4 - Le sondage S300

- Mise en place des sédiments :

Ce sondage (Fig.9) se différencie des autres profils par une épaisseur de plus d'un 1 m de limons accumulés sur une séquence de limons argileux sur argiles semblable à celles observées dans les autres sondages.

Certaines unités (U1, U3a, U3b) sont nettement anthropisées, riches en fragments de TCA. L'unité supérieure U1 correspond au déblai d'une structure creusée lors de la Seconde Guerre Mondiale (1939-1945). Les unités U3a et b semblent correspondre à un niveau d'abandon d'une structure antique (tuiles empilées en connexion). Des micro-fragments rouges roulés millimétriques de TCA sont observés dans U3c et plus rarement dans U5. Ces derniers sont classiquement observés dans des colluvions agricoles. Leur taille (1 mm et inférieure) autorise leur transfert par les vers de terre dans toute l'épaisseur du profil. Aucun artefact anthropique n'a été observé dans les unités U2 et U4.

Les inclusions angulaires d'argile grise plus ou moins oxydées de l'unité U4 posent question. Plusieurs hypothèses de mise en place de cette couche ont été émises sur le terrain.

La première hypothèse propose une origine archéologique. Elle serait liée à l'assainissement d'un niveau de circulation du bétail à l'extérieur du bâtiment effondré, par l'apport de sédiment plus ou moins argileux issu de la Lettenkohle pour combler des dépressions liées à la circulation des animaux. Ce type de niveau à semble-t-il été retrouvé dans d'autres sites archéologiques analogues du secteur. La forme anguleuse des fragments d'argile grise ne colle pas avec cette hypothèse. En contexte sec, couvert et protégé des intempéries, on s'attend à ce que le piétinement du bétail fragmente les blocs d'argile comme les mottes de terre dans un sol en terre battu (Chalavoux et al, 1990, Gebhardt, 1991). En contexte ouvert aux intempéries, le piétinement tend à malaxer des mottes humides et générer des formes marbrées (souvent visibles en coupe ou en plan) liées à l'enfoncement des pattes des animaux dans la boue (Gebhardt, 1995, Leroux et al, 1995, Gebhardt et Langohr, 2015).

Une seconde hypothèse propose une formation d'origine naturelle. Elle attribue ce genre de structures au colluvionnement de lithoclastes anguleux issus de dépôts argileux prenant la forme de polygones anguleux lors de phases de dessiccation plus ou moins profondes (Düringer, 1987). Dans notre cas, ils peuvent s'être formés lors d'épisodes de froid intense durant une période glaciaire du Quaternaire ou d'épisodes de sécheresse au cours de l'Holocène (Petit Optimum Romain, Optimum de l'Âge du Bronze, voire l'optimum du Néolithique moyen). La mise en mouvement de ces

lithoclastes a pu ensuite se faire sur une pente dépourvue de végétation lors de très fortes pluies. Avant l'époque romaine, de telles conditions ont pu régner naturellement lors de phases interglaciaires du Quaternaire, au Tardiglaciaire, ou plus récemment au cours de l'Holocène suite à des défrichements et déstabilisations des sols d'origine anthropique lors de phases climatiques à forte pluviosité (l'Âge Glaciaire du Fer). L'absence de matériel anthropique colluvionné nous fait pencher pour une datation antérieure aux occupations humaines.

Pour trancher, une datation du sédiment de l'unité U4 est envisagée par la technique de la Stimulation Optique de la Lumière (OSL).

La mise en place de l'unité supérieure U2, peu anthropisée, peut être liée à des apports colluviaux postérieurs à l'abandon du site. La présence de petits graviers de quartzite arrondis indique le démantèlement de résidus de terrasse alluviale à l'amont. Nous sommes juste à l'aval des niveaux sableux décrits plus haut (sondage P7, T44, T45, T4b5, T4c5)

- La formation des sols :

En dessous d'un horizon A organo-minéral gris fortement bioturbé (U1), nous pouvons reconnaître deux unités dont l'une (U2) apparaît plus claire et l'autre (U3a) plus foncée et argileuse. Nous sommes en présence d'un phénomène de lessivage avec un horizon E éluvial appauvri en argiles (U2) surmontant un horizon BT illuvial enrichi en argiles (U3). Nous avons là un sol de type *Luvisol (A/E/BT/C)*. Ce type de sol demande plusieurs milliers d'années pour se former, car le phénomène de lessivage des argiles nécessite la décalcification préalable des sédiments. Des Luvisols fossiles formés au cours des phases interglaciaires sont souvent observés dans les séries loessiques. La différenciation des horizons de luvisols actuels a débuté il y a 10 000 ans au début de l'Holocène, ce qui peut interpeller dans une formation mise en place postérieurement à l'Antiquité. Ces limons étaient donc sans doute déjà décalcifiés avant leur mise en place.

En dessous de cette séquence la présence de plages de décoloration blanchâtres dans l'unité brun-jaunâtre U7 semble révéler une phase de lessivage plus ancienne.

Les concrétions imprégnations de fer et de manganèse observées dans toutes les unités indique une nette hydromorphie tout au long du profil.

Des prélèvements en blocs orientés dans toutes les unités de la séquence devront permettre de mieux cerner les différents phénomènes de mise en place et d'évolution pédogénétique du profil.

2.2. Les sols à l'échelle du site (sondages tarière)

Les descriptions de tous les sondages réalisés à la tarière sont synthétisées dans le tableau 1. La caractérisation complète des séquences et les résultats de cette campagne sont consignés dans les deux rapports de Master (Dehlinger, 2024 et Paulino, 2024).

Pour résumer les grands résultats de cette étude :

Nos observations et analyses ont permis (i) d'identifier les grands types de sols présents, (ii) de spatialiser leur extension géographique sur le site et (iii) de proposer plusieurs processus de pédogenèse à l'échelle du site. Ces sols sont relativement diversifiés notamment en lien avec la pente et les différents matériaux géologiques présents.

Cinq groupes principaux de sols présents sur le site ont pu être définis : les brunisols, des calcisols, des pélosols des luvisols et des sols perturbés. Des cartes détaillées de leur répartition spatiale ont été élaborées et sont à consulter dans les rapports de Master (Dehlinger, 2024 et Paulino, 2024).

La figure 14 en résume les principaux résultats.

On remarque une corrélation entre la lithologie géologique et les sols (Fig.14a). La pente, favorisant le drainage latéral, influence également l'évolution générale des sols. Par ailleurs de l'hydromorphie temporaire se surimpose aux processus de brunification et lessivages. Dans la zone boisée, les placages de limons plus épais sur le haut du site ont favorisé le développement de Luvisols, alors que plus bas dans la pente, la faible épaisseur de ces limons au-dessus des argiles grises de la Lettenkohle génère des sols engorgés d'eau de type Pélosols. Plus bas dans la pente, à l'approche des niveaux affleurants de la Dolomie inférieur, les sols de la zone de prairie sont des Brunisols.

- La comparaison des cartes de répartition de ces grands types de sols avec certains indicateurs analysés ou décrits met en évidence :

* Certains paramètres comme le pH ou la conductivité des sols variant parallèlement aux variations des grands types de sols. Ainsi, ces indicateurs pH ou conductivité, contrôlés par les processus de pédogenèse, ne sont guère pertinents pour mettre en évidence une activité humaine ancienne sur ce site (sauf très localement).

* Une réponse spécifique à proximité des vestiges d'autres paramètres. La quantité plus élevée de phosphore, la présence de débris de terre cuite et l'identification des espèces nitrophiles et neutrocalcicoles à calciclins spécifiquement autour des restes archéologiques souligne que ce sont des indicateurs à retenir pour souligner les traces d'activité humaine.

- Les sols sous forêt sur le site des Rothenstauden ont gardé en mémoire une occupation humaine, notamment à l'époque romaine. Les héritages chimiques retrouvés dans les sols, détectables 1 800 ans après l'abandon du site, influencent la végétation herbacée actuelle présente. L'ensemble de ces indicateurs contribue à délimiter l'influence humaine à l'échelle du site et à en comprendre le fonctionnement.

3 – Premières discussions et questions qui se posent après acquisition de ces résultats 2023-2024

3.1 - Sur l'origine des matériaux et les processus responsables de leur présence ou absence

3.1.1 - Les limons :

Le site étudié présente des placages limoneux mentionnés sur la carte géologique au sommet du relief (au-dessus de 280 m, Fig.1). Plus ou moins argileux, jaunâtres, ils couvrent les argiles de la Lettenkohle sur le sommet. D'origine régionale, ils sont définis comme un mélange de produits issus de l'altération du matériau géologique et/ou d'apports alluviaux, et/ou éoliens locaux, tous plus ou moins colluvionnés (Caillier, 1977; Gury, 1990). Les sondages effectués à la tarière confirment ce qui est mentionné sur la carte géologique : on retrouve une fraction limoneuse de plus en plus importante vers le haut du secteur prospecté.

Cependant, l'épaisseur de la couche de limons est hétérogène et varie sur le site sans lien apparent avec la topographie actuelle. Ils sont totalement absents au niveau de la fouille alors que dans d'autres zones leur épaisseur est très importante (ex. S300, Fig.9)

Des questions se posent donc sur l'origine des limons et sur les processus qui expliquent leur répartition et leur épaisseur très variable :

- L'absence de limons au niveau des sites fouillés (structure 100 et structure 200) est-elle à mettre en lien avec une érosion ancienne au cours du Quaternaire (par exemple au Tardiglaciaire) ou avec une érosion plus récente due aux activités agricoles anthropiques holocènes (Âge du Fer) ?
- La forte accumulation de limons (50 cm) observée au-dessus de l'amas de tuiles en place du profil S300 est-elle à mettre en lien avec une érosion à l'amont, après l'abandon de l'occupation romaine mais précédant la Seconde Guerre Mondiale ? Le rôle de la bioturbation (Schwartz et Gebhardt, 2011) n'est peut-être pas à négliger pour expliquer l'enfouissement du matériel archéologique dans ce secteur plus limoneux. En effet, en remontant les limons à la surface (U3a, U2) depuis les niveaux inférieurs (U5), les vers de terre ont pu largement participer à cette accumulation sur presque deux mille ans.

3.1.2 - Les sables grossiers du sondage P7 (Fig. 11)

Dans la majorité des profils de sols décrits, les unités sont caractérisées par des textures qui évoluent de haut en bas, passant de limons, à des limons de plus en plus argileux, puis à des argiles. Le niveau intermédiaire de limons de plus en plus argileux à la base marque une interface de mélange entre les limons et les argiles.

Par endroits, notamment dans le transect T4, apparaissent des sables roux plus ou moins mélangés aux argiles limoneuses. Ces sables roux semblent issus de l'altération de grès grossiers, qui n'affleurent pas sur le site (impossible de les associer aux grès fins de la Lettenkohle). Sont-ils issus d'une ancienne terrasse quaternaire de la Sarre ou de l'Eichel (les deux rivières prennent leurs sources dans un bassin gréseux) ou s'agit-il d'un apport de sables d'origine anthropique ? La notice de la carte géologique mentionne quelques traces d'alluvions anciennes à plus de 60 m au-dessus de la Sarre sur la feuille de Sarreguemines. Par ailleurs, de hautes terrasses alluviales quaternaires résiduelles très anciennes ayant échappé à l'érosion sont mentionnées dans les Vosges du côté de Sarrebourg (Kulinicz, 2007), à un peu moins de 1 km au sud-ouest du site de Rothenstauden (+60m, S8, Fig.15, Harmand et Cordier, 2012 et Fig.1). Les sondages T45, T44, T4b5 et T4c5 (Fig.11) montrent des alternances de limons, d'argiles et de sables non régulières qui pourraient s'expliquer par des dépôts lenticulaires liés à des variations de dynamique alluviale (abandon/reprises de courant dans des chenaux). Ces observations confortent une possible provenance de ces sables qui seraient issus de restes de terrasses anciennes (en place ou colluvionnées ?) et permettent donc de ne pas exclure totalement une origine naturelle pour la mise en place de ces dépôts sableux repérés lors des sondages à la tarière. Toutefois, contrairement aux sondages T45, T4b5, T46 de ce secteur pour lesquels aucun indice d'anthropisation n'est observé, dans toutes les unités du profil T4c5, des fragments roulés millimétriques de TCA et de charbons de bois ont été remontés par la tarière (Fig.11). Ceci indique un remaniement profond très localisé du sédiment qui pourrait-être dû à l'activité biologique (vers de terre, insectes, mammifères fouisseurs) favorisée par un sédiment plus meuble, ou à un creusement anthropique rempli par du colluvionnement antique.

Seules des observations pédo-sédimentaires plus poussées de ces dépôts, effectuées sur les coupes d'une tranchée, pourraient permettre d'évaluer les hypothèses. Le caractère colluvionné ou non et le mode de mise en place du sédiment pourront, si nécessaire, être confortés par des analyses micromorphologiques sur des blocs orientés et non perturbés, prélevés sur les coupes.

3.1.3 - L'unité argilo-limoneuse à sables fins, petits galets et fragments de grès fins altérés

À l'exception du sondage S300, on retrouve cette unité plus ou moins bien développée dans tous les sols décrits, avec une proportion variable de sables fins et de fragments gréseux friables. Cette unité est très oxydée, et les nombreuses concrétions ferro-manganiques participent à son aspect sableux.

La question posée concerne également son origine. S'agit-il d'un faciès sédimentaire de la Lettenkohle en place ou colluvionné au cours du Tardiglaciaire ? La présence, dans cette unité, de quelques micro-fragments de terre cuite roulée dans les sondages SP et F1 (Fig.5 et Fig.6) peut plaider pour une origine colluviale durant l'Antiquité et/ou postérieure aux activités anthropiques antiques. Ces petits fragments auraient pu se retrouver piégés dans des fissures ouvertes tardivement dans cette unité, lors d'épisodes de sécheresse du Petit Optimum Romain (Gebhardt et al, 2018).

3.1.4 - Les argiles grises

Sur le secteur prospecté, le substrat est principalement représenté par les argiles grises plus ou moins oxydées, qui correspondent aux Argiles Bariolées de la Lettenkohle mentionnées sur la carte géologique (Fig.1). Cette formation compacte, plastique qui se fissure en séchant se retrouve dans presque tous les profils à plus ou moins grande profondeur. Très sensibles aux variations météorologiques saisonnières, sa présence à faible profondeur sur le site génère de l'hydromorphie et des mouvements de gonflement retrait du sol qui peuvent sévèrement impacter les activités anthropiques (nécessité de drainage agricole, fissuration des murs d'habitations,...). Dans des conditions sèches, la compacité de cette unité rend par ailleurs très difficile le travail du sol.

On peut alors se demander pourquoi les Romains se sont installés sur ce secteur argileux alors que des placages de limons, à priori plus adaptés à l'agriculture, sont présents un peu plus haut sur le versant (dans un très proche environnement). Deux hypothèses peuvent être posées, qui rejoignent certaines de celles précédemment émises à propos des limons:

- les bâtiments ont été construits sur les terrains argileux plus ingrats, réservant les terres limoneuses pour les cultures.
- les limons étaient présents aussi dans le secteur habité, mais ils ont été érodés pendant et/ou après l'occupation.

3.2 - Hypothèses sur les héritages de l'occupation antique à l'échelle du site

Dans ce paragraphe, nous donnerons quelques pistes concernant les formations pédo-sédimentaires et leur exploitation agricole à l'époque romaine.

Les sols que nous avons caractérisés sont les sols actuels, c'est à dire, ceux qui se sont différenciés au cours de l'Holocène en suivant différents facteurs naturels (géologie, relief, climat, faune, végétation...) et les perturbations liées aux occupations anthropiques, ici principalement depuis l'époque romaine jusqu'à la période moderne.

Ces sols actuels présentent une variabilité naturelle, qui a pu être plus ou moins influencée par les activités anthropiques anciennes.

Mis à part le profil S300 et ses niveaux enfouis sous un amas de tuiles recouvert de 50 cm de limons, aucune formation pédo-sédimentaire susceptible d'être fossilisée n'a été mise au jour pour l'instant et nous n'avons donc pas d'indice sur les types de sol présents à l'époque romaine. Ce sont pas forcément les mêmes, étant donné que les caractéristiques (climat, végétation, etc) ont pu évoluer.

Une épaisse couverture limoneuse est intéressante pour favoriser la mise en culture et peut avoir conditionné l'installation des fermiers romains. Bien que celle-ci soit actuellement surtout développée sur le sommet du site, cette couverture a pu être présente sur l'ensemble du site dans le passé. En effet, la mise à nu des sols sur les pentes peut avoir généré de l'érosion au cours du temps, phénomène qui a pu déplacer les limons parfois jusque dans les fonds de vallées sous la forme de colluvions.

Sur les argiles très plastiques de la Lettenkohle, les sols (*Pélosols* peu épais, peu évolués, gris foncés) sont argileux, lourds, compacts. Collants à l'état humide ou dur à l'état sec, ils sont très sensibles aux variations météorologiques et saisonnières. Un placage limoneux trop peu épais recouvrant ces argiles favorise la formation d'une nappe temporaire en surface où se développent des sols hydromorphes fortement saturés en eau. Ces sols sont difficiles à labourer et plutôt utilisés comme prairies et forêts. La gestion de l'excès d'eau est donc le défi le plus important pour le développement agricole sur ces substrats argileux (Jacquin et Florentin, 1988 ; Jamagne, 2011).

4. Conclusion intermédiaire et suite de l'étude :

Ces premiers sondages hors structure archéologique et les questions posées peuvent paraître sans lien avec l'archéologie. Elles sont pourtant essentielles pour comprendre le milieu naturel avant de chercher à définir les impacts anthropiques sur celui-ci.

Les sondages à la tarière sont très intéressants pour détailler spatialement les différences pédo-sédimentaires sur l'ensemble du site. Par contre, ils rendent certaines observations impossibles. Ils détruisent la structure des sols et on appréhende mal les limites entre unités. Les observations locales plus précises, pour préciser certaines questions, doivent se faire à partir de tranchées ou fosses permettant de travailler sur des coupes pédologiques profondes.

La poursuite du suivi géomorphologique et pédologique du site de Rothenstauden doit permettre de mieux préciser le contexte pédo-sédimentaire et son évolution suite à l'utilisation des sols par les fermiers romains.

Bibliographie :

Baize D. et Girard M. C., 2009. *Le référentiel de pédologie*, INRA, Quae.

BRGM, 1977. *Notice explicative de la carte géologique au 1/50 000° de Forbach*, XXXVI-12, BRGM, Orléans.

Caillier M., 1977. *Étude chronoséquentielle des sols sur terrasses alluviales de la Moselle. Genèse et évolution des sols lessivés glossiques*. Thèse de doctorat en pédologie. Université Nancy I. 100p.

Chalavoux J., Gebhardt A., Le Cabec Y., 1990. De la fouille à l'expérimentation en passant par les archéosciences : l'exemple de la micromorphologie, *Revue d'Archéométrie*, 14, 17-22.

https://www.persee.fr/doc/arsci_0399-1237_1990_num_14_1_878

Dellinger L., 2024. *Héritages d'une occupation ancienne dans les sols forestiers du site de Rothenstauden à Voellerdingen (67)*, Master 1, Agrosociétés, Environnement, Territoires, Paysages, Forêt Parcours Gestion, Conservatoire et restauration des Ecosystèmes, 2023-2024, Université de Lorraine, Nancy, 36p.

Duchaufour P., 1976. Dynamics of organic matter in soils of temperate regions: its action on pedogenesis, *Geoderma*, 15, 31–40.

Duringer P., 1987. Une méga-séquence d'émersion: la Lettenkohle (Trias Est de la France). Mise en évidence de marées par imbrication bipolaire de plaques de dessiccation., *Geologische Rundschau*, 76(2), 579–97.

Duringer P. et Orciani S., 2015. *Le forage géothermique GRT-2 de Rittershoffen (Alsace). Données lithologiques et stratigraphiques*, Rapport interne de l'université de Strasbourg, inédit, 160. cité dans https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/als0042_-_carrieres_de_wasselonne_transition_muschelkalk_superieur_lettenkohle.pdf

Duringer P., Aichholzer C., Orciani S., Gentner A., 2019. The complete lithostratigraphic section of the geothermal wells in Rittershoffen (Upper Rhine Graben, eastern France): a key for future geothermal wells, *BSGF - Earth Sciences Bulletin*, <https://doi.org/10.1051/bsgf/2019012>

Gebhardt A., 1991. *Evolution du paléopaysage agricole dans le nord-ouest de la France: apport de la micromorphologie*, Thèse, Université de Rennes I, 160p.

Gebhardt A., 1995. Rapport d'analyse micromorphologique. In G. Leroux (dir.). *Le franchissement Antique de la Seiche par la voie gallo-romaine Rennes/Angers ; Visseiche, la Basse-Chaussée (Ille-et-Vilaine)*. Document Final de Synthèse de Sauvetage Urgent, Association pour les Fouilles Archéologiques Nationales, Grand-Ouest, Service régional de l'archéologie de Bretagne, Rennes.

Gebhardt A., Occhietti S., Fechner K., 2014. Grandes phases de pédogenèse, d'érosion et d'anthropisation des sols au cours de la seconde moitié de l'Holocène en Lorraine (France)., *Archéosciences*, 38, 7-29. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02005126>

Gebhardt A. et Langohr R., 2015. Traces de roulage ou de labour? Le diagnostic micromorphologique, *Archéosciences*, 39, 31-38. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02005122>

Gebhardt A., Champougny A. et Wuscher P., 2018. Assèchement et dégradation des sols durant le Subatlantique : un niveau repère antique dans l'Est de la France (Lorraine, Alsace) ? *Archéosciences*, 42(2), 77-94. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02073987>

Guillaume M. et Limasset J.-C., 1967. *Notice explicative de la carte géologique de Sarreguemines*, XXXVI-13, BRGM, Berger Levrault, Nancy.

- Gury M., 1990.** *Genèse et fonctionnement actuel des pseudogleys podzoliques sur terrasses alluviales dans l'est de la France*. Thèse d'état de l'Université de Nancy I, 330p.
- Harmand D., et Cordier S., 2012.** The Pleistocene terrace staircases of the present and past rivers downstream from the Vosges Massif (Meuse and Moselle catchments), *Netherlands Journal of Geosciences*, **91**(1), 13–20.
- Jacquin F. et Florentin L., 1988.** *Atlas des sols de Lorraine*. Presses universitaires de Nancy, Nancy, France.
- Jamagne M., 2011.** *Grands paysages pédologiques de France*, Editions Quae.
- Kulinicz E., 2007.** *Les alluvions anciennes antérieures au Riss à la périphérie Nord-Ouest des Vosges*, Master II, Université de Lorraine, Nancy.
- Leroux G., Gaumé E., Gebhardt A., Jean S., Labaune F., Lavier C. et Perrault C., 2002.** Le franchissement de la Seiche par la voie antique Rennes (Condate) - Angers (Juliomagus). Fouille, datation et typologie du Pont-Long de la Basse Chaussée à Visseiche (Ille-et-Vilaine), *Revue Archéologique de l'Ouest*, 19(1), 129-170. [doi: 10.3406/rao.2002.1195](https://doi.org/10.3406/rao.2002.1195)
- Nusslein A. 2023.** *Projet SARHAE Le site archéologique des Rothenstauden à Vællerdingen (67). Étude d'un habitat antique et de son environnement*, Rapport de fouille 2022, CNRS, UMR Archimède, Univ. Strasbourg 140p.
- Nusslein A. 2024.** *Projet SARHAE Le site archéologique des Rothenstauden à Vællerdingen (67) étude d'un habitat antique et de son environnement. Rapport d'opération 2023 : fouilles, prospection géophysique et analyse des données Lidar*, CNRS, UMR Archimède, Univ. Strasbourg 248p.
- Paulino M. 2024.** *Héritages d'une occupation ancienne dans les sols forestiers du site de Rothenstauden à Voellerdingen (67)*, Master 1, Sciences de la Terre et de la Planète, Environnement, 2023-2024, Université de Lorraine, Nancy, 42p.
- Schwartz D. et Gebhardt A., 2011.** Le Hexenberg : un cas d'école pour l'étude de l'enfouissement des gisements archéologiques, *Etude et Gestion des sols*, Vol 18, 4, pp.287-300. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02064281>
- Théobald N., Perriaux J., Langenfeld F. et Both J., 1967.** *Notice explicative de la carte géologique de Bitche-Waldbronn, XXXVII-13*, BRGM, Berger Levrault, Nancy.

Liste et légende des figures :

Fig.1. Site de Rothenstauden, contexte géologique et géomorphologique (fond de carte issu du site Infoterre, BRGM).

F_z: Alluvions récentes, F_y: Alluvions anciennes, LP : Limon des plateaux, t_{7a}: Marnes irisées inférieures, t₆ : Lettenkohle, t_{5b}: Couches à Cératites, t_{5a}: Calcaires à Entroques, t_{4b}: Couches grises, t_{4a}: Marnes irisées.

1a : Carte du relief et du réseau hydrographique avec localisation de la coupe géologique de la figure 1c. L'étoile représente le site étudié.

1b : Carte géologique avec localisation des coupes géologiques (A-B et C-D) de la figure 1c.

1c : Coupe géologique interprétative de la lithologie des affleurements.

1d : Contexte géologique du bassin versant de l'Eichel.

Fig.2. Coupe litho-stratigraphique de la Lettenkohle (d'après Durringer, 2019)

Fig.3. Schéma général expliquant le mode d'interprétation d'un profil pédo-sédimentaire.

Fig.4. Localisation des sondages.

Fig.5. Relevé pédo-sédimentaire du sondage profond 2023 (SP).

Fig.6. Relevé pédo-sédimentaire des fosses F1 et F2 2023.

Fig.7. Relevé pédo-sédimentaire de la coupe dans la grange 2023 (SG).

Fig.8. Relevé pédo-sédimentaire des coupes dans la tranchée 2024 (T1).

Fig.9. Relevé pédo-sédimentaire de la coupe S300.

Fig.10. Localisation des sondages exploratoires à la tanière (automne 2023).

Fig.11. Localisation des transects et des sondages à la tanière (avril, 2024).

Fig.12. Pédo-comparateur des profils faits à la tanière (avril 2024).

Fig.13. Les sondages à la tanière dans la mardelle sèche (avril 2024).

Fig.14. Résumé synthétique des résultats de prospections à la tanière (d'après Dellinger, 2024 et Paulino, 2024).

Fig.15. Localisation du site par rapport à la position de la haute terrasse S8 à +60 m au-dessus de la Sarre d'après Harmand et Cordier (2012).

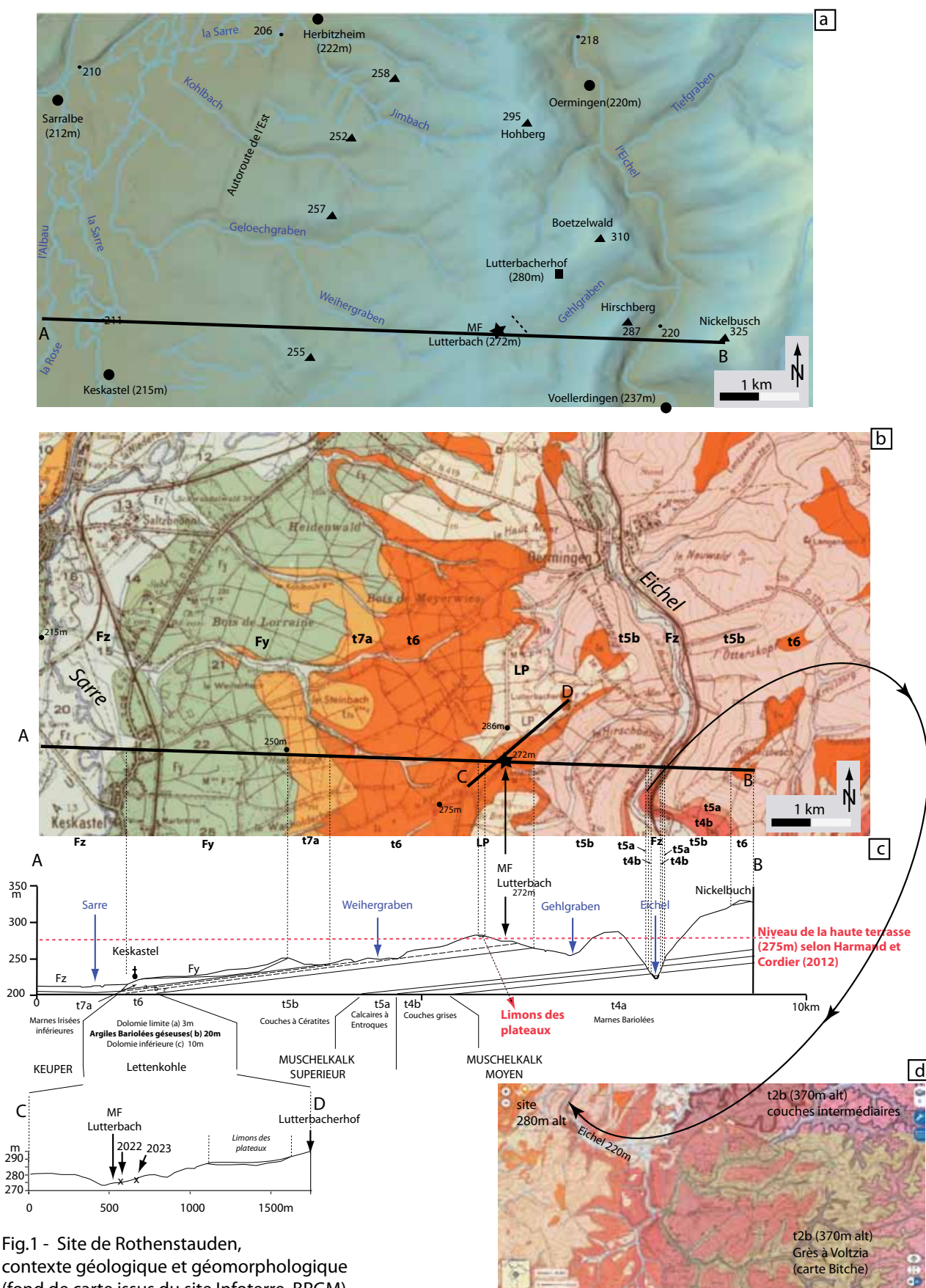
Tab.1. Description pédo-sédimentaire de terrain des sondages à la tanière.

RO	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
T5	H1	0-10 Forêt Limont brun-noir, structure massive, racines fines	0-11 Forêt Limont brun-gris, structure grumeleuse, polyédrique subangulaire, racines	0-16 Forêt Limont brun-gris, structure grumeleuse, racines moyennes à fines	0-20 Forêt Argilo-limoneux brun-noir, à cailloux de grès fins anguleux, structure compacte et moyennement sable, agrégats > 1cm,	0-15 Forêt Limont argileux brun, agrégats millimétriques, quelques charbons	0-12 Forêt Limont brun-noir, structure grumeleuse, quelques agrégats > 1cm, peu de sables abondantes fines racines,	0-15 Forêt Limont brun-foncé, agrégats peu sables, quelques racines, vers de terre.	0-18 Forêt Limont brun-gris, microstructure grumeleuse stable, petites racines	0-15 Forêt Limont brun-gris clair, structure compacte, racines fines.	0-20 Forêt Limont brun foncé, abondantes racines moyennes et fines
	H2	10-26 Limont blanchâtre, agrégats subangulaires peu stable. 1 grain de quartz (1mm), peu de C° Fe/Mn	11-26 Limont gris-clair à taches rouilles, structure subangulaire à plus massive, racines fines et grosses C° Fe/Mn	16-30 Limont argileux gris blanchâtre	20-32 Argilo limoneux (légerement moins argileux que H1) brun-gris foncé	15-27 Argilo-limoneux brun-clair, petites C° Mn/Fe	12-40 Argilo-limoneux, brun-gris, gros agrégats centimétriques, quelques racines moyennes, C° Fe/Mn millimétriques, fragments arrondis de TCA millimétriques	15-59 Limont-argileux brun à gravaux de grès oxydé, vers de terre	18-43 Limont-argileux brun-jaune, quelques zones oxydo-réduites, C°Fe/Mn	15-35 Argilo-limoneux brun clair, agrégats (<1cm), peu sables anguleux, quelques racines moyennes, taches ocres	20-38 Argilo-limoneux brun-ocre, petits graviers
H3	H3	26-43 Limont légèrement argileux blanchâtre à rouille, structure friable, C° Fe/Mn assez grosses (1/2cm)	26-47 argile gris-clair à taches rouille, petites C° Fe/Mn	30-40 argile à taches ocres rouille et oxidées Fe/Mn	32-57 Limont-argileux beige clair à taches blanchâtres fragments de grès siliceux.	27-50 Argile verdâtre à jaunâtre, quelque graviers, C° Mn/Fe	40-74 argile brun-ocre, fragments arrondis de TCA millimétriques	59-90 Argile brun-gris, quelques rares racines fines, vers de terre taches Fe/Mn, C°Fe/Mn et charbons (2-3mm).	43-68 argilo-limoneux gris-ocre, taches d'oxydoréduction	35-63 Argile brun-rouille bleuie, taches gris-rouille, racines sombres Fe/Mn	38- barrière bloquée à 40cm cailloux (calcaires à Cérantes ?)
	H4	43-73 argilo-limoneux légèrement sableux, rouille blanchâtre, marbré, compact, grosses C°Fe/Mn	47-69 argile gris-bleu	40-63 argile grise à petites taches Fe/Mn	/	/	/	/	/	/	/
	H5	/	69-80 argile grise à lie-de-vin	63-83 Limont grossier avec sable fin, marbré ocre blanchâtre	/	/	/	/	/	/	/
T4	H1	0-5 Forêt Limont brun-gris, structure grumeleuse, fines racines	0-3 Forêt Limont brun grumeleux	0-11 Forêt argilo-limoneux brun grisâtre, structure grumeleuse peu stable	0-10 Forêt Limont brun gris, un fragment de grès pourri (1/2cm)	0-10 Forêt Limont brun, gros agrégats peu sables (1/2cm max) racines	0-13 Forêt Limont argileux brun-foncé, structure compacte, agrégats pluri-centimétriques stables, racines	0-6 Forêt proche d'un bâtiment (?) Limont brun foncé, abondantes racines, gros tesson anguleux, charbons	0-10 Forêt Limoneux brun foncé, racines fines	0-21 Forêt Limont brun, agrégats pluri-centimétriques moyennement sables, subangulaires polyédriques, racines, légères taches d'oxydation	0-18 Forêt Limont argileux brun foncé, structure stable, agrégats (1cm) subangulaires bien marqués, petits grains de sable clair
	H2	5-28 Limont légèrement sableux, gris-clair, structure polyédrique peu stable racines moyennes et grosses (<1mm) à la base : C° Fe/mn + 1 fragment de charbon	3-28 Limont brun clair à ocre, agrégats polyédriques subangulaires, C° Fe/Mn	11-26 Argile grise-bleu à taches ocre, C° de Fe/Mn	10-29 Limont-argileux gris, une plaquette de grès anguleux (2-3cm)	10-58 Argilo-limoneux brun-jaune, quelques racines, charbons.	13-62 Argilo-limoneux brun-clair, agrégats compacts pluri-centimétriques et sables. Biogalates, taches noires (Mn), fragments de TCA.	6-89 Limont devenant plus sableux à la base, brun-clair, fines racines, abondants fragments de tesson (1 à 2 mm) et de charbons. Limite d'antropisation	10-32 Limont brun-clair, compact, biogalates	21-42 Limont brun-clair, légères taches ocres Fe/Mn (2mm) Limite diffuse	18-27 Limont sableux gris plus clair
	H3	28-47 argilo-limoneux marbré blanchâtre/orangé, C° Fe/mn (Cemmax)	28-49 Limont-argileux brun-clair à ocre, racines rouilles, quelques cailloux	26-57 argileux gris-bleu à taches violettes	29-66 argileux gris beige à crème, adies de Fe/Mn.	58-87 Argile gris-verdâtre à taches organiques noires, bioturbations	62-73 Argile limoneuse brun clair à taches ocres	89-100 Limont-sableux brun à beige-clair, C° Fe/Mn	32-40 Argileux brun-clair, charbons	42-62 Limont argileux orangé (taches d'oxydo-réduction, Fe/Mn), 1 fragment de tesson (2mm)	27-43 argilo-limoneux légèrement sableux grisâtre
H4	47-70 argileux brun à taches rouilles avec petites C° de Fe/Mn	49-65 argile ocre rouille à taches grises, quelques cailloux blanchâtres	57-60 argileux jaune, grès	/	87-110 argileux gris foncé, taches Fe/Mn.	/	/	40-52 argileux brun-clair, localement taches légèrement ocres	/	43-49 argilo-sableux gris à ocre	

H5	65-80 sablo-limoneux à fragments siliceux de grès	/	/	/	/	Limite diffuse	49-73 argilo-sableux (sables plus grossiers, = C° Fe/Mn?) ocre.
H6	/	/	/	/	/	52-71 limono-argileux brun rouille, C° Mn/Fe Limite diffuse	/
T4b	/	/	/	0-14 Forêt Limon légèrement sableux brun, structure grumeleuse instable, agrégats 2-3mm, raciens moyennes.	T4b5 / T4b5' 0-15 / 0-10 Forêt sablo-limoneux brun, structure grumeleuse à particulaire peu stable, fines racines	71-108 sable limoneux rouille (Mn/Fe)	/
H2	/	/	/	14-32 Argile lie-de-vin à grosses taches orangé.	15-30 / 10-36 sablo-limoneux gris rares racines fines Limite nette de texture	/	/
H3	/	/	/	32-62 Argile grise à Lie-de-vin, taches de Fe/Mn	30-50 / 36-48 sableux (T4b5) à sablo- limoneux (T4b5') gris rouille à taches Fe/Mn	/	/
H4	/	/	/	/	50-100 / 48-100 sablo-argileux rouille (T4b5) à sableux (T4b5')	/	/
T4c	/	/	/	/	0-28 forêt limon brun sombre, structure grumeleuse, agrégats (2-3cm) peu stable, plaquettes de grès fragments millimétriques de TCA roulées	/	/
H2	/	/	/	/	28-38 limon brun-gris, fragments millimétriques roulés de charbons et tessons.	/	/
H3	/	/	/	/	38-70 argilo-limono-sableux brun-gris à taches rouille, Fe/Mn, fragments millimétriques de TCA roulées	/	/
H4	/	/	/	/	70-99 Argilo-limoneux beige à taches rouilles Fe/Mn	/	/
T3	/	/	/	0-15 Forêt Limon brun agrégats peu stables (1/2cm) structure polyédrique arrondie.	0-16 Forêt Limon-argileux brun, structure sable à agrégats polyédriques subangulaire (1cm max).	0-17 Forêt Limon gris-brun, quelques racines	0-22 Forêt Limon brun à agrégats (1 à 2cm) moyennement stables, quelques racines
H1	0-19 Forêt Limon beige, structure polyédrique subangulaire à gros agrégats stables abondants et quelques plus petits, quelques racines.	0-14 limon brun-gris à peu stable, agrégats polyédrique <1/2cm, quelques racines fine et rares grosses	0-17 Forêt Limon brun-gris à structure peu stable, agrégats émoussés subangulaires, quelques racines moyennes	Transition nette	16-31 argile gris-bleu, graviers calcaires (HCl >)	0-18 Forêt Limoneux brun, structure grumeleuse moyennement stable agrégats (1/2 cm max) polyédriques émoussés, quelques racines fines. Limite diffuse de couleur.	18-57 Argileux gris, biogaleries brunes, sables (2mm) de
H2	19-35 limon beige, à taches rouille, C° Fe/Mn	14-38 limon légèrement argileux, beige délavé,	17-27 limono-argileux gris-clair, quelques concrétions.	15-29 Limon-argileux gris- clair	16-38 argileux brun-gris, 1 fragment de TCA	17-55 argile grise à petits graviers, biogaleries et	22-32 Limon ocre-rouille légèrement marbré, C° de

	H3	/	37-70	argilo-limoneux crème-ocre à rouille (rouille dominant), localement blanchis (réduction) le long des racines.		41-66	argilo-limoneux, ocre rouille, taches ocres Fe/Mn dominantes + C°/Fe/Mn, plaquettes émoussées de grès fin.	34-50	Argileux ocre crème, taches de Fer rouille dominant	45-56	argileux gris	27-42	argileux gris-ocre, taches de Fe/Mn	/	45-60	argilo-limoneux ocre-jaune, graviers calcaires, taches de Fe/Mn, C° Fe/Mn. Gangue d'altération ou cailloux	24-71	Argilo-limoneux brun-gris-ocre, taches et C° Fe/Mn limite diffuse	/	
	H4	/						50-73	Argileux ocre-crème, taches Fe/Mn, Mn noir dominant	/	/	42-64	argilo-limoneux ocre, graviers anguleux C°/Fe/Mn	/	/	71-84	Argilo-limoneux gris, taches brun-gris (bioturbation), graviers émoussés (calcaire ?), taches d'oxydo-réduction	/		
	H5	/						/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
T0	H1	/	0-8	Forêt (hêtre) limoneux brun, grumeleux, petits agrégats stables, grosses racines Limite diffuse	0-11	Forêt (chêne) limoneux brun, structure grumeleuse, racines fines	0-19	Forêt limoneux brun-clair, structure compacte très stable se séparant difficilement en petits agrégats 2-3mm Limite assez nette de couleur	0-20	Forêt charme/hêtre limon brun-foncé structure grumeleuse détrempée, agrégats 1-2mm, petits cailloux émoussés, fines racines Limite diffuse	0-21	Forêt limoneux brun, racines moyennes, quelques racines fines	0-17	Prairie limon brun-foncé, structure grumeleuse agrégats arrondis	0-22	Prairie limoneux brun-gris, structure grumeleuse à agrégats arrondis, quelques graviers Limite diffuse	0-22	Prairie Limon brun-gris structure grumeleuse, agrégats arrondis, fines racines, vers de terre	/	
	H2	/	8-40	limoneux beige-clair, gros agrégats structure particulière, racines fines, un peu plus argileux vers la base Limite diffuse	11-39	limon-argileux beige brun-clair, gros agrégats assez stables, quelque cailloux, racines fines à moyennes, C° Fe/Mn	19-38	limono-argileux, beige, C° noires millimétriques Mn Limite nette de couleur avec taches Mn noires	20-39	argilo-limoneux brun-clair à gris, légères taches rouilles Limite diffuse	21-43	argilo-limoneux brun-clair, quelques racines moyennes, petites taches rouilles	17-33	argile grise, fines racines	22-50	limono-argileux brun-gris clair, TCA millimétriques rouillée Limite diffuse	22-50	Argilo-limoneux brun-clair à légèrement rouille, Fragments millimétriques de TCA roulés	/	
	H3	/	40-60	argileux ocre-rouille à beige, taches rouilles (Fe) et plus noires (Mn) Limite diffuse	39-75	argilo-limoneux beige, taches rouilles (Fe/Mn)	38-60	argilo-limoneux ocre-rouille taches de fer rouilles et plages réduites grises, C° noires de Mn assez grosses (2-3mm)	39-66	argileux gris-jaune, taches d'oxydo-réduction Fe/Mn	43-55	argile brun-clair à rouille avec quelques taches grises,	33-42	argile grise à taches rouges-noires, rares fines racines, fortes imprégnations et C° Fe/Mn	50-78	Argileux brun-gris à rouille, quelques taches de Mn plus noires Limite diffuse	50-74	Argileux brun-clair, taches et C° Fe/MnS	/	
	H4	/	60-88	argileux jaune ocre à rouille, taches et C° (mm) Fe/Mn	/	/	/	55-72	limon-sableux brun-roux, petits cailloux	/	/	55-72	limon-sableux brun-roux, petits cailloux	78-93	argile brun-gris, plus bleuté à la base. Limite diffuse	/	/	/		
	H5	/						/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		

Tab.1. Description pédo-sédimentaire de terrain des sondages à la tarière.



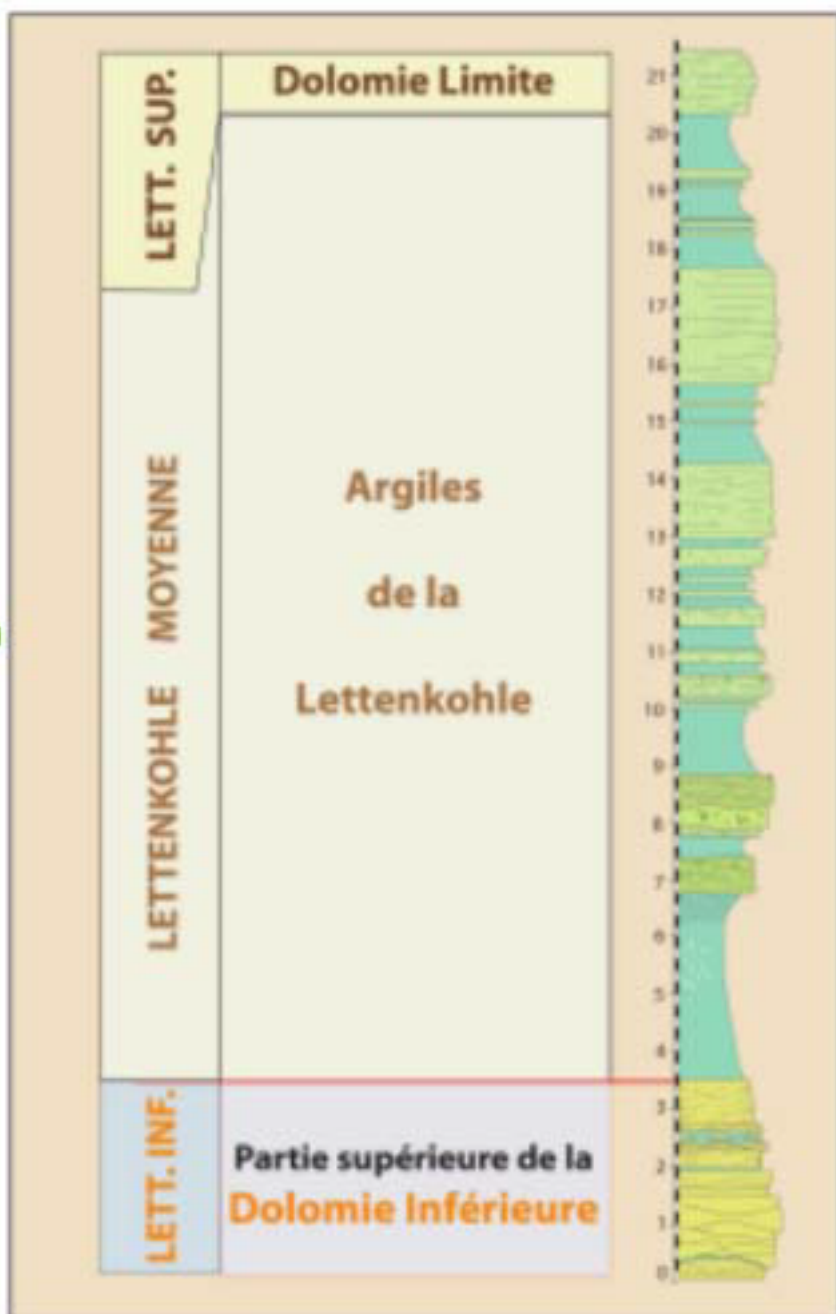
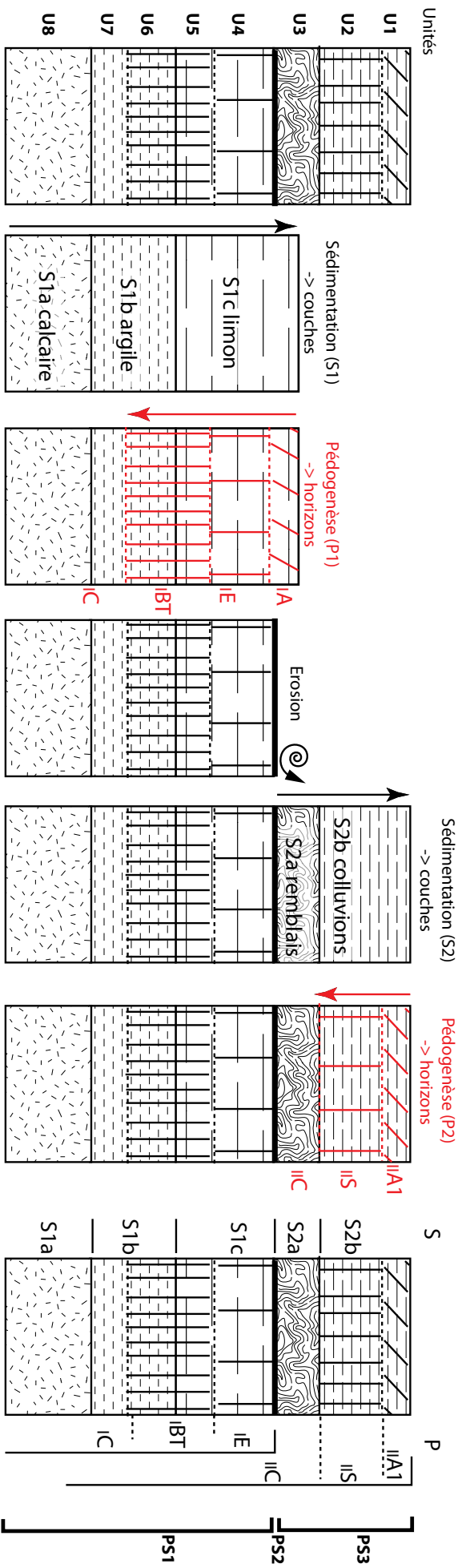


Fig.2. - Coupe litho-stratigraphique de la Lettenkohle (d'après Düringer, 2019)

Fig.3. - Schéma général illustrant le mode d'interprétation d'un profil pédo-sédimentaire



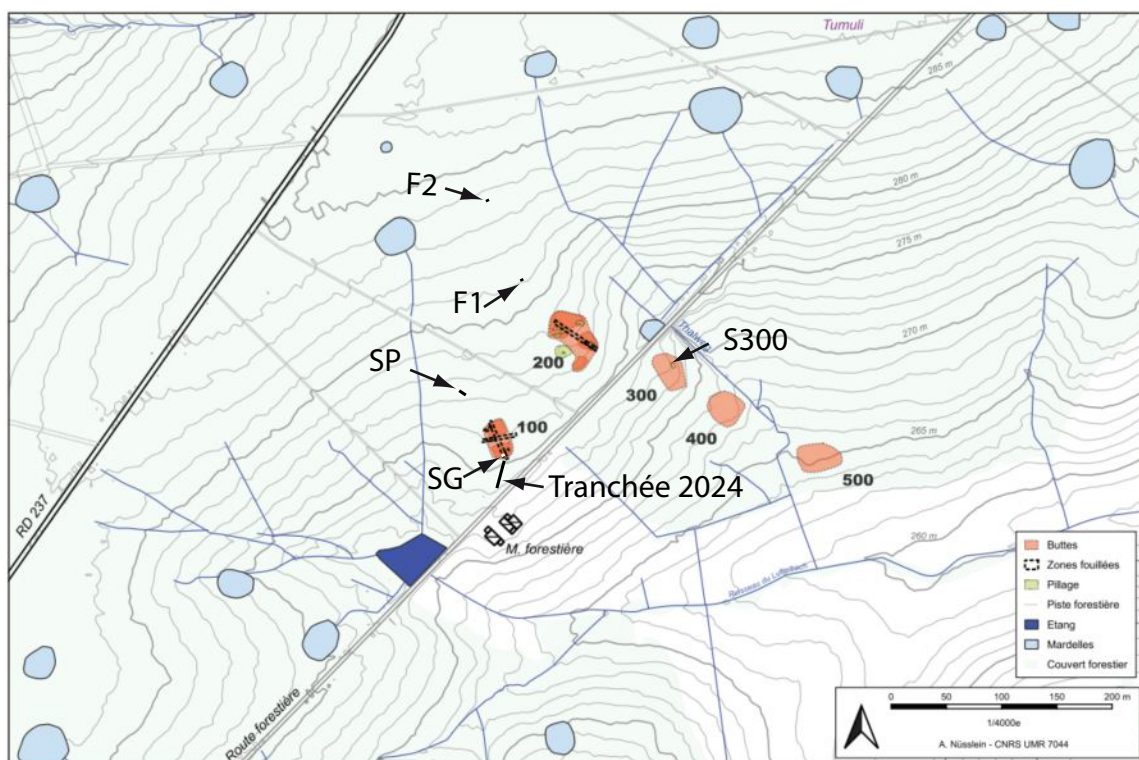


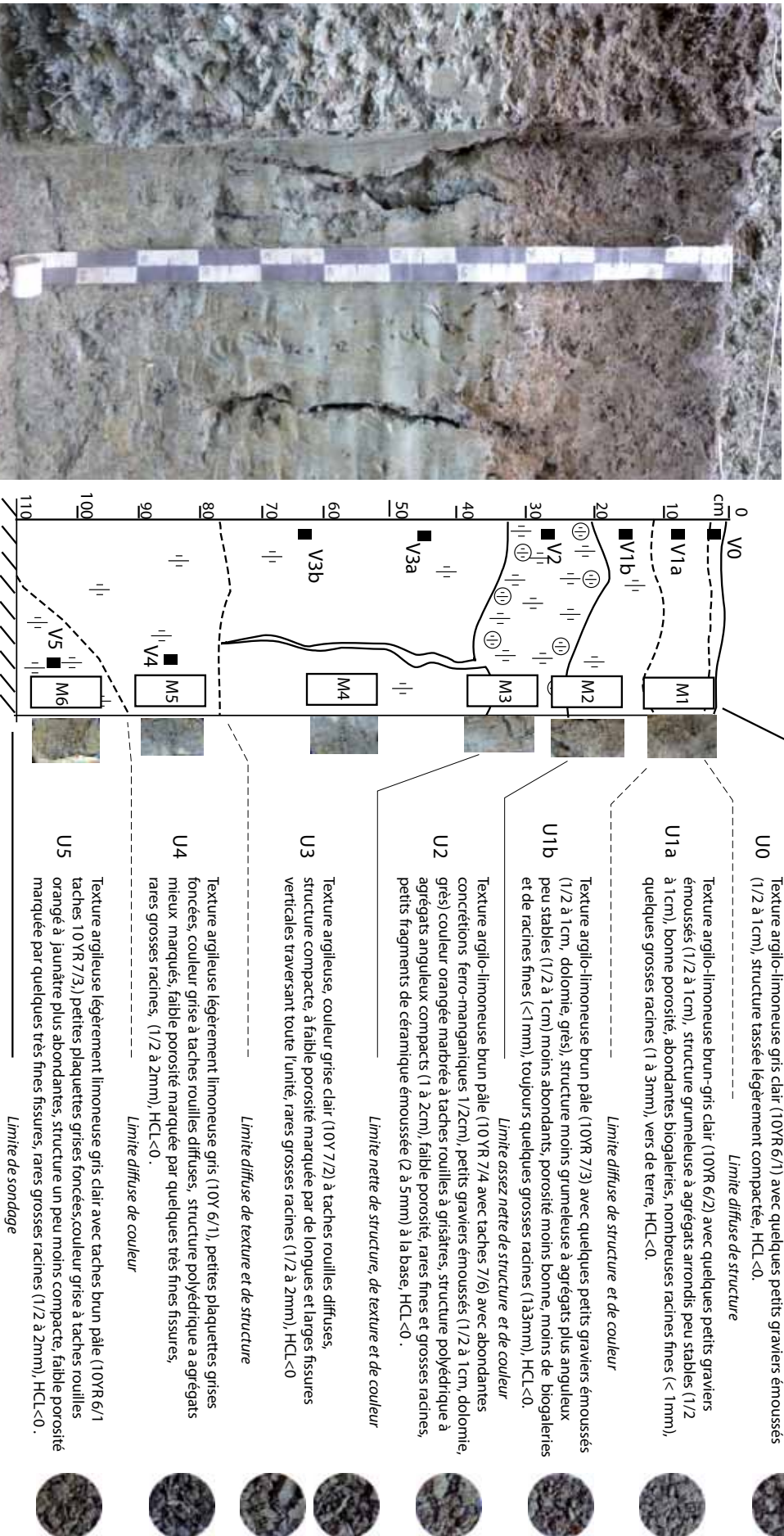
Fig.4 - Sondages pédo-sédimentaires 2023-2024

**Fig. 5 - Rothenstauden, SP
Sondage profond du 27 juillet 2023**



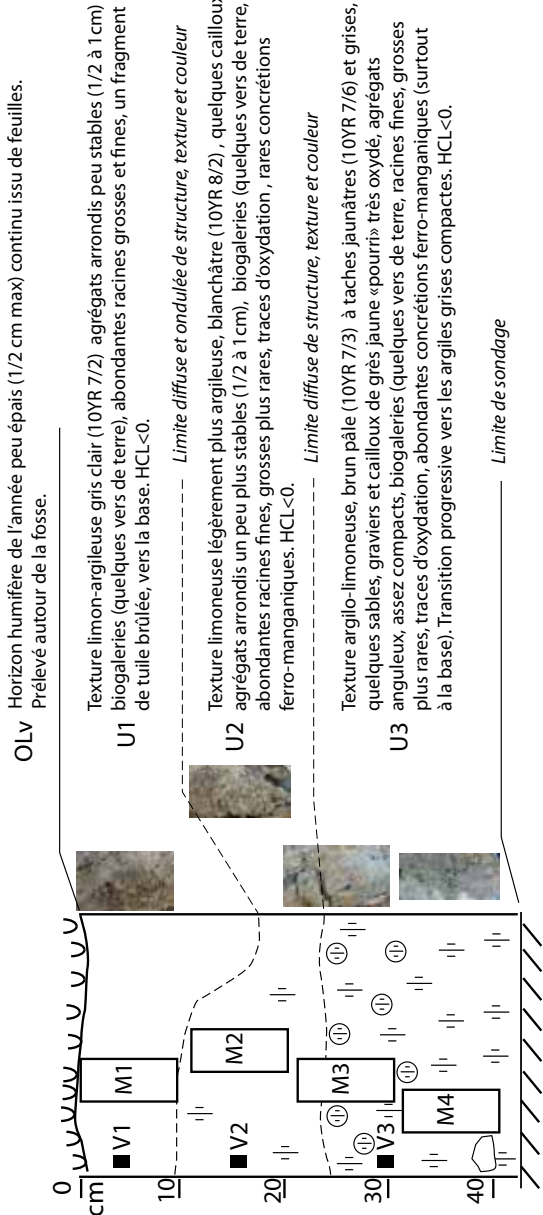
Végétation forestière jeune futaie claire dominée par le hêtre, le chêne, le charme et l'ébale. Sous-bois par zones clairsemées : herbacées (canche cespiteuse, fétuque...), ronces, petites fougères (male et femelle) lysimaque nummulaire, lierre terrestre, mousses bryophytes, joncées (luzule des bois, carex...).

OLV Horizon humifère peu épais (2 à 3cm) discontinu issu de feuilles, fragments de bois mort et végétaux décomposés prélevé autour de la fosse.



*Végétation forestière jeune futaie dominée par le hêtre, le charme, l'érable (petits troncs) et le chêne (troncs moyens).
Sous-bois par zones clairsemées : herbacées (20% ; canche cespitueuse), ronces, petites fougères (mâle et femelle), lysimaque nummulaire, lierre terrestre, mousses bryophytes, carex.*

**Rothenstauden, F1
3 août 2023**



*Végétation forestière jeune futaie dominée par le hêtre, le charme, l'érable (petits troncs) et le chêne (troncs moyens), quelques peupliers.
Sous-bois par zones clairsemées : herbacées (20% ; canche cespitueuse), ronces, petites fougères (mâle et femelle), lysimaque nummulaire, lierre terrestre, polytrich élégant, carex.*

**Rothenstauden, F2
3 août 2023**

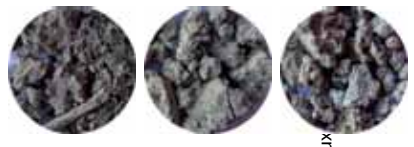
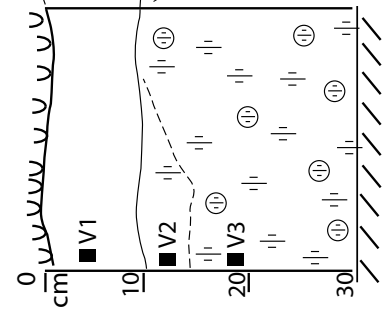


Fig.6. Relevé pédo-sédimentaire des fosses, (F1 et F2).

**Fig.7 - Rothenstauden, SG
Sondage grange du 27 juillet 2023**

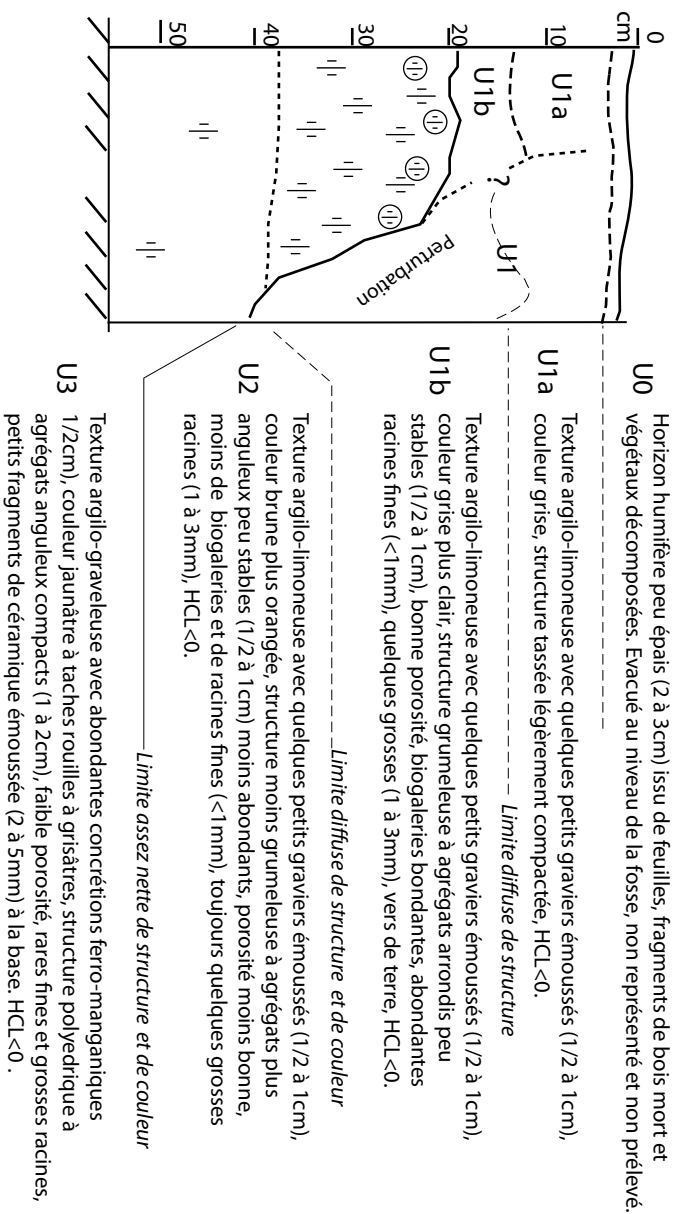


Fig.8 -Relevé pédo-sédimentaire des coupes dans la tranchée 2024 (T1)

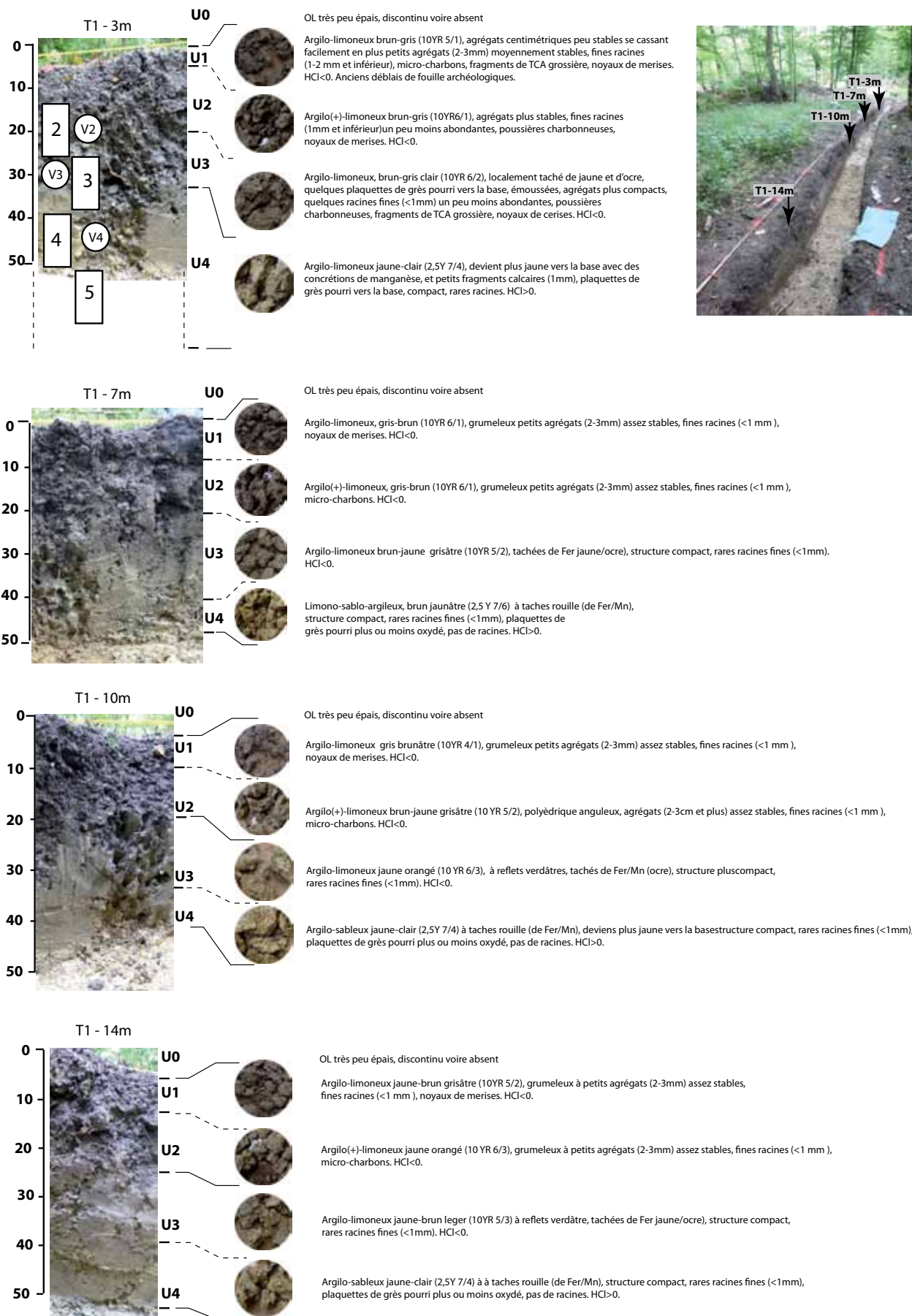


Fig.9 - Rothenstauden 2024 , S300

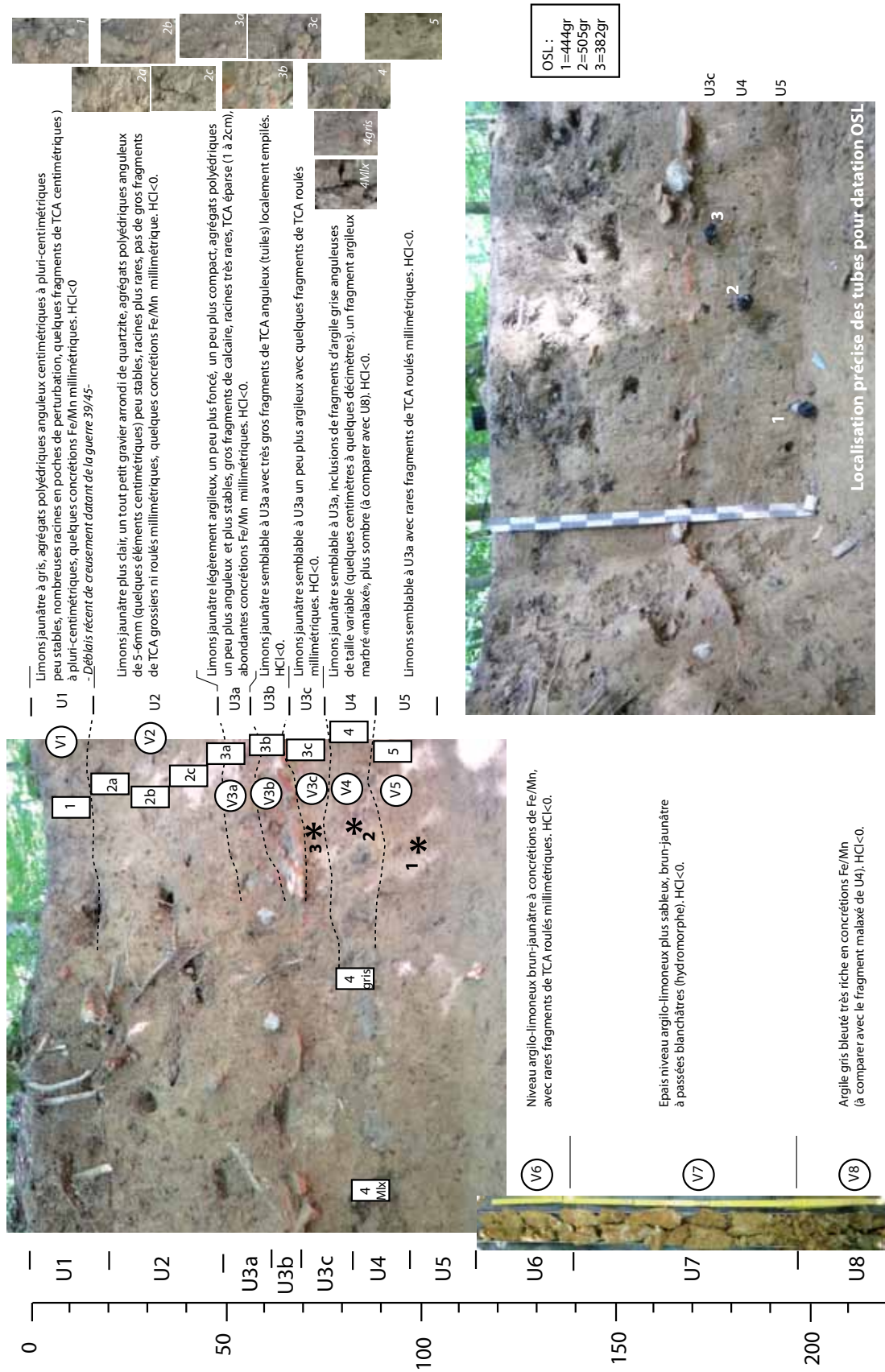
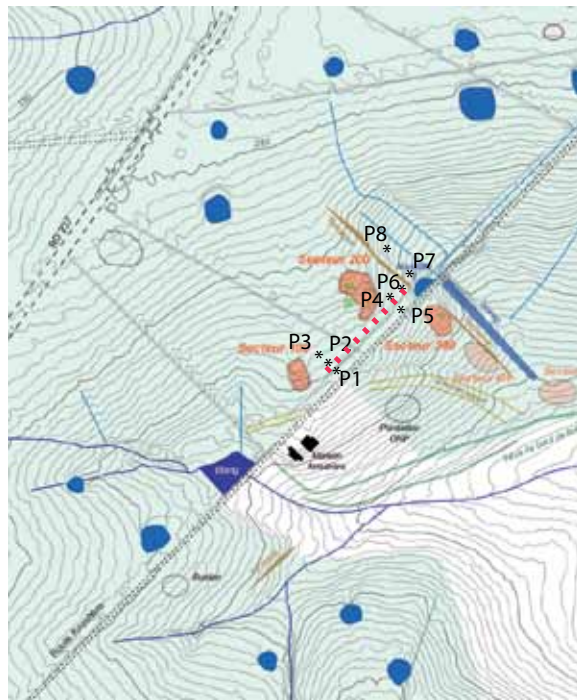


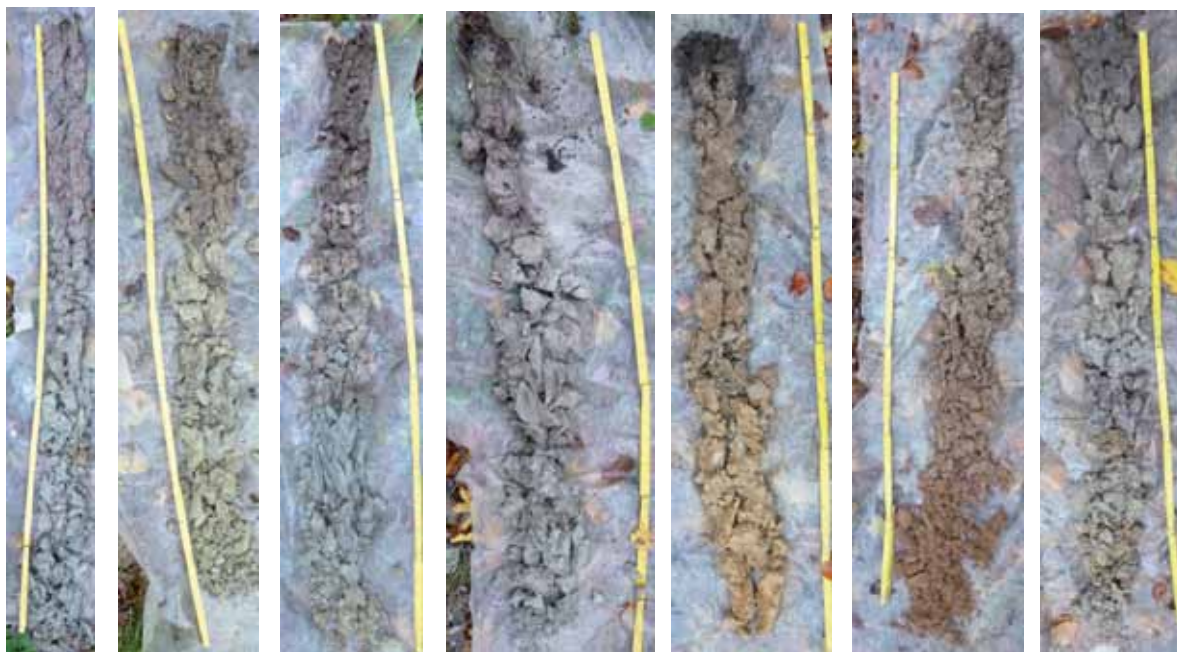
Fig.10 - Rothenstauden, 13-11-2023

Localisation (approximative) des sondages exploratoires à la carrière



P1a

P1b



P2

P3

P4

P5

P6

P7

P8

- P1a+b : hors anomalie, hz organominéral moins épais/P2, absence de niveau oxydé,
- P2 : dans anomalie, hz organominéral plus épais/P2, présence de niveau oxydé,
- P3 : dans anomalie un peu plus haut à côté de la structure,
- P4 : dans la zone anomalie, ds argiles bleues : nombreux caliches à la base, fragment calcaire (reminéralisation ds failles),
- P5 : hors anomalie, hz organominéral moins épais/4, absence de niveau oxydé, pas de niveau oxydé,
- P6 : sur la terrasse, brun/plus clair, sableux, hz organominéral peu épais,
- P7 : sous la terrasse, de plus en plus sableux et plus rougeâtre avec sable pur à la base (correspond à une anomalie),
- P8 : traces d'oxydation sous le niveau organo-minéral, en limite des argiles, caliches au fond.

Fig.11 - Rothenstauden, 2024.
Localisation des transects de sondages à la carrière et corrélations sédimentaires entre les profils

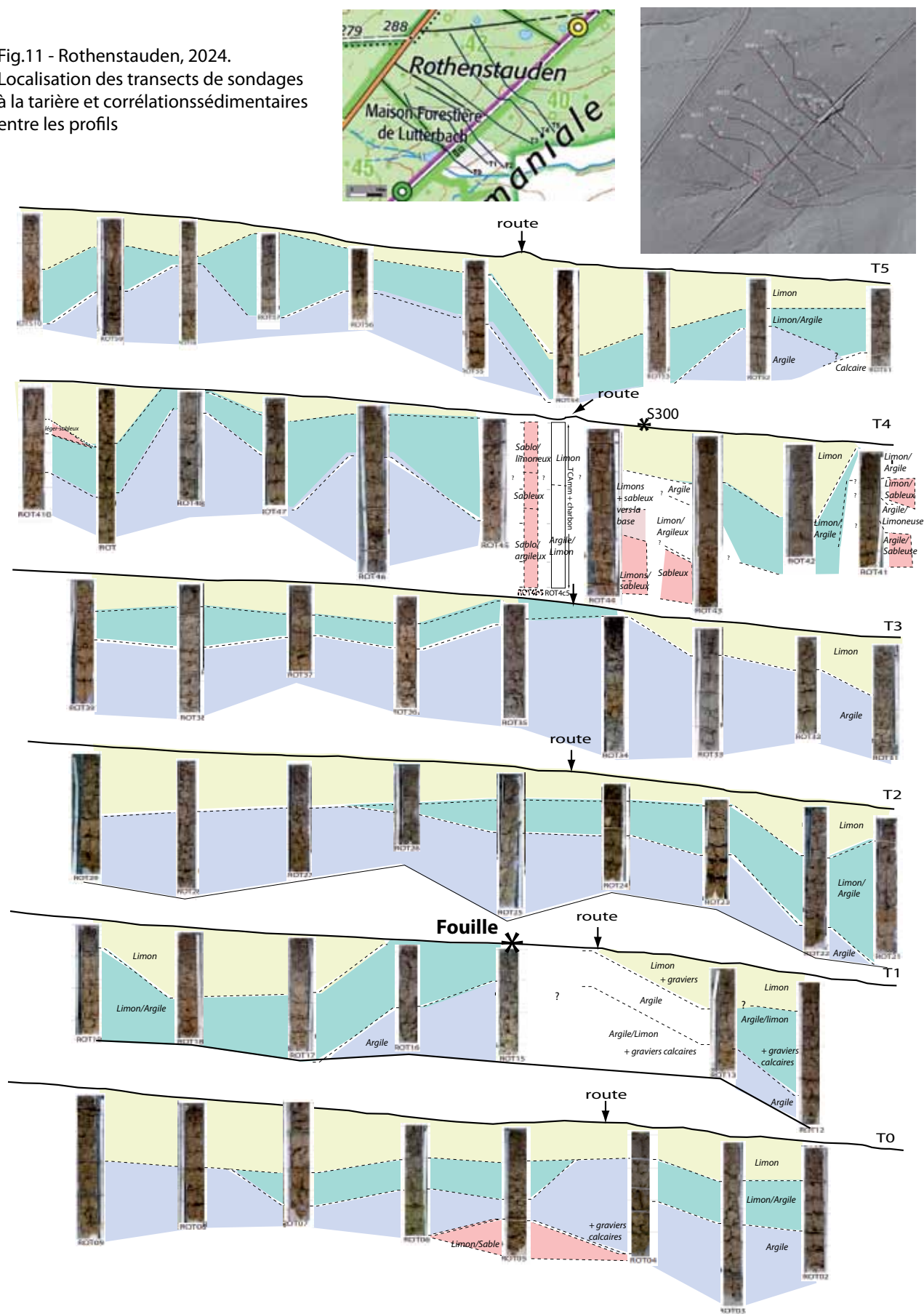
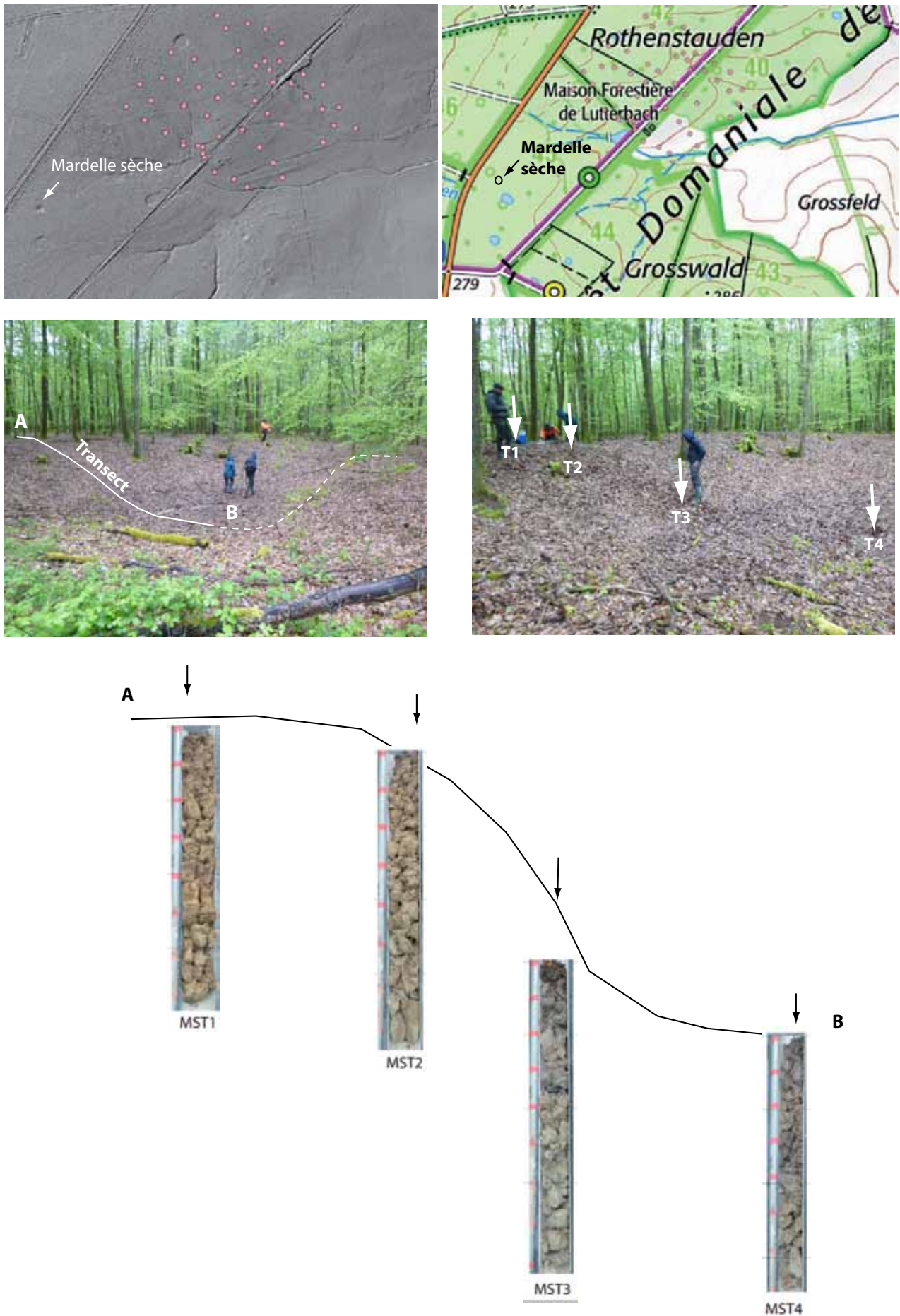




Fig.12. Pédo-comparateur des profils faits à la tarière (avril 2024)

Fig.13 - Les sondages à la tarière dans la mardelle sèche (avril 2024)



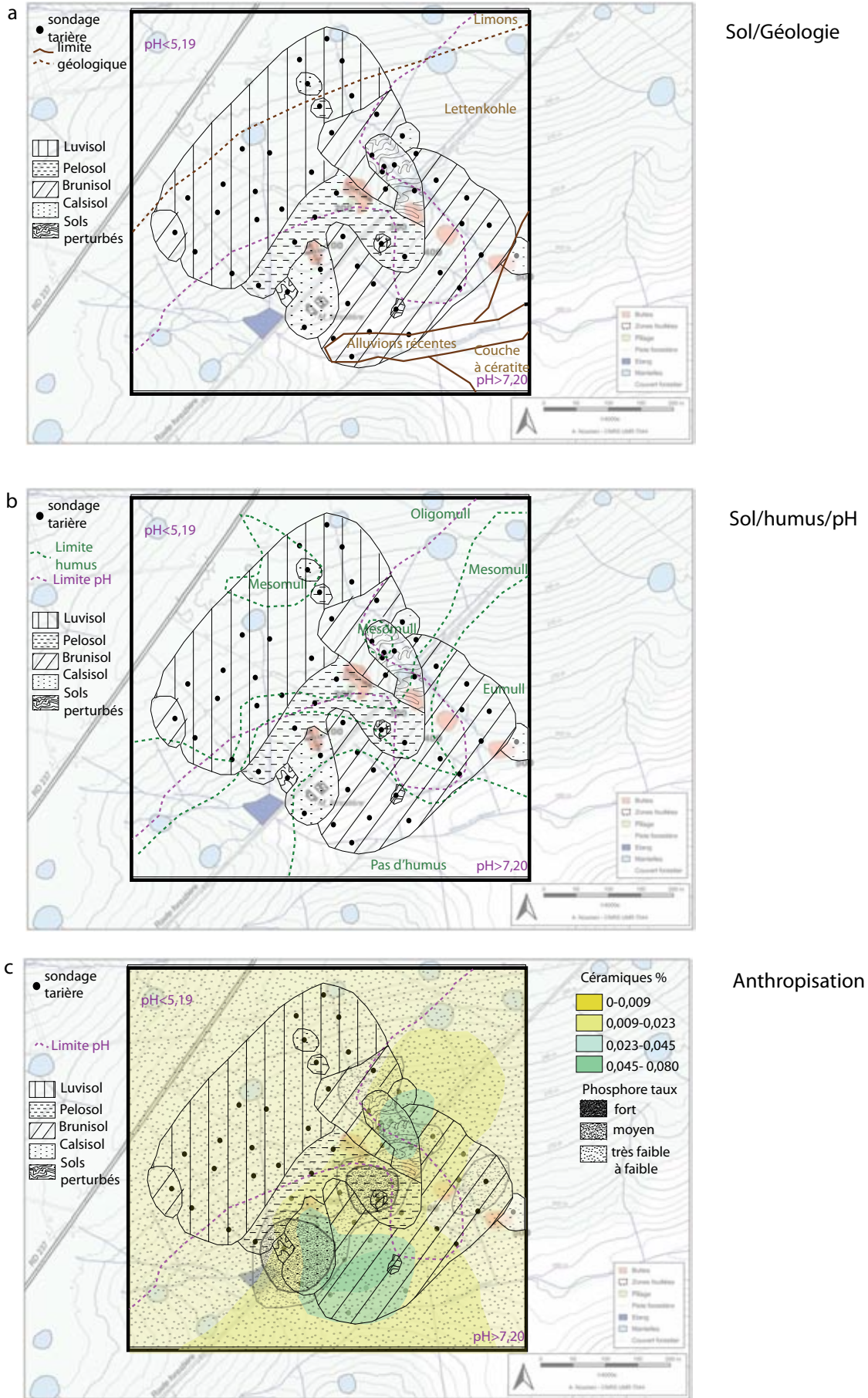


Fig.14. - Résumé synthétique des résultats de prospections à la tarière (d'après Dellinger, 2024 et Paulino, 2024)

Fig.15. Localisation du site par rapport à la position de la haute terrasse S8 à +60 m au-dessus de la Sarre d'après Harmand et Cordier (2012).

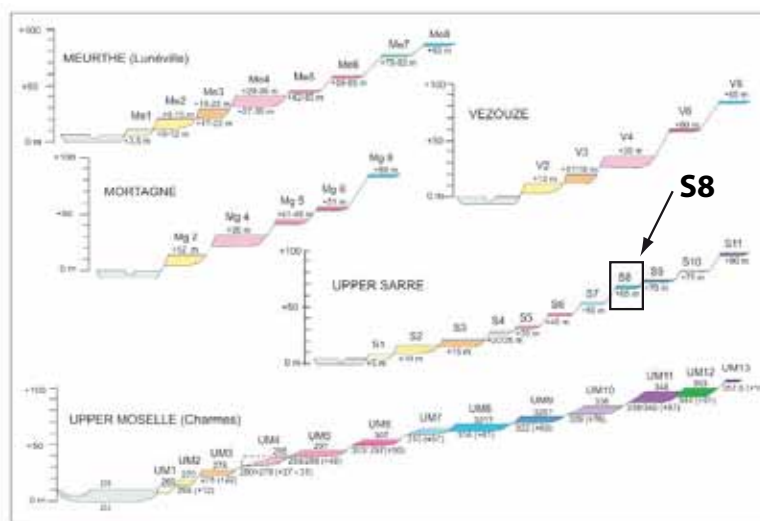
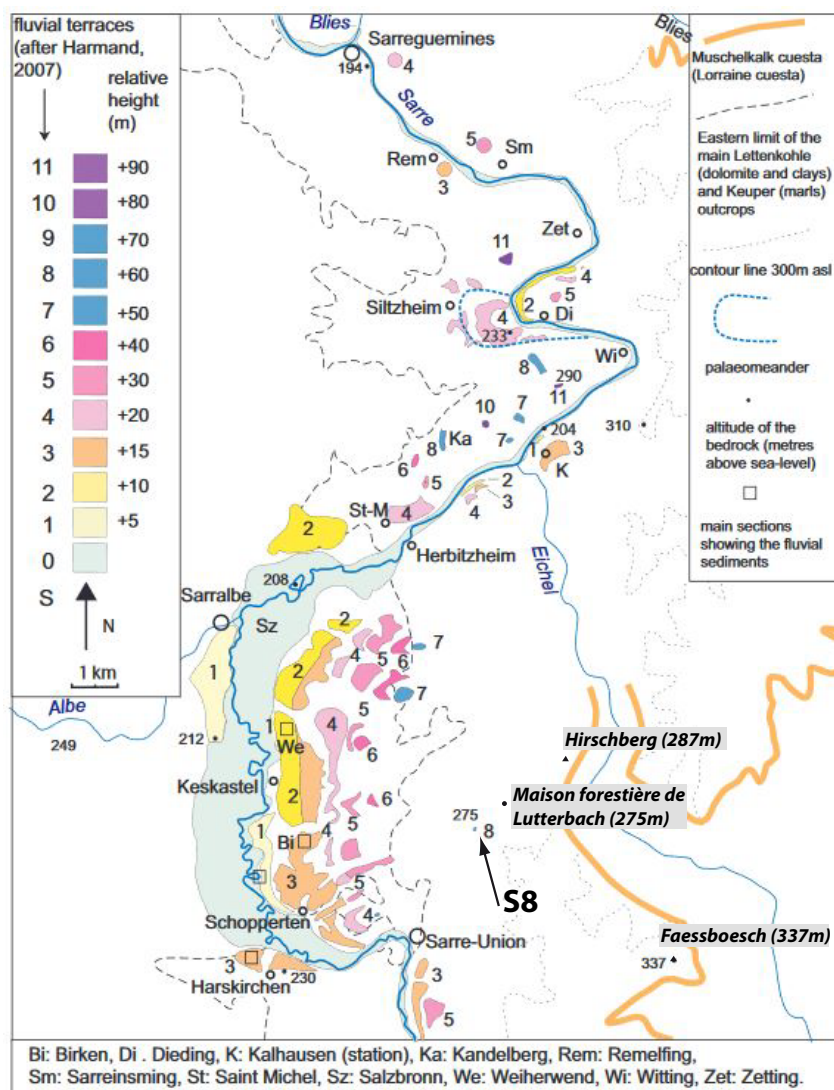


Fig. 5. Idealized sketch of the terrace staircases for the main rivers under study. Mapping performed during the past decade has made it possible to provide evidence for a significantly higher number of terraces than previously recognised.

7.9. Résultats de l'analyse palynologique de la mardelle ROT1

Vincent Robin
 LIEC - Université de Lorraine
 Campus Bridoux, 57070 Metz (FR)
 vincent.robin@univ-lorraine.fr

Cadre des analyses

Le massif forestier du site de fouille a été prospecté, sur une distance par rapport au site de fouille de l'ordre de quelques dizaines de mètres à quelques kilomètres, pour trouver une mare forestière présentant une épaisseur de sédiment organique adéquat pour avoir possiblement enregistré et préservé les assemblages palynologiques paléo-environnementaux.

Sur une trentaine de mares sondés à la tarière, seules deux présentent des épaisseurs organiques pertinentes. La première de ces deux mares, la plus proche du site de la fouille, a été carotté en 2023. Il a été obtenu une séquence, ROT1, de 176 cm, dont 153 cm de sédiment organique (Fig.1). Cette séquence a fait l'objet de six datations radiocarbones (de matériel organique) et un modèle âge-profondeur a été obtenu en utilisant l'outil de modélisation chronologique de dépôt sédimentaire Oxcal.

Ce modèle âge-profondeur indique un âge total de la séquence de 1590-1738 cal. BP (239-384 cal. AD). Elle ne couvre donc pas la totalité de l'occupation du site. Néanmoins elle permet d'enregistrer les dynamiques écologiques et d'usages anthropiques, dans la continuité chronologique de la phase d'occupation fouillée sur le site. Ceci jusqu'à l'époque moderne.

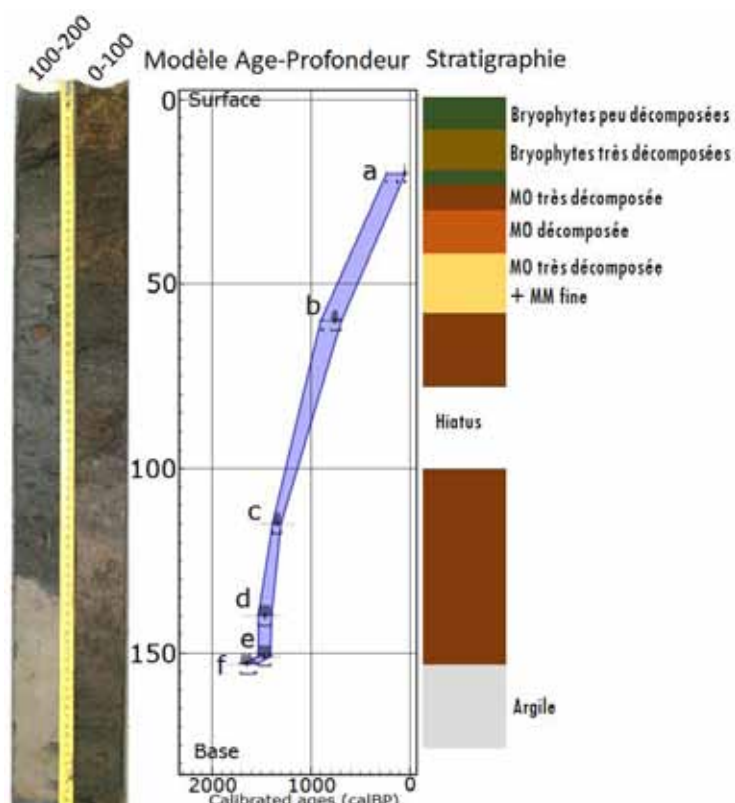


Figure 1 | Séquence sédimentaire ROT1 : Photographie de la séquence ; Modèle âge-profondeur (a. à f. : dates radiocarbones) ; Description de la stratigraphie et du type de sédiment (le hiatus est dû à la compression lors du carottage. Il ne s'agit pas de matériel manquant, il est compensé par le modèle âge-profondeur).

39 échantillons ont été traités pour l'analyse palynologique, soit en moyenne un échantillon tout les 3 cm sur la partie de la séquence avec du sédiment organique. Chaque échantillon a été traité au laboratoire de paléoécologie du LIEC (UMR 7360 Université de Lorraine-CNRS) selon la méthode standard (attaque de la matière organique par des acides à froid et à chaud, tamisage à 100µm) pour extraire les assemblages palynologiques sur lames minces afin de réaliser les identifications et les comptages taxinomiques. Chaque lame mince, qui correspond ici à un échantillon, fait l'objet du comptage de tous les grains de pollens, jusqu'à arriver à 400 grains de pollens d'arbre.

Principaux résultats

Au total, il a été identifié 41 taxons, dont 13 taxons arboréens, 4 taxons d'arbustes, 22 taxons d'herbacées et plantes annuelles, 1 taxon de bryophyte, un taxon de ptéridophyte.

Pour renforcer l'interprétation et faciliter la visibilité des résultats, les taxons identifiés ont été regroupés par des ensembles indicateurs d'états écologiques et d'usages anthropiques (Table 1), par fenêtre chronologique de 50 ans par standardisation des comptages et normalisation chronologique.

Table 1. Groupes indicateurs des états écologiques et usages anthropiques selon les taxons identifiés sur les lames minces.

Etats écologiques Usages anthropiques	Taxons palynologiques
Forêt mature	<i>Fagus, Carpinus</i>
Chênaie	<i>Quercus, Ulmus, Tilia</i>
Forêt pionnière	<i>Picea, Juglans, Corylus, Betula, Pinus</i>
Forêt Humide	<i>Alnus, Salix, Fraxinus</i>
Landes - Friches	<i>Pteridium, Rubus, Hedera, Rubiaceae, Crataegus</i>
Zone humide	<i>Cypereaceae, Sphagnum, Potamogeton, Equisetum</i>
Prairies	<i>Caryophyllaceae, Brassicaceae, Liliaceae, Poaceae, Filipendula</i>
Pâtures	<i>Apiaceae, Anthemideae, Cichorioideae, Plantago, Ranunculus, Rumex</i>
Cultures	<i>Cerealia, Humulus/Cannabis, Secale</i>
Adventices - Mésicoles	<i>Centaurea, Papaver, Artemisia, Chenopodiaceae, Urticaceae</i>

Des unités bio-chronostratigraphiques ont été identifiées par une analyse de classification descendante hiérarchique selon le degré de similarités/dissimilarités des assemblages palynologiques par fenêtre temporelle de 50 ans. Le dendrogramme (arbre de classification des similarités/dissimilarités) obtenu permet d'identifier 4 grandes unités bio-chronostratigraphiques. L'unité 2, qui inclut le plus grand nombre de fenêtres temporelles, est subdivisée en deux sous-unités bio-chronostratigraphiques (unités 2a et 2b ; Fig. 2). L'analyse multivariée en composantes principales des assemblages palynologiques par fenêtre temporelle de 50 ans permet également d'identifier 4 unités bio-chronostratigraphiques. Cette analyse permet aussi de mettre en évidence les états écologiques ou usages anthropiques dominants correspond aux différentes unités bio-chronostratigraphiques (Fig. 3).

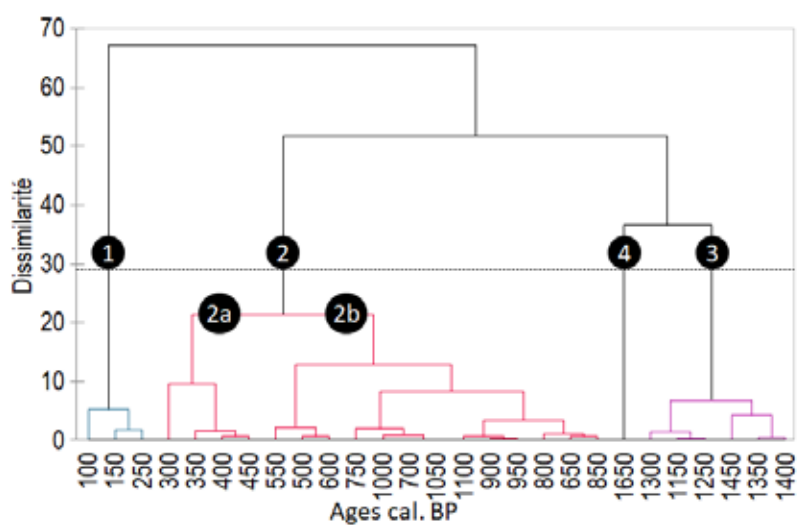


Figure 2 | Dendrogramme de l'analyse de classification descendante hiérarchique selon le degré de similarités/dissimilarités des assemblages palynologiques de la séquence ROT 1 par fenêtre temporelle de 50 ans (pastilles noires : unités/sous-unités bio-chronostratigraphiques identifiés).

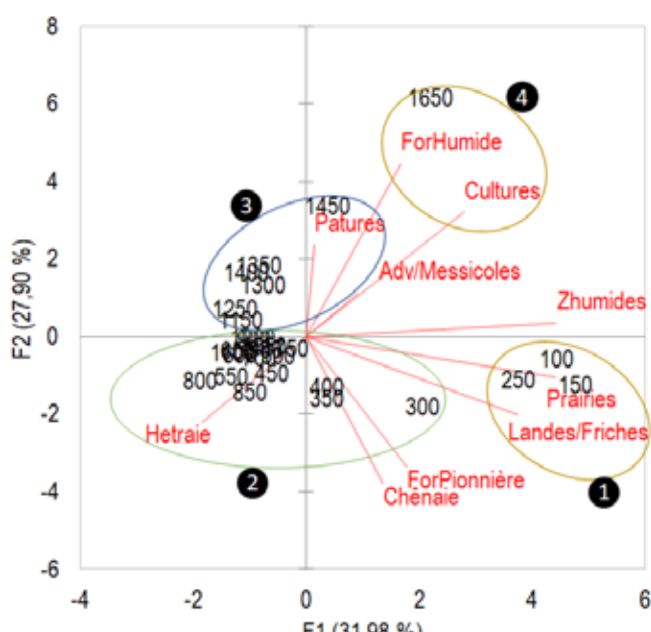


Figure 3 | Analyse multivariée en composantes principales des assemblages palynologiques de la séquence ROT1 par fenêtre temporelle de 50 ans : vecteurs = ensembles palynologiques indicateurs d'états écologiques et d'usages anthropiques – Table 1 ; pastilles noires : unités/sous-unités bio-chronostratigraphiques identifiés – Fig. 2.

Les identifications et les comptages taxinomiques, formalisés par groupes indicateurs d'états écologiques et d'usages anthropiques (Table 1), par fenêtre chronologique de 50 ans, permettent d'identifier la trajectoire socio-écologiques du secteur d'étude de 1750 à 100 ans avant 1950, par unités bio-chronostratigraphiques (Fig. 4) :

Unité bio-chronostratigraphique 1 [100-250 ans BP – 1850-1700 ap. J.-C.]

Cette phase, la plus récente de la trajectoire socio-écologique du secteur d'étude, fait le lien avec les dynamiques en cours. Elle est dominée par de la chénaie, avec aussi les tilleuls, et des taxons de *forêts et zones humides* (du frêne, de l'aulne, du saule, qui augmentent, les cypéracées qui restent bien présentes, et les sphagnes et prêles qui apparaissent exclusivement dans cette phase et qui pourraient indiquer une terrestrialisation des zones en eaux). Il s'agit d'une phase de maturation forestière, par rapport au stade précédent dominé par de la forêt pionnière. La chénaie se

développe, avec des zones humides, au moins en partie boisées, probablement à proximité des mares.

On identifie également la présence de milieux agricoles, avec des taxons de milieux prairiaux (Caryophyllacées, brassicacées, liliacées, poacées, *Filipendula*) et de taxons indicateurs de cultures de plantes messicoles (Céréales et seigle). Ainsi, on observe que les milieux ouverts restent assez présents, liées à l'activité agricole, probablement en mosaïque paysagère, avec aussi des milieux forestiers, et de zones humides, et des milieux semi-ouverts. Ces derniers sont indiqués par la présence de taxon de landes ou friches (ronces, aubépine, etc.), ou du moins d'espace boisés assez lumineux, localement peut denses, et temporairement donc en transition, par exemple en cours de reprise ou régénération forestière.

Unité bio-chronostratigraphique 2a [250-500 ans BP – 1700-1450 ap. J.-C.] :

Phase de chênaie, avec aussi le charme qui arrive à son maximum, une assez faible présence de forêts humides, sauf pour les saules qui augmentent. Il s'agit possiblement de peuplements en mélange où en mosaïque, avec de la forêt jeune (pionnière) indiquée principalement par les présences importantes de bouleaux, de noisetiers, et, dans une moindre mesure, de pins. Le milieu forestier est probablement assez ouvert, de relativement faible biomasse forestière, et donc avec une assez bonne luminosité au sol. Ces conditions de milieu peuvent expliquer l'importante augmentation des poacées, avec d'autres taxons indicateurs d'espaces ouverts, de prairie (Caryophyllacées, brassicacées, liliacées, *Filipendula*). Ainsi, les activités agricoles sont assez présentes, avec également des taxons de milieux de pâtures (plantains, oseilles, apiacées, renoncles, etc.) et de taxons indicateurs de cultures et de plantes messicoles (Céréales et seigle). Les conditions de milieu assez ouverts sont aussi indiquées par la présence de taxon de landes ou friches (fougère aigle, ronces, rubiacées, etc.). La présence de zones humides est indiquée par les cypéracées, qui restent toutefois seule indicatrice de ces milieux et assez peu présente, mais depuis longtemps puisque déjà présente tout au long de la phase bio-chronologique précédente.

Unité bio-chronostratigraphique 2b [500-1100 ans BP – 850-1450 ap. J.-C.] :

Cette phase, la plus longue de la séquence, est une période de dynamique forestière. Les stades de forêt pionnière, avec des bouleaux, des pins, les premières traces épicéa, du noisetier, reculent avec l'émergence de la forêt mature. Le hêtre est à son maximum entre 750 et 650 ans cal. BP (1200-1300 ap. J.-C.), en compagnie du charme. Ceci avec toujours en parallèle la présence de la chênaie, qui arrive à son maximum en début de phase, possiblement en mélange local avec la hêtraie, ou-bien dans des peuplements distincts mais sur de petites surfaces. Les forêts humides sont présentes mais semblent assez peu dynamiques. Il n'est pas observé d'indications de la présence de milieux de landes ou friches, sauf avec la présence d'*Hedera* et des *rubiacées*. Mais ces derniers taxons semblent ici plutôt correspondre à des espèces d'accompagnement de la forêt mature (le lierre et des gaillets).

L'agriculture est assez présente, avec des taxons indicateurs de cultures et de plantes messicoles (Céréales et seigle), de pâtures (plantains, oseilles, apiacées, renoncles, etc.), et de prairies

(Caryophyllacées, brassicacées, liliacées, etc.), probablement en mosaïque paysagère avec des espaces agricoles distincts des espaces forestiers. On note aussi le début de la présence des cypéracées, c'est à dire la première de végétalisation des zones humides.

Unité bio-chronostratigraphiques 3 [1100-1450 ans BP – 500-850 ap. J.-C.] :

Cette phase est une phase de transition paysagère. Les espèces forestières se développent nettement. D'abord des espèces pionnières comme les bouleaux et le noisetier, puis les chênes, à partir de 1350 ans cal. BP (600 ap. J.-C.), accompagné de l'apparition des tilleuls et de l'orme. Les espèces de forêts humides reculent, en particulier les aulnes. La forêt mature reste en retrait, même si le hêtre, déjà bien présent, montre une légère tendance à l'augmentation. Il profite probablement, au moins localement, de la dynamique forestière. On note l'apparition des noyers en tout début de cette phase, qui reste ensuite relativement constante sur toute la séquence.

Les pâtures, déjà présente au cours de la phase précédente, se diversifient, avec l'apparition des *Anthemideae* (dont les astéracées), des apiacées, et des renonculacées. C'est aussi le cas pour les prairies, avec l'apparition des brassicacées, des caryophyllacées et des liliacées. Cette diversification des milieux agricoles résulte probablement de changements de pratiques/usages locaux. Les cultures sont bien présentes mais elles changent aussi avec notamment l'arrêt de la présence du chanvre, et une relative diminution des enregistrements en céréales et seigle. On note aussi que les premiers signaux de présence de messicoles/adventices des cultures, ce qui souligne aussi de probablement changements de pratiques/usages agricoles. On note enfin l'absence d'espèces indicatrices de zones humides, et la présence du lierre qui profite certainement du développement forestier qui a lieu au cours de cette phase.

Unité bio-chronostratigraphiques 4 [1450-1650 ans BP – 300-500 ap. J.-C.] :

Cette phase, la plus ancienne, est la moins forestière de la séquence. Les paysages sont certainement assez ouverts. Des espèces d'arbres/arbustes, comme le noisetier, sont bien présents, tout comme les espèces indicatrices de milieux ouverts comme les poacées, les armoises. Les pâtures sont bien présentes avec les plantains, les oseilles, et les *Cichorioideae* (astéracées), qui sont à leur plus hauts niveaux, tout comme les céréales, le seigle et le chanvre (présent quasiment uniquement dans cette phase), indicateurs de cultures. Cette phase toutefois toujours des enregistrements assez importants en chêne, et surtout en espèces forestière de milieux humides, comme le frêne, mais surtout les aulnes, et les saules. Ces milieux humides sont essentiellement forestiers. La présence de potamot nous indique que les mares sont très probablement en eau, donc non colonisées par de la végétation de milieux humides.

La matrice paysagère pour cette période est probablement dominée par la présence de milieux agricoles (pâturages, prairies et cultures) possiblement toujours en liens avec les occupations humaines locales dont le site de fouille à proximité directe. La chênaie, avec aussi un peu de hêtraie, reste présente, possiblement en « bouquet » dans les zones les moins « utilisées » par l'homme. De la forêt humide est présente, probablement à proximité directe des mares, possiblement conservé par l'homme pour de potentiels ombrages, ou résultant d'une emprise humaine déjà, à cette période post-occupation locale, plus faible sur les mares.

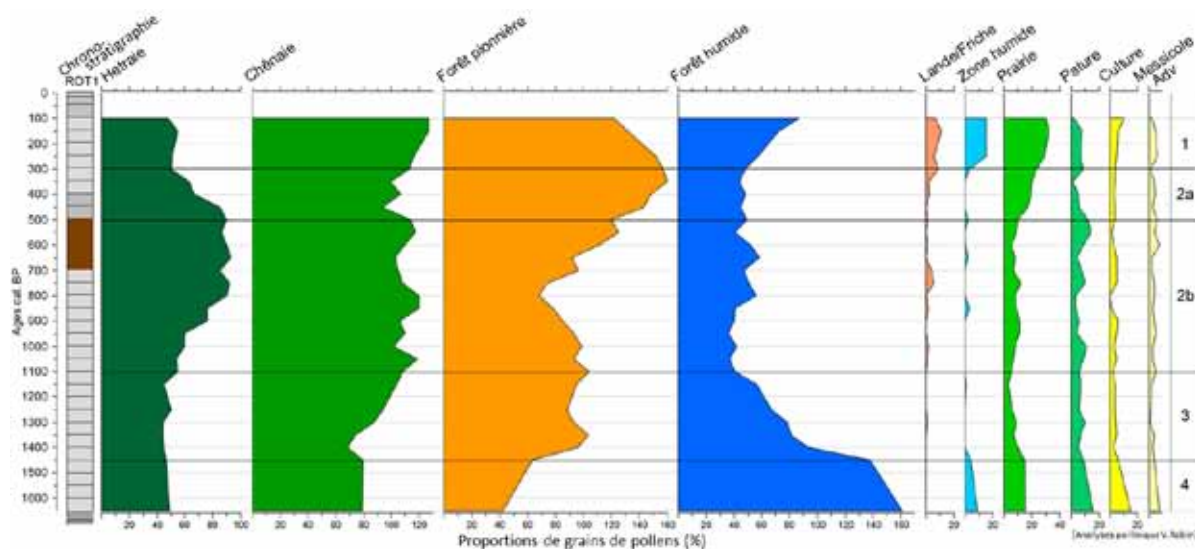
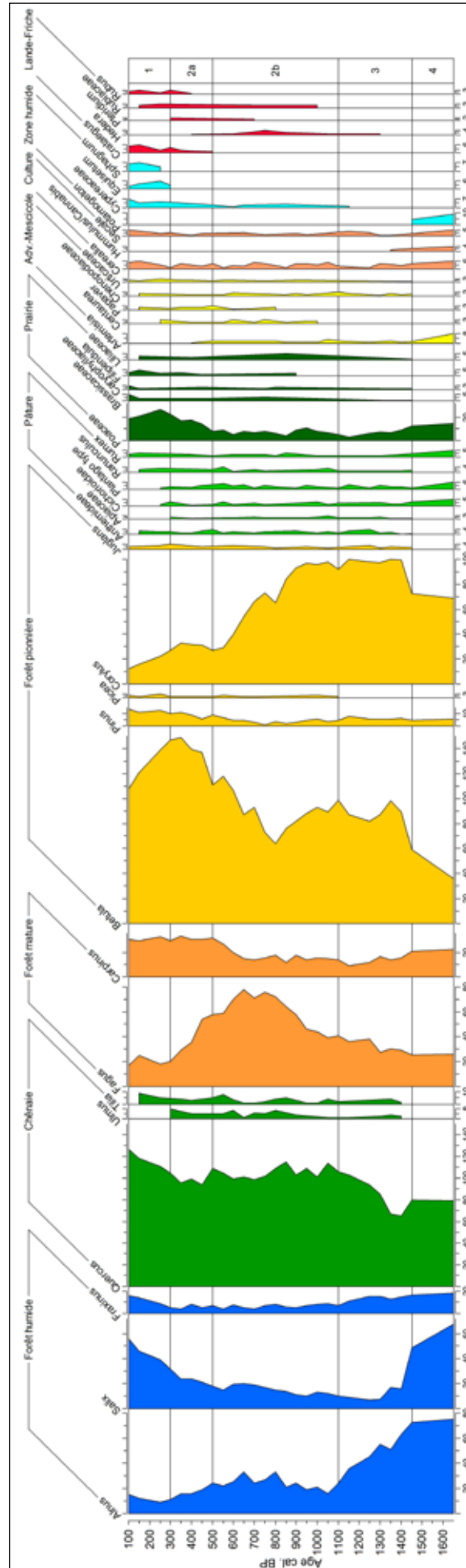


Figure 4 | Diagramme palynologique de synthèse de la séquence de mare ROT1. Les taxons identifiés ont été regroupés par des ensembles indicateurs d'états écologiques et d'usages anthropiques (Table 1) sur des fenêtres chronologiques de 50 ans par standardisation des comptages et normalisation chronologique.

Résultats clés

- ◆ La phase la plus ancienne de la séquence (1450-1650 ans BP) indique des milieux qui semblent résulter des héritages des pratiques agricoles et usages des sols en liens avec les occupations antiques sur le secteur.
- ◆ A partir de la phase plutôt agricole mentionnée ci-dessus, les pratiques agricoles changent, avec en résultat plus de diversité végétale, et restent présentes sur toute la chronologie de la séquence, avec des variations, assez légères, entre les prairies, pâtures et cultures.
- ◆ Dans la phase la plus ancienne (1450-1650 ans BP), les mares en eau, comme l'indique la présence de potamot, sont probablement entourées de boisements hygrophiles. Puis, l'emprise anthropique sur les zones en eau semble changer à partir de 1150 ans cal. BP, avec les premières traces de cypéracées, puis très nettement à partir de 300 ans cal. BP avec le développement des sphaignes et des prêles.
- ◆ La trajectoire forestière inclut des alternances de phase pionnière et de phases plus matures, de chênaie et/ou hêtre. Ces alternances peuvent être dans une dynamique forestière en mélange au sein d'un même peuplement, ou-bien dans une mosaïque forestière de secteurs avec des peuplements dans des phases de dynamiques forestières distinctes.



7.10. Rapport de la deuxième phase des prospections géophysiques



Rapport de traitement et d'analyse de données magnétiques acquises au sol de 2023 à 2024 à Voellerdingen dans le cadre d'exploration archéologique

Margaux Goupil, Bruno Gavazzi

Le document, les données et les programmes correspondants sont propriété de Enerex et/ou de ses membres et/ou partenaires. Ils contiennent des informations confidentielles à l'attention exclusive des destinataires. Aucune diffusion ou publication ne peut être réalisée sans autorisation.

Bruno Gavazzi
Enerex - 2 rue du Doyen Marcel Roubault,
ENSG Bâtiment F, Vandoeuvre-lès-Nancy, 54505 France
e-mail : bruno.gavazzi@enerex.fr

Table des matières

1	Contexte de l'étude	3
2	Résultats	4
2.1	Acquisitions en forêt	4
2.2	Acquisitions dans les champs	9
3	Conclusion	18
4	Annexe : dispositif d'acquisition, traitement des données	19
4.1	Méthode et dispositif d'acquisition	19
4.2	Traitement des données	20

1 Contexte de l'étude

Ce rapport fait l'état des résultats de mesures magnétiques réalisées entre février 2023 et mars 2024 aux Rothenstauden. Lors des prospections, trois grandes zones nommées butte 1 à 3 ont été définies, incluant chacune une surélévation (Figure 1). Butte 1 comprend le sondage de 2022, Butte 2 un sondage plus ancien, et Butte 3 une zone sans sondage. Ces trois buttes sont des zones d'intérêt connues et ont été étudiées en détail. Le rapport fourni en 2023 et intitulé "Rapport d'opération : prospections magnétiques exploratoires pour l'analyse de trois buttes aux Rothenstauden à Voellerdingen" présente les résultats et principales interprétations de l'étude des buttes; à savoir la mise en évidence des zones d'intérêt où il est probable de retrouver des traces anthropiques (anomalies avec une organisation : même orientations, angles droits; potentielles zones de bâtis).

Depuis, d'autres prospections ont été réalisées aux alentours des buttes afin d'identifier de nouvelles zones d'intérêt (emprises de bâtiments, grandes limites) et obtenir ainsi une vision globale de la zone d'étude. Les routes réalisées sur et autour des buttes sont indiquées en blanc sur la Figure 1. Le but de l'approche est de s'adapter aux contraintes du milieu forestier. Ainsi, les données autour des buttes 1 et 2 ont été acquises à 1 m du sol, avec des profils espacés de 5 à 8 m afin de couvrir le maximum de surface possible au vu des conditions de terrain (impossibilité de réaliser des profils moins espacés à cause de la végétation). Les données acquises dans les champs entourant l'habitation moderne sont indiquées en violet sur la Figure 1. Grâce aux conditions de terrain favorables (zones dégagées), l'espacement des profils d'acquisitions réalisés est plus petit (50 cm). Les détails techniques et méthodologiques sont présentés en annexe.

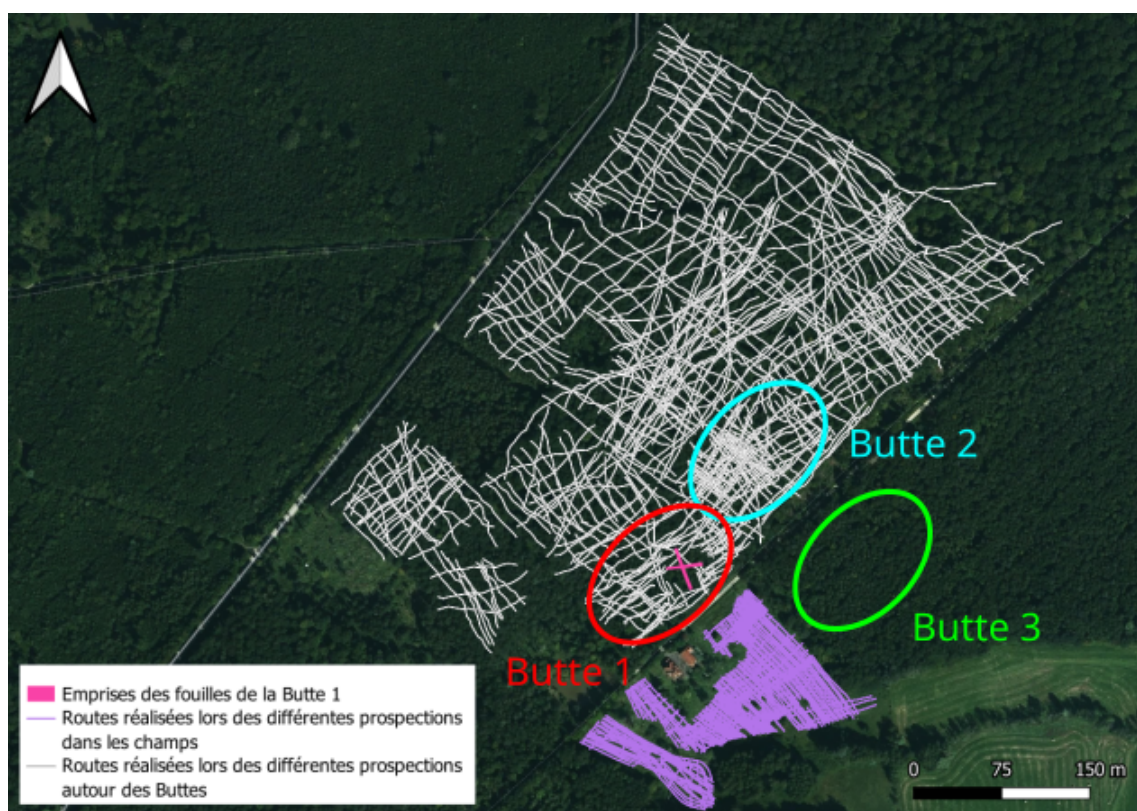


FIGURE 1 – Disposition des trois zones nommées butte 1, butte 2 et butte 3 sur fond d'image satellite. La surface en rose clair correspond à l'emprise des sondages de 2022. Les différentes routes réalisées lors des prospections de 2023 à 2024 sont en blanc et violet.

2 Résultats

2.1 Acquisitions en forêt

De nombreuses routes ont été réalisées aux alentours des buttes 1 & 2 dans le but de couvrir la zone de la manière la plus complète possible (Figure 2). Un quadrillage complet n'a néanmoins pas été possible partout à cause du terrain trop accidenté par endroits (champs de ronces, trous d'eau). Parmi les routes réalisées, deux zones sont donc arbitrairement délimitées pour faciliter la production des cartes d'anomalie magnétique (en rouge et en bleu sur la Figure 2).



FIGURE 2 – Routes réalisées lors des prospections de 2023 à 2024 autour des buttes 1 et 2. Définition des deux zones arbitrairement choisies pour la production de cartes.

Zone 1

La Figure 3 présente la carte d'anomalie de la zone 1. Une anomalie de très forte intensité est visible au centre de la carte, d'intensité d'anomalie d'environ 900 nT et à l'aspect dipolaire bien marqué (anomalie de type a, Figure 4). Les pôles non alignés nord-sud indique la présence d'une aimantation rémanente. Cette anomalie dipolaire importante suggère une source ponctuelle avec une forte aimantation, comme un élément métallique. On retire cette anomalie des données et on obtient une nouvelle carte d'anomalie (Figure 4), sur laquelle on observe une anomalie de forte intensité au centre de la carte, d'intensité d'anomalie d'environ 200 nT et au pôle positif plus important que le pôle négatif (anomalie de type b, Figure 5). Comme précédemment, cette anomalie suggère une source ponctuelle à forte aimantation (élément métallique ou en terre cuite). Pour la suite de l'interprétation, cette anomalie est supprimée des données et on obtient une nouvelle carte d'anomalie (Figure 5). Différentes anomalies pouvant être d'origine anthropique sont visibles sur cette nouvelle carte (Figure 6) :

- Anomalies ponctuelles : anomalies d'intensité magnétique d'environ 3-4 nT, au pôle positif plus marqué que le négatif.
- Limites d'anomalies : limites d'intensité magnétique d'environ 2.5 nT.

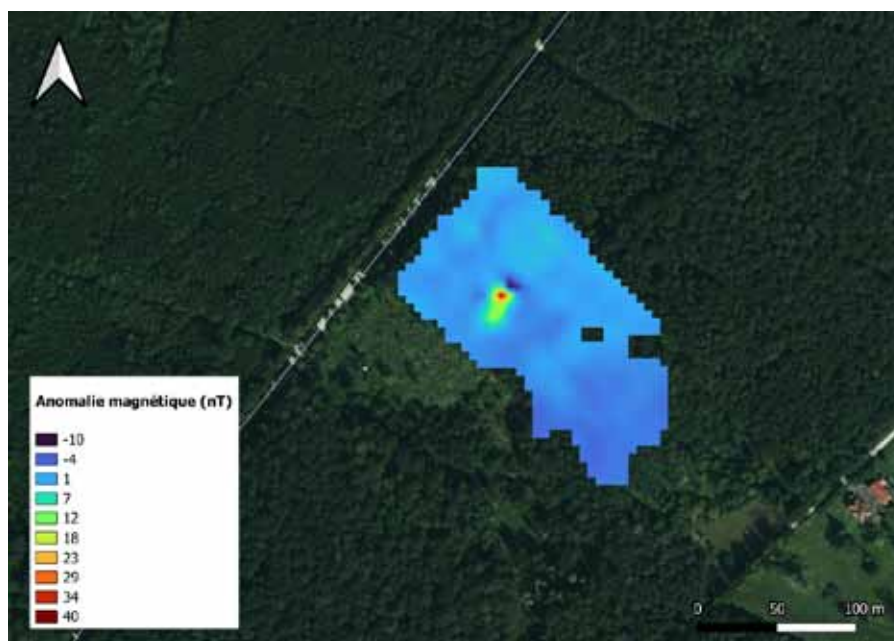


FIGURE 3 – Carte d'anomalie magnétique sur fond d'image satellite

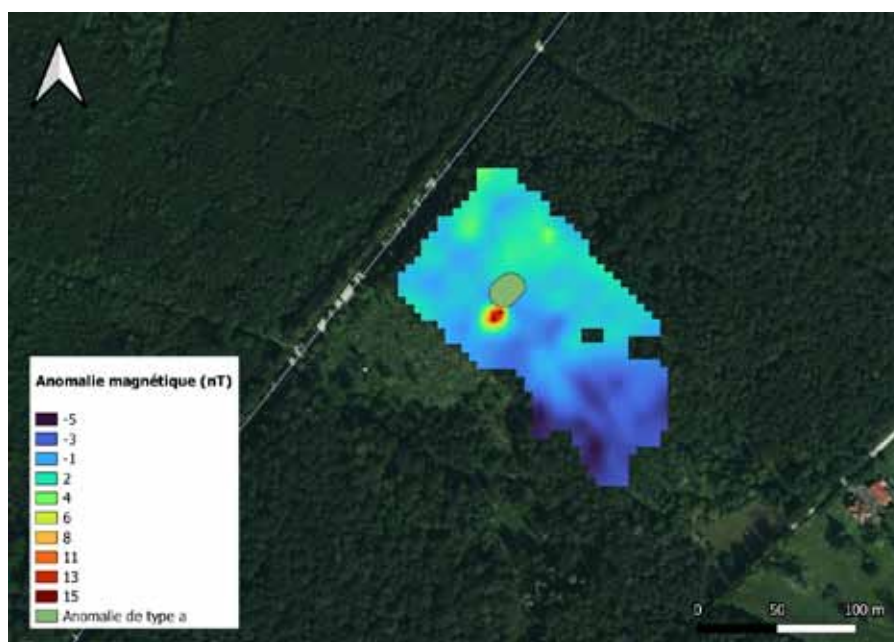


FIGURE 4 – Carte d'anomalie magnétique sur fond d'image satellite et masque de l'anomalie retirée des données

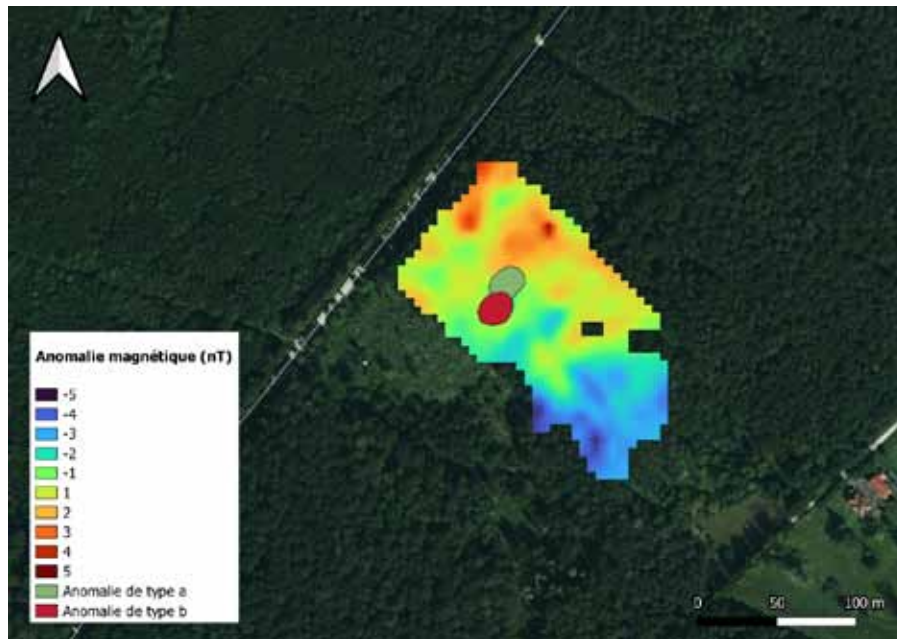


FIGURE 5 – Carte d'anomalie magnétique sur fond d'image satellite et masques des anomalies retirées des données

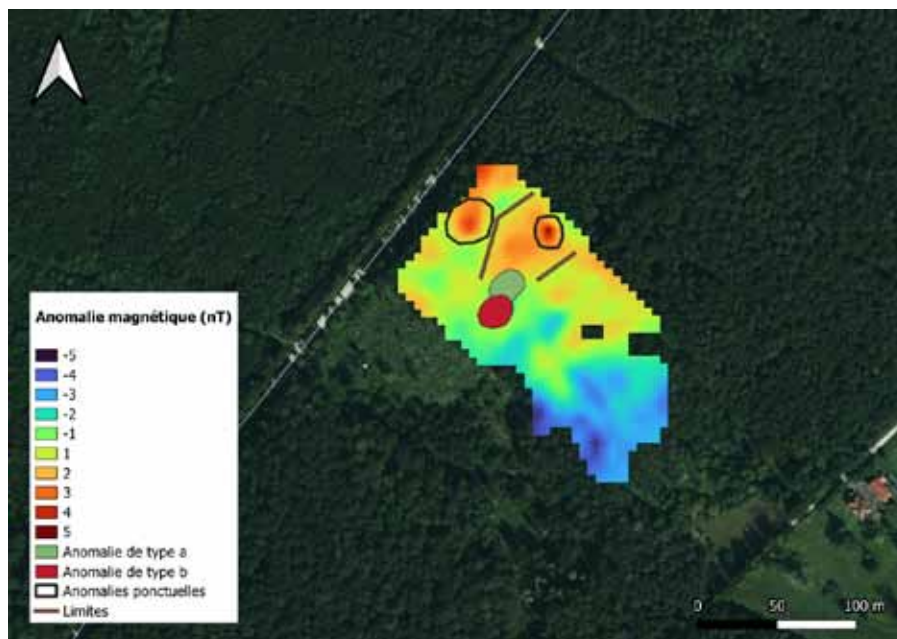


FIGURE 6 – Carte d'anomalie magnétique sur fond d'image satellite et mise en évidence des différentes anomalies

Zone 2

La Figure 7 présente la carte d'anomalie de la zone 2. On peut y voir deux anomalies de forte intensité. La première se situe à l'ouest de la carte, d'intensité d'anomalie d'environ 125 nT et au pôle négatif plus important que le pôle positif (anomalie de type a, Figure 8). La deuxième anomalie se situe au sud de la carte, d'intensité d'anomalie d'environ 70 nT, au pôle positif plus important que le pôle négatif (anomalie de type b, Figure 8). Ces anomalies importantes suggèrent des sources ponctuelles avec une forte aimantation, comme des éléments

en céramiques ou bien des éléments métalliques. Pour la suite de l'interprétation, ces anomalies sont supprimées des données. La Figure 8 présente la carte d'anomalie magnétique après retrait des anomalies décrites précédemment. On peut y voir deux anomalies d'intensité d'environ 15 nT, marquées par un fort un pôle négatif, à l'ouest et à l'est de la carte (anomalies de type c, Figure 9). L'anomalie à l'est est incomplète car située en bordure de carte. Ces anomalies résultent des postes d'observation des chasseurs situés sur la zone de prospection. On note également une concentration d'anomalies au sud de la carte, dans la zone de la butte 1. Les anomalies sont d'intensités d'environ 20 nT, avec un fort pôle négatif marqué. Ces anomalies résultent probablement d'un effet lié à la butte 1 (chantier de fouille, fossés, éléments exhumés sur les bords des fouilles) ainsi qu'à l'effet de sources présentes dans la zone sud qu'on n'explique pas mais qui semblent assez aimantées. Après retrait de toutes les anomalies précédentes, on calcule une nouvelle carte (Figure 9), sur laquelle on observe des anomalies aux variations d'aimantation plus ou moins fortes :

- Anomalie similaire à celle résultant de l'effet de la butte 2 (en blanc sur la Figure 10) : anomalie d'intensité magnétique d'environ 5-6 nT, au pôle négatif plus marqué que le positif et de taille allant d'environ 20 m à 35 m. L'intensité et la géométrie de cette anomalie est similaire à l'anomalie "référence" résultant de la butte 2 (5-6 nT d'intensité magnétique et de taille d'environ 20 m - 35 m).
- Anomalies ponctuelles (en noir sur la Figure 10) : anomalies d'intensité magnétique d'environ 3-4 nT, aux pôles positifs plus marqués que les négatifs.

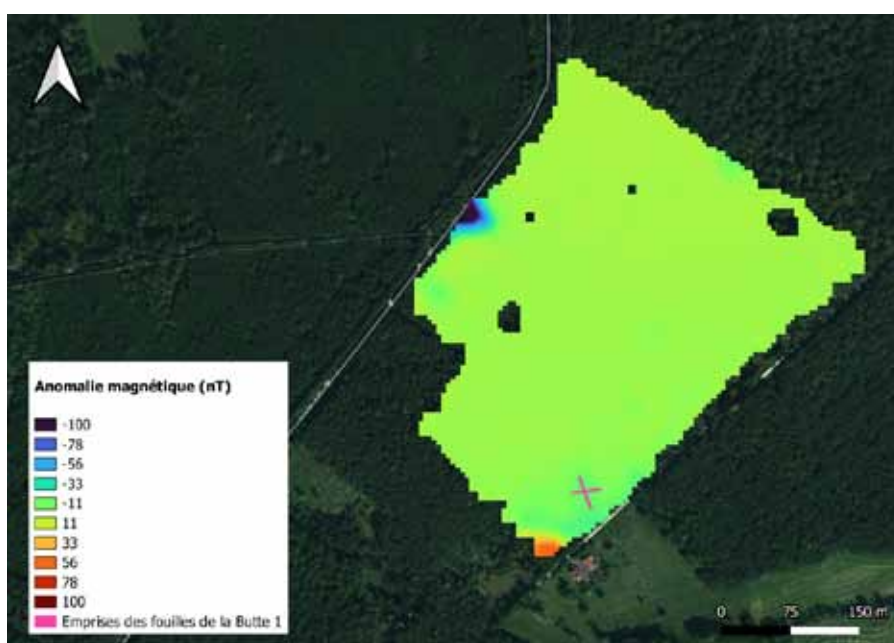


FIGURE 7 – Carte d'anomalie magnétique sur fond d'image satellite

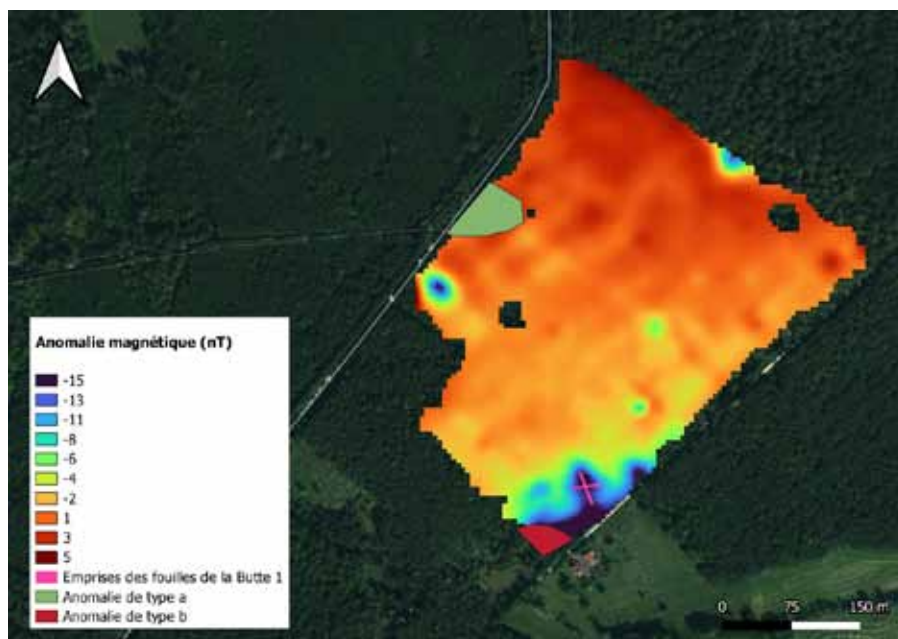


FIGURE 8 – Carte d’anomalie magnétique sur fond d’image satellite et masques des anomalies retirées des données (anomalies type a & b)

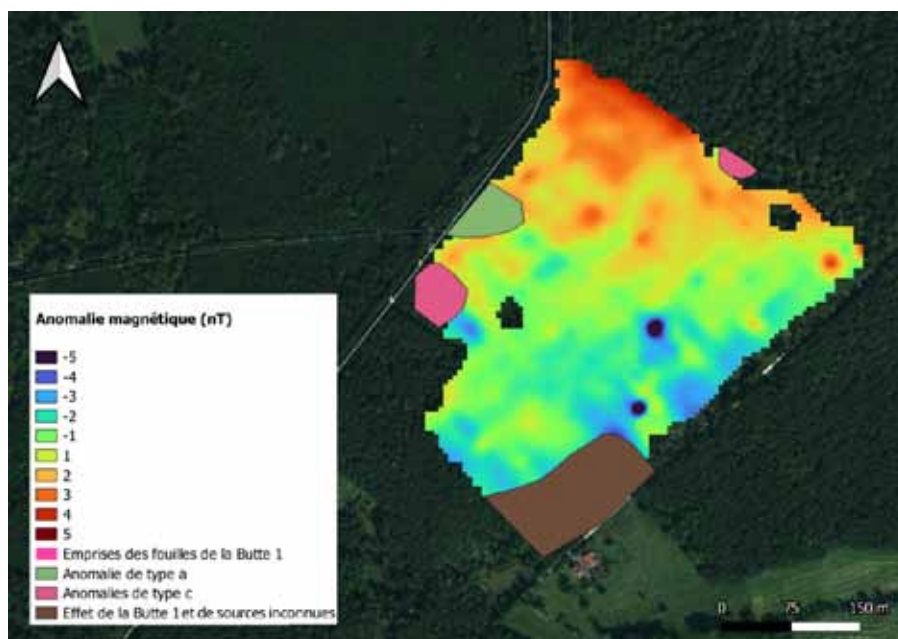


FIGURE 9 – Carte d’anomalie magnétique sur fond d’image satellite et masques des anomalies retirées des données (anomalies type a & b et effet de la butte 1 et des sources inconnues)

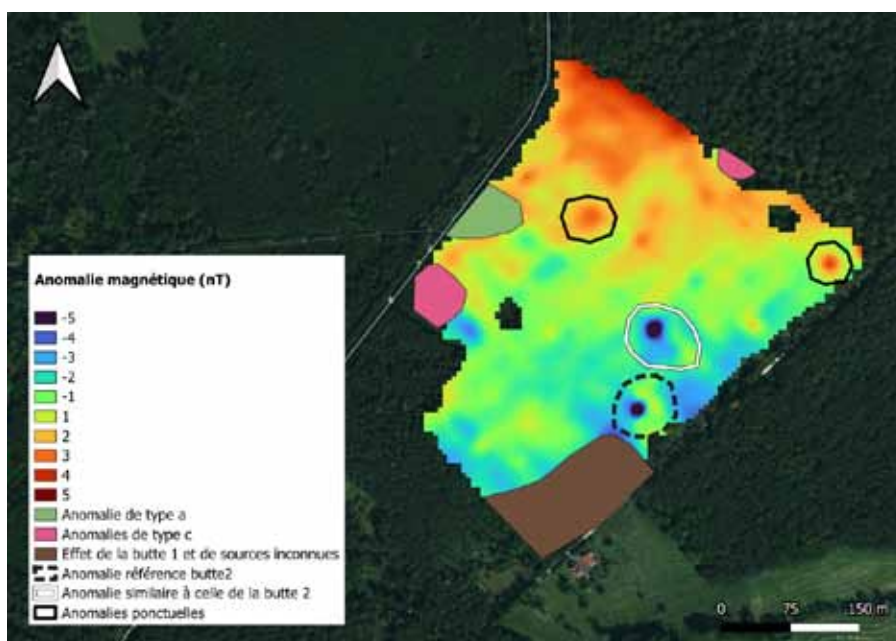


FIGURE 10 – Carte d’anomalie magnétique sur fond d’image satellite et mise en évidence des anomalies visibles. L’anomalie mise en avant par les pointillés noirs et l’anomalie de "référence" car connue comme résultant de l’effet de la butte 2

2.2 Acquisitions dans les champs

La Figure 11 montre les profils et traverses d’acquisition des 3 zones prospectées dans les champs autour de l’habitation moderne.



FIGURE 11 – Position des zones et profils d’acquisition sur fond d’image satellite.

Zone 1

Deux jours d’acquisitions différents ont permis l’acquisition de la zone 1 visible sur la Figure 11 et de la zone en violet sur la Figure 12. Pour permettre une meilleure interprétation, ces routes sont mergées pour ne former qu’une seule zone. La Figure 13 présente la carte d’anomalie

de cette nouvelle zone 1. On peut voir au centre de cette carte deux anomalies ponctuelles de très fortes intensités : 3000 nT à l'ouest et 6300 nT à l'est. Ces deux anomalies résultent d'éléments anthropiques observés sur le terrain : un pylône électrique pour l'anomalie à l'ouest et un piquet métallique pour celle à l'est. Pour la suite de l'interprétation, ces anomalies sont supprimées des données (Figure 14). On observe sur la Figure 14 deux anomalies résultant d'éléments anthropiques observés sur le terrain. Le cercle blanc à l'ouest illustre l'effet d'un piquet métallique et le cercle blanc au sud pointe l'effet d'une cabane. Après avoir retiré ces anomalies, on obtient une nouvelle carte (Figure 15) sur laquelle on observe des anomalies dipolaires aux variations d'aimantation importantes : 270-300 nT (anomalies de type a sur la Figure 15). Les pôles non alignés nord-sud indique la présence d'une aimantation rémanente. Ces anomalies dipolaires importantes suggèrent des sources ponctuelles avec une forte aimantation, comme des éléments en céramiques ou bien des éléments métalliques. On retire les anomalies de type a et l'effet de la maison et on obtient la Figure 16, sur laquelle on observe des anomalies dipolaires aux variations d'aimantation plus ou moins fortes (Figure 17) :

- Anomalies dipolaires de type A : variations d'aimantations de 80-100 nT (Figure 17 A)
- Anomalies dipolaires de type B : variations d'aimantations de 30-60 nT (Figure 17 B)
- Anomalies dipolaires de type C : variations d'aimantations de 4-14 nT (Figure 17 C)

Parmi ces anomalies dipolaires, certaines présentent une orientation Nord-Sud (Figure 17 D). L'orientation nord-sud des dipôles indiquent que les sources d'anomalies n'ont pas bougées depuis qu'elles ont fixé leur aimantation si la composante rémanente existe, ce qui suggère des sources fixe (comme des fours, des foyers ou des éléments anthropiques tels que des canalisations). Les éléments responsables des anomalies dipolaires non alignées N-S sont interprétés comme des éléments métalliques ou en terre cuite de plus ou moins grande taille/concentration.

On observe également plusieurs limites sur la carte d'anomalie (Figure 18) :

- Limite de type A : linéament d'orientation N032°E, d'intensité d'anomalie d'environ 3 nT.
- Limite de type B : linéament d'orientation N075°E, composée d'une succession de dipôles orientés N-S, d'intensité d'anomalie allant de 5 nT à 100 nT.
- Limites de type C : linéament d'orientation N075°E, d'intensité d'anomalie d'environ 3 nT.

Les linéament A et C sont similaires excepté l'orientation, ils pourraient correspondre à des limites anthropique comme d'anciennes limites parcellaires. Le linéament B semble d'origine anthropique, peut être une canalisation.



FIGURE 12 – Profils d’acquisition sur fond d’image satellite de la zone 1 en blanc. Profils d’acquisition réalisés auparavant en violet.

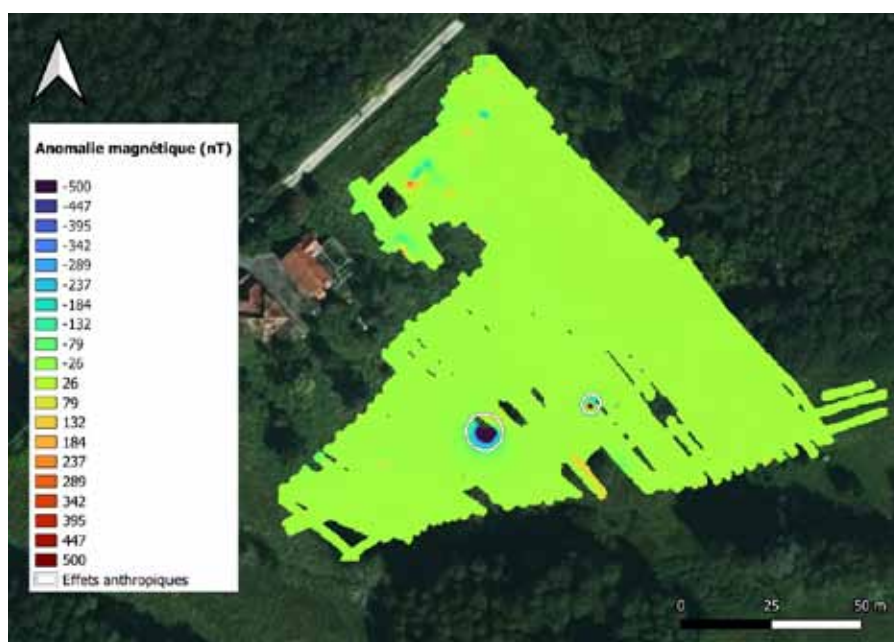


FIGURE 13 – Carte d’anomalie magnétique sur fond d’image satellite et mise en évidence d’effets anthropiques

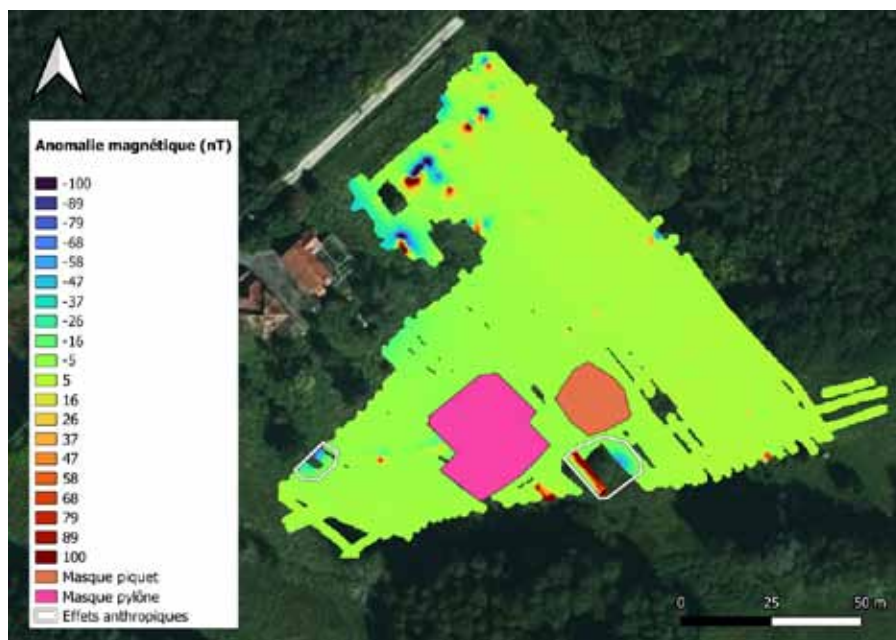


FIGURE 14 – Carte d'anomalie magnétique sur fond d'image satellite et mise en évidence d'effets anthropiques

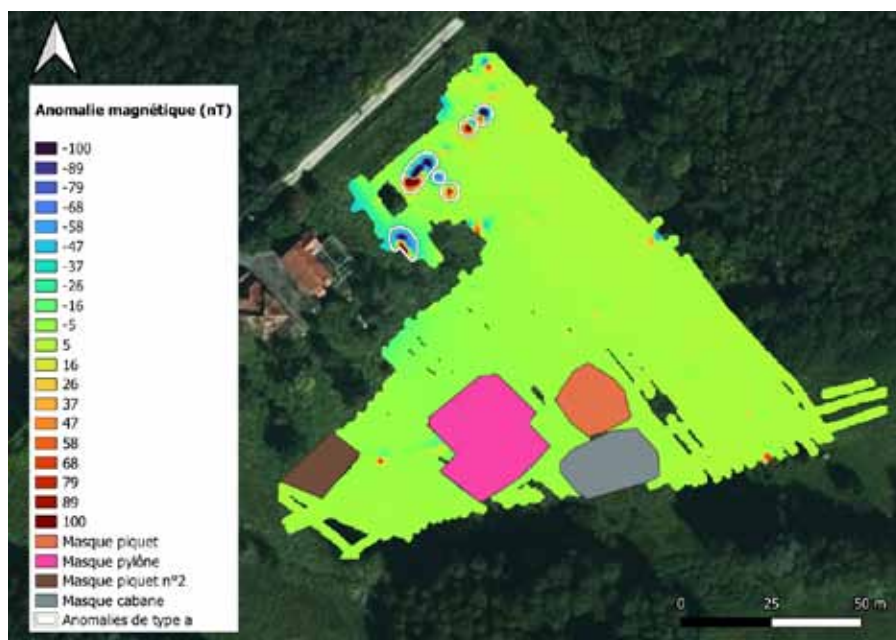


FIGURE 15 – Carte d'anomalie magnétique sur fond d'image satellite et mise en évidence d'anomalies de type a

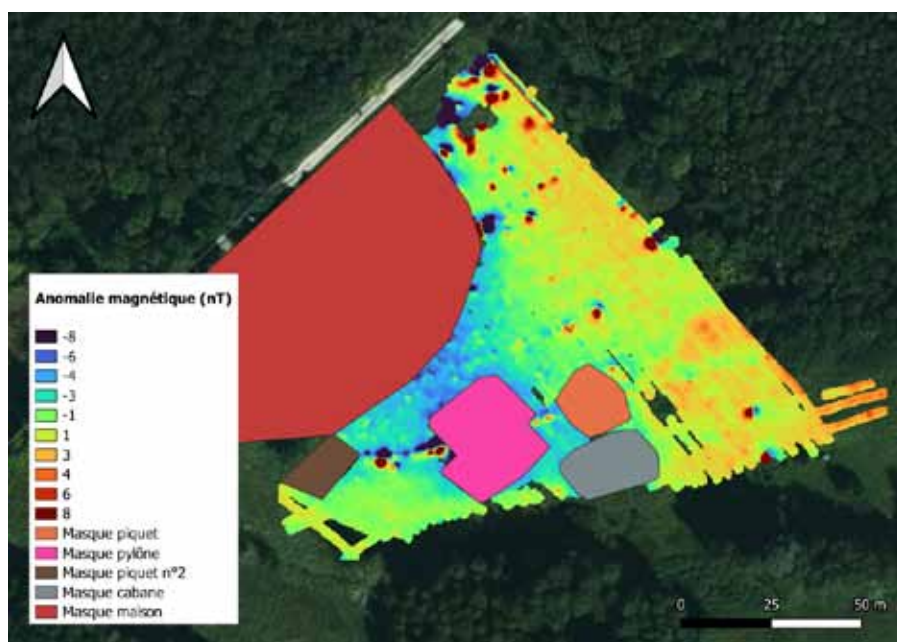


FIGURE 16

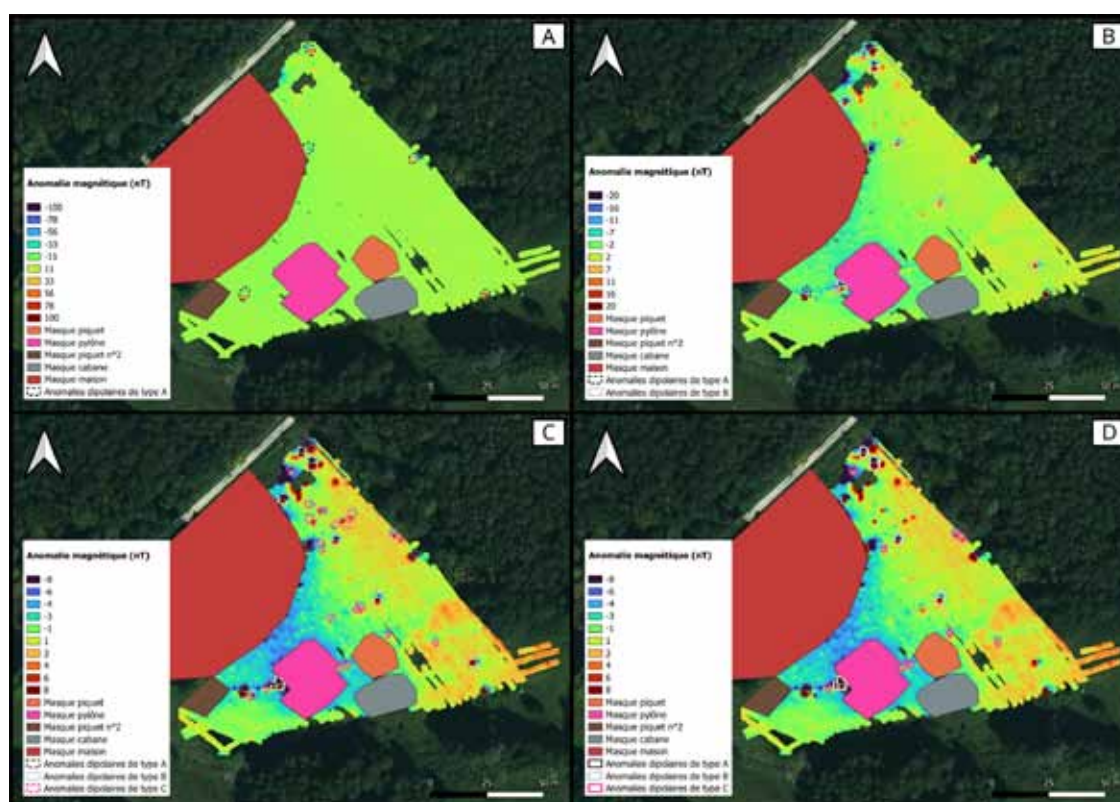


FIGURE 17

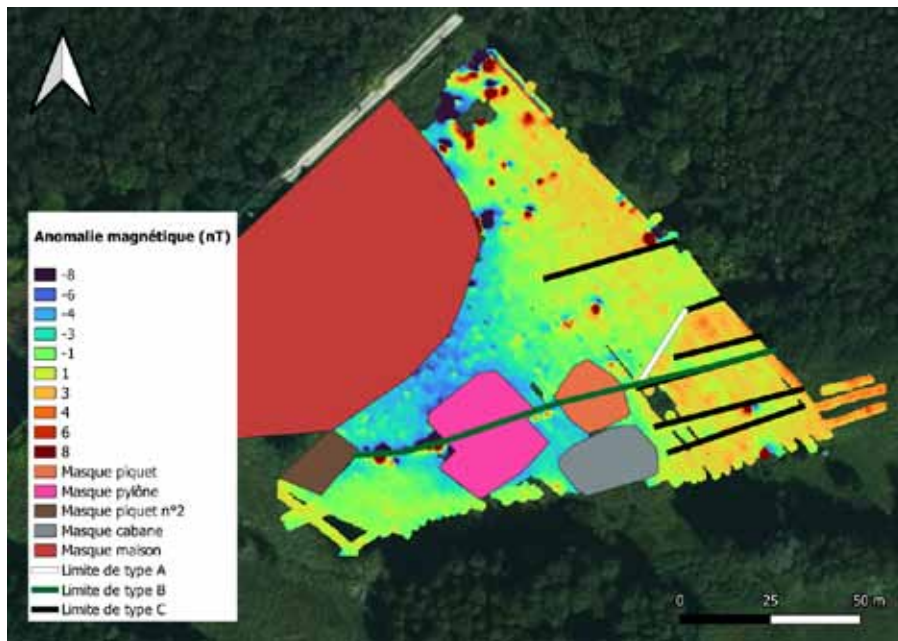


FIGURE 18

Zone 2

La Figure 19 présente la carte d'anomalie magnétique de la zone 2. La Figure 20 montre l'influence de l'effet de la maison et du piquet métallique. Cette carte est trop influencée par l'effet des éléments anthropiques à proximité pour pouvoir être interprétée.

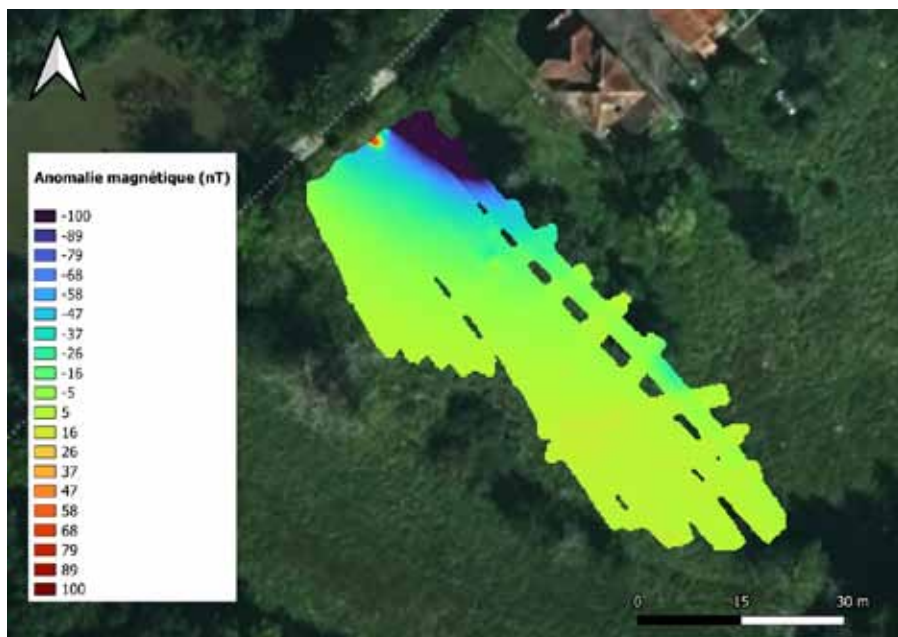


FIGURE 19 – Carte d'anomalie magnétique sur fond d'image



FIGURE 20 – Carte d’anomalie magnétique sur fond d’image

Zone 3

La Figure 21 présente la carte de l’anomalie magnétique de la zone 3. On peut y voir deux anomalies de forte intensité. La première se situe au nord de la carte, d’intensité d’anomalie d’environ 335 nT et à l’aspect dipolaire bien marqué et non aligné Nord-Sud (partie positive à l’est, négative à l’ouest). Ceci suggère une source à forte aimantation rémanente, probablement un élément métallique en surface ou très proche surface. La deuxième anomalie se situe au centre de la carte, d’intensité d’anomalie d’environ 143 nT, au pôle positif plus important que le pôle négatif et d’orientation Nord-Sud (partie positive au sud, négative au nord). Pour la suite de l’interprétation, ces anomalies sont supprimées des données (Figure 22). Après retrait des anomalies décrites précédemment, on calcule une nouvelle carte de l’anomalie (Figure 23). On peut y voir une anomalie de forte intensité (55 nT), marquée par un fort un pôle négatif. L’anomalie est incomplète car située en bordure de carte. Comme précédemment, cette anomalie est supprimée des données pour la suite de l’interprétation. La Figure 24 présente la carte de l’anomalie magnétique après retrait de l’anomalie décrite précédemment. On peut y voir plusieurs type d’anomalies :

- Anomalie de type c : au sud-est de la carte, une limite d’orientation N060°E et d’intensité magnétique d’environ 7.5 nT. Cette anomalie pourrait correspondre à de potentiels restes de mur. L’anomalie complète a une largeur d’environ 10 m (pôle positif à la largeur d’environ 5 m) et une longueur d’environ 20 m. La taille de l’anomalie n’est pas forcément la taille de la source mais la limite est franche et bien marquée, ce qui pourrait correspondre à un grand mur ou une grande tranchée.
- Anomalie de type d : au centre-est de la carte, une concentration d’anomalies présentant des angles droits, à la géométrie s’étirant sur 12 m, d’orientation majoritairement N020°E & N096°E et d’intensité magnétique d’environ 3 nT. Ces anomalies pourraient correspondre à de potentielles traces de structures anthropiques (vestiges de bâtiments).
- Anomalies dipolaires : anomalies dipolaires d’orientation nord-sud, d’intensité d’anomalie d’environ 6 nT. L’orientation nord-sud des dipôles indiquent que les sources d’anomalies n’ont pas bougées depuis qu’elles ont fixé leur aimantation (si la composante rémanente existe), ce qui pourrait correspondre à des éléments ayant brûlé (fours ou foyers).

La Figure 25 présente les anomalies de type d observées sur la carte d’anomalie magnétique

Figure 24 et les anomalies observées lors des prospections de la butte 2 (rapport 2022) et interprétées comme des traces d'un ensemble bâti assez bien délimité. Pour rappel, les anomalies observées sur le site de la butte 2, correspondent à une concentration d'anomalies de 5-6 nT, présentant de nombreux angles droits au sein d'une délimitation grossièrement elliptique d'environ 40 x 60 m. Chaque anomalies s'étend sur 11 à 16 m. On note que les anomalies observées sur les deux sites sont de géométries (étendues sur 12-16 m) et d'intensité (3-6 nT) similaires, ce qui renforce l'hypothèse de potentielles traces de bâti pour l'anomalie de type d.

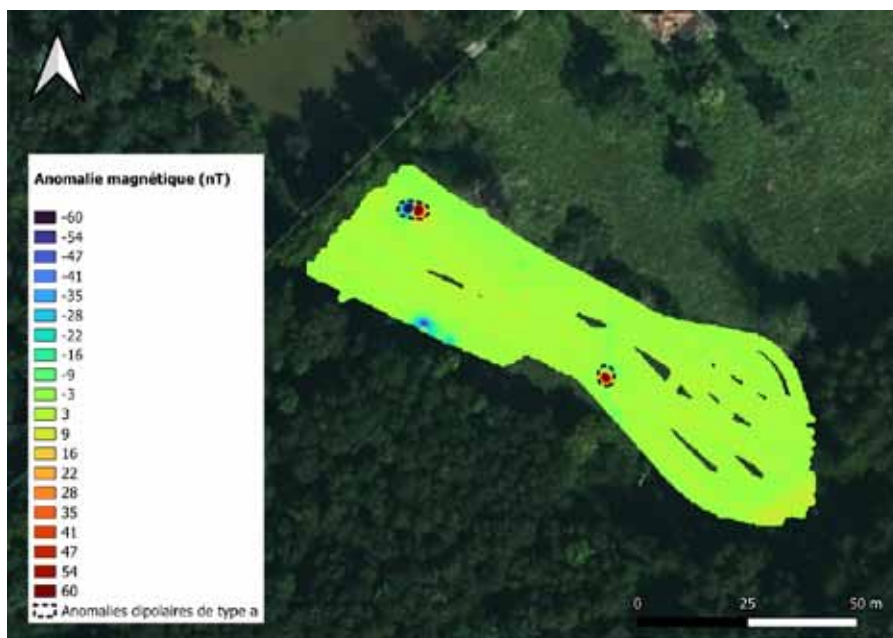


FIGURE 21 – Carte d'anomalie magnétique sur fond d'image satellite et mise en évidence d'anomalies

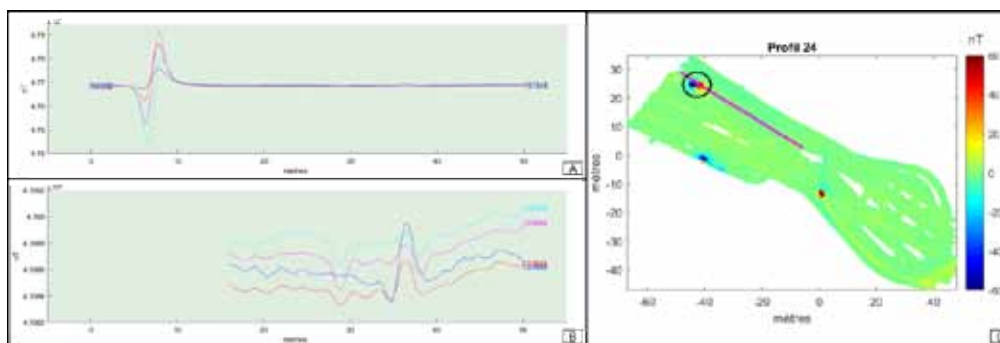


FIGURE 22 – A/ Profil de mesure présentant dans sa partie gauche l'anomalie pointée par le cercle en C. B/ Même profil de mesure après retrait de l'anomalie, la réduction de l'échelle des ordonnées faisant apparaitres les variations plus fines du signal. C/ Carte de l'anomalie magnétique avec mise en évidence en rose du profil 24 montrée en A et B

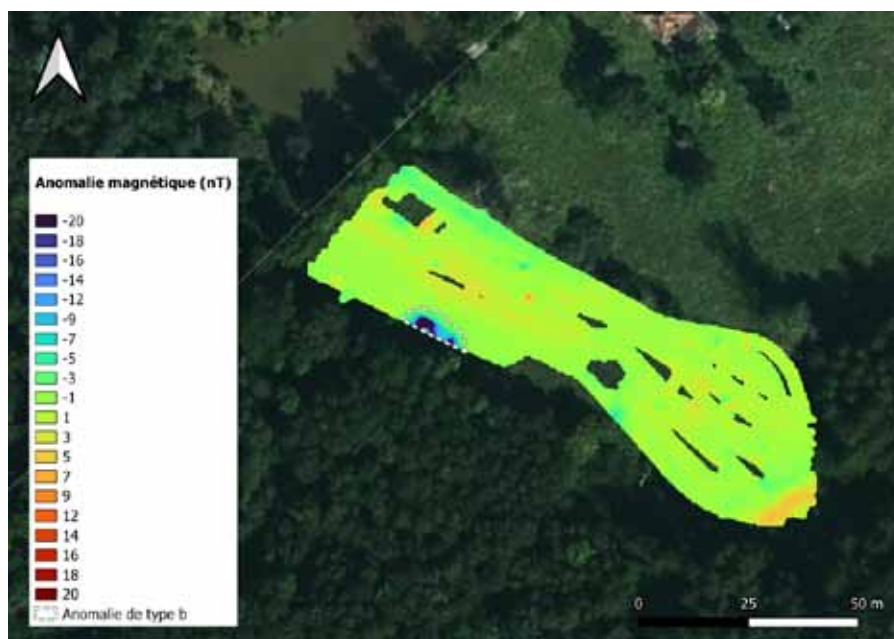


FIGURE 23 – Carte d’anomalie magnétique sur fond d’image satellite et mise en évidence d’une anomalie

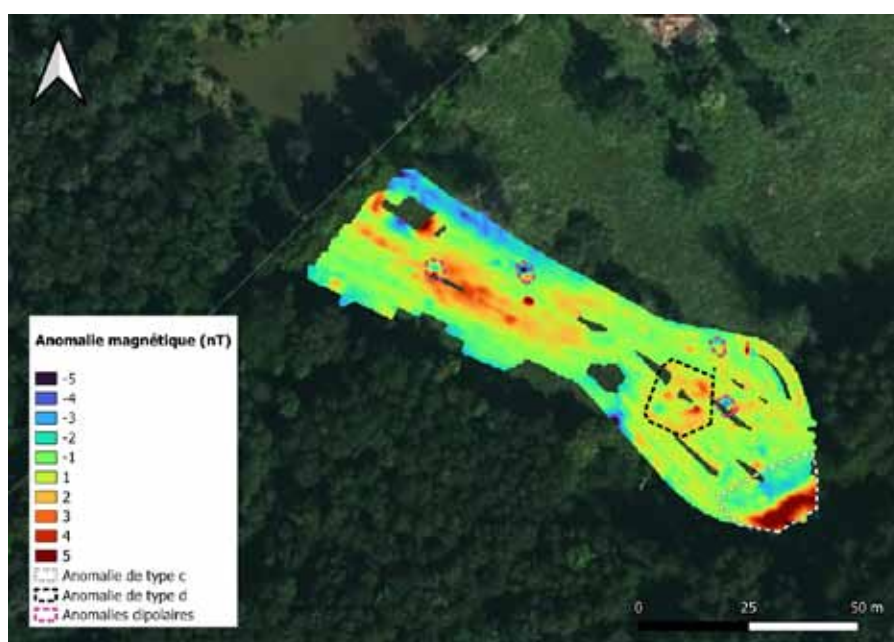


FIGURE 24 – Carte d’anomalie magnétique sur fond d’image satellite et mise en évidence des principales anomalies

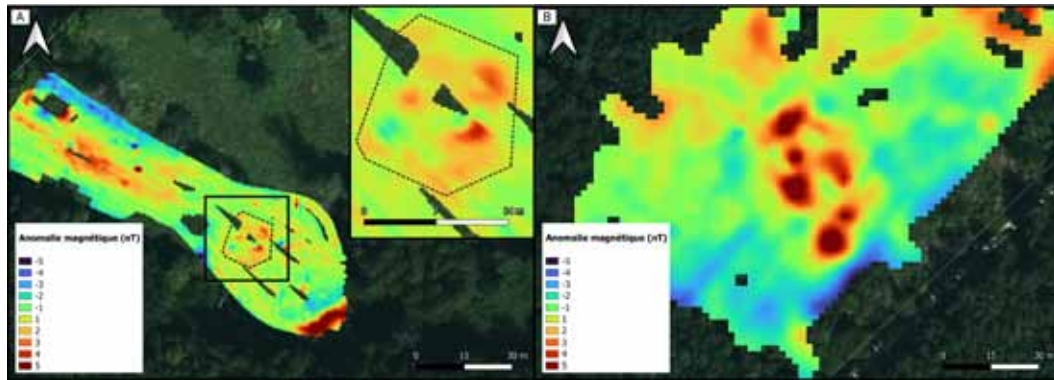


FIGURE 25 – Carte d'anomalie magnétique sur fond d'image satellite et mise en évidence des principales anomalies

3 Conclusion

Les cartes magnétiques des différentes zones prospectées lors de ces campagnes sont riches en signaux. Les observations qui ont été faites dans ce rapport sont celles des anomalies les plus évidentes, une interprétation conjointe avec les éléments de surface (lidar) et de sondage pourrait possiblement permettre une analyse plus fine. On peut néanmoins noter la présence de signaux semblables à ceux résultant de l'effet de la butte 2 dans la partie sous couvert forestier, soit des anomalies d'environ 5-6 nT, au pôle négatif plus marqué que le positif, de taille allant d'environ 15 m à 35 m. On peut remarquer également une structure similaire dans la zone 3 dans les champs, ainsi que notablement une structure linéaire de nature très probablement anthropique, interprétée comme un imposant mur ou tranchée. Une poursuite de l'exploration dans cette zone, notamment pour mettre en évidence l'éventuelle continuité de l'anomalie linéaire est envisagée. Une première journée de mesure est déjà prévue pour 2025. Cette dernière devait avoir lieu en 2024 mais a été retardé du fait d'une réparation nécessaire sur le matériel.

4 Annexe : dispositif d'acquisition, traitement des données

4.1 Méthode et dispositif d'acquisition

La méthode utilisée est celle de la mesure des trois composantes du champ magnétique, ceci à l'aide de magnétomètres Fluxgate. Cette méthode permet de compenser mathématiquement les perturbations induites par le dispositif d'acquisition sur la mesure et permet donc la mesure embarquée sur vecteurs légers¹.

Acquisition en forêt

Le dispositif de mesure au sol utilisé en forêt consiste en un montage sur sac à dos avec 1 capteur. Le sac à dos est équipé d'un dispositif électronique central de type DIEFI permettant de numériser les capteurs et les données GNSS simultanément ainsi que d'un magnétomètre fluxgate tri-axial (Bartington MAG03) (Figure 26). L'ensemble est fixé de manière à être à 1 mètre du sol. Ce dispositif permet de couvrir des zones importante rapidement et facilite les déplacements en zones accidentées (dispositif très peu volumineux).



FIGURE 26 – Dispositif d'acquisition utilisé en forêt à Voellerdingen. En bas : dispositif électronique central de type DIEFI. En haut : magnétomètre fluxgate tri-axial (Bartington MAG03)

Acquisition dans les champs

Le dispositif de mesure au sol dans les champs consiste en un montage sur sac à dos et perche en carbone (Figure 70). Le sac à dos est équipé d'un récepteur GNSS Trimble R4 et d'un dispositif électronique central de type DIEFI permettant de numériser les capteurs et les données GNSS simultanément. La perche en carbone est équipée de 4 magnétomètres fluxgate tri-axial (Bartington MAG03) espacés de 50 cm et centrés de part et d'autre de la route suivie par l'opérateur à une hauteur fixe par rapport au sol de 1 m. Ce dispositif permet de couvrir rapidement des zones importantes grâce à l'utilisation de plusieurs capteurs simultanément.

1. Gavazzi et al. (2016) & Gavazzi et al. (2019)



FIGURE 27 – Dispositif d'acquisition utilisé dans les champs à Voellerdingen. En bas : dispositif électronique central de type DIEFI.

4.2 Traitement des données

Acquisition en forêt

Les mesures récoltées sont exploitées en utilisant une solution software développée par Enerex. La procédure pour obtenir des grilles d'anomalie de l'intensité du champ magnétique à partir des données acquises est la suivante :

1. Synchronisation des données de positionnement et des données magnétiques
2. Calcul de l'intensité à partir des trois composantes
3. Application de l'étalonnage et de la compensation
4. Vérification des début/fin de profil
5. Vérification de l'intégrité des données
6. Correction du bruit résiduel par minimisation des écarts aux points de croisements entre profils et traverses (correction d'une constante par profil, évaluée par problème inverse)
7. Calcul de l'anomalie en retirant le champ régional (ici la médiane des données)

Acquisition dans les champs

Les mesures récoltées sont exploitées en utilisant une solution software développée par Enerex. La procédure pour obtenir des grilles d'anomalie de l'intensité du champ magnétique à partir des données acquises est la suivante :

1. Synchronisation des données de positionnement et des données magnétiques
2. Calcul de l'intensité à partir des trois composantes
3. Application de l'étalonnage et de la compensation
4. Vérification des début/fin de profil
5. Vérification de l'intégrité des données
6. Correction de la variation temporelle avec les données enregistrées par la base sur le terrain pour les zone 1 et 2
7. Application d'un filtre aux données pour les trois zones
8. Correction du bruit résiduel par minimisation des écarts aux points de croisements entre profils et traverses (correction d'une constante par profil, évaluée par problème inverse)
9. Calcul de l'anomalie en retirant le champ régional (ici la médiane de la grille)

Références

- B. Gavazzi, P. Le Maire, M. Munsch, and A. Dechamp. Fluxgate vector magnetometers : A multisensor device for ground, UAV, and airborne magnetic surveys. *The Leading Edge*, 35 (9) :795–797, 09 2016. ISSN 1070-485X. doi:[10.1190/tle35090795.1](https://doi.org/10.1190/tle35090795.1). URL <https://doi.org/10.1190/tle35090795.1>.
- B. Gavazzi, P. Le Maire, J. Mercier de Lépinay, P. Calou, and M. Munsch. Fluxgate three-component magnetometers for cost-effective ground, uav and airborne magnetic surveys for industrial and academic geoscience applications and comparison with current industrial standards through case studies. *Geomechanics for Energy and the Environment*, 20 :100117, 2019. ISSN 2352-3808. doi:[10.1016/j.gete.2019.03.002](https://doi.org/10.1016/j.gete.2019.03.002). URL <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352380818300182>.

LISTE DES FIGURES

Fig. 1 Plan de localisation du site.....	10
Fig. 2 Plan général du site et de son environnement (plan ne prenant pas en compte toutes les anomalies détectées grâce à la prospection pédestre, au relevé LiDAR HD et à la prospection géophysique).....	24
Fig. 3 Plan du site centré sur les bâtiments déjà exploré et localisation des opérations déjà réalisées et futures (plan ne prenant pas en compte toutes les anomalies détectées grâce à la prospection pédestre, au relevé LiDAR HD et à la prospection géophysique).	26
Fig. 4 Décapage du secteur 100	29
Fig. 5 État du chantier après le passage d'un bref mais violent orage.....	29
Fig. 6 Des conditions de travail souvent délicates.....	29
Fig. 7 Tranchée pour analyses pédologiques.....	30
Fig. 8 Tri et comptage des fragments de tuiles à proximité de la fouille.....	31
Fig. 9 Préparation du comptage des fragments de tuiles et du calcul des volumes de pierre	31
Fig. 11 Carottages d'une deuxième mardelle réalisée en octobre 2024	33
Fig. 10 Carottages des sols réalisés en mars 2024	33
Fig. 12 Emprise des fouilles par années et zones où le substrat a été atteint	37
Fig. 13 Relevés des coupes 2022 actualisés avec les données 2024 (ne pas prendre en compte l'indication « 1/50e» en raison de problèmes d'impression).	38
Fig. 14 Diagramme stratigraphique du secteur 100	39
Fig. 15 Plan du bâtiment.....	41
Fig. 17 Mur 126. On constate que le mur n'est pas tout à fait droit.....	42
Fig. 16 Mesures des murs	42
Fig. 18 Angle nord-est du bâtiment, avec les murs 149 et 1017.	42
Fig. 19 Jonction (chaînage) des murs 149 et 1504	42
Fig. 20 Mur 149	42
Fig. 22 Un des deux tronçons de maçonnerie conservé du mur 1503.....	43
Fig. 23 Tronçon conservé de 1504.....	43
Fig. 24 Radier de 149 au niveau de 1504	43
Fig. 25 Radier de 1017 à son extrémité ouest.....	43
Fig. 21 Mur 1017	43
Fig. 26 Radier de 149. On notera son importante puissance (le fond n'est pas encore atteint)	43
Fig. 29 Radier de 1504.....	44
Fig. 27 Radier de 1503 dans sa partie centrale.....	44
Fig. 31 Orthophotographie du bâtiment lors de la dernière semaine de fouille. Tous les éléments appartenant aux niveaux de démolition ne sont pas encore dégagés.....	44
Fig. 28 Radier de 1503 et 1504	44
Fig. 30 Radier de 1503 (coupe B)	44
Fig. 32 Coupes des murs. Elles ont pu être relevées où les tranchées de récupération s'interrompent	45
Fig. 33 Profil schématisé des murs dans leur longueur (les murs 126 et 149 seront à documenter en 2025)	45
Fig. 34 Vue du sol en terre battue de la pièce I (147) depuis l'angle nord-est du bâtiment	46
Fig. 35 Vue du sol en terre battue de la pièce I (147) depuis l'angle nord-ouest du bâtiment (on perçoit la structure 1026 au premier plan)	46
Fig. 36 Plan de la phase 2.....	47
Fig. 37 Plan des structures situées dans le bâtiment.....	48
Fig. 38 Profil schématisé des sols et murs	49
Fig. 40 Structure 1026.....	50
Fig. 39 Structure 136. La partie orientale avait été révélée en 2022 mais n'a pas été nettoyée en 2024 afin d'être préservée.....	50
Fig. 41 Structure 1527	50
Fig. 43 Interface 133 dans la moitié orientale de la pièce II avec structure 1524 au fond	51

Fig. 44 Interface 1536.....	51
Fig. 42 Impacts de pierres dans 1533.....	51
Fig. 45 Structure 1524.....	52
Fig. 47 Structures 128 à gauche et 120 à droite (photographie de 2022).....	52
Fig. 46 Angle sud-est de la structure 1524 comportant un comblement charbonneux et des fragments de grès.....	52
Fig. 48 Couche 1522 à gauche révélée suite au dégagement du comblement de la fosse de récupération.....	53
Fig. 49 Ensemble 1523 dans son contexte de découverte à l'angle récupéré des murs 126 et 1503.....	54
Fig. 51 Fragment de céramiques en place.....	54
Fig. 50 Fragment de céramiques en place.....	54
Fig. 53 Couche 1523 à l'avant du mur 1503 récupéré. Elle est encore recouverte en partie par les niveaux d'effondrements.....	55
Fig. 52 Impacts de pierres dans 1025.....	55
Fig. 55 Les nombreux fragments d'enduits de 1006 au centre de la photographie. En haut, sous la souche, le mur 1017 et sa fosse de récupération encore non dévoilés.....	55
Fig. 54 Détail des fragments d'enduits de 1006.....	55
Fig. 57 Bande de fragments d'enduits dans 1008.....	56
Fig. 56 Partie ouest de 1025, possiblement aménagé avec des cailloutis. Le mur récupéré 1017 sur la gauche et les restes du niveau d'effondrement 115 sur la droite sous lequel le sol 1025 se poursuit vraisemblablement.....	56
Fig. 58 Le niveau d'effondrement de tuiles 112 repose sur 105 qui lui même recouvre le sol 145. 108 repose aussi sur 145. Photographie de la campagne 2021.....	57
Fig. 59 Niveau 129. On perçoit directement à l'arrière, la tranchée de récupération 118, puis le chemin 120 et la structure hydraulique 128. Photographie de la campagne 2022.....	58
Fig. 60 Couche 1016 recouverte par le niveau de démolition 125.....	58
Fig. 61 Plan de la phase 3a - effondrement de la toiture.....	59
Fig. 62 Plan détaillé du niveau d'effondrement de la toiture dans le bâtiment avec position des fosses de récupérations qui n'ont que peu altérées les couches.....	60
Fig. 63 Répartition du mobilier (nombres de restes et sauf TCA) par UE au sein de 148.....	61
Fig. 65 Tentative d'assemblage des orthophotographies de 2022 et 2024 réalisées pour la couche 148.....	62
Fig. 64 UE 1021.....	62
Fig. 66 UE 1023.....	63
Fig. 68 UE 1525.....	63
Fig. 72 UE 121. Photographies de 2022.....	63
Fig. 70 UE 123. Photographie de 2022.....	63
Fig. 67 UE 1526.....	63
Fig. 69 UE 122. Photographie de 2022.....	63
Fig. 71 UE 104. Photographie de 2022.....	63
Fig. 73 Plan de la phase 3b - effondrement des murs.....	64
Fig. 74 Localisation des blocs de grès et des fosses de récupération. L'UE 129, attribuée à la phase précédente, est inclus sur ce plan en raison de sa position par rapport à la partie sud de 1011.....	65
Fig. 75 113 et ses blocs posés de champ bien visibles dans la coupe C, de part et d'autre du mur 126 (photographie de 2022).....	66
Fig. 78 Au premier plan : partie de 1506 récupérée dans la fosse 1501. À l'arrière plan : 1506 encore en place.....	66
Fig. 77 Blocs disposés de champ dans la partie nord de 113 (photographie de 2022).....	66
Fig. 79 Pierres calcaires tombées de champ dans 1506.....	66
Fig. 76 Élément maçonné tombé à la verticale (photographie de 2022).....	66
Fig. 80 Pierres calcaires tombées de champ dans 1506.....	67
Fig. 84 1507 avec la tranchée de récupération 1520 sur la gauche.....	68
Fig. 85 1507 (au premier plan) séparé par le niveau d'effondrement 1506 par la fosse de récupération 1501 (à l'arrière plan).....	68
Fig. 81 1511 déposée sur le niveau d'effondrement de tuiles 148 (1525). Au premier plan on voit la tranchée 1513 qui a entamée ces couches.....	68
Fig. 83 Concentration de blocs de grès taillés dans 1507.....	68

Fig. 82 Concentration de blocs de grès taillés dans 1511	68
Fig. 87 Niveau de démolition 102 (photographie de 2021)	69
Fig. 88 . 103 (gauche) et 102 (droite) en 2021. On perçoit, dans leur prolongement vers le nord, les deux anomalies linéaires dont celles-ci sont à l'origine. Dans le sondage au centre, on voit la tranchée de récupération 111 qui sépare les deux couche d'effondrement.	69
Fig. 89 . Partie nord de 103 nettoyé en 2024. On voit la couche 125 à l'arrière plan qui est séparée de 103 par la tranchée 1003.....	69
Fig. 86 Partie sud du niveau de démolition 102 où étaient concentrés les blocs de grès	69
Fig. 90 . 1002 avec le niveau de tuiles 148 (1021) à l'arrière plan	70
Fig. 91 115 en cours de fouille. On distingue au centre la zone (blanchâtre) où sont concentrés les fragments d'enduits (photographie de 2022)	70
Fig. 93 125 sur le côté ouest du bâtiment. Coupé de 103 par la fosse de récupération 1003 au centre de la photographie 71	71
Fig. 94 125 sur le côté nord du bâtiment. À sa droite, la fosse de récupération 1019 a presque fait disparaître les couches d'effondrements 115 et 1002.....	71
Fig. 92 Zone où sont concentrés les fragments d'enduits dans 115 (photographie de 2022).....	71
Fig. 95 Partie nord de 1011. On distingue le niveau de tuiles 148 (au premier plan) qui passe sous 1011 et le niveau de tuiles 1014 (à l'arrière plan) qui est quant à lui déposé sur 1011.	72
Fig. 96 Concentration de grès dans la partie médiane de 1011	72
Fig. 97 Concentration de grès dans la partie méridionale de 1011	72
Fig. 99 UE 114 qui recouvre le chemin 120 (photographie de 2022)	73
Fig. 98 Niveau 1014	73
Fig. 100 Concentration de blocs de grès dans le centre sud de la couche 114 (photographie de 2022).....	73
Fig. 101 « pavés »	73
Fig. 102 Plan des phases 4 et 5. Pour les altitudes prise au fond des tranchées de récupération, voir le plan de la phase 1.....	75
Fig. 104 UE 1514. On voit la tranchée de récupération 1512 sur la droite.	76
Fig. 106 UE 119 en cours de fouille (photographie de 2022)	76
Fig. 105 UE 116 en cours de fouille (photographie de 2022)	76
Fig. 103 UE 1502, située sur les niveaux d'effondrement.....	76
Fig. 107 UE 119 en cours de fouille. On perçoit bien la limite nette avec le niveau 125 (photographie de 2022).....	76
Fig. 108 UE 116 au dessus de 114 et 120 (photographie de 2022)	76
Fig. 109 Profil des tranchées de récupération au niveau des murs. Ces profils concernent pour la plupart, la partie inférieure des creusements. Voir aussi d'autres profils sur coupes générales : Fig. 13.....	78
Fig. 110 Tranchées du côté ouest de la fouille : 1520, 111 et 1003.....	79
Fig. 112 Tranchées du côté ouest de la fouille, avant fouille : 1003, 111 et 1520	79
Fig. 111 Tranchées du côté ouest de la fouille : 1003, 111 et 1520	79
Fig. 113 Tranchées du côté nord de la fouille : 1020 et 1019.....	79
Fig. 114 Tranchées du côté est de la fouille : 1009, 118 et 1512	80
Fig. 115 Fosse 1513 avant la fouille	80
Fig. 116 Fosse 1501 avant la fouille. On perçoit clairement les niveaux de démolitions qui sont percés	80
Fig. 117 Fosse 1501 en fin de fouille.....	80
Fig. 118 Le chantier en fin de fouille.....	82
Fig. 119 Contexte topographique du sondage en zone 300. Fond : traitement TPI et courbes de niveaux issus du LiDAR HD de l'IGN.	84
Fig. 120 Le trou d'homme dans la butte du secteur 300 avant la fouille (photographies de 2021). À gauche, vue d'ensemble, à droite, vue rapprochée	85
Fig. 121 Coupes A et B relevées dans le sondage.....	86
Fig. 122 Coupes C et D relevées dans le sondage.....	87
Fig. 123 Diagramme stratigraphique du sondage	87
Fig. 124 Coupe A.....	88
Fig. 125 Coupe B.....	88

Fig. 126 Coupe C, partie ouest.....	88
Fig. 127 Fond du sondage en fin de fouille (UE 307). On distingue 305 au centre.....	89
Fig. 129 Niveau d'apparition de 308 sous 306. On distingue bien les poches d'argiles vertes et le creusement 305 au centre.....	89
Fig. 130 Partie ouest de 303, au bord de la coupe B.....	89
Fig. 128 Prélèvements pour datation OSL.....	89
Fig. 131 En haut : plan de l'UE 303 traversé par 305. En bas : plan du fond du sondage avec la partie inférieure de 305.	90
Fig. 132 La structure 305 (en haut) vient percer la couche de tuile 303.....	90
Fig. 133 Le sondage à la fin de l'opération.....	91
Fig. 134 Carroyage posé sur 148.....	94
Fig. 135 Nombre de fragments de tuiles identifiés par carrés.....	96
Fig. 136 Poids total de fragments par carrés.....	96
Fig. 137 Tableau récapitulatif des fragments de terre cuite étudiés par UE, en nombre de reste NR et en nombre minimum d'individu NMI.....	97
Fig. 138 Tableau récapitulatif des fragments de terre cuite étudiés par UE, en nombre de reste NR et en nombre minimum d'individu NMI, avec datation du lot et confrontation avec les données stratigraphiques.....	98
Fig. 139 Revers des fragments de l'UE 246.....	99
Fig. 140 Enduits peints.....	100
Fig. 142 Enduits peints.....	100
Fig. 143 Enduits peints.....	100
Fig. 145 Enduits peints.....	100
Fig. 144 Enduits peints.....	100
Fig. 141 Enduits peints.....	100
Fig. 146 Revers d'un fragment de UE 255.....	101
Fig. 148 Groupe 2 (UE 226).....	102
Fig. 147 Groupe 1 (UE 224).....	102
Fig. 149 Groupe 3 (UE 101).....	103
Fig. 150 TCU-1011-1.....	105
Fig. 151 Possibles grils découverts à Horbourg-Wihr (in Roth-Zehner 2016).....	106
Fig. 152 Anomalies relevées autour du site des Rothenstauden à partir des données LiDAR.....	107
Fig. 153 Anomalies relevées par la prospection magnétique en 2023 et 2024.....	110
Fig. 154 Comparaison du bâtiment 100 avec des bâtiments semblables du Plateau lorrain. Figure de G. Brkojewitsch reprise et complétée (Brkojewitsch et Chevaux 2023, Fig. 50).	116
Fig. 155 Comparaison du bâtiment 100 avec le bâtiment B2a du Gurtelbach à Dehlingen.....	117
Fig. 156 Plan compilant les données archéologiques (avec les bâtiments du II ^e et III ^e siècle), géophysiques et LiDAR. Les courbes de niveaux sont espacées de 1 m.	119
Fig. 157 Données archéologiques comparées aux types de sols à gauche et aux concentrations de phosphore et à la présence de terre cuite dans les sols à droite (carte des sols : voir annexe 7.8).....	120
Fig. 158 Anomalies relevées autour du site des Rothenstauden à partir des données LiDAR avec linéaments présentant un lien spatial avec la villa (parcellaire d'époque romaine ?).	121
Fig. 159 Le secteur 100 protégé et en sommeil avant la fouille 2025.	123
Fig. 160 Emplacement des mesures.....	159

Projet SARHAE

Le site archéologique des *Rothenstauden* à *Vœllerdingen* (67)

Étude d'un habitat antique et de son environnement

Rapport d'opération 2024 : fouille, prospection géophysique, analyse des données LiDAR et paléo-environnement

Le site archéologique des *Rothenstauden* est situé sur la commune de *Vœllerdingen*, dans le département du Bas-Rhin. Il fait depuis 2021 l'objet du programme pluridisciplinaire « SARHAE : Le site des *Rothenstauden* – *Vœllerdingen* (67) - Étude pluridisciplinaire d'un habitat antique et de son environnement ».

L'année 2024 a notamment été consacrée à la réalisation d'une fouille extensive sur le secteur 100 (partie de la *pars rustica* de la *villa*) qui avait déjà fait l'objet de sondages depuis 2021. Les résultats sont encore partiels car la fouille n'est pas achevée. L'exploration a permis de mettre au jour un bâtiment subrectangulaire qui occupe une surface totale d'environ 264 m². Les murs comportent des joints regarnis et peints en rouge ocre. Occupé entre le II^e et le III^e s., il est divisé en deux espaces dotés d'un sol en terre battue. Il comporte plusieurs aménagements dont la fonction reste à déterminer (empierrement, foyers ?). L'effondrement du bâtiment a produit d'importants niveaux de démolitions qui apporte de nombreux informations sur son architecture (sa toiture notamment). Vers la fin du XIX^e s., les murs du bâtiment font l'objet d'un chantier de récupération de ses matériaux.

L'année 2024 a aussi été consacrée à la réalisation d'un sondage en secteur 300 qui a permis de vérifier la présence d'un bâtiment dans ce secteur du site.

En parallèle de la fouille, une deuxième phase de prospection géophysique a été réalisée et une nouvelle analyse des données LiDAR a été produite. Le volet paléo-environnemental du projet s'est poursuivi par des études pédologiques, géomorphologiques et par l'analyse palynologique des sédiments de deux mardelles.

