

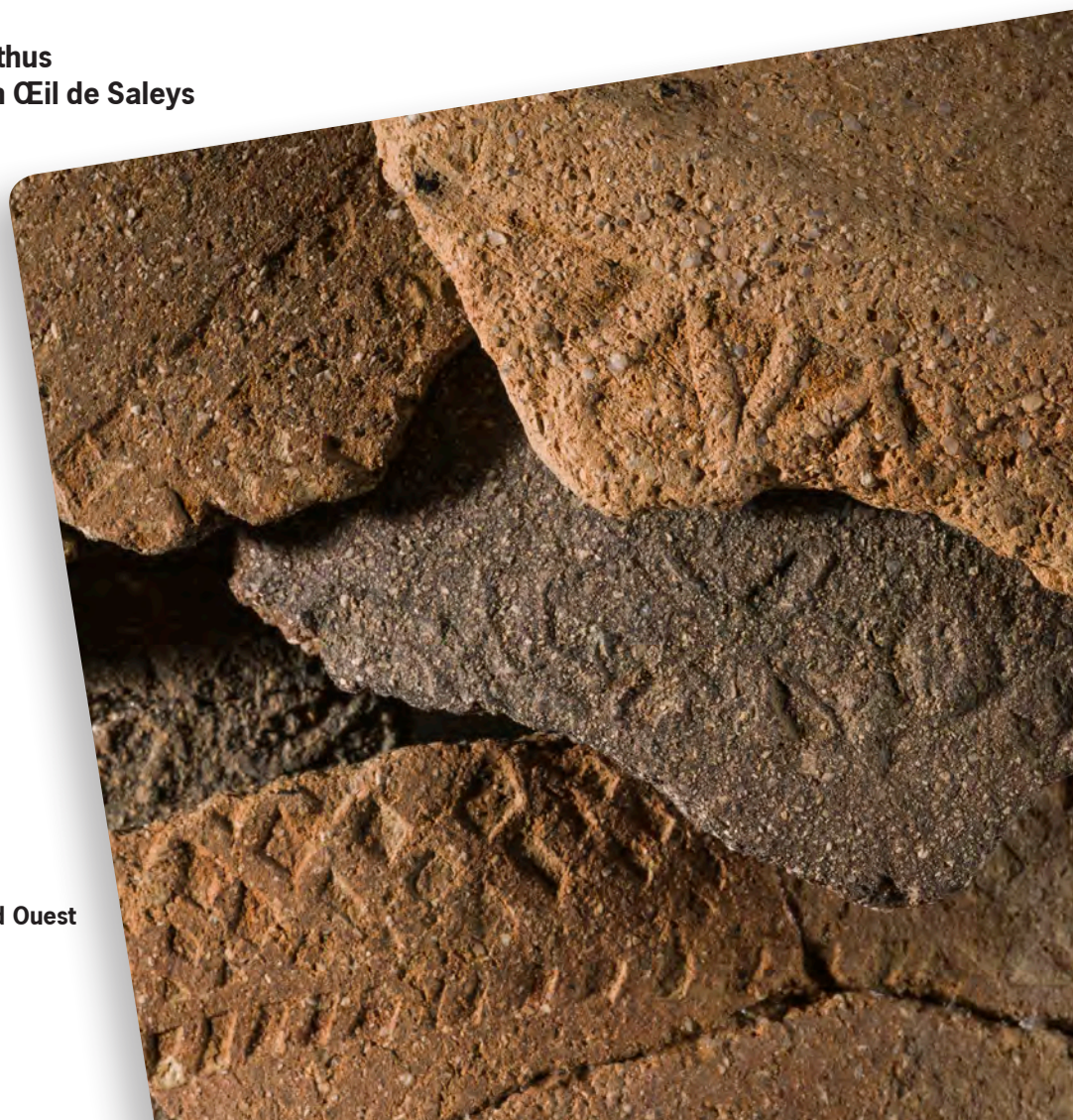
Gennes-sur-Seiche, Ille-et-Vilaine, La Liberderie

Vestiges d'occupations antiques et médiévales

sous la direction de

Teddy Bethus
Sébastien Œil de Saleys

Inrap Grand Ouest
mars 2014



Gennes-sur-Seiche, Ille-et-Vilaine, La Liberderie

Vestiges d'occupations antiques et médiévales

sous la direction de

Teddy Bethus
Sébastien Œil de Saleys

avec la collaboration de

Françoise Labaune-Jean
Philippe Lanos
Hervé Morzadec
Hélène Seignac
Myriam Texier

Inrap Grand Ouest

37 rue du Bignon, CS 67737, 35577 Cesson-Sévigné
Tél. 02 23 36 00 40

mars 2014

Sommaire

Données administratives, techniques et scientifiques

8	Fiche signalétique
9	Mots-clefs des thesaurus
10	Intervenants
12	Notice scientifique
13	Localisation de l'opération
14	Cahier des charges (DB 05 038 04)
17	Arrêté de prescription (DB 05 038 04)
19	Arrêté de nomination (DB 05 038 04)
21	Projet scientifique (DB 05 038 04)
28	Cahier des charges (DB 05 038 15)
30	Arrêté de prescription (DB 05 038 15)
35	Arrêté de nomination (DB 05 038 15)
37	Projet scientifique (DB 05 038 15)

Résultats

47	Avant-propos
----	--------------

49	1. Présentation de l'opération
49	1.1 Présentation générale de la fouille
49	1.2 Cadre géographique et topographique de l'opération
49	1.2.1 Le site dans son environnement naturel
49	1.2.2 L'environnement archéologique du site
50	1.2.3 Le diagnostic et la prescription du site
53	1.3 Méthodologie de fouille
53	1.3.1 Le décapage
53	1.3.2 La fouille
55	2. Résultats archéologiques
55	2.1 Les témoins d'une occupation dès le Néolithique
55	2.1.1 Un site incomplet...
55	2.1.2 ... et quelques problèmes de datation
57	2.2 Les vestiges d'une occupation antique
57	2.2.1 Un enclos quadrangulaire
59	2.2.2 Les indices de bâtiments
61	2.2.3 Les fosses
64	2.2.4 Deux tombes à crémation
64	2.2.5 Les vestiges d'un parcellaire antique ?
65	2.3 Les vestiges du haut Moyen Âge
65	2.3.1 Présentation générale
65	2.3.2 L'occupation mérovingienne

65	2.3.2.1	<i>Les prémices du réseau fossoyé</i>
70	2.3.2.2	<i>L'indice de bâtiment 3</i>
73	2.3.2.3	<i>Un atelier de potier mérovingien</i>
80	2.3.2.4	<i>Un autre four mérovingien</i>
81	2.3.3	<i>L'occupation carolingienne</i>
81	2.3.3.1	<i>Un axe de circulation structurant</i>
85	2.3.3.2	<i>Les vestiges fossoyés</i>
90	2.3.3.3	<i>D'autres indices d'enclos</i>
95	2.3.3.4	<i>Les bâtiments</i>
102	2.3.4	<i>Un site en transformation</i>
102	2.3.4.1	<i>La phase 5</i>
111	2.3.4.2	<i>La phase 6</i>
116	2.3.4.3	<i>D'autres vestiges de période indéterminée</i>
119	2.4	Les vestiges du bas Moyen Âge et de l'époque Moderne
119	2.4.1	<i>Un puits du bas Moyen Âge</i>
120	2.4.2	<i>Le paysage bocager</i>
121	2.5	Étude du mobilier archéologique
121	2.5.1	<i>Étude de la céramique</i>
121	2.5.1.1	<i>Méthode de travail</i>
121	2.5.1.2	<i>Catalogue par contexte de découverte (intervention 2011 - T. Béthus)</i>
140	2.5.1.3	<i>Catalogue par contexte de découverte (intervention 2012 - S. Œil de Saleys)</i>
149	2.5.1.4	<i>Informations du mobilier céramique</i>
150	2.5.2	<i>Les autres mobiliers</i>
151	2.5.3	<i>Les rejets en liaison avec l'activité potière</i>
154	2.5.4	<i>Archivage du mobilier</i>
121	2.6	Etude pétrographique de la céramique (Hervé Morzadec)
121	2.6.1	<i>Introduction</i>
155	2.6.2	<i>Les matériaux constitutifs des céramiques</i>
155	2.6.2.1	<i>L'argile</i>
156	2.6.3	<i>Les méthodes d'études céramologiques</i>
156	2.6.3.1	<i>L'étude chimique des céramiques</i>
156	2.6.3.2	<i>L'étude géologique des céramiques</i>
157	2.6.4	<i>Contexte géologique</i>
158	2.6.5	<i>Les échantillons de terre cuite correspondant à des fragments de parois de four</i>
159	2.6.6	<i>Les échantillons de céramique</i>
159	2.6.6.1	<i>Groupe 1</i>
160	2.6.6.2	<i>Groupe 2</i>
161	2.6.6.3	<i>Groupe 3</i>
161	2.6.6.4	<i>Groupe 4</i>
162	2.6.6.5	<i>Groupe 5</i>
163	2.6.7	<i>Conclusion</i>
121	2.7	Etude anthracologique (Hélène Seignac)
166	2.7.1	<i>Introduction</i>
166	2.7.2	<i>Matériel et méthode</i>
166	2.7.2.1	<i>Principe de l'étude anthracologique</i>
167	2.7.2.2	<i>L'examen dendrologique</i>
167	2.7.3	<i>Résultats d'analyse</i>
168	2.7.3.1	<i>Résultats anthracologiques de la fosse de rejet 282 (US 5 et US 13).</i>
170	2.7.3.2	<i>Résultats anthracologiques du four 685 (US 2 et US 5).</i>
171	2.7.4	<i>Discussion</i>
171	2.7.4.1	<i>Interprétation paléo-écologique</i>
173	2.7.4.2	<i>Les bois utilisés comme combustible dans les fours de potier de « La Liberderie ».</i>
176	2.7.5	<i>Conclusion</i>
177	2.8	Deux tombes à crémation secondaire Antique (Myriam Texier)
177	2.8.1	<i>Méthode d'étude et de fouille des urnes cinéraires</i>
177	2.8.2	<i>Les dépôts cinéraires</i>
177	2.8.2.1	<i>L'urne F.276</i>
178	2.8.2.2	<i>L'urne F.78</i>
179	2.8.3	<i>Une modeste unité funéraire du Haut-Empire</i>

180	2.9	Synthèse des données
180	2.9.1	Les vestiges d'un établissement gallo-romain
180	2.9.1.1	<i>Une création isolée ?</i>
180	2.9.1.2	<i>Une ferme gallo-romaine précoce ?</i>
181	2.9.2	Les vestiges du haut Moyen Âge
181	2.9.2.1	<i>Au ^{vi} siècle, les vestiges d'une occupation modeste ?</i>
181	2.9.2.2	<i>Un atelier de potier mérovingien</i>
183	2.9.2.3	<i>Densification au ^{vii} siècle</i>
184	2.9.2.4	<i>Un paysage en transformation</i>

187	3.	Conclusion
-----	-----------	-------------------

189	4.	Bibliographie
-----	-----------	----------------------

Annexes

287	Annexe 1	Inventaire mobilier céramique - interv. 2011 T. Béthus (F. Labaune-Jean)
299	Annexe 2	Inventaire mobilier céramique - interv. 2012 S. Oeil de Saleys (F. Labaune-Jean)
300	Annexe 3	Inventaire des autres mobiliers - interv. 2012 S. Oeil de Saleys (F. Labaune-Jean)
301	Annexe 4	Inventaire des minutes
304	Annexe 5	Inventaire des sondages
312	Annexe 6	Inventaire des faits
334	Annexe 7	Inventaire des prélèvements
336	Annexe 8	Inventaire des enclos
337	Annexe 9	Listing des scories
338	Annexe 10	Listing des prélèvements



**I. Données
administratives,
techniques
et scientifiques**

Fiche signalétique

Localisation

Région
Bretagne

Département
Ille-et-Vilaine (35)

Commune
Gennes-sur-Seiche

Adresse ou lieu-dit
La Liberderie

Codes

code INSEE
35 119

Numéro de dossier Patriarche
—

Numéro de l'entité archéologique
—

Coordonnées géographiques et altimétriques selon le système national de référence

x: 392 000
y: 6 777 800
z: environ 86 m NGF

Références cadastrales

Commune
Gennes-sur-Seiche

Année
2010

section(s)
ZE

parcelle(s)
12, 20, 28, 29, 42 et 49

Statut du terrain au regard des législations sur le patrimoine et l'environnement

—

Propriétaire du terrain

Eiffage Rail Express
22, avenue Henri Fréville
35200 RENNES

Références de l'opération

Numéros des arrêtés de prescription
2012-162
2010-121

Numéros des opérations
DB 05 0308 15
DB 05 0308 04

Numéros des arrêtés de désignation
des responsables
2012-162/2011-106

Maître d'ouvrage des travaux d'aménagement

Eiffage Rail Express
22, avenue Henri Fréville
35200 RENNES

Nature de l'aménagement

Construction de la Ligne à grande
vitesse
Bretagne – Pays-de-la-Loire
Zone de dépôt de terre

Opérateur d'archéologie

Inrap Grand-Ouest

Responsable scientifique de l'opération

Teddy Bethus, Inrap
Sébastien Ceil de Saleys, Inrap

Organisme de rattachement

Inrap Grand-Ouest
37, rue du Bignon
CS 67737
35 577 Cesson-Sévigné

Dates d'intervention sur le terrain

préparation
—

fouille
du 23 mai au 22 juillet 2011
et du 12 novembre au 21
décembre 2012

post-fouille
mai à juin 2013
octobre à décembre 2013

Mots-clefs des thesaurus

Chronologie

- Paleolithique**
 - Inférieur
 - Moyen
 - Supérieur
 - Mésolithique et Epipaléolithique
- Néolithique**
 - Ancien
 - Moyen
 - Récent
 - Chalcolithique
- Protohistoire**
 - Âge du Bronze**
 - Ancien
 - Moyen
 - Récent
 - Âge du Fer**
 - Hallstatt (1^{er} âge du Fer)
 - La Tène (2nd âge du Fer)
- Antiquité romaine (gallo-romain)**
 - République romaine
 - Empire romain
 - Haut-Empire (jusqu'en 284)
 - Bas-Empire (de 285 a 476)
- Époque médiévale**
 - haut Moyen Age
 - Moyen Age
 - bas Moyen Age
- Temps modernes**
- Époque contemporaine**
 - Ere industrielle

Sujets et thèmes

- Édifice public
- Édifice religieux
- Édifice militaire
- Bâtiment
- Structure funéraire
- Voirie
- Hydraulique
- Habitat rural
- Villa
- Bâtiment agricole
- Structure agraire
- Urbanisme
- Maison
- Structure urbaine
- Foyer
- Fosse
- Sépulture
- Grotte
- Abri
- Megalithe
- Artisanat
- Argile : atelier
- Atelier
- Carrière

Mobilier

- nb
- Industrie lithique
 - Industrie osseuse
 - Céramique
 - Restes
 - Végétaux
 - Faune
 - Flore
 - Objet métallique
 - Arme
 - Outil (macro-outillage)
 - Parure
 - Habillement
 - Trésor
 - Monnaie
 - Verre
 - Mosaïque
 - Peinture
 - Sculpture
 - Inscription
 - Objet lithique

Études annexes

- Géologie
- Datation
- Anthropologie
- Paléontologie
- Zoologie
- Botanique
- Palynologie
- Macrorestes
- An. de céramique
- An. de métaux
- Acq. des données
- Numismatique
- Conservation
- Restauration
- Anthracologie

Intervenants

Intervenants scientifiques

Prénom Nom, organisme d'appartenance	Tâches génériques	Tâches affectées dans le cadre de l'opération
Stéphane Deschamps, SRA	Conservateur régional	Prescription et contrôle scientifique
Yves Menez, SRA	Conservateur en chef du patrimoine Adjoint au conservateur régional	Prescription et contrôle scientifique
Anne Villard, SRA	Conservateur du patrimoine en charge du dossier	Prescription et contrôle scientifique
Michel Baillieu, Inrap	Adjoint scientifique et technique	Mise en place et suivi de l'opération
Teddy Bethus, Inrap	Assistant d'étude et de recherche	Responsable scientifique
Sébastien Ceil de Saleys, Inrap	Assistant d'étude et de recherche	Responsable scientifique

Intervenants administratifs

Prénom Nom, organisme d'appartenance	Tâches génériques	Tâches affectées dans le cadre de l'opération
Stéphane Deschamps, SRA	Conservateur régional	Prescription et contrôle scientifique
Yves Menez, SRA	Conservateur en chef du patrimoine Adjoint au conservateur régional	Contrôle scientifique de l'opération
Yves Roumegoux, SRA	Conservateur du patrimoine en charge du dossier	Contrôle scientifique de l'opération
Claude Le Potier, Inrap	Directeur interrégional Grand-Ouest	Mise en place et suivi de l'opération
Arnaud Dumas, Inrap	Administrateur	Mise en place et suivi de l'opération
Michel Baillieu, Inrap	Adjoint scientifique et technique	Mise en place et suivi de l'opération
Thomas Arnoux, Inrap	Assistant scientifique et technique	Mise en place et suivi de l'opération
Christelle Picault, Inrap	Assistante opérationnelle	Planification des personnels
Marie-Madeleine Nollier, Inrap	Logisticienne	Logistique
Olivier Laurent, Inrap	Gestionnaire de centre	Gestion du matériel

Équipe de fouille

Prénom Nom, organisme d'appartenance	Fonction	Tâches affectées dans le cadre de l'opération
Teddy Bethus, Inrap	Assistant d'étude et de recherche	Responsable scientifique
Sébastien Ceil de Saleys, Inrap	Assistant d'étude et de recherche	Responsable scientifique
Emmanuelle Ah Thon, Inrap Stéphane Bourne, Inrap François Briand, Inrap Philippe Cocherel, Inrap Audrey Fauvel, Inrap Jessica Freitas, Inrap David Gache, Inrap Eric Gaumé, Inrap Gwenaël Herviaux, Inrap Emmanuelle Houget, Inrap Cyril Hugot, Inrap Jérémy Josselin, Inrap Géraldine Jouquand, Inrap Stéphanie Le Berre, Inrap Marion Lemée, Inrap Mélanie Levan, Inrap Pierre Le Sayec, Inrap Philip Miller, Inrap Hervé Morzadec, Inrap André Nové-Joserand, Inrap Tiphaine Robin, Inrap Bastien Simier, Inrap	Technicien(-ne) d'opération	Fouille, relevés et enregistrement
Frédéric Boumier, Inrap Pierrick Leblanc, Inrap Vincent Pommier, Inrap Philippe Boulinguez, Inrap	Topographe	Relevés topographiques et plans
Hervé Paitier, Inrap	Photographe	Clichés de terrain

Équipe de post-fouille

Prénom Nom, organisme d'appartenance	Fonction	Tâches affectées dans le cadre de l'opération
Teddy Bethus, Inrap	Assistant d'étude et de recherche	Responsable scientifique
Sébastien CÉil de Saleys, Inrap	Assistant d'étude et de recherche	Responsable scientifique
Françoise Labaune-Jean, Inrap	Céramologue	Etude de la céramique
Hervé Morzadec, Inrap	Spécialiste	Etude pétrographique du mobilier
Hélène Seignac, Inrap	Spécialiste	Etude anthracologique
Myriam Texier, Inrap	Spécialiste	Etude anthropologique
Erwan Bourhis, Inrap	Infographiste	Figures, mise en page, SIG
Julie Conan, Inrap	Infographiste	Vectorisation des minutes de terrain

Notice scientifique

Deux opérations ont été menées sur le site de « La Liberderie » à Gennes-sur-Seiche, dans le cadre du projet de construction de la ligne à grande vitesse Bretagne/Pays-de-la-Loire. Il a été mis en évidence deux phases d'occupations : l'une de la période antique, l'autre de l'époque médiévale.

Bien qu'elle soit plus légère, la première phase se caractérise par un enclos quadrangulaire aux fossés peu marqués, dont l'entrée est visible sur la façade nord. Un bâtiment rectangulaire sur poteaux plantés est situé à proximité de cette dernière, un autre a été repéré à une cinquantaine de mètres à l'ouest de l'enclos. Il n'a pas été possible de préciser la nature précise de cette occupation, bien que certaines données pourraient nous orienter vers une implantation de type « ferme indigène ».

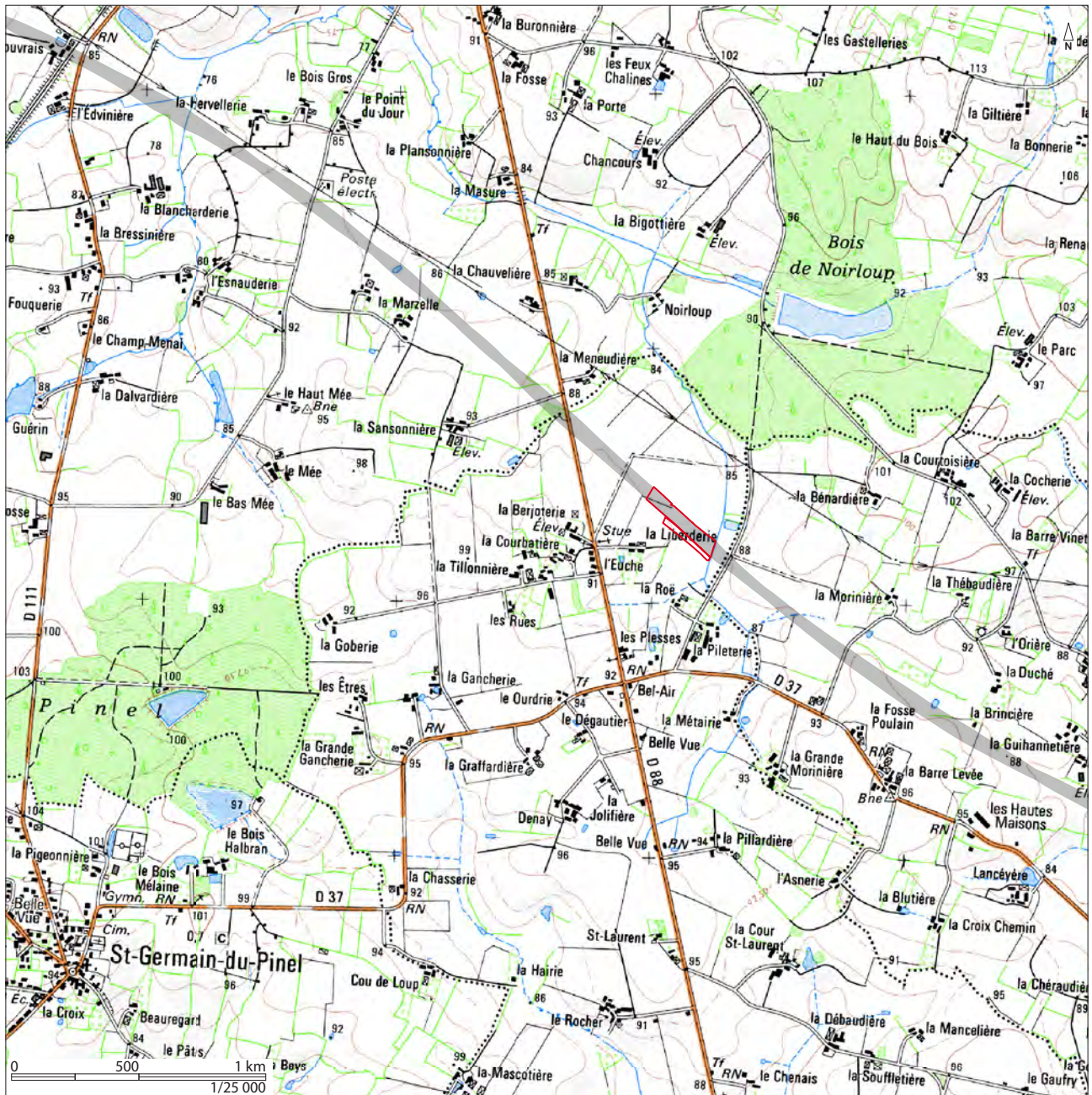
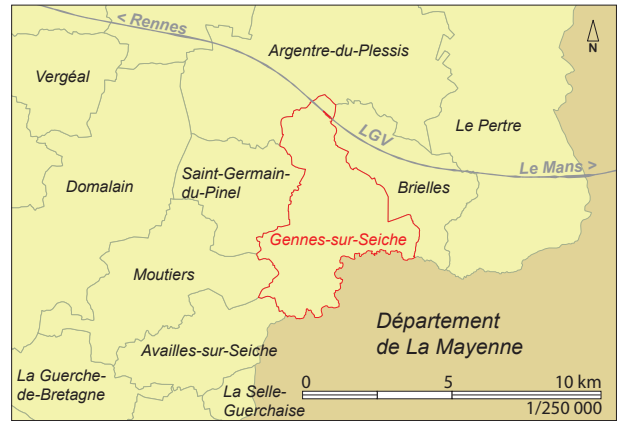
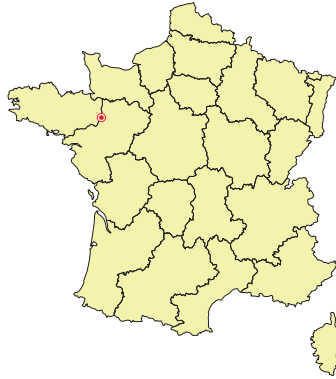
À l'époque mérovingienne, l'élément le plus remarquable est l'installation d'un four de potier dont les nombreux rejets ont permis d'identifier sa fonction et la production d'un répertoire varié de pots décorés à la molette.

Le site semble se densifier au VIII^e siècle, avec l'implantation d'un chemin autour duquel s'organise un parcellaire et des bâtiments sur poteaux dont l'importance s'accroît en bordure méridionale du décapage. Il est donc possible d'envisager le développement d'un habitat plus concentré dans cette partie, au-delà de l'emprise de fouille. Dans la partie nord, c'est une activité de forge qui est suspectée avec de nombreux rejets de scories.

L'occupation va se poursuivre jusqu'au début du X^e siècle, mais ce n'est qu'à l'époque moderne que l'on retrouvera l'implantation d'un cadastre bien marqué.

Localisation de l'opération

Région : Bretagne
Département : Ille-et-Vilaine (35)
Adresse/Lieu-dit :
La Librerie
Coordonnées géographiques et altimétriques (RGF 93) :
X : 392000
Y : 6777800
Z : environ 86 m NGF
Section(s) et parcelle(s) :
Section ZE - parcelle n°12, 20, 28, 29, 42 et 49



Cahier des charges (DB 05 0308 04)



MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION

PREFECTURE DE LA REGION BRETAGNE

le Préfet de la région de Bretagne, Préfet d'Ille-et-Vilaine,

Prescriptions de fouille archéologique préventive

Annexées à l'arrêté préfectoral numéro 2010-121

région : Bretagne

département : Ille-et-Vilaine

commune : GENNES SUR SEICHE

lieu-dit : LA LIBERDERIE

cadastre : section : ZE parcelles : 20, 29, 34, 49,

pétitionnaire : RFF

propriétaire :

Emprise de la fouille archéologique : 2,1 hectares

Contexte :

La réalisation de la Ligne à Grande Vitesse Le Mans-Rennes (LGV) a entraîné la mise en place d'un diagnostic archéologique systématique préalable à la réalisation des travaux, scindé en 4 secteurs d'une douzaine de kilomètres de longueur dans la partie bretonne du tracé. Le diagnostic du secteur 4, entre les communes du Pertre et d'Argentré du Plessis, a été réalisé sous la direction de Gilles Leroux, archéologue à l'Inrap. Il a permis de mettre au jour 6 sites inconnus jusqu'alors, dont celui de La Liberderie, le seul habitat du haut Moyen Âge expertisé dans ce secteur.

Données scientifiques et principes méthodologiques :

Le site se développe sur environ 300 m de longueur dans l'emprise ferroviaire sur une faible pente au bord d'un ruisseau coulant du sud vers le nord ; il est possible que l'occupation déborde sur la rive droite. On notera l'importance d'un niveau de colluvions modernes dans le bas de pente, où les vestiges n'apparaissent qu'à 1,30m de profondeur.

Il se présente sous la forme de fossés de faibles dimensions, orientés pour la plupart selon un axe nord-ouest sud-est et, parfois, selon un axe perpendiculaire. Des groupes de trous de poteaux répartis irrégulièrement entre les tranchées 1200 et 1221 pour l'essentiel accreditent la présence de constructions réparties dans des parcelles de tailles et aux usages variés. Ce mode d'occupation correspond à ce que l'on connaît en Haute-Bretagne depuis une vingtaine d'années des sites mérovingiens et carolingiens de Montours ou Châteaugiron (fouilles : Isabelle Catteddu, Inrap), ou Tinténiac (fouille : Alain Provost) et La Mézière (fouille : Aline Briand, Inrap). La découverte d'un très probable fond de cabane (Tr. 1210, F.2) est encore peu fréquente dans ces contextes. Le mobilier, toujours très fragmenté et peu abondant, corrobore l'appartenance de ce site au haut Moyen Âge, sur une durée assez importante : du VI^e au X^e siècle.

Bien que le diagnostic n'ait pas permis de percevoir l'organisation de l'habitat, la longueur sur laquelle les vestiges apparaissent laisse supposer son appartenance à un établissement d'une certaine importance.

La totalité de l'emprise prescrite fera l'objet d'un décapage, suivi d'une fouille manuelle ou mécanique réalisée en fonction de la nature et l'intérêt des vestiges, ainsi que la densité ou la qualité du mobilier. La fouille vise à obtenir un plan de l'habitat, si possible phasé, et une étude des structures et du mobilier permettant de replacer cet établissement situé à la limite orientale de la Bretagne dans un contexte plus large.

Qualifications du responsable scientifique :

Le responsable de l'opération devra être spécialiste de la période du haut Moyen Âge et avoir une bonne connaissance de l'archéologie régionale. Il devra être assisté d'un spécialiste de la céramique du haut Moyen Âge de l'ouest de la France, s'il ne dispose pas lui-même des compétences requises dans cette spécialité.

La présence effective du responsable d'opération sur le chantier sera requise pendant la totalité de l'opération de terrain.

L'opérateur d'archéologie préventive devra être agréé pour le Moyen Âge. Il devra transmettre la copie de l'agrément et, le cas échéant, les avis des Commissions interrégionales de la Recherche Archéologique portant sur les 3 dernières fouilles préventives menées par le responsable d'opération pressenti.

Nature prévisible des travaux :

- décapage de l'emprise prescrite sur une superficie de 2,1 hectares
- fouille des fossés manuelle ou mécanique, en fonction de l'intérêt des vestiges et des mobiliers archéologiques (préciser les critères du choix)
- fouille manuelle des structures (fosses, trous de poteaux, tranchées de fondation, fours, etc.) dont l'étude pourra fournir des éléments de datation (chronologie relative, mobilier...) ou une meilleure compréhension du site, simple relevé des autres structures,
- utilisation systématique du détecteur de métaux, notamment au moment du décapage de la terre végétale,
- relevé topographique et photographique des structures, et relevés de détail (plans, stratigraphies), géoréférencés,
- utilisation d'une nacelle pour des clichés globaux du site et, si nécessaire, cliché aérien de l'emprise fouillée,
- prélèvement, inventaire, étude et conditionnement des mobiliers,
- prélèvements et études nécessaires à la compréhension et la datation du site (paléométallurgiques, palynologiques, carpologiques, sédimentologiques, radiocarbone, anthropologiques, anthracologiques...),
- inventaire et localisation des prélèvements réalisés
- étude des sources archivistiques et historiques disponibles ou inédites
- rédaction du rapport final, selon les normes définies par l'arrêté du 27 septembre 2004
- inventaire de la documentation scientifique produite par l'opération avant sa remise au Service régional de l'archéologie, selon les normes définies par l'arrêté du 16 septembre 2004
- présentation d'un projet de publication scientifique dans une revue à comité de lecture, accompagnant la remise du rapport final d'opération.

Mesure à prendre pour la conservation préventive des vestiges mis au jour :

Vestiges immobiliers :

les éléments issus de la phase de diagnostic n'impliquent aucune préconisation particulière. Le responsable de l'opération devra informer le Service régional de l'archéologie dans les plus brefs délais de toute découverte de caractère exceptionnel nécessitant des mesures préventives particulières.

Vestiges mobiliers :

l'opérateur devra prendre toutes les mesures nécessaires à la bonne conservation des mobiliers mis au jour. Le mobilier devra être mis en condition d'étude et de conservation, conditionné en bacs normalisés lors de sa remise au Service régional de l'archéologie, accompagné de son inventaire, selon les normes définies par l'arrêté du 16 septembre 2004.

Délai limite pour la remise du rapport final :

Le rapport final devra être remis au plus tard à l'issue des trois mois qui suivront l'achèvement des études post-fouille. Cette date ne pourra excéder 24 mois à l'issue du démarrage de l'opération sur le terrain. Le cas échéant, si des résultats d'analyses n'ont pas été fournis à l'issue des études post-fouille, ils pourront faire l'objet d'un rapport complémentaire qui devra être remis dès réception des résultats de l'ensemble des analyses.

Fait à Rennes, le 3 août 2010

pour le Préfet de la région de Bretagne,
Préfet d'Ille et Vilaine,
le directeur régional des affaires culturelles,
le conservateur régional de l'archéologie,

Stéphane Deschamps



Arrêté de prescription (DB 05 0308 04)

DB 05 0308 04

F. Le Goulan ser
déb. Mars -780
dure: 505.00

MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION

PREFECTURE DE LA REGION BRETAGNE

le Préfet de la région de Bretagne, Préfet d'Ille-et-Vilaine,

ARRETE n° 2010-121 portant prescription de fouille archéologique préventive

VU le code du patrimoine, notamment son livre V ;

VU le décret n° 2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive.

VU le rapport du diagnostic archéologique prescrit par arrêté n° 2008-143 du 8 septembre 2008 ; reçu le 17 juin 2010.

VU l'avis de la commission interrégionale de la recherche archéologique en date des 5 et 6 juillet 2010.

CONSIDERANT que le diagnostic a mis en évidence un habitat du haut Moyen Âge dont il convient de procéder à l'étude par la fouille.

ARRETE

Article 1^{er} : Est prescrite une fouille préventive préalable aux aménagements, ouvrages ou travaux portant sur le terrain sis en :

Région : Bretagne

Département : Ille-et-Vilaine

Commune : GENNES SUR SEICHE

Lieu-dit : LA LIBERDERIE

cadastre : section : ZE

parcelles : 20, 29, 34, 49, *OK*

Numéro d'entité archéologique dans la base de données « Patriarche » :

Article 2 : La fouille sera réalisée conformément au cahier des charges annexé, sous la maîtrise d'ouvrage de Réseau Ferré de France, qui projette d'exécuter les travaux donnant lieu à la présente prescription.

Sa réalisation peut être confiée, au choix du maître d'ouvrage, à l'Institut national de recherches archéologiques préventives, à un service archéologique territorial agréé ou à tout autre opérateur de droit public ou privé titulaire de l'agrément prévu au chapitre IX du décret susvisé.

Le contrat conclu avec l'opérateur comporte le projet d'intervention de celui-ci précisant les modalités de mise en œuvre des prescriptions contenues dans le cahier des charges.

Article 3 : La fouille ne pourra être entreprise qu'après autorisation par le préfet de région, délivrée à la demande de la personne qui projette d'exécuter les travaux, au vu du dossier transmis comprenant le contrat mentionné à l'article 2, le justificatif de l'agrément de l'opérateur et, le cas échéant, la déclaration sur l'honneur prévue à l'article 41 du décret susvisé.

Article 4 : Le directeur régional des affaires culturelles est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera notifié au directeur régional Bretagne - Pays de Loire de Réseau Ferré de France, 1 rue Marcel Paul, BP 11802 - 44018 NANTES Cedex.

Fait à Rennes, le 3 août 2010

pour le Préfet de la région de Bretagne,
Préfet d'Ille et Vilaine,
le directeur régional des affaires culturelles,
le conservateur régional de l'archéologie,



Stéphane Deschamps

destinataires : - Réseau Ferré de France, direction régionale Bretagne-Pays de Loire

copie à : Maire de GENNES SUR SEICHE

- Préfecture d'Ille-et-Vilaine, Direction de l'environnement et du développement durable
- Préfecture de Région, cellule de coordination des pôles
- Direction régionale de l'Équipement

Arrêté de nomination (DB 05 0308 04)

DB 05030804



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

REÇU LE
20 MAI 2011
2867

I.N.R.A.P. G.O.

ARRETE n° 2011-106 modifiant l'arrêté n° 2011-096 du 2 mai 2011 portant autorisation de fouille archéologique préventive

VU le code du patrimoine, notamment son livre V ;

VU le décret n° 2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive.

VU l'arrêté préfectoral n° 2010 S.G.A.R. / DRAC/DSG en date du 14 décembre 2010 portant délégation de signature à M. François ERLÉNACH, directeur régional des affaires culturelles de Bretagne,

VU l'arrêté n° 2011-2208 du 18 mars 2011 portant subdélégation de signature paru au recueil des actes administratifs n° 347 du 25 mars 2011,

VU l'avis de la commission interrégionale de la recherche archéologique en date du 6 juillet 2010 ;

VU l'arrêté de prescription de fouille archéologique n° 2010-121 du 03 août 2010 et son cahier des charges ;

VU le contrat conclu pour la réalisation de la fouille prescrite reçu le 26 avril 2011 et l'ensemble des autres pièces du dossier de demande de l'autorisation,

VU l'arrêté d'autorisation de fouille archéologique préventive n° 2011-096 du 2 mai 2011,

CONSIDERANT que le contrat et, notamment, le projet d'intervention de l'opérateur, sont conformes au cahier des charges prescrit ;

ARRETE

Article 1^{er} : l'arrêté n° 2011-096 est modifié comme suit :

Le Réseau Ferré de France, maître d'ouvrage du projet est autorisé à faire réaliser par l'Institut de recherches archéologiques préventives (INRAP), opérateur, sous la direction scientifique de Monsieur Teddy BETHUS, la fouille archéologique préventive portant sur le terrain sis en :

Département : Ille-et-Vilaine
Commune : Genes
Lieu-dit : La Liberderie
Cadastre : section : ZE parcelles : 20,29,34,49

Numéro d'enlité archéologique :
Propriété de :

Article 2 : L'aménageur et l'opérateur notifieront au service régional d'archéologie les dates de début et de fin de la fouille au moins cinq jours ouvrables avant le début de l'opération et faciliteront par tous moyens aux représentants de l'Etat l'exercice de leur mission de contrôle. Avec le responsable scientifique, ils veilleront, chacun pour ce qui le concerne, à la mise en œuvre des observations et des instructions formulées par le représentant de l'Etat lors de visites ou de réunions de chantier.

Article 3 : Aux fins de son étude scientifique, le mobilier archéologique issu de la fouille est placé sous la garde de l'opérateur qui en dresse l'inventaire, prend les dispositions nécessaires à sa sécurité et, en tant que de besoin, à sa mise en état pour étude.

A l'expiration de la période de garde, qui ne peut excéder deux ans à compter de la date de délivrance de l'attestation de libération de terrain visée à l'article 5, l'opérateur remet le mobilier à l'Etat avec la documentation scientifique constituée au cours de l'opération.

Article 4 : Lorsqu'il n'est pas lui-même propriétaire du terrain, l'aménageur communique au service régional de l'archéologie le nom et l'adresse du ou des propriétaires afin que ceux-ci puissent, le cas échéant, exercer leurs droits sur le mobilier dont l'inventaire leur sera transmis par l'Etat.

Article 5 : L'aménageur notifie l'achèvement de l'opération de fouille sur le terrain. Dans les quinze jours suivant la réception de cette notification, une attestation de libération du terrain lui est délivrée. Faute de délivrance de l'attestation dans ce délai, celle-ci est réputée acquise.

Article 6 : Le directeur régional des affaires culturelles est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera notifié au Réseau Ferré de France et à L'Institut national de recherches archéologiques préventives, Direction interrégionale Grand-Ouest, 37 rue du Bignon - CS 67737 - 35577 Cesson-Sévigné cedex.

Fait à Rennes, le 9 mai 2011

pour le Préfet de région,
pour le directeur régional des affaires culturelles
absent ou empêché,



Stéphane Deschamps
Conservateur régional de l'archéologie

destinataires : R.F.F.
INRAP
copie à : mairie de Gennes

Projet scientifique (DB 05 0308 04)

DB 05 0308 04 Site de la Liberderie à Gennes sur Seichel 10/12/10

**PROJET DE FOUILLE PREVENTIVE
DU SITE DU HAUT MOYEN AGE
DE « LA LIBERDERIE » A GENNES SUR SEICHE (35)**

I. RAPPEL DU CONTEXTE ARCHEOLOGIQUE ET DES PRINCIPAUX RESULTATS :

La construction de la Ligne à Grande Vitesse Le Mans-Rennes (LGV) a entraîné la mise en place d'un diagnostic archéologique systématique préalable à la réalisation des travaux sur l'ensemble du tracé soit environ 50 km en région Bretagne entre Rennes et Laval. Dans la partie bretonne du tracé, il est scindé en 4 secteurs d'une douzaine de kilomètres. Le diagnostic du secteur 4, d'une surface de 68 ha, situé entre les communes du Pertre et d'Argentré du Plessis, a été réalisé par l'INRAP entre novembre 2009 et mars 2010 (Gilles LEROUX, RFO, Juin 2010). Cette opération aura permis de mettre au jour 6 sites inconnus jusqu'alors, dont celui de la Liberderie, seul habitat du haut Moyen-Age reconnu dans ce secteur.

Le site de la Liberderie se situe sur un versant orienté à l'est d'une petite vallée formée par un modeste affluent du ruisseau du Hill qui traverse la commune d'Argentré du Plessis. Le site s'étend d'est en ouest sur environ 300m de long dans l'emprise ferroviaire. Par conséquent, cette occupation s'étend sans aucun doute au nord comme au sud de l'emprise ferroviaire et semble déborder légèrement sur la rive droite du ruisseau. On peut donc estimer la superficie du site entre 4 ha et 6 ha

Ce site se présente sous la forme de fossés de faibles dimensions, orientés pour la plupart selon un axe nord-ouest sud-est. Plusieurs ensembles de trous de poteau et de fosses complètent cet ensemble et laissent suggérer l'existence de bâtiments sur poteaux restituables en plan.

Ce mode d'organisation à partir de micro parcelles de tailles variables en fonction de l'usage qui en est fait correspond à un mode d'occupation de type « habitat groupé » déjà observé en Haute Bretagne depuis les fouilles de Montours (I. Catteddu, 1991) et plus récemment sur les sites de Tinténiac (A. Provost), de la Mézière (A. Briand, INRAP) et sur le site en cours d'étude de Chateaugiron (I. Catteddu, 2008, 2009, en cours d'études). Cependant, en l'état actuel de nos connaissances, l'organisation et la fonction de cet ensemble restent difficiles à apprécier.

II. DEFINITION DES PROBLEMATIQUES ET DES OBJECTIFS SCIENTIFIQUES :

Les premiers éléments issus du diagnostic attestent la présence d'un établissement rural du haut Moyen-Age qui s'étend probablement sur plus de 4 ha si l'on prend en compte

DB 05 0308 04 Site de la Liberderie à Gennes sur Seichel

10/12/10

des extensions assez homogènes au nord comme au sud du tracé. La période d'occupation semble assez longue et pourrait couvrir tout le haut Moyen-Age, du VI^e au Xe siècle.

A partir de ces éléments, la problématique principale réside bien dans l'étude de l'organisation spatiale de l'habitat et de son intégration dans un paysage plus large. Cela nous amène à privilégier le caractère extensif de l'étude à partir d'un décapage exhaustif de la zone prescrite soit 2,1 ha.

L'une des problématiques de l'opération sera de déterminer la nature exacte de l'occupation et son organisation. On s'attachera bien évidemment à retracer les grandes phases d'évolution du site tant par l'observation des éléments de chronologie relative que par l'étude typologique et architecturale des unités d'habitation qui ont la particularité d'être assez bien conservées. Il conviendra ensuite de déterminer la chronologie relative de chacun des ensembles fossoyés (petites unités parcellaires et/ou enclos). L'étude des fossés devrait permettre de vérifier si les différentes occupations s'inscrivent dans la continuité et dans quelle mesure elles intègrent les éléments les plus marquants du paysage à ces époques (talus, fossés,...).

Une attention toute particulière sera portée à la recherche des liens chronologiques et fonctionnels entre les différents ensembles ou unités notamment dans le but de préciser le statut social et économique de cet habitat. S'agit-il véritablement d'une simple ferme ou plutôt d'une unité rurale carolingienne faisant partie d'un ensemble plus vaste et plus complexe ?

Enfin, cette étude permettra également de confronter ces résultats à ceux qui sont déjà connus dans ce secteur de l'Ille et Vilaine, situé à la limite orientale de la Bretagne et même au delà. Dans ce cadre, une mise en perspective et une confrontation de ces données avec celles de sites régionaux et extra-régionaux devront être engagées (Montours, La Mézières, Coesmes, Châteaugiron, 35) mais aussi avec les sites à enclos de Mayenne et de Basse Normandie). Les habitats du haut Moyen Age, structurés, sont encore rares en Bretagne et les sites altomédiévaux à enclos constituent une problématique scientifique concrète dans l'ouest de la France ; problématique à laquelle cette fouille devra participer. En résumé, on pourrait décliner les principales problématiques de la fouille de la manière suivante :

- étude de l'organisation spatiale de l'habitat rural par la mise en évidence des éléments structurants et de leurs relations.
- évolution de l'occupation dans le temps et l'espace par l'observation des éléments de chronologie relative.
- mise en perspective de ces vestiges et confrontation des données à celles des sites régionaux et extra régionaux.
- étude chronotypologique du mobilier céramique.

DB 05 0308 04 Site de la Liberderie à Gennes sur Seichel 10/12/10

III. REALISATION DE L'OPERATION

III-I. PHASE TERRAIN :

III-I.1 Préparation de l'opération :

La phase terrain sera précédée par une période de mise en place de l'opération étalée sur deux jours durant lesquels l'archéologue responsable de l'opération assisté d'un topographe prendra connaissance du contexte archéologique, géologique et technique de l'intervention. Il mettra ce délai à profit pour coordonner la mise en place des infrastructures de chantier et préciser le mode opératoire de la fouille en adéquation avec les moyens matériels et humains affectés à l'opération, les objectifs scientifiques définis précédemment, et les contraintes techniques inhérentes au site. Les protocoles d'enregistrement des données archéologiques de même que les différents modes opératoires mis en œuvre lors de la fouille seront définis, en corrélation avec la hiérarchie des objectifs attribués à chaque étape de l'intervention. Seront également mis en place les différents dispositifs et équipements individuels ou collectifs nécessaires à la mise en sécurité du chantier et des personnels, de même qu'au bon déroulement de la phase terrain. Le topographe procédera à l'implantation de la zone de fouille à partir du plan annexé à la prescription.

La semaine précédant le démarrage du décapage archéologique, l'INRAP, procédera à l'installation d'une piste d'accès au chantier et d'une plateforme destinée à l'installation des cantonnements et au stationnement des véhicules.

La piste de chantier permettra la circulation de véhicules de services VL et PL sous toutes conditions climatiques (hors phénomènes exceptionnels), sans entraîner de dégradation immédiate de sa structure. La structure de la piste sera d'au moins 0,3 m et mise en place sur un GTX (géotextile). La piste aura une largeur de 4 m et fera l'objet d'un entretien et d'éventuelles recharges nécessaires à sa remise en état.

La plate-forme sera installée dans un décaissement de 0,3 m après retrait de la terre végétale. Il sera procédé à la pose d'un GTX avant la mise en place de la grave. La grave sera une GNT (grave non traitée) ou une GR (grave recyclée) de 0/31,5 et mise en place sur toute la surface sur une épaisseur de 0.3 m. La plate forme sera nivelée de façon à lui assurer une planimétrie horizontale continue. Un minimum de compactage sera effectué pour assurer à la plate-forme une portance suffisante pour la circulation de VL et ponctuellement de PL.

Le cantonnement de chantier sera composé de structures modulaires organisées en vestiaires, salle de vie, bureau, et toilettes ainsi que d'un container permettant le stockage des outils. Ce cantonnement fera l'objet d'un raccordement électrique soit par le bief d'un branchement au réseau d'électricité soit par le bief de l'installation d'une alimentation autonome. Dans la mesure du possible, un raccordement au réseau d'eau potable sera effectué.

III-I.2 Décapage mécanique et stockage des terres:

La fouille sera menée sur une superficie de 21 000 m², conformément au plan annexé à la prescription de fouille. Le décapage mécanique consistera dans l'enlèvement de la terre

DB 05 0308 04 Site de la Liberderie à Gennes sur Seichel 10/12/10

végétale jusqu'à l'apparition des structures archéologiques soit une couche de terre de 0,50m d'épaisseur en moyenne.

Par conséquent, cette phase de l'opération est estimée à 15 jours ouvrés et prévoit la mise en place de deux ateliers de décapage (1 pelle mécanique et 2 tracteurs-bennes par atelier) permettant d'ouvrir simultanément les parties ouest et est de la zone de fouille ce qui permet de réduire ainsi de moitié la durée du décapage. Chaque atelier est composé d'une équipe de 3 archéologues placés sous la responsabilité du responsable de l'opération (atelier 1) et d'un responsable de secteur (atelier 2).

Le sens du décapage sera déterminé par les emplacements définitifs des dépôts de terre. Pour le site de la Liberderie, les zones de dépôt prévisionnelles proposées par le maître d'ouvrage se situent immédiatement au nord, à chaque extrémité de la fouille (CF. Plan RFF, zone de dépôt possible) soit dans un secteur sensible sur le plan archéologique (extension du site du haut Moyen-Age) et qui n'aura pas fait l'objet d'un diagnostic préalable. Par conséquent, nous préconisons une solution alternative qui consiste à stocker principalement à l'extrémité ouest de la fouille, dans l'emprise du tracé, soit dans un secteur libéré de toute contrainte archéologique. Pour ce faire, les 2 ateliers de décapage pourraient progresser de manière frontale, d'est en ouest à partir du petit ruisseau qui sépare la partie orientale du reste de la fouille. Cela permettra de circuler uniquement sur l'emprise ferroviaire. Enfin, la partie la plus orientale (surface d'environ 4000m²) située à l'est du ruisseau sera traitée dans un second temps, à la lumière des résultats de la zone principale, soit par un décapage général soit sous forme de tranchées. Les déblais seront disposés en merlon en limite nord mais à l'intérieur de la zone de fouille puisque les sondages n'ont pas révélé de vestiges dans cette zone.

En fonction des conditions d'accès et de circulation sur le terrain (terrain humide ou non) et afin de ne pas interrompre l'opération, des pelles mécaniques supplémentaires pourraient se substituer aux tracteurs agricoles pour l'évacuation des terres en procédant par jets de pelles (sur un temps limité à quelques jours).

En parallèle au décapage, l'équipe de fouille se consacrera également aux travaux de nettoyage, de délimitation et de numérotation des structures. Cette étape vise à inventorier et à dénombrer de manière exhaustive les vestiges du site afin d'asseoir les principes méthodologiques et les choix de la fouille.

III-I.3 Fouille des vestiges : modes opératoires et principes méthodologiques :

La particularité de ce type de site est l'absence de stratigraphie verticale complexe. L'analyse repose essentiellement sur l'organisation spatiale du site. Le responsable d'opération devra donc s'attacher à relever en plan l'ensemble des indices nécessaires à la compréhension de l'évolution de l'habitat dans l'espace.

Dans un premier temps, une partie des moyens sera consacrée au dégagement, au nettoyage et au relevé précis des vestiges. Des levées topographiques seront réalisées au fur et à mesure de l'avancée de la fouille et autant que de besoin pour apporter les compléments indispensables à l'élaboration du plan masse, du plan général des vestiges par zone et des plans par phase.

DB 05 0308 04 Site de la Librerie à Gennes sur Seichel

10/12/10

Concernant le réseau des fossés (enclos et/ou parcellaire), la méthode d'approche en sondage sera privilégiée (fouille par échantillonnage). Des sondages régulièrement espacés sur le tracé de ces éléments linéaires viendront compléter l'approche morpho-chronologique et renseigner la nature des processus de comblement (naturels et/ou anthropiques ; phases de curages ou d'entretien...). Ils seront le plus souvent réalisés au moyen d'engins de terrassement adaptés (pelle mécanique ou mini-pelle). Dans les sections livrant des ensembles de mobiliers conséquents et définis en position de rejet primaire, la fouille manuelle (stratigraphique ou par passe) sera privilégiée. Une attention toute particulière sera portée aux zones de contact et de recoupement des structures dans le but de préciser les éléments de chronologie relative. Dans ce cas précis, les fossés devront être étudiés avec attention, en particulier ceux qui matérialisent les différents espaces de l'habitat. Une fouille manuelle pourra être préconisée. Enfin, les intersections de fossés feront donc l'objet d'une étude stratigraphique détaillée à partir de l'implantation de coupes systématiques.

Les autres structures en creux feront l'objet d'un échantillonnage manuel. Le choix sera arrêté sur la base de leur participation ou non à une des étapes de l'organisation du site, ou encore sur l'apport d'informations chronologiques par la seule présence de mobiliers. Ainsi, les trous de poteau entrant dans la composition d'architectures cohérentes seront fouillés par moitié et si nécessaire, intégralement vidés. Il convient de souligner la présence d'une grande concentration de trous de poteau et de fosses à l'ouest du principal ensemble fossoyé et qui laisse augurer la présence de plusieurs bâtiments sur poteaux. Enfin, les éléments isolés et déconnectés de toute implication dans la compréhension du site seront négligés.

Les fosses seront abordées selon le principe de l'échantillonnage par segments alternés, techniques permettant le relevé des profils et de la stratigraphie sur les axes longitudinaux et transversaux. En cas de comblements homogènes ou indifférenciés, le prélèvement du mobilier sera effectué par passe. Là encore, une fouille complète pourra être entreprise en fonction de la qualité des informations collectées dans la première étape.

Le mobilier étant en général peu abondant sur les habitats du haut Moyen-Age, le principe de datation radiocarbone est envisagé, mais il ne sera mis en œuvre que lorsque la fiabilité des échantillons sera assurée et que l'analyse répondra aux problématiques générales. De la même façon, certaines questions liées à cette étude pourront trouver des éléments de réponse dans la mise en œuvre de disciplines annexes, comme la micromorphologie et la sédimentologie ou bien encore la palynologie.

III.I.4 Estimation des moyens de la phase terrain

La durée maximale de la phase terrain est estimée à 50 jours ouvrés (environ 2 mois et demi) et se décompose de la manière suivante :

-décapage mécanique : 15 jours ouvrés

-fouille manuelle et mécanique des vestiges : 35 jours

L'équipe de base sera constituée du responsable d'opération assisté du responsable de secteur, de quatre techniciens pendant la phase de décapage et de 7 techniciens pendant la phase de fouille. Elle sera complétée en fonction des besoins du responsable par des spécialistes (géomorphologue, paléo-métallurgiste, topographe, photographe, ...).

DB 05 0308 04 Site de la Liberderie à Gennes sur Seichel 10/12/10

III.I.5 Remblaiement de la zone de fouille

A l'issue de la phase terrain qui fera l'objet d'un contrôle et d'une validation des services de l'Etat (SRA Bretagne), il sera procédé au remblaiement des terres issues du décapage afin de restituer le niveau de sol actuel et permettre une remise en culture des terres agricoles. Ce remblaiement sera effectué par un prestataire de l'INRAP (terrassier) à l'aide de moyens mécaniques appropriés, sous le contrôle de l'établissement.

IV. PHASES D'ETUDES

IV-I.1 Principes généraux de la phase étude

Dès l'achèvement de la phase terrain, il sera demandé au responsable d'opération d'apprécier l'adéquation des moyens à la finalité des études et de proposer, le cas échéant une réorientation d'une partie de ceux-ci. Il conviendra bien entendu d'assurer une collaboration le plus en amont possible avec l'ensemble des spécialistes intéressés par les problématiques liées à cette opération. On pense en premier lieu à Isabelle Catteddu, ingénieur de recherche à l'INRAP, spécialiste de l'étude des sites d'habitat pour la période du Haut Moyen-Age en Bretagne.

En l'état actuel des données, la phase étude est prévue pour une durée de deux mois et demi pour le responsable d'opération. Il sera assisté d'un dessinateur et d'un technicien pour les tâches de traitement, de conditionnement et d'inventaire de données. Le traitement de la documentation graphique sera conçu avec un souci de clarté afin de répondre à la fois aux exigences du document final (DFS) et à celles d'une future publication qui, au regard de l'intérêt du gisement apparaît plus qu'évidente. Un céramologue, spécialiste de la période du Moyen-Age assurera l'étude du mobilier. Si la présence d'autres types de mobilier se confirmait (faune, métal, ...), leur étude serait confiée à des spécialistes afin d'en assurer la caractérisation et éventuellement la datation.

Le document final de synthèse comportera une présentation des problématiques générales et des connaissances archéologiques préalables, ainsi que les grandes orientations méthodologiques. Il comportera ensuite la présentation des résultats. Enfin, une synthèse générale sera proposée afin de replacer l'intérêt des sites dans les problématiques régionales, en mettant en exergue les principaux apports de l'opération. Ces derniers serviront de base à la réflexion pour juger des suites à donner à l'opération (publication, action de valorisation ou de communication...).

Au terme de la phase d'étude, le rapport de fouille sera remis en 5 exemplaires au Service Régional de l'Archéologie de Bretagne, accompagné du mobilier, des archives et des différents inventaires, conformément aux dispositions de l'arrêté ministériel du 27 septembre 2004 portant définition des normes de contenu et de présentation des rapports d'opérations archéologiques.

DB 05 0308 04 Site de la Librerie à Gennes sur Seichel 10/12/10

La phase d'étude sera conduite par la responsable de l'opération pendant un mois et demi. Il sera assisté d'un dessinateur (25 jours), d'un spécialiste pour l'étude des mobiliers (20 jours) et d'un technicien (20 jours) pour le traitement du mobilier et des archives de fouille. Le reste des moyens (13 jours) sera réparti entre les différents spécialistes (géomorphologue, palynologue...) en fonction de la pertinence et de l'intérêt des études à réaliser.

IV- I.2 Equipe scientifique et qualification du responsable d'opération :

Le responsable scientifique proposé par l'I.N.R.A.P. pour conduire cette intervention est Madame Françoise LE BOULANGER, spécialiste du haut Moyen-Age et de la période médiévale. Comme en témoigne son curriculum vitae, cette archéologue possède une solide expérience en matière d'étude de sites d'habitat rural pour la période considérée et une parfaite maîtrise des contextes régionaux et locaux. D'autre part, elle présente des garanties dans le domaine de la publication et de la valorisation des résultats scientifiques et saura porter à son terme le projet de publication (article ou monographie) le plus approprié à l'intérêt du site, conformément à la prescription de l'Etat. Outre, de nombreuses publications d'articles et de monographie, F. Le Boulanger vient de remettre 2 publications monographiques (à paraître en 2012) sur les sites de Saint Marcel (nécropole rurale du Bas-empire) et de Bréal-sous-Vitré (35) (cimetière médiéval et moderne).

Afin de mener à bien cette étude, la responsable d'opération sera assistée en tant que de besoin des spécialistes suivants :

- Françoise Labaune (INRAP), céramologue, périodes médiévale et moderne
- Pierre Poilpré (INRAP), archéologue et historien chargé d'études documentaires

L'Adjoint Scientifique et Technique

Michel BAILLIEU

Cahier des charges (DB 05 0308 15)



PREFET DE LA REGION BRETAGNE

le Préfet de la région de Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine,

ARRETE n° 2012-016 portant prescription de fouille archéologique préventive

VU le code du patrimoine, notamment son livre V ;

VU l'arrêté préfectoral n° 2010 S.G.A.R. / DRAC/DSG en date du 14 décembre 2010 portant délégation de signature à M. François ERLÉNBACH, directeur régional des affaires culturelles de Bretagne,

VU l'arrêté n° 2011-2208 du 18 mars 2011 portant subdélégation de signature paru au recueil des actes administratifs n° 347 du 25 mars 2011,

VU l'attribution du contrat de partenariat pour la construction de la ligne nouvelle Bretagne-Pays de Loire entre Rennes et le Mans à Eiffage Rail Express (ERE) le 14 avril 2011,

VU l'arrêté n° 2010-121 du 3 août 2010 portant prescription de fouille archéologie préventive de l'habitat du Haut Moyen Age de Gennes-sur-Seiche, La Liberderie, et l'arrêté n° 2011-106 du 9 mai 2011 modifiant l'arrêté n° 2011-096 du 2 mai 2011 portant autorisation de fouille,

VU la demande d'extension de la surface de fouille préventive visée ci-dessus déposée par Eiffage Rail Express le 18 janvier 2012 en raison d'une augmentation des emprises des travaux liés à la LGV sur une superficie de 1,4 hectare ; reçue le 19 janvier 2012 par la direction régionale des affaires culturelles (service régional de l'archéologie) ;

CONSIDERANT que la fouille préventive a mis en évidence l'extension de l'habitat du Haut-Moyen Age dans les emprises complémentaires de travaux

ARRETE

Article 1^{er} : Est prescrite une fouille préventive préalable aux aménagements, ouvrages ou travaux portant sur le terrain sis en :

Région :	Bretagne	
Département :	Ille-et-Vilaine	
Commune :	GENNES-SUR-SEICHE	
Lieu-dit :	La Liberderie	
Cadastre :	section : ZE	parcelles : 12, 29, 49, 28, 20, 42
Propriétaire :	RFF	

Article 2 : La fouille sera réalisée conformément au cahier des charges annexé, sous la maîtrise d'ouvrage de EIFFAGE RAIL EXPRESS, qui projette d'exécuter les travaux donnant lieu à la présente prescription.

Sa réalisation peut être confiée, au choix du maître d'ouvrage, à l'Institut national de recherches archéologiques préventives, à un service archéologique territorial agréé ou à tout autre opérateur de droit public ou privé titulaire de l'agrément prévu aux articles R 522-7 à R 522-13 du code du patrimoine.

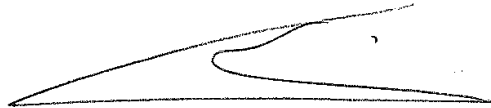
Le contrat conclu avec l'opérateur comporte le projet d'intervention de celui-ci précisant les modalités de mise en œuvre des prescriptions contenues dans le cahier des charges.

Article 3 : La fouille ne pourra être entreprise qu'après autorisation par le préfet de région, délivrée à la demande de la personne qui projette d'exécuter les travaux, au vu du dossier transmis comprenant le contrat mentionné à l'article 2, le justificatif de l'agrément de l'opérateur et, le cas échéant, la déclaration sur l'honneur prévue à l'article R 523-45 du code du patrimoine.

Article 4 : Le directeur régional des affaires culturelles est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera notifié au directeur de Eiffage Rail Express, 22 avenue Henri Fréville, 35000 RENNES.

Fait à Rennes, le 20 janvier 2012

pour le Préfet de région,
pour le directeur régional des affaires culturelles
absent ou empêché,



Stéphane Deschamps
Conservateur régional de l'archéologie

destinataires : Eiffage Rail Express

- copie à : - Réseau Ferré de France, direction régionale Bretagne-Pays de Loire
- - mairie de Gennes-sur-Seiche
- - Préfecture d'Ille-et-Vilaine,
- - Préfecture de Région, cellule de coordination des pôles
- - Direction régionale de l'Équipement

Arrêté de prescription (DB 05 0308 15)



PREFET DE LA REGION BRETAGNE

**Prescriptions de fouille archéologique préventive
annexées à l'arrêté préfectoral numéro 2012-016**

le Préfet de la région de Bretagne, Préfet d'Ille-et-Vilaine,

Région :	Bretagne
Département :	Ille-et-Vilaine
Commune :	GENNES-SUR-SEICHE
Lieu-dit :	La Liberderie
Cadastre :	section : ZE parcelles : 12, 29, 49, 28, 20, 42
pétitionnaire :	ERE (Eiffage Rail Express)

1 - Emprise de la fouille archéologique :

Emprise d'étude, telle que précisée sur le plan annexé : 1,4 hectare environ
Surface à ouvrir: environ 0,7 ha

2 – Environnement archéologique :

Le site a été découvert au cours du diagnostic réalisé par Gilles Leroux, archéologue à l'Inrap, dans l'emprise du projet de la L.G.V., secteur 4 – Phase 1, en raison de la vaste superficie concernée par les travaux liés à cet aménagement et de la situation topographique favorable de ce secteur à l'implantation humaine (arrêté n° 2008-143 du 8 septembre 2008 portant prescription de diagnostic archéologique). Six sites inconnus jusqu'alors, dont celui de La Liberderie, ont été mis au jour dans ce secteur.

Il a fait l'objet d'une fouille préventive sous la direction de Teddy Bethus, archéologue à l'Inrap (arrêté n° 2011-106 du 9 mai 2011 modifiant l'arrêté n° 2011-096 du 2 mai 2011 portant autorisation de fouille archéologique préventive), dans l'emprise de la section courante (Phase 1). L'extension de l'emprise des travaux autour du site (Phase 2) nécessite la prescription d'une nouvelle fouille permettant de compléter utilement les données recueillies lors de l'opération dirigée par Teddy Bethus.

3 - Données scientifiques issues de la fouille précédente :

Conformément aux attentes, les vestiges d'un habitat altomédiéval ont pu être étudiés. Ils se présentaient sous la forme de parcelles distribuées de part et d'autre d'un chemin orienté nord-ouest/sud-est.

4 – Objectifs scientifiques de la fouille :

L'objectif de l'extension de la fouille est de pouvoir disposer d'un plan complet de l'ensemble des structures mises au jour au cours des deux opérations et de mieux cerner le phasage de cet habitat, grâce à un décapage exhaustif des parcelles n° 29 et 49 section ZE, sur une superficie de 0,5 ha minimum. Le reste de l'emprise prescrite fera l'objet de tranchées complémentaires de repérage et, si nécessaire, de vignettes de décapage.

Une attention particulière sera portée à la correspondance des vestiges mis au jour lors des deux opérations de fouille. De même, la présence de nouveaux fours de potiers mérovingiens aux abords du ruisseau n'étant pas exclue, cet environnement devra faire l'objet d'un décapage exhaustif ou de vignettes de décapages ; des analyses archéomagnétiques seront réalisées si l'état de conservation des fours éventuels le permet.

Il est serait fortement souhaitable que, pour une question de cohérence scientifique, cette nouvelle opération soit confiée au même opérateur, l'Inrap.

5 – Principes méthodologiques et nature prévisible des travaux demandés à l'opérateur :

5.1 - Décapage :

- décapage extensif des horizons superficiels sur la surface à ouvrir prévue à l'article 1, tranchées et vignettes de décapage (surface ouverte: 0,7 ha environ) à l'aide d'une pelle mécanique avec godet-retro de curage.
- décapage fin (nettoyage à la rasette) des zones difficilement lisibles où la présence de structures funéraires, domestiques ou artisanales sont probables ;
- utilisation systématique du détecteur de métaux, notamment au moment du décapage de la terre végétale ;
- évacuation et stockage des déblais hors emprise de la surface à ouvrir et, de manière souhaitable, hors de l'emprise d'étude.

5.2 - Fouille :

- la durée minimale de la fouille, hors décapage et remise en état des terrains et tranche conditionnelle, ne pourra pas être inférieure à 20 jours
- le nombre minimal de personnes affectés à la phase fouille ne pourra pas être inférieur à 4 personnes, y compris le responsable d'opération.

5.2.1 - Relevés simples :

- relevé topographiques des plans généraux. Repérage et enregistrement de la totalité des faits archéologiques et levé en plan de toutes les structures.
- relevés simples de surface admis pour les écofacts (chablis, terriers), les ensembles de trous de poteaux sans organisation décelable ou les fossés.

5.2.2- Fouille manuelle :

- fouille manuelle des structures (fosses, trous de poteaux, empierrements, tranchées de fondation, fours, etc.) dont l'étude pourra fournir des éléments de datation (chronologie relative, mise en séquence des faits et des structures, analyse du mobilier) et une meilleure compréhension du site.
- fouille manuelle des fossés au niveau des intersections, des entrées d'enclos éventuels, et des niveaux livrant du mobilier archéologique ;

5.2.3 - Fouille mécanique :

- fouille par échantillonnage des autres fossés, manuelle ou mécanique en fonction de l'intérêt des vestiges et des mobiliers archéologiques mis au jour
- fouille mécanique des autres excavations (carrières, puits...), en fonction des découvertes de mobiliers ou des structures internes devant faire l'objet d'une étude plus détaillée et dans le respect de la réglementation en vigueur concernant les conditions de sécurité (cf. 5.6 - organisation générale du chantier)
- évacuation et stockage des déblais hors emprise de la surface à ouvrir et, de manière souhaitable, hors de l'emprise d'étude.

5.3 - Enregistrement de données de terrain :

- enregistrement des données de terrain (unités stratigraphiques, diagrammes, connections et mises en séquence...)
- relevés topographiques et photographiques des faits et structures, relevés de détail (plans, coupes, stratigraphies, prise de niveaux) géoréférencés ;
- relevé détaillé des structure complexes et des structures bâties (relevé pierre à pierre, analyse des maçonneries)
- utilisation d'une nacelle pour des clichés généraux du site et, si nécessaire, cliché aérien de l'emprise

- fouillée ;
- côtes altimétriques

5.4 – Prélèvements :

- prélèvements, inventaire, étude et conditionnement des mobiliers ;
- prélèvements et études nécessaires à la compréhension et la datation du site (analyses palynologiques, carpologiques, sédimentologiques, anthracologiques; datations absolues: radiocarbone, archéomagnétiques, etc.) ;
- inventaire et localisation des prélèvements réalisés ;

5-5 : Rapport final d'opération et remise documentation scientifique et techniques :

- rédaction du rapport final d'opération, selon les normes définies par l'arrêté du 27 septembre 2004 ; les plans et les stratigraphies devront être localisés et disposer de côtes altimétriques ;

- inventaire et conditionnement de la documentation scientifique produite par l'opération avant sa remise au Service régional de l'archéologie, selon les normes définies par l'arrêté du 16 septembre 2004 ;
- un rendu numérique des données principales de l'opération (emprise de décapage et plan d'ensemble des structures mises au jour) devra être effectué sous la forme de fichiers compatible avec le format « Shape » d'arcgis, avec une géométrie polygonale et le lambert 2 étendu comme système de projection.

5.6 - Organisation générale du chantier :

- l'organisation générale du chantier devra se conformer à la réglementation en vigueur relative aux conditions d'hygiène et sécurité définies par le décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 ;
- en cas de coactivité sur le chantier, un plan général de coordination devra définir l'ensemble des mesures propres à prévenir les risques résultant de cette coactivité ou de la succession d'activités, lorsque, après l'achèvement des travaux d'une entreprise, des risques subsistent pour les autres intervenants ;
- l'évacuation des déblais issus de la fouille manuelle des structures s'effectuera, autant que faire se peut, de façon mécanique ;
- prévoir les emprises nécessaires aux accès et aux installations de chantier, ainsi qu'au stockage des déblais

6 – Agrément de l'opérateur :

L'opérateur d'archéologie préventive devra être agréé pour le Moyen Age . La copie de l'agrément correspondant à cette période devra être jointe à la demande d'autorisation adressée par le maître d'ouvrage au Préfet de la région Bretagne - SRA.

7 - Qualifications et obligations du responsable scientifique et de l'équipe archéologique :

- Le responsable de l'opération devra être spécialiste de la période du haut Moyen Age et avoir une bonne connaissance de l'archéologie régionale (communication dans le projet d'opération d'une bibliographie acquise sur le domaine). L'opérateur devra transmettre les avis des Commissions interrégionales de la Recherche Archéologique portant sur les 3 dernières fouilles préventives menées par le responsable d'opération, sauf exception motivée.
- Le responsable de l'opération devra être assisté d'un spécialiste de la céramique de cette période, s'il ne dispose pas lui-même des compétences requises dans cette spécialité. **Au moins un des membres de l'équipe devra disposer des certificats nécessaires à la conduite des engins mécanisés.**
- Dans le projet d'opération, la proposition du responsable d'opération devra être ferme et définitive.
- La présence effective du responsable d'opération sera requise pendant la totalité de l'opération de terrain et de post-fouille.
- Le projet d'intervention devra en outre préciser le nombre et la qualification des responsables de secteur et des spécialistes.
- Le responsable d'opération, ainsi que les responsables de secteur et les spécialistes devront communiquer un Curriculum Vitae actualisé.

8 - Mesure à prendre pour la conservation préventive des vestiges mis au jour :**8.1 - Vestiges immobiliers :**

• les éléments observés lors de la phase de diagnostic n'impliquent aucune préconisation particulière. Le responsable de l'opération devra informer le Conservateur régional de l'archéologie dans les plus brefs délais de toute découverte de caractère exceptionnel nécessitant des mesures préventives particulières.

8.2 - Vestiges mobiliers :

• l'opérateur devra prendre toutes les mesures nécessaires à la bonne conservation des mobiliers mis au jour et devra informer le Conservateur régional de l'archéologie dans les plus brefs délais de toute découverte de caractère exceptionnel nécessitant des mesures préventives particulières. Les prélèvements ne sont pas soumis à autorisation concernant la sortie de territoire. En revanche, le mobilier archéologique est soumis à autorisation spécifique de sortie de territoire délivrée par le Ministère de la Culture.

• le mobilier devra être mis en condition d'étude et de conservation, conditionné en bacs normalisés lors de sa remise au Service régional de l'archéologie, accompagné de son inventaire, selon les normes définies par l'arrêté du 16 septembre 2004 et précisées par la notice spécifique jointe au cahier des charges.

9 – Etudes et travaux de post-fouille :

• L'équipe archéologique et les différents spécialistes sollicités devront bénéficier des moyens matériels pour mener à bien leurs études. L'exploitation des données de terrain (documentation graphique, photographique, études spécifiques...) et du mobilier (description, comptage, dessins,...) devra permettre la rédaction d'un rapport final d'opération.

• La durée de la phase post-fouille ne pourra être inférieure à 20 jours. Le nombre minimal de personnes affectés à la phase post-fouille ne pourra pas être inférieur à 2 personnes, y compris le responsable d'opération.

• Le projet d'opération devra en outre préciser le nombre et la qualification des personnels affectés à la phase post-fouille.

10 – Collaboration scientifique :

• Le responsable d'opération aura soin d'établir toutes les collaborations scientifiques, nécessaires à la réalisation des travaux de terrain et d'étude en laboratoire, et d'intéresser directement ou indirectement les chercheurs concernés par des problématiques similaires ou comparables à un échelon régional, national ou international. L'accord des chercheurs concernés sera joint au dossier.

11 – Animations et diffusion de l'information :

• Différentes modalités de diffusion de l'information auprès du grand public (articles de presse, visites de chantier, plaquette de vulgarisation...) peuvent être envisagées à partir des résultats des fouilles archéologiques conduites dans le cadre de cette opération.

• Leurs modalités de réalisation et de financement devront être précisées. Les informations scientifiques diffusées sont soumises au contrôle scientifique et technique du SRA.

12 - Délai prévisionnel de remise du rapport final d'opération :

• La présentation et le contenu du rapport final d'opération sont définis par les dispositions de l'arrêté du 27 septembre 2004 portant définition des normes de contenu et de présentation des rapports d'opérations archéologiques.

• Le rapport final d'opération devra être remis au plus tard à l'issue des trois mois qui suivront l'achèvement des études post-fouille, au format A4 papier, documents pliés inclus, en 5 exemplaires et 1 exemplaire en format PDF sur support numérique. Le rapport sera rédigé en français et comporter un résumé, traduit en anglais.

• Le rapport sera accompagné de la notice d'opération scientifique adressée sous format numérique (format.rtf) directement par courrier électronique (marie-dominique.pinel@culture.gouv.fr) ou sur CD joint au

rapport. Ce résumé de l'opération est destiné à sa parution en ligne sur le site de la revue AdIFI, Archéologie de la France, Informations.

Cette notice reprendra les éléments mentionnés dans l'article 4 de l'arrêté du 27 septembre 2004 :

- une fiche signalétique résumant les données administratives et techniques de l'opération,
- une notice scientifique résumant les principaux résultats de l'opération.

• L'auteur de la notice y joindra au maximum 2 ou 3 illustrations légendées (photographie, plan, coupe, etc.).

Ces documents sont également à transmettre sous forme numérique, au format .jpg, et à la taille de 800 x 800 pixels.

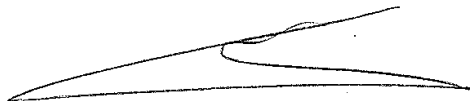
• La date de remise du rapport final d'opération ne devra pas excéder 6 mois à l'issue du démarrage de l'opération sur le terrain. Le cas échéant, si des résultats d'analyses n'ont pas été fournis à l'issue des études post-fouille, ils pourront faire l'objet d'un rapport complémentaire qui devra être remis dès réception des résultats de l'ensemble des analyses.

13 – Projet de publication :

Le rapport final d'opération sera accompagné d'un projet de publication scientifique précisant le support de publication, les modalités de financement et les collaborations envisagées avec les équipes ayant fouillé des sites de la même période dans l'emprise de la L.G.V. .

Fait à Rennes, le 20 janvier 2012

pour le Préfet de région,
pour le directeur régional des affaires culturelles
absent ou empêché,



Stéphane Deschamps
Conservateur régional de l'archéologie

Arrêté de nomination (DB 05 0308 15)



PREFET DE LA REGION BRETAGNE

ARRETE n° 2012-162
portant autorisation de fouille archéologique préventive

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

VU le code du patrimoine, notamment son livre V ;

VU l'arrêté préfectoral n° 2010 S.G.A.R. / DRAC/DSG en date du 14 décembre 2010 portant délégation de signature à M. François ERLNBACH, directeur régional des affaires culturelles de Bretagne,

VU l'arrêté n° 2011-2208 du 18 mars 2011 portant subdélégation de signature paru au recueil des actes administratifs n° 347 du 25 mars 2011,

VU l'arrêté de prescription de fouille n° 2010-121 du 3 août 2010 pour le site de Gennes-sur-Seiche, La Liberderie et l'avis de la commission interrégionale de la recherche archéologique en date des 5 et 6 juillet 2010 ;

VU l'arrêté de prescription de fouille archéologique n° 2012-016 du 20 janvier 2012 et son cahier des charges, concernant l'extension de la surface de fouille du site de la Liberderie en raison d'une augmentation des emprises des travaux liés à la LGV Bretagne – Pays de Loire ;

VU le contrat conclu pour la réalisation de la fouille prescrite reçu le 13 août 2012 et l'ensemble des autres pièces du dossier de demande de l'autorisation ;

CONSIDERANT que le contrat et, notamment, le projet d'intervention de l'opérateur, sont conformes au cahier des charges prescrit ;

ARRETE

Article 1^{er} : EIFFAGE RAIL EXPRESS, maître d'ouvrage du projet est autorisé à faire réaliser par l'Inrap, opérateur, sous la direction scientifique de Monsieur Sébastien OEIL DE SALEYS, la fouille archéologique préventive portant sur le terrain sis en :

Département : Ille-et-Vilaine
Commune : GENNES-SUR-SEICHE
Lieu-dit : La Liberderie (extension de fouille)
Cadastre : section : ZE parcelles : 12, 29, 49, 28, 20, 42

Article 2 : L'aménageur et l'opérateur notifieront au service régional d'archéologie les dates de début et de fin de la fouille au moins cinq jours ouvrables avant le début de l'opération et faciliteront par tous moyens aux représentants de l'Etat l'exercice de leur mission de contrôle. Avec le responsable scientifique, ils veilleront, chacun pour ce qui le concerne, à la mise en œuvre des observations et des instructions formulées par le représentant de l'Etat lors de visites ou de réunions de chantier.

Article 3 : Aux fins de son étude scientifique, le mobilier archéologique issu de la fouille est placé sous la garde de l'opérateur qui en dresse l'inventaire, prend les dispositions nécessaires à sa sécurité et, en tant que de besoin, à sa mise en état pour étude.

REÇU LE

11 SEP. 2012

I.N.R.A.P. G.O.

A l'expiration de la période de garde, qui ne peut excéder deux ans à compter de la date de délivrance de l'attestation de libération de terrain visée à l'article 5, l'opérateur remet le mobilier à l'Etat avec la documentation scientifique constituée au cours de l'opération.

Article 4 : Lorsqu'il n'est pas lui-même propriétaire du terrain, l'aménageur communique au service régional de l'archéologie le nom et l'adresse du ou des propriétaires afin que ceux-ci puissent, le cas échéant, exercer leurs droits sur le mobilier dont l'inventaire leur sera transmis par l'Etat.

Article 5 : L'aménageur notifie l'achèvement de l'opération de fouille sur le terrain. Dans les quinze jours suivant la réception de cette notification, une attestation de libération du terrain lui est délivrée. Faute de délivrance de l'attestation dans ce délai, celle-ci est réputée acquise.

Article 6 : Le directeur régional des affaires culturelles est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera notifié au directeur d'Eiffage Rail Express, 22 avenue Henri Fréville, 35000 Rennes et au directeur interrégional de l'Inrap Grand Ouest, 37 rue du Bignon, CS 67737, 35577 Cesson-Sévigné Cedex.

Fait à Rennes, le 7 septembre 2012

pour le Préfet de région,
pour le directeur régional des affaires culturelles
absent ou empêché,



Stéphane Deschamps
Conservateur régional de l'archéologie

destinataires : Eiffage Rail Express
Inrap

copie à : Mairie Gennes-sur-Seiche
RFF, direction régionale Bretagne-Pays de la Loire

Projet scientifique (DB 05 0308 15)

**PROJET DE FOUILLE PREVENTIVE
DU SITE DU HAUT MOYEN AGE
DE « LA LIBERDERIE » A GENNES SUR SEICHE (35)**

I. RAPPEL DU CONTEXTE ARCHEOLOGIQUE ET DES PRINCIPAUX RESULTATS

La construction de la Ligne à Grande Vitesse Le Mans-Rennes (LGV) a entraîné la mise en place d'un diagnostic archéologique systématique préalablement à la réalisation des travaux sur l'ensemble du tracé soit environ 50 km en région Bretagne entre Rennes et Laval. Dans la partie bretonne du tracé, il est scindé en 4 secteurs d'une douzaine de kilomètres. Le diagnostic du secteur 4, d'une surface de 68 ha, situé entre les communes du Pertre et d'Argentré du Plessis, a été réalisé par l'Inrap entre novembre 2009 et mars 2010 (Gilles LEROUX, RFO, Juin 2010). Cette opération aura permis de mettre au jour 6 sites inconnus jusqu'alors, dont celui de la Liberderie, seul habitat du haut Moyen-Age reconnu dans ce secteur.

Le site de la Liberderie se situe sur un versant orienté à l'est d'une petite vallée formée par un modeste affluent du ruisseau du Hill qui traverse la commune d'Argentré du Plessis. Le site s'étend d'est en ouest sur environ 300m de long dans l'emprise ferroviaire. Par conséquent, cette occupation s'étend sans aucun doute au nord comme au sud de l'emprise ferroviaire et semble déborder légèrement sur la rive droite du ruisseau. On peut donc estimer la superficie du site entre 4 ha et 6 ha.

Ce site se présente sous la forme de fossés de faibles dimensions, orientés pour la plupart selon un axe nord-ouest sud-est. Plusieurs ensembles de trous de poteau et de fosses complètent cet ensemble et laissent suggérer l'existence de bâtiments sur poteaux restituables en plan.

Ce mode d'organisation à partir de micro parcelles de tailles variables en fonction de l'usage qui en est fait correspond à un mode d'occupation de type « habitat groupé » déjà observé en Haute Bretagne depuis les fouilles de Montours (I. Catteddu, 1991) et plus récemment sur les sites de Tinténiac (A. Provost), de la Mézière (A. Briand, Inrap) et sur le site en cours d'étude de Chateaugiron (I. Catteddu, 2008, 2009, en cours d'études). Cependant, en l'état actuel de nos connaissances, l'organisation et la fonction de cet ensemble restent difficiles à apprécier.

II. DEFINITION DES PROBLEMATIQUES ET DES OBJECTIFS SCIENTIFIQUES

Le site qui nous intéresse a déjà fait l'objet d'une fouille préventive (arrêté n°2011-121 du 03 août 2010) réalisé par l'Inrap (du 03 mai au 22 juillet 2011) sous la direction de Teddy Bethus. Elle concernait une emprise de 21 000 m² correspondant à la section courante de la LGV. La présente prescription d'une assiette d'environ 14 000 m²

correspond donc à l'extension de l'emprise des travaux au sud, au sud-est et au nord est de la section courante (cf. plan annexé à la prescription de fouille).

Les premiers éléments issus du diagnostic et de la première fouille attestent la présence d'un établissement rural du haut Moyen-Age qui s'étend probablement sur plus de 4 ha si l'on prend en compte des extensions assez homogènes au nord comme au sud du tracé. La période d'occupation semble assez longue et pourrait couvrir tout le haut Moyen-Age, du VIe au Xe siècle.

A partir de ces éléments, la problématique principale résidera bien dans l'étude de l'organisation spatiale de l'habitat et de son intégration dans un paysage plus large. L'objectif premier de cette extension sera de pouvoir disposer d'un plan complet de l'ensemble des vestiges mis au jour au cours des deux opérations. Il conviendra également d'affiner le phasage chronologique du site et de dater si possible l'origine des occupations.

On s'attachera bien évidemment à retracer les grandes phases d'évolution du site tant par l'observation des éléments de chronologie relative que par l'étude typologique et architecturale des unités d'habitation qui ont la particularité d'être assez bien conservées. Il conviendra ensuite de déterminer la chronologie relative de chacun des ensembles fossoyés (petites unités parcellaires et/ou enclos). L'étude des fossés devrait permettre de vérifier si les différentes occupations s'inscrivent dans la continuité et dans quelle mesure elles intègrent les éléments les plus marquants du paysage à ces époques (talus, fossés,...).

Une attention toute particulière sera portée à la recherche des liens chronologiques et fonctionnels entre les différents ensembles ou unités notamment dans le but de préciser le statut social et économique de cet habitat. S'agit-il véritablement d'une simple ferme ou plutôt d'une unité rurale carolingienne faisant partie d'un ensemble plus vaste et plus complexe ?

Enfin, cette étude permettra également de confronter ces résultats à ceux qui sont déjà connus dans ce secteur de l'Ille et Vilaine, situé à la limite orientale de la Bretagne et même au delà. Dans ce cadre, une mise en perspective et une confrontation de ces données avec celles de sites régionaux et extra-régionaux devront être engagées (Montours, La Mézière, Coesmes, Châteaugiron, 35) mais aussi avec les sites à enclos de Mayenne et de Basse Normandie. Les habitats du haut Moyen Age, structurés, sont encore rares en Bretagne et les sites altomédiévaux à enclos constituent une problématique scientifique concrète dans l'ouest de la France ; problématique à laquelle cette fouille devra participer. En résumé, on pourrait décliner les principales problématiques de la fouille de la manière suivante :

- étude de l'organisation spatiale de l'habitat rural par la mise en évidence des éléments structurants et de leurs relations.
- évolution de l'occupation dans le temps et l'espace par l'observation des éléments de chronologie relative.
- mise en perspective de ces vestiges et confrontation des données à celles des sites régionaux et extra régionaux.
- étude chronotypologique du mobilier céramique.

III. REALISATION DE L'OPERATION

III-I. PHASE TERRAIN

III-I.1 Préparation de l'opération

La phase terrain sera précédée par une période de mise en place de l'opération étalée sur deux jours durant lesquels l'archéologue responsable de l'opération assisté d'un topographe prendra connaissance du contexte archéologique, géologique et technique de l'intervention. Il mettra ce délai à profit pour coordonner la mise en place des infrastructures de chantier et préciser le mode opératoire de la fouille en adéquation avec les moyens matériels et humains affectés à l'opération, les objectifs scientifiques définis précédemment, et les contraintes techniques inhérentes au site. Les protocoles d'enregistrement des données archéologiques de même que les différents modes opératoires mis en œuvre lors de la fouille seront définis, en corrélation avec la hiérarchie des objectifs attribués à chaque étape de l'intervention. Seront également mis en place les différents dispositifs et équipements individuels ou collectifs nécessaires à la mise en sécurité du chantier et des personnels, de même qu'au bon déroulement de la phase terrain. Le topographe procédera à l'implantation des deux zones de fouille à partir du plan annexé à la prescription.

La semaine précédant le démarrage du décapage archéologique, l'Inrap, procédera à l'installation d'une plateforme destinée à l'installation des cantonnements et au stationnement des véhicules. La plateforme sera installée dans un décaissement de 0,3 m après retrait de la terre végétale. Il sera procédé à la pose d'un GTX avant la mise en place de la grave. La grave sera une GNT (grave non traitée) ou une GR (grave recyclée) de 0/31,5 et mise en place sur toute la surface sur une épaisseur de 0,3 m. La plateforme sera nivelée de façon à lui assurer une planimétrie horizontale continue. Un minimum de compactage sera effectué pour assurer à la plateforme une portance suffisante pour la circulation de VL et ponctuellement de PL.

Le cantonnement de chantier sera composé de structures modulaires organisées en vestiaires, salle de vie, bureau, et toilettes ainsi que d'un container permettant le stockage des outils. Ce cantonnement fera l'objet d'un raccordement électrique soit par le biais d'un branchement au réseau d'électricité soit par le biais de l'installation d'une alimentation autonome. Dans la mesure du possible, un raccordement au réseau d'eau potable sera effectué.

III-I.2 Décapage mécanique et stockage des terres:

Conformément au plan annexé à la prescription de fouille repris par le maître d'ouvrage, cette extension sera menée sur une superficie globale d'environ 7 000 m² qui comprend deux zones distinctes :

- une première zone est constituée d'une bande de terre d'environ 15 m de large située au sud de la section courante et parallèle à cette dernière. Cette zone fera l'objet d'un décapage exhaustif sur 5000 m² sur les parcelles n° 29 et 49 de la section ZE.
- La seconde zone de travail située à l'extrémité sud-est et nord-est de la section courante fera l'objet de tranchées complémentaires de repérage et/ou de vignettes de décapage en fonction des résultats sur environ 2000 m². L'objectif prioritaire de

cette zone sera de détecter la présence de nouveaux fours de potiers mérovingiens aux abords du ruisseau ou bien de toutes structures associées à cette occupation.

Le décapage mécanique consistera dans l'enlèvement de la terre végétale jusqu'à l'apparition des structures archéologiques soit une couche de terre de 0,50m d'épaisseur en moyenne. Par conséquent, cette phase de l'opération est estimée à 10 jours ouvrés et prévoit la mise en place d'un seul atelier de décapage (1 pelle mécanique et 2 tracteurs-bennes) composé d'une équipe de 3 archéologues (le responsable d'opération assisté de deux techniciens de fouille).

Le sens du décapage se fera d'ouest en est, soit dans le sens de la pente naturelle des terrains. Conformément à la demande du maître d'ouvrage, il est proposé de disposer les déblais en merlon sur l'emprise de la section courante, à l'est, de part et d'autre de la zone complémentaire.

En fonction des conditions d'accès et de circulation sur le terrain (terrain humide ou non) et afin de ne pas interrompre l'opération, des pelles mécaniques supplémentaires pourraient se substituer aux tracteurs agricoles pour l'évacuation des terres en procédant par jets de pelles (sur un temps limité à quelques jours).

En parallèle au décapage, l'équipe de fouille se consacrera également aux travaux de nettoyage, de délimitation et de numérotation des structures. Cette étape vise à inventorier et à dénombrer de manière exhaustive les vestiges du site afin d'asseoir les principes méthodologiques et les choix de la fouille.

III-1.3 Fouille des vestiges : modes opératoires et principes méthodologiques :

La particularité de ce type de site est l'absence de stratigraphie verticale complexe. L'analyse repose essentiellement sur l'organisation spatiale du site. Le responsable d'opération devra donc s'attacher à relever en plan l'ensemble des indices nécessaires à la compréhension de l'évolution de l'habitat dans l'espace.

Dans un premier temps, une partie des moyens sera consacrée au dégagement, au nettoyage et au relevé précis des vestiges. Des levées topographiques seront réalisées au fur et à mesure de l'avancée de la fouille et autant que de besoin pour apporter les compléments indispensables à l'élaboration du plan masse, du plan général des vestiges par zone et des plans par phase.

Concernant le réseau des fossés (enclos et/ou parcellaire) de la zone principale située au sud, la méthode d'approche en sondage sera privilégiée (fouille par échantillonnage) à l'identique du procédé mis en place lors de la première opération de fouille. Des sondages régulièrement espacés sur le tracé de ces éléments linéaires viendront compléter l'approche morpho-chronologique et renseigner la nature des processus de comblement (naturels et/ou anthropiques ; phases de curages ou d'entretien...). Ils seront le plus souvent réalisés au moyen d'engins de terrassement adaptés (pelle mécanique ou mini-pelle). Dans les sections livrant des ensembles de mobiliers conséquents et définis en position de rejet primaire, la fouille manuelle (stratigraphique ou par passe) sera privilégiée. Une attention toute

particulière sera portée aux zones de contact et de recoupement des structures dans le but de préciser les éléments de chronologie relative. Dans ce cas précis, les fossés devront être étudiés avec attention, en particulier ceux qui matérialisent les différents espaces de l'habitat. Une fouille manuelle pourra être préconisée. Enfin, les intersections de fossés feront donc l'objet d'une étude stratigraphique détaillée à partir de l'implantation de coupes systématiques.

Les autres structures en creux feront l'objet d'un échantillonnage manuel. Le choix sera arrêté sur la base de leur participation ou non à une des étapes de l'organisation du site, ou encore sur l'apport d'informations chronologiques par la seule présence de mobiliers. Ainsi, les trous de poteau entrant dans la composition d'architectures cohérentes seront fouillés par moitié et si nécessaire, intégralement vidés. Il convient de souligner la présence d'une grande concentration de trous de poteau et de fosses à l'ouest du principal ensemble fossoyé et qui laisse augurer la présence de plusieurs bâtiments sur poteaux. Enfin, les éléments isolés et déconnectés de toute implication dans la compréhension du site seront négligés.

Les fosses seront abordées selon le principe de l'échantillonnage par segments alternés, techniques permettant le relevé des profils et de la stratigraphie sur les axes longitudinaux et transversaux. En cas de comblements homogènes ou indifférenciés, le prélèvement du mobilier sera effectué par passe. Là encore, une fouille complète pourra être entreprise en fonction de la qualité des informations collectées dans la première étape.

Le mobilier étant en général peu abondant sur les habitats du haut Moyen-Age, le principe de datation radiocarbone est envisagé, mais il ne sera mis en œuvre que lorsque la fiabilité des échantillons sera assurée et que l'analyse répondra aux problématiques générales. De la même façon, certaines questions liées à cette étude pourront trouver des éléments de réponse dans la mise en œuvre de disciplines annexes, comme la micromorphologie et la sédimentologie ou bien encore la palynologie.

Le suivi de la fouille

Tout au long de la fouille, les méthodes utilisées seront évaluées et adaptées au regard des données archéologiques. Au cours de la fouille, le responsable de l'opération évaluera régulièrement l'adéquation de la stratégie d'intervention avec les objectifs scientifiques de la fouille. Nous proposons d'organiser des réunions de chantier avec l'aménageur et le SRA afin de faire le point sur le chantier et son évolution, et si besoin de réorienter la stratégie de fouille à l'aune des découvertes. Ces réunions peuvent se faire selon un calendrier préalablement établi avec toutes les parties, ou en fonction des besoins dictés par l'actualité.

III.I.4 Estimation des moyens de la phase terrain

*La durée maximale de la phase terrain est estimée à **30 jours ouvrés** (environ un mois et demi) et se décompose de la manière suivante :*

*-décapage mécanique : **10 jours ouvrés***

*-fouille manuelle et mécanique des vestiges : **20 jours***

L'équipe de base sera constituée du responsable d'opération assisté de deux techniciens pendant la phase de décapage et de 4 techniciens pendant la phase de fouille. Elle sera complétée en fonction des besoins du responsable par des spécialistes (géomorphologue, céramologue, topographe, photographe, ...).

III.I.5. L'achèvement de la fouille et la remise en état des terrains :

A l'issue de la phase terrain, la fouille fera l'objet d'un contrôle et d'une validation des services de l'Etat (SRA Bretagne) afin de vérifier l'atteinte des objectifs conformément au cahier des charges scientifique de l'Etat. L'Inrap procédera également à la démobilisation des installations et au démontage de la plateforme.

Lorsque les terrains auront été libérés par l'Inrap, un procès verbal de fin d'opération sera signé entre l'Inrap et l'aménageur. Ce document constate la fin de l'opération de fouilles archéologiques sur le terrain, la cessation de l'occupation par l'Inrap des zones d'emprise de fouille, qui ne peut plus être considéré comme responsable de la garde et de la surveillance du chantier, la date à partir de laquelle l'aménageur recouvre l'usage du terrain, l'accomplissement des obligations prévues par la présente convention, et le cas échéant, les réserves formulées par l'une ou l'autre des parties. Dans ce cas, un nouveau procès verbal constatera la levée de ces réserves. Conformément à l'article R.523-59 du Code du Patrimoine, le préfet de région délivrera à l'aménageur une attestation de libération du terrain dans les quinze jours suivant la notification par l'aménageur de l'achèvement des opérations de fouilles sur le site.

Conformément à la demande du maître d'ouvrage, la question de la remise en état des terrains est présentée en option dans le présent marché et sera déclenchée au non à sa demande. Dans ce cas, il sera procédé au remblaiement des terres issues du décapage afin de restituer le niveau de sol actuel et permettre une remise en culture des terres agricoles. Ce remblaiement sera effectué par un prestataire de l'Inrap (terrassier) à l'aide de moyens mécaniques appropriés, sous le contrôle de l'établissement.

IV. PHASES D'ETUDES

IV-I.1 Principes généraux de la phase étude

Dès l'achèvement de la phase terrain, il sera demandé au responsable d'opération d'apprécier l'adéquation des moyens à la finalité des études et de proposer, le cas échéant une réorientation d'une partie de ceux-ci. Il conviendra bien entendu d'assurer une collaboration le plus en amont possible avec l'ensemble des spécialistes intéressés par les problématiques liées à cette opération. On pense en premier lieu à Teddy Bethus, assistant d'études qui a eu en charge la fouille de la section courante de la « Liberderie » et qui à ce titre coordonnera les travaux d'études.

En l'état actuel des données, la phase étude est prévue pour une durée d'un mois pour le responsable d'opération et se veut complémentaire en terme de moyens comme de stratégie, de la fouille principale (section courante, T. Bethus, 2011). Il sera assisté d'un dessinateur et d'un technicien pour les tâches de traitement, de conditionnement et d'inventaire de données. Le traitement de la documentation graphique sera conçu avec un souci de clarté afin de répondre à la fois aux exigences du rapport final d'opération et à celles d'une future publication qui, au regard de l'intérêt du gisement apparaît plus qu'évidente. Un céramologue, spécialiste de la période du Moyen-Age assurera l'étude du mobilier. Si la présence d'autres types de mobilier se confirmait (faune, métal, ...), leur étude serait confiée à des spécialistes afin d'en assurer la caractérisation et éventuellement la datation.

Le rapport final d'opération comportera une présentation des problématiques générales et des connaissances archéologiques préalables, ainsi que les grandes orientations méthodologiques. Il comportera ensuite la présentation des résultats. Enfin, une synthèse générale sera proposée afin de replacer l'intérêt des sites dans les problématiques régionales, en mettant en exergue les principaux apports de l'opération. Ces derniers serviront de base à la réflexion pour juger des suites à donner à l'opération (publication, action de valorisation ou de communication...).

Au terme de la phase d'étude, le rapport de fouille sera remis en 5 exemplaires au Service Régional de l'Archéologie de Bretagne, accompagné du mobilier, des archives et des différents inventaires, conformément aux dispositions de l'arrêté ministériel du 27 septembre 2004 portant définition des normes de contenu et de présentation des rapports d'opérations archéologiques.

La phase d'étude sera conduite par la responsable de l'opération pendant un mois. Il sera assisté d'un dessinateur (13 jours), d'un spécialiste pour l'étude des mobiliers (10 jours) et d'un technicien (7 jours) pour le traitement du mobilier et des archives de fouille. Le reste des moyens (12 jours) sera réparti entre les différents spécialistes (géomorphologue, palynologue...) en fonction de la pertinence et de l'intérêt des études à réaliser.

IV- I.2 Equipe scientifique et qualification du responsable d'opération :

Le responsable scientifique proposé par l'Inrap pour conduire cette intervention est Monsieur Sébastien Œil de Sales, assistant d'étude spécialiste du haut Moyen-Age et de la période médiévale. Comme en témoigne son curriculum vitae, cette archéologue possède une bonne expérience en matière d'étude de sites d'habitat rural pour la période considérée et une parfaite maîtrise des contextes régionaux et locaux. D'autre part, il faut souligner que Monsieur Œil de Sales bénéficie d'une parfaite connaissance du contexte de la fouille pour avoir exercé la mission de responsable de secteur dans l'équipe de Teddy Bethus pour la fouille précédente.

Afin de mener à bien cette étude, la responsable d'opération sera assistée en tant que de besoin des spécialistes suivants :

- Françoise Labaune (Inrap), céramologue, périodes médiévale et moderne
- Pierre Poilpré (Inrap), archéologue et historien chargé d'études documentaires

V. Le calendrier et le phasage de l'intervention

La durée de la phase terrain est estimée à environ un mois et demi (hors phase de préparation). La période d'intervention proposée par l'Inrap pour cette fouille est comprise entre le **17 septembre 2012** et le **14 décembre 2012** avec l'assurance pour le maître d'ouvrage d'une libération des terrains et une levée de la contrainte archéologique au plus tard au **14 décembre 2012**. La fin de l'étude et la date de remise du rapport final d'opération est fixée au plus tard au **20 décembre 2013**.

L'Adjoint Scientifique et Technique

Michel BAILLIEU

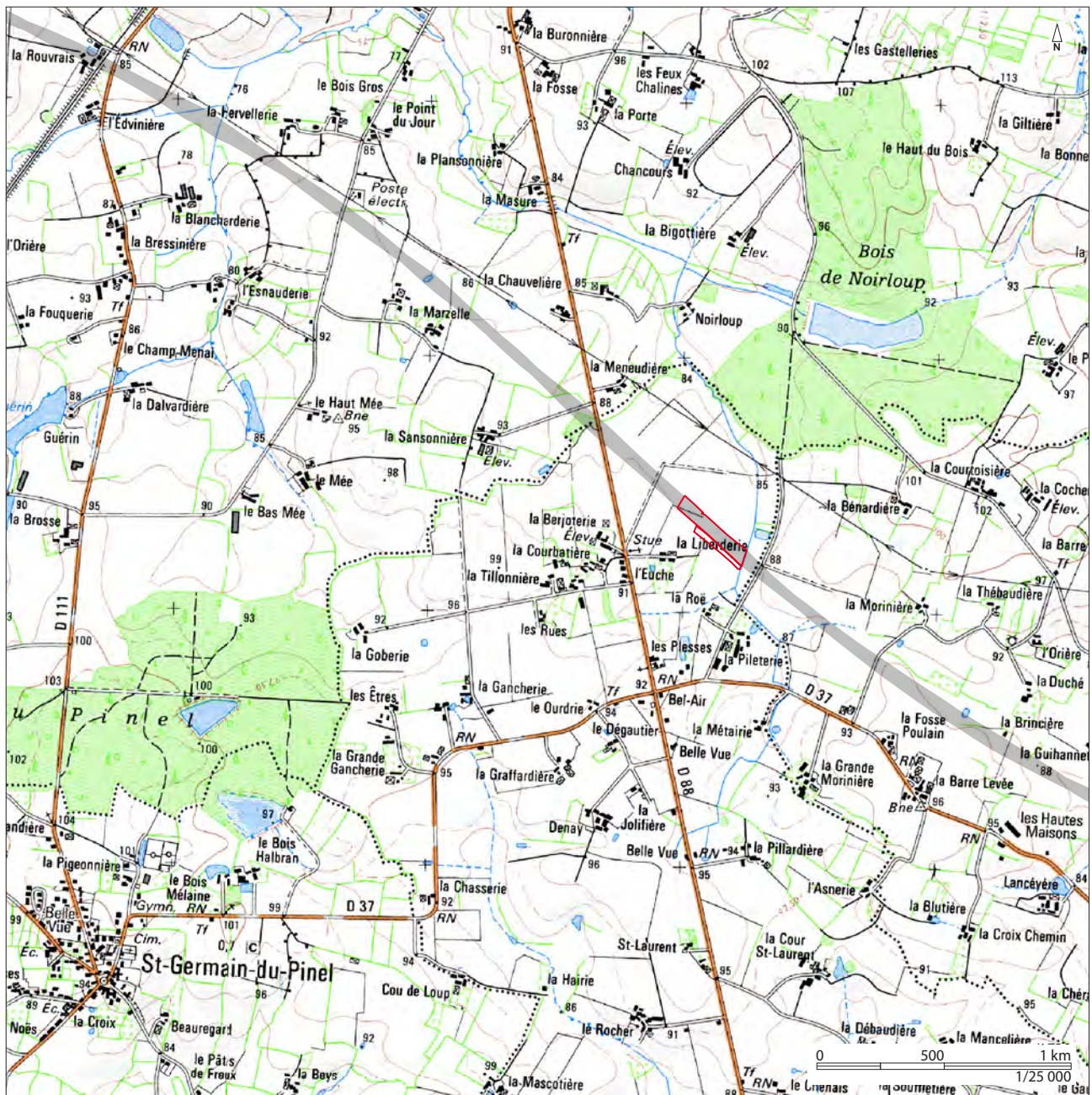
II. Résultats

AVANT PROPOS

Ce rapport de fouille présente les résultats de deux opérations distinctes ayant bénéficié chacune d'un arrêté préfectoral. Ces deux opérations, réalisées à 18 mois d'intervalle entre l'été 2011 et l'hiver 2012, ont été confiées à deux responsables d'opération différents. En accord avec le SRA, il a été décidé de fusionner les résultats de ces deux opérations au sein d'un même rapport, les deux zones de fouilles étant contiguës. Ce choix de présentation nous est apparu comme essentiel pour exposer de manière complète et synthétique l'occupation du site de « La Liberderie ».



Fig. 1 Localisation du site de « La Liberderie » sur la commune de Gennes-sur-Seiche (en rouge) et tracé de la LGV Bretagne/Pays-de-la-Loire (en gris). © IGN 2013 - www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales



1. Présentation de l'opération

1.1 Présentation générale de la fouille

L'opération de fouille archéologique conduite sur le site de Gennes-sur-Seiche a été réalisée dans le cadre de l'aménagement de la Ligne à Grande Vitesse Bretagne/Pays-de-la-Loire (L.G.V.), par Réseau Ferré de France. Ce projet, qui consiste à réaliser une nouvelle ligne de chemin de fer de 180 km de long entre Le Mans et Rennes, a été précédé par une campagne de diagnostics archéologiques débutée en Bretagne à l'automne 2009. En Ille-et-Vilaine, ces diagnostics ont permis de sonder à l'intérieur du faisceau L.G.V. une surface d'environ 257 ha réparties en quatre secteurs de longueur variable. Ces diagnostics ont aboutis à la réalisation de 18 fouilles. Cinq d'entre elles ont été prescrites dans le secteur 4, parmi lesquels se situe le gisement de « La Liberderie » situé sur la commune de Gennes-sur-Seiche (parcelles 20, 29, 34 et 49 section ZE).

1.2 Cadre géographique et topographique de l'opération

1.2.1 Le site dans son environnement naturel

Le site de « La Liberderie » est situé à 3,6 km au sud de la ville d'Argentré-du-Plessis, le long de la route départementale D88. Les vestiges appartenant à ce site occupent ici le versant oriental d'une petite vallée modelée par un modeste cours d'eau orienté nord-sud. La pente du versant est relativement faible et ne constituait pas dans ce secteur un obstacle majeur à l'implantation humaine (fig. 1).

D'un point de vue géologique, le substrat est composé au point le plus haut, de schistes sains en plaquette où les structures apparaissent sous une épaisseur de terre végétale peu épaisse, comprise entre 0,10 et 0,20 m d'épaisseur. L'état de conservation du schiste n'est fortement dégradé que dans la partie basse du terrain, sur la bordure orientale de la surface décapée. Les structures archéologiques sont visibles ici sous une couche de terre végétale beaucoup plus épaisse, sans doute en raison des débordements du ruisseau qui ont pu favoriser l'accumulation des dépôts (fig. 2).

1.2.2 L'environnement archéologique du site

La carte archéologique mentionne sur la commune de Gennes-sur-Seiche vingt-deux entités archéologiques parmi lesquelles apparaissent de nombreux enclos non datés (indices 5, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 19 et 20) ou attribués à l'âge du Fer (indices 6, 12). La période Antique est également bien représentée avec trois indices de sites (indices 7, 17 et 18). Pour la période médiévale, le fait marquant, le mieux documenté, concerne surtout l'apparition de seigneurs locaux ou de *milites* associés à des châteaux à motte aux lieux-dits de la motte de Gennes (indice 2), de la cour Saint-Laurent (indice 1) et du Denay (indice 3) (Brand'honneur p. 276). Jusqu'à maintenant, aucun vestige du haut Moyen Âge n'a été repéré dans ce secteur (fig. 3).

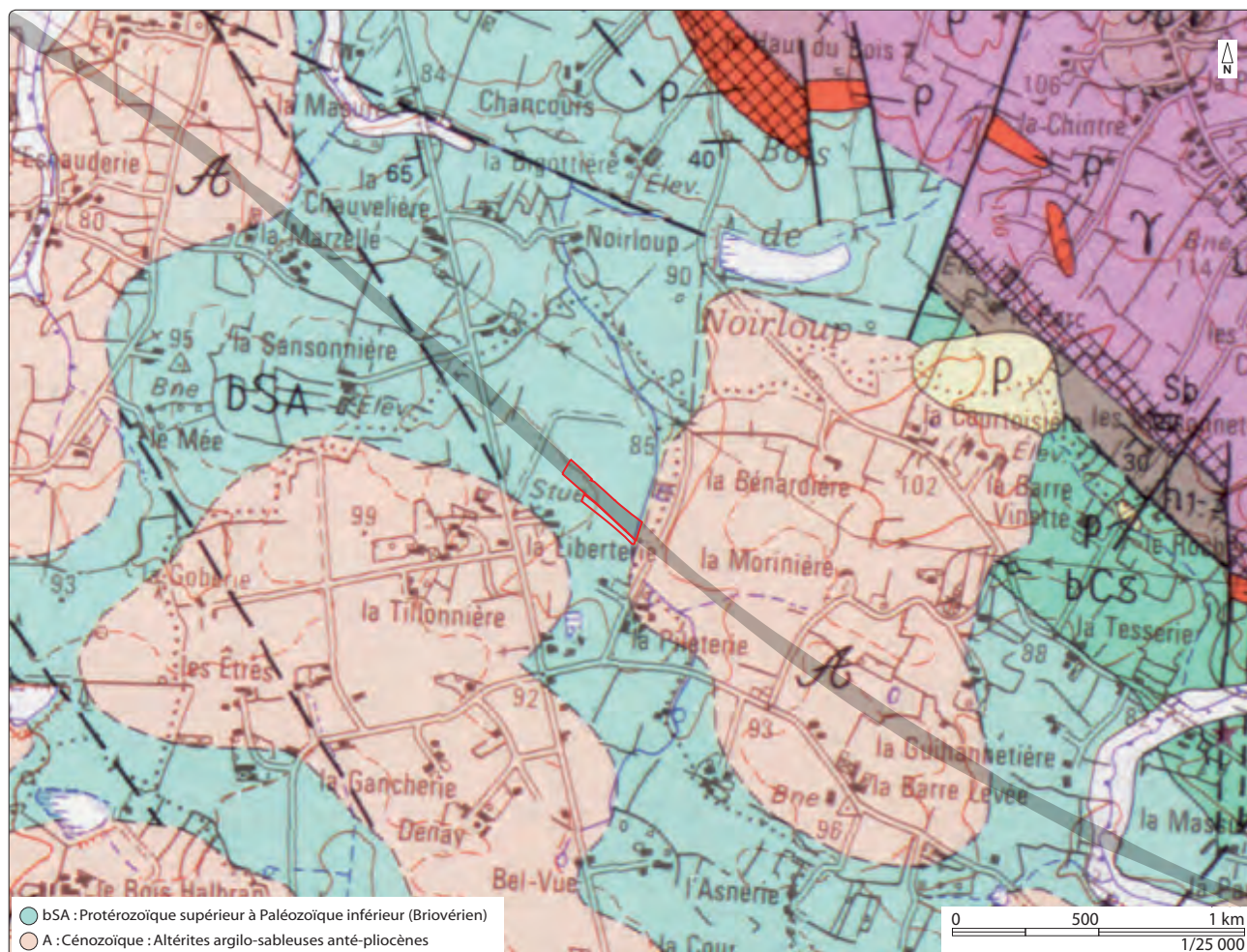


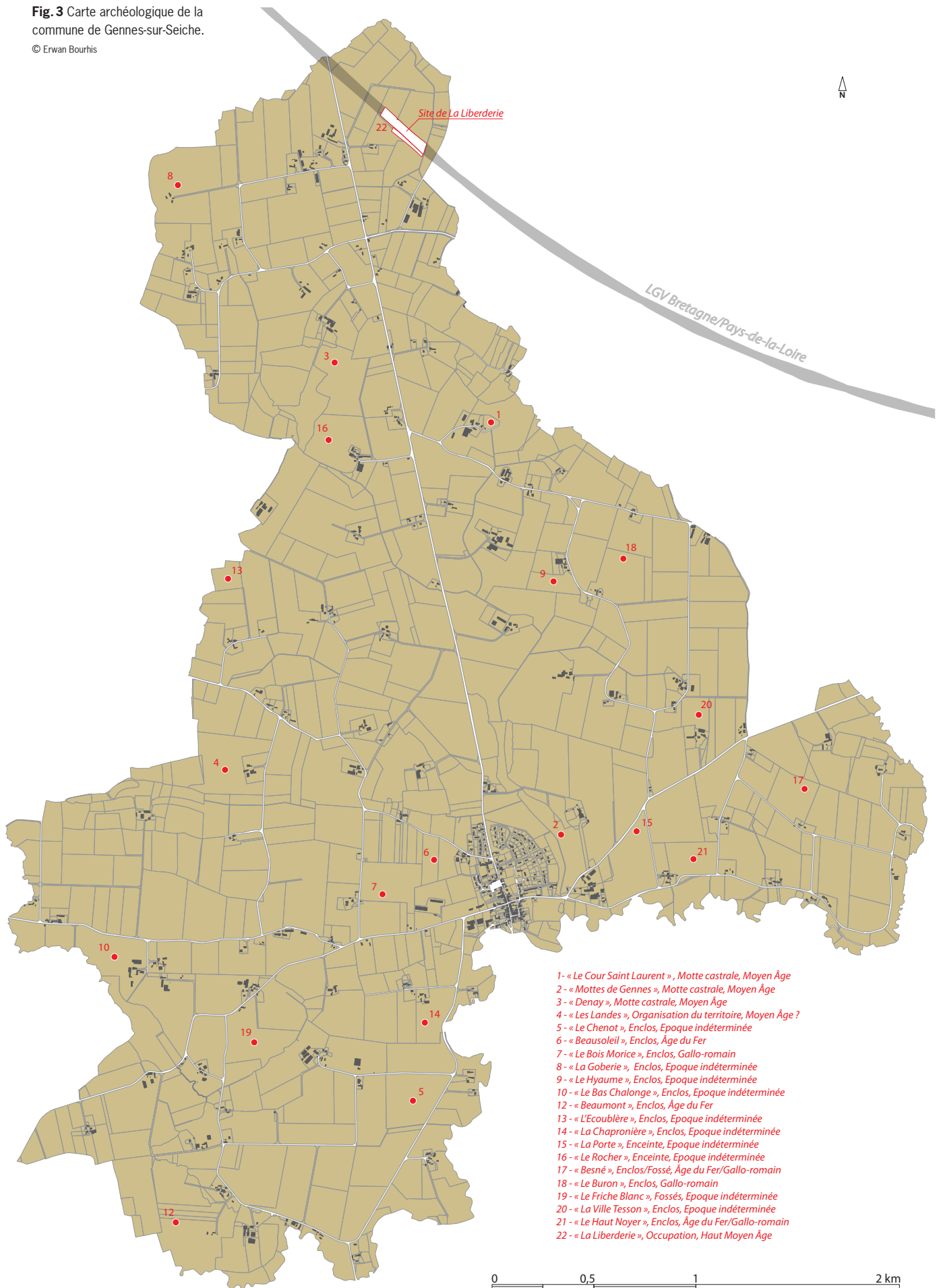
Fig. 2 Carte géologique de la feuille de La-Guerche-de-Bretagne et localisation du site de « La Liberderie ». © IGN et BRGM

1.2.3 Le diagnostic et la prescription du site

A environ 3 km au nord du bourg de Gennes, sur l'emprise du tracé LGV, le diagnostic réalisé en 2009 par G. Leroux a révélé dans les parcelles ZE 20, 29, 34 et 49, l'existence d'un indice de site archéologique caractérisé principalement par des fossés, des trous de poteaux ou des fosses. Le mobilier céramique mais aussi la présence conjuguée d'un réseau de petits fossés et la découverte d'un probable fond de cabane ont permis d'identifier la présence d'un établissement rural du haut Moyen Âge (Leroux 2009). Selon les résultats du diagnostic, l'emprise de cet établissement s'étalerait sur au moins 300 m de long dans l'emprise du tronçon LGV. A l'issue du diagnostic, la fouille prescrite par le service régional d'archéologie comprenait une surface d'environ 2,1 ha décapée et fouillée en 2011 (arrêté n° 2010-121). Une tranche complémentaire, liée à l'extension des travaux, a été prescrite dans un second temps (arrêté n° 2012-016). Cette extension a permis de décapier une bande supplémentaire d'environ 240 m de long et une largeur maximale de 25 m, représentant une surface d'environ 7 000 m² (fig. 4). Elle comportait également une partie d'évaluation dans les zones nord et sud de la parcelle n° 20, section ZE du cadastre.

Fig. 3 Carte archéologique de la commune de Gennes-sur-Seiche.

© Erwan Bourhis



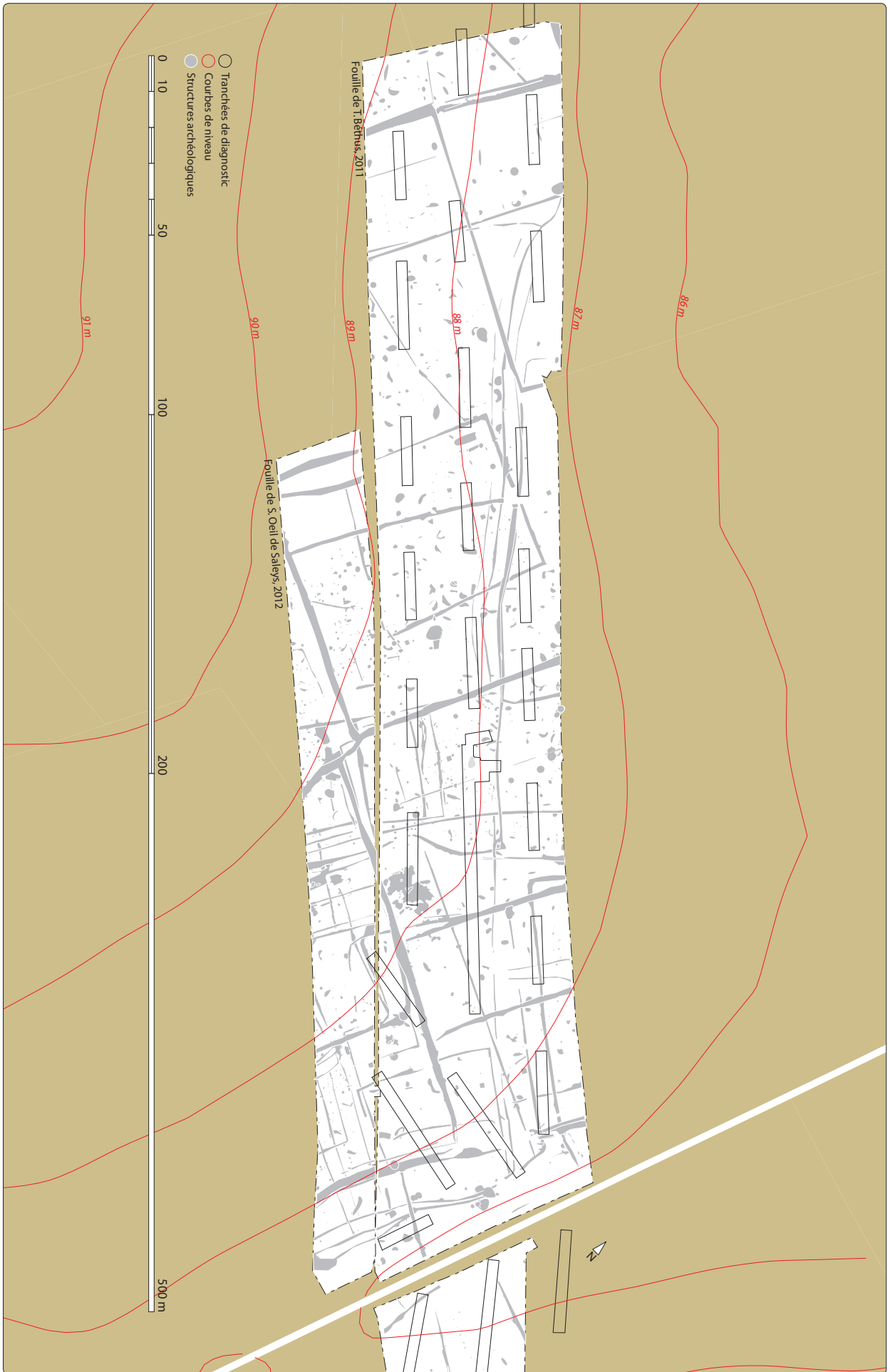


Fig. 4 Plan général avec localisation des tranchées de diagnostic, des courbes de niveau et de l'emprise des deux fouilles. © Erwan Bourhis

1.3 Méthodologie de fouille

1.3.1 Le décapage

La première opération a eu lieu au printemps 2011 sur l'emprise initiale du faisceau, soit environ 60 m de large et 500 m de long. Le décapage mécanique de cette première opération, réalisé à l'aide de deux pelles à chenille et quatre tracto-benne, a duré quinze jours ouvrés entre le 9 et le 27 mai 2011 (fig. 5). Une équipe composée de quatre à six archéologues était présente en permanence pour diriger ce décapage sur une surface totale de 2,1 ha. L'enregistrement des données, de 1 à N, a été réalisé au fur et à mesure de l'apparition des vestiges. Au total, 739 structures ont été inventoriées puis relevées par un topographe pour réaliser le plan général des vestiges. Plusieurs de ces vestiges, correspondant le plus souvent à des écofacts, ont été annulés pendant le déroulement de la fouille.

La seconde opération de fouille s'est déroulée environ 18 mois plus tard, entre le 12 novembre et le 21 décembre 2012. Le décapage de cette opération a mobilisé une équipe de deux personnes, complétée pendant la phase de fouille par deux autres archéologues en moyenne. 444 nouvelles structures ont été enregistrées à l'occasion de cette nouvelle tranche, numérotés de 10 001 à N. Au total 1 309 vestiges ont été inventoriés sur le site.

Lors des deux fouilles, les sondages ayant été numérotés de 1 à N, il a été décidé en post-fouille de rajouter un numéro propre à chaque opération pour éviter les doublons. Ainsi, les sondages de la première tranche ont été enregistrés de 1-1 à 1-X, ceux de la deuxième tranche de 2-1 à 2-X.

1.3.2 La fouille

Pour les deux opérations, la fouille s'est concentrée, dans un premier temps, sur le réseau fossoyé afin notamment d'établir sa chronologie relative. Les nuages de structures ont été fouillés dans un second temps afin de repérer la présence d'éventuels bâtiments (fig. 6). Bien qu'elles n'aient pas été traitées prioritairement, les structures isolées ont néanmoins été testées à intervalles réguliers. Dans leur ensemble, les faits archéologiques fouillés ont fait l'objet d'une description sur une fiche d'enregistrement, d'un relevé au 1/20, en plan et coupe pour les fosses et les trous de poteaux, avant d'être complété par une photographie de détail. Les sondages dans les fossés d'enclos ont également été relevés au 1/20 et photographiés.

Fig. 5 Vue générale du site en cours de décapage. © Teddy Béthus

Fig. 6 Vue générale du site en cours de fouille. © Teddy Béthus





Fig. 7 Plan général des vestiges sur fond cadastral moderne. © Erwan Bourhis

2. Résultats archéologiques

2.1 Présentation générale des vestiges

2.1.1 Un site incomplet...

À l'instar de nombreux gisements repérés sur le tracé de la LGV, le site de « La Liberderie » n'est qu'incomplètement documenté. L'emprise du projet restreint notre vision du site à une bande d'environ 85 m de large au maximum alors que les vestiges s'étendent manifestement au-delà, vers le nord et surtout vers le sud où le cœur du gisement semble se développer. De manière générale, on observe une concentration assez forte de structures dans cette partie méridionale où les plans de plusieurs bâtiments, plus ou moins hypothétiques, se multiplient. Certains semblent complets, d'autres n'apparaissent qu'en limite de fouille. Les deux extrémités ouest et est n'offrent à l'inverse pas la même densité. La partie occidentale se caractérise par la présence de vestiges antique peu dense facilitant cette fois la lecture des bâtiments. La partie orientale, à l'est du cours d'eau, n'a livré quant à elle que des vestiges modernes correspondant soit à des haies ou à un chemin (fig. 7).

2.1.2 ... et quelques problèmes de datation

En excluant les chablis qui se répartissent de manière à peu près homogène, 1309 structures ont été répertoriées. La quasi-totalité de ces vestiges correspondent à des structures fossoyées, constituées principalement de fossés, de fosses et de trous de calage pour poteaux. Au total 716 de ces structures ont été testées auxquelles on peut retrancher 69 écofacts, soit 647 vestiges archéologiques fouillés. Parmi ces structures, 159 ont livré du mobilier céramique. Cette proportion, d'environ 25 % de vestiges fouillés, n'est pas sans poser quelques problèmes pour le phasage du site. Ainsi, la plupart des structures, si elles ne sont pas rattachées à un ensemble cohérent, restent difficiles parfois impossible à caler chronologiquement. Ces difficultés sont par ailleurs accentuées par le mauvais état de conservation du mobilier, difficile à dater précisément et souvent attribué indistinctement au haut Moyen Âge. Les principaux arguments pour phaser le site réside *in fine* dans la cohérence spatiale des structures associées à des éléments ponctuels de chronologie relative ou absolue. Au final, et malgré ces difficultés, les éléments réunis ont permis progressivement d'isoler les principales périodes d'occupation du site, de nature et d'importance diverses. Ces différentes phases sont datées entre l'Antiquité et le bas Moyen Âge.

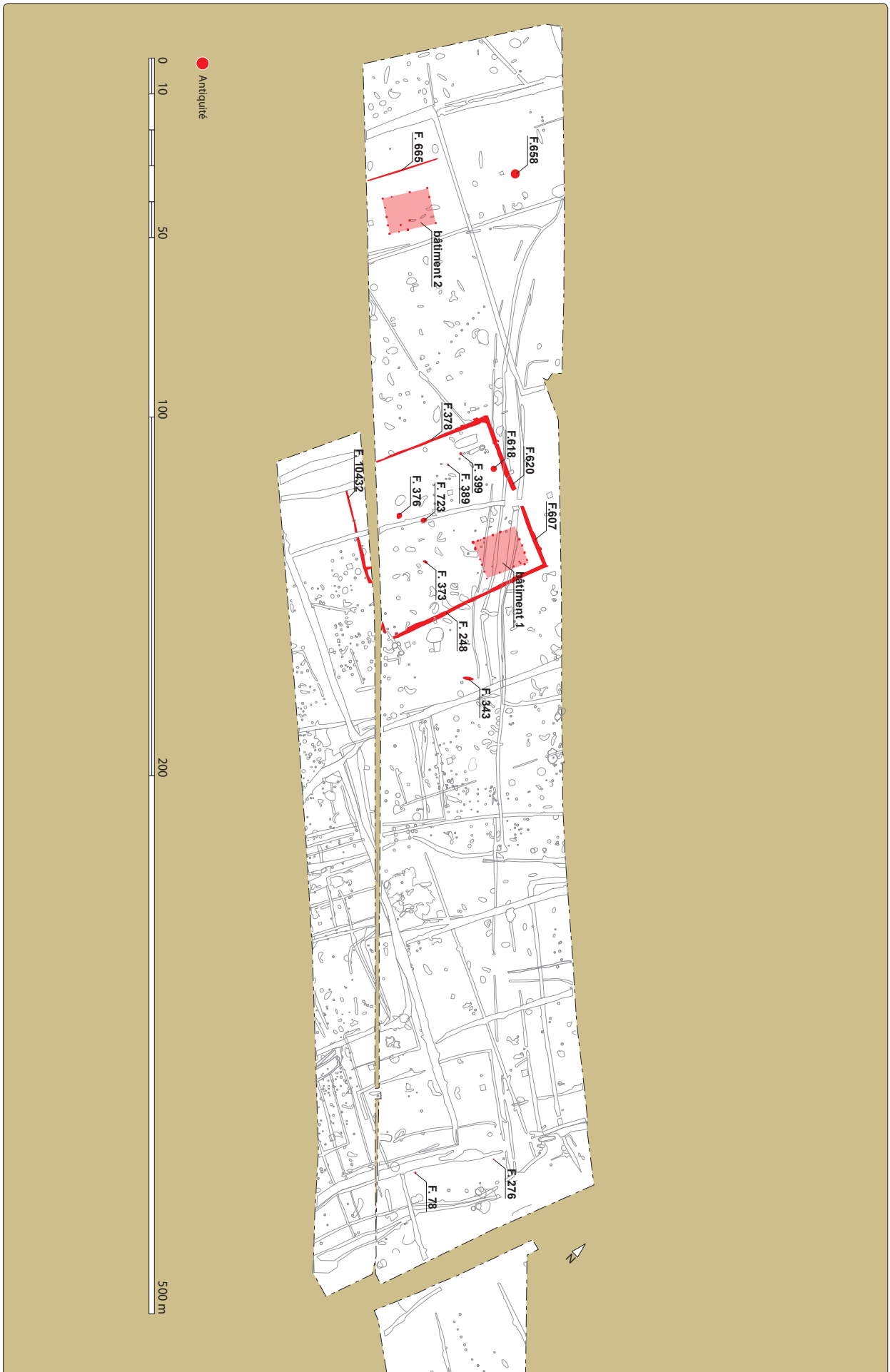


Fig. 8 Plan général des vestiges antiques. © Erwan Bourhis

2.2 Les vestiges d'une occupation antique

2.2.1 Un enclos quadrangulaire

Le décapage a d'abord révélé les vestiges d'une occupation antique qui se développe principalement sur la partie ouest du site (fig. 8). Quatre fossés délimitent dans ce secteur l'emprise d'un enclos rectangulaire orienté nord-est/sud-ouest. Les fossés nord (F 607 et 616), ouest (F 378) et est (F 248) sont apparus dans l'emprise initiale des travaux. Le décapage de la seconde bande a permis de compléter le plan de cet enclos en lui associant le fossé 10 432 qui suit une orientation parallèle au fossé nord.

L'état de conservation des ces fossés est assez inégal. Le fossé sud, large de 0,80 m en moyenne, n'est conservé que sur 26 m de long et 0,28 m de profondeur au maximum, à une altitude moyenne de 88 m de NGF (F 10 432). Ses deux extrémités ont malheureusement disparu empêchant de vérifier leur connexion stratigraphique avec les fossés est et ouest (F 248 et 378). Ces deux fossés sont conservés respectivement sur une longueur de 47 m et 34 m et une largeur comprise, au niveau d'apparition des vestiges, entre 0,50 m et 1,50 m. Les profils de ces fossés sont plutôt évasés avec un fond en cuvette à l'exception du sondage 162 où le fossé 248 accuse un profil en V (sd 157, 158, 159, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 169, 189, 199 et 212). Les altitudes de ces fossés en fond de fouille permettent de restituer une pente légère vers la façade nord (F 607 et 616). Ce côté de l'enclos se caractérise par deux fossés un peu plus larges, à bords évasés, fond plat et sensiblement plus profonds (sd 202, 210 et 211). Ces différences sont probablement liées au drainage des eaux de pluies (fig. 9, 10). Une ouverture, large de 4 m est également aménagée entre ces deux fossés, au centre de l'enclos.

La plupart de ces fossés sont comblés par des limons argileux de couleur gris clair ou jaune (fig. 11). Le dénominateur principal tient à la présence récurrente, au fond du fossé, d'une couche de limon argileux hydro-morphe liée à la stagnation d'eau. Cette couche atteste que ces fossés ont fonctionné ouvert pour servir au drainage des eaux pluviales. Les comblements semblent, d'une manière générale, assez rapide et ne comprennent qu'une ou deux couches caractérisées par la présence de limons argileux. Ces limons pourraient provenir des talus déversés à l'intérieur des fossés. L'écartement avec les structures contemporaines permet de positionner ces talus à l'intérieur de l'enclos. Le plus imposant pourrait mesurer jusqu'à 3 m de large sur la façade nord et 2,50 m côté est.

De manière générale, la fouille de ces fossés a permis de collecter une part non négligeable du mobilier archéologique rattaché à cette phase d'occupation, principalement constitué par des fragments de céramique. Au total, 73 tessons ont été prélevés dans ces comblements. Neuf d'entre eux sont restés indéterminés, un seul a été daté de l'âge du Fer. Au final, 63 tessons appartiennent à la période Antique. Quand elles sont précisées les fourchettes chronologiques permettent de resserrer la datation de ce mobilier à une période plus précise, comprise entre la fin du I^{er} siècle et le début du II^e siècle. La répartition de ce mobilier semble inégale et se concentre sans raison apparente dans les sondages 77, 158, 167 et 232.

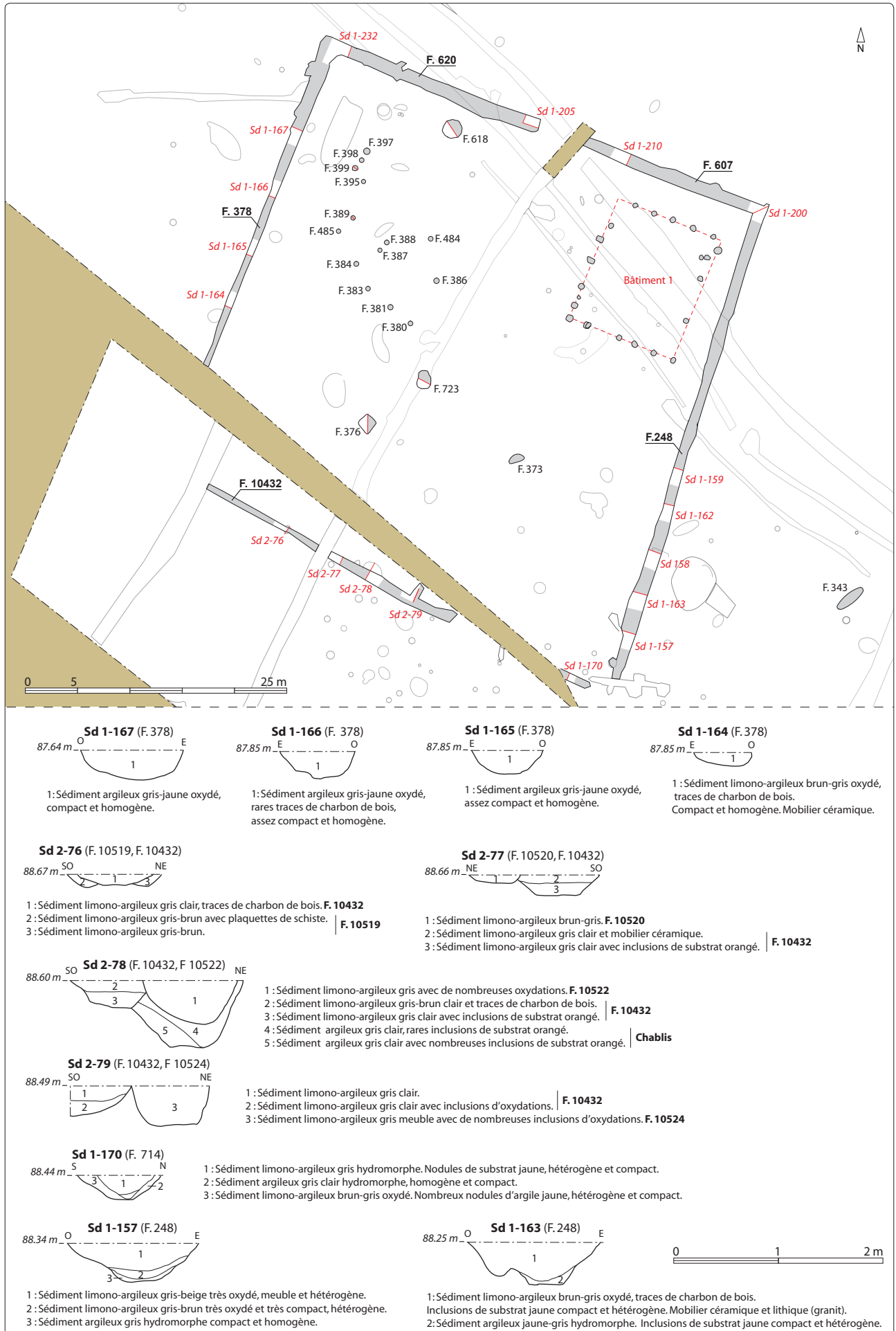


Fig. 9 Plan général, implantation des sondages et coupes des fossés de l'enclos. © Erwan Bourhis

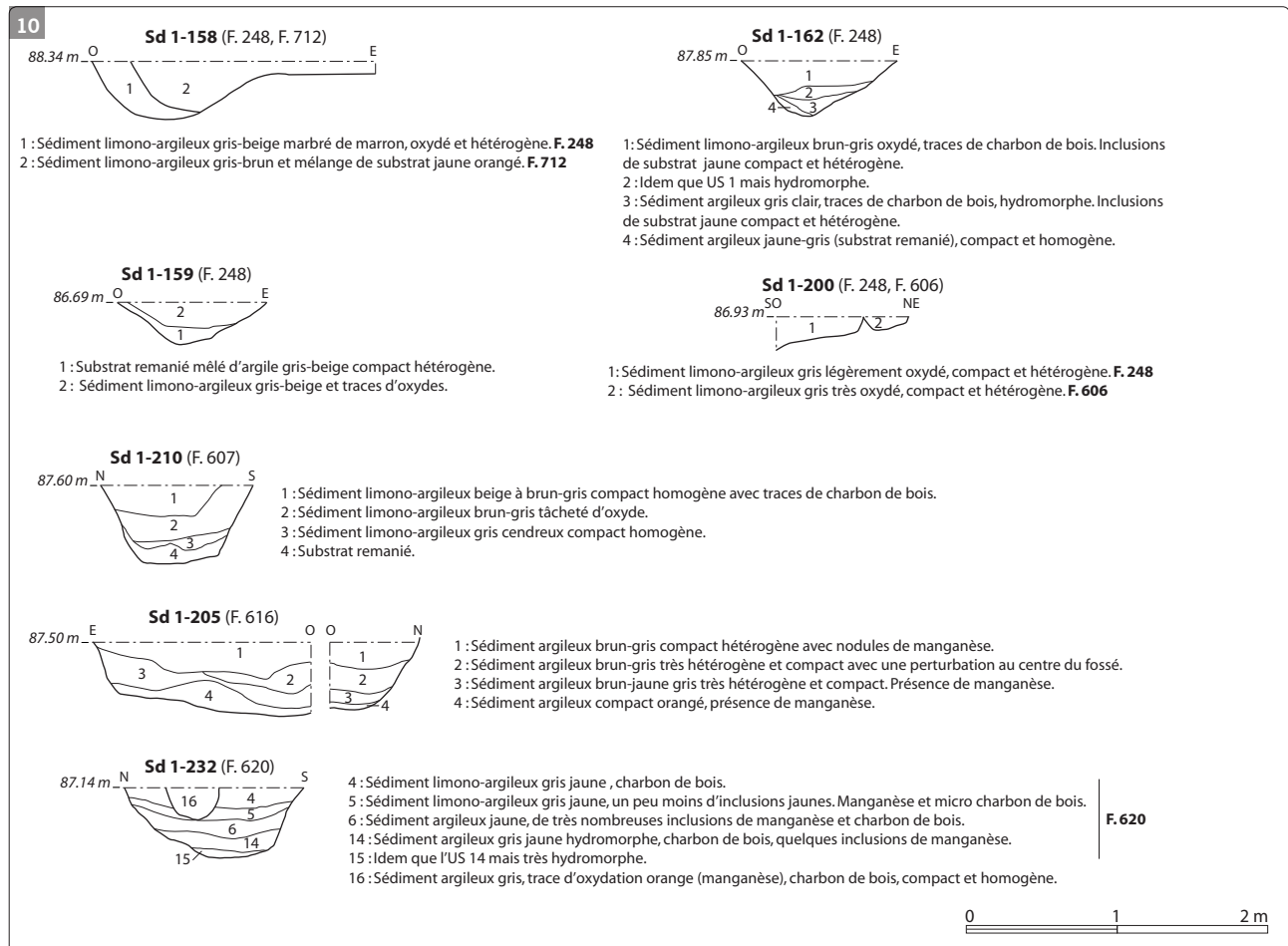


Fig. 10 Coupes des fossés de l'enclos.

© Erwan Bourhis

Fig. 11 Vue vers l'ouest du fossé 607.

© Teddy Béthus

2.2.2 Les indices de bâtiments

Au moins deux indices de bâtiments, qui suivent des orientations strictement similaires à l'enclos, peuvent être rattachées à cette première phase d'occupation. De direction nord-est/sud-ouest, l'ensemble 1 permet de restituer un bâtiment de plan rectangulaire situé dans l'angle nord-est de l'enclos (**fig. 12**). Le périmètre de cette construction, longue de 12,50 m et large de 11 m, est délimité par un ensemble de vingt trous de poteaux (F 391, 393, 557, 559, 560, 562, 563, 567, 568, 569, 600, 602, 604, 605, 608, 609, 610, 720, 721, 722). Les gabarits de ces structures sont assez homogènes et présentent des états de conservation plutôt médiocre. Les profondeurs observées au niveau du décapage sont généralement comprises

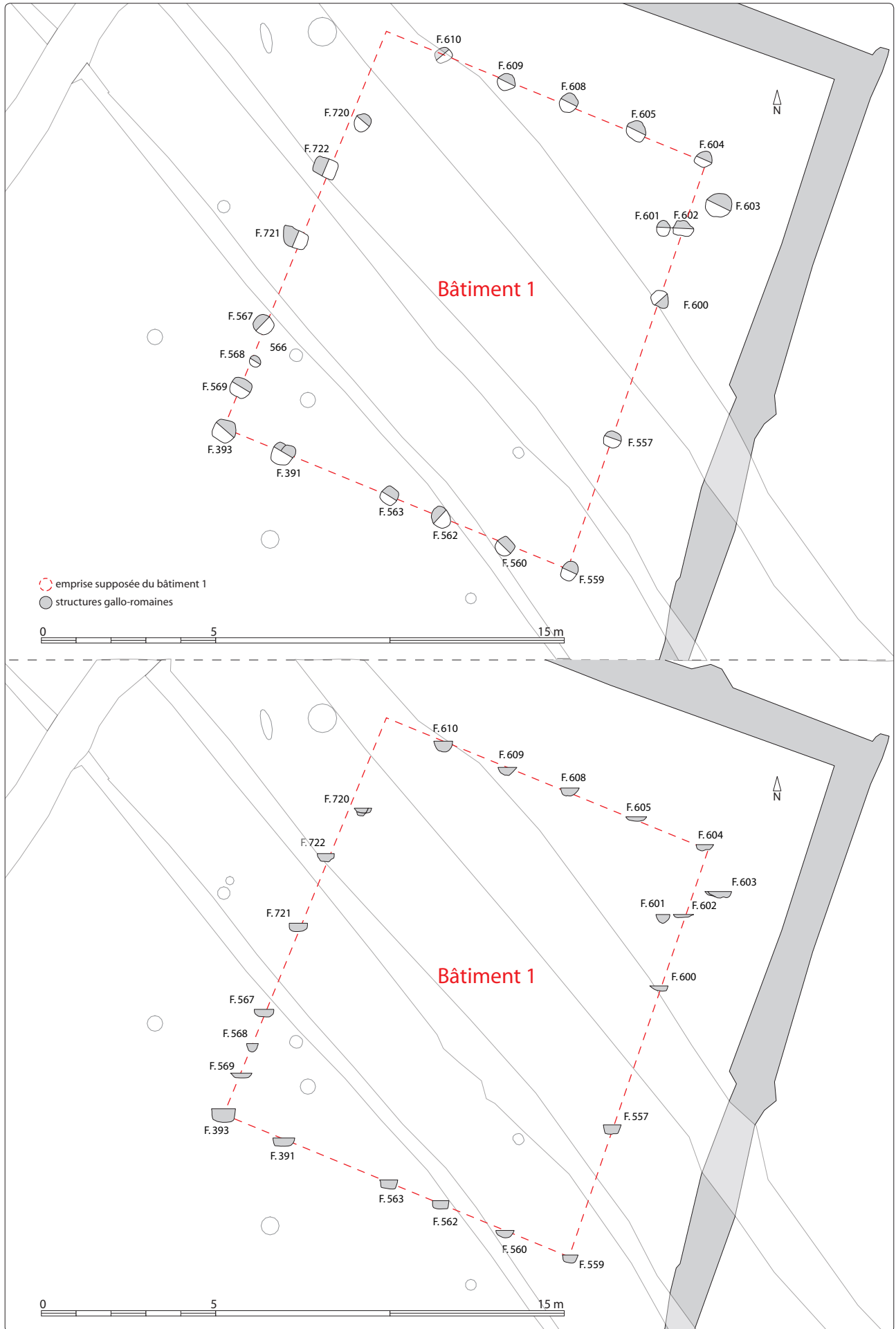


Fig. 12 Plan général du bâtiment 1 avec plans et coupes des trous de poteau. © Erwan Bourhis

entre 0,10 m et 0,20 m et atteignent rarement 0,30 m. De même, les négatifs des poteaux sont rarement visibles (F 563). En l'état, les parois longues du bâtiment comptent respectivement trois et six poteaux pour les façades est et ouest. Ces poteaux sont plantés à intervalles irréguliers. La distance entre chaque creusement varie entre 0,30 m et 1,40 m. Cette irrégularité dans le placement des poteaux s'observe également pour les parois courtes qui possèdent chacune quatre poteaux au nord (F 605, 608, 609 et 610) et au sud (F 391, 560, 562 et 563). Quatre tessons, en tout, ont été retrouvés dans les comblements de ces structures, parmi lesquels deux tessons daté de l'Antiquité (F 393). Les deux autres tessons sont soit indéterminés (F 562) ou datés du haut Moyen Âge pour le comblement supérieur du fait 560. Ce dernier tesson pourrait correspondre à un élément intrusif.

Le deuxième ensemble, parfaitement lisible à l'extrémité ouest du décapage, permet de restituer un autre édifice de plan rectangulaire, long de 12,50 m et large de 11 m (fig. 8, 13). Son emprise au sol, orienté nord-est/sud-ouest, est matérialisée par douze trous de poteaux larges d'environ 0,40 m en moyenne avec des profondeurs comprises, au niveau du décapage, entre 0,05 m et 0,30 m (F 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 654, 732). Les comblements se composent essentiellement de limon orangé ou brun gris sans que l'on puisse identifier de négatifs de poteaux. Dans son ensemble, le plan du bâtiment est très régulier. À l'instar du bâtiment 1, son occupation pourrait être assez courte, les structures qui délimitent son emprise ne présentant presque aucune reprise de construction.

2.2.3 Les fosses

Sept autres structures datées de la période Antique ont également été découvertes, principalement à l'intérieur de l'enclos 1 (F 373, 376, 389, 399, 618 et 723) à l'exception des faits 343 et 658. Ces structures fossoyées sont interprétées soit comme des fosses ou des trous de poteaux (fig. 8, 9).

La fosse 376 a livré le plus de mobilier céramique, daté principalement de la seconde moitié du 1^{er} siècle après J.-C. Au total cent soixante trois tessons ont été découverts dans le comblement de cette structure longue de 1,90 m, large de 1,66 m et conservée sur 0,40 m de profondeur. La nature de cette fosse n'est pas clairement établie mais pourrait correspondre à un foyer (fig. 14, 15). Les traces cendreuse et de rubéfaction qui tapissent le fond de cette structure (us 4 et 5) étayent cette hypothèse confirmée par la présence de nombreux charbon de bois et de blocs de granite chauffés, prélevés dans le comblement (us 1, 2 et 3) (fig. 14, 15).

La fosse 723 a également livré un lot de mobilier céramique relativement important comprenant trente et un tessons datés eux aussi de la seconde moitié du 1^{er} siècle après J.-C. (fig. 8, 14). Les traces cendreuse, charbonneuse et de rubéfaction visibles au fond orientent là encore l'interprétation de cette structure vers un foyer d'environ 1,40 m de diamètre et 0,40 m de profondeur (fig. 14, 16).

Les autres structures n'ont pas livré autant de mobilier céramique, au mieux cinq tessons pour la fosse 373, deux pour la fosse 618 (fig. 14) et un seul pour la fosse 343. De plus, aucun indice ne permet cette fois de supposer la fonction de ces structures de dimensions variables. Deux se présentent sous la forme d'une fosse allongée d'environ 1,30 m de long et 0,70 m de large pour la fosse 373 et 0,30 m pour la fosse 343. La fosse 618 se présente sous la forme d'une structure circulaire de 1,90 m de diamètre, profonde de 0,32 m et comblée principalement par un limon gris clair relativement homogène (us 1 et 2).

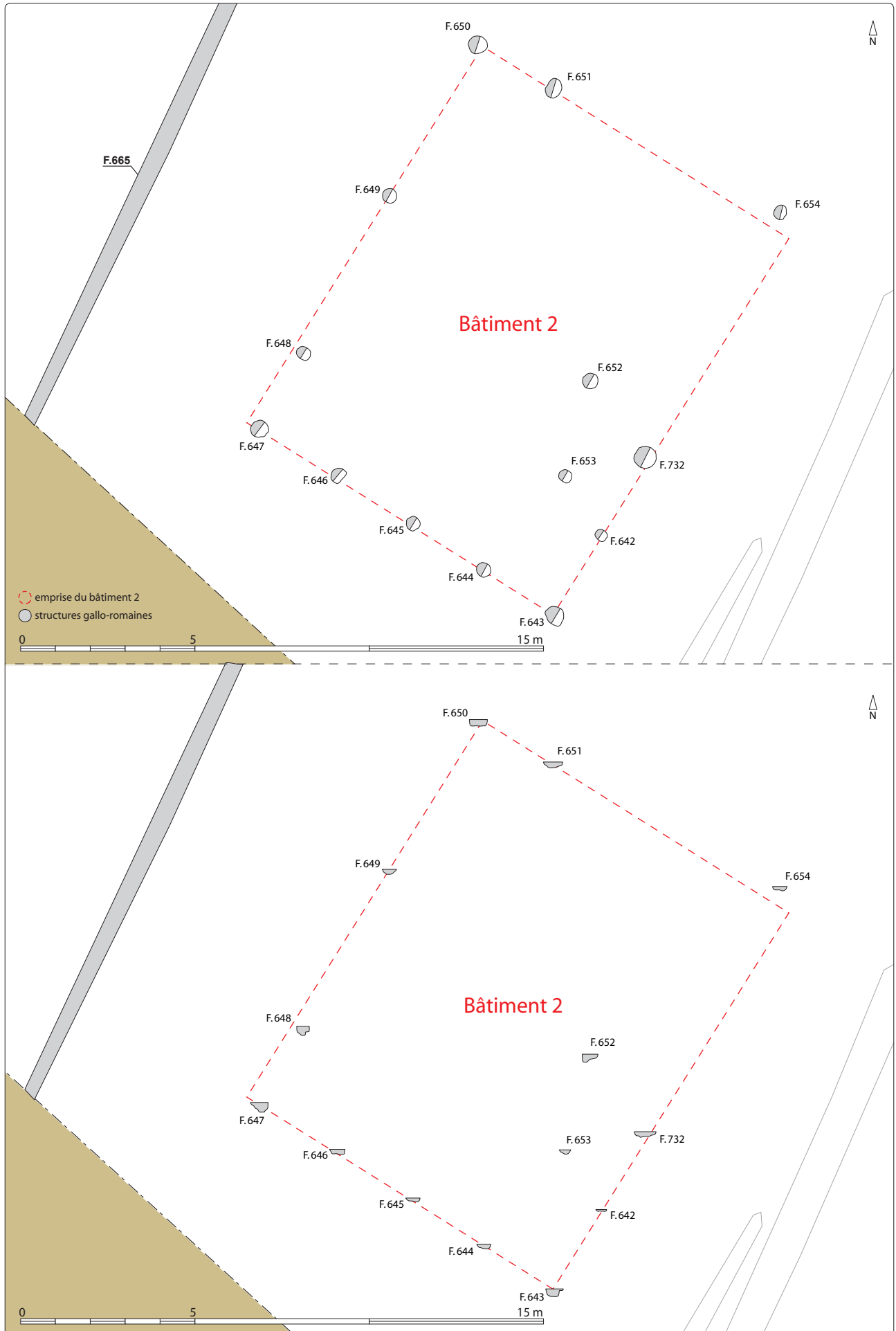


Fig. 13 Plan général du bâtiment 2 avec coupes des trous de poteau. © Erwan Bourhis

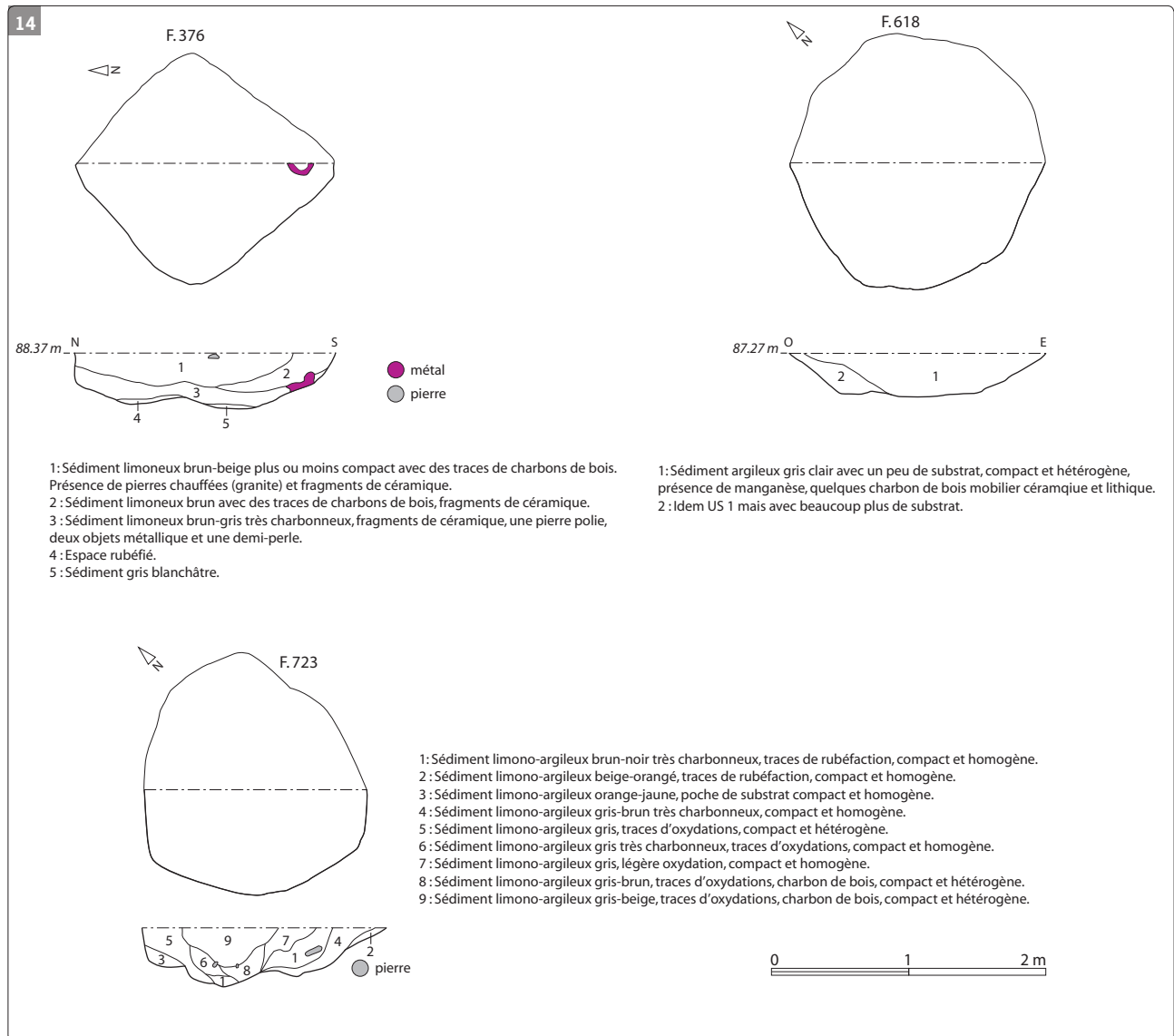


Fig. 14 Plans et coupes des fosses F 376, F 723 et F618. © Erwan Bourhis

Fig. 15 Vue vers le nord-ouest de la fosse F 376. © Teddy Béthus

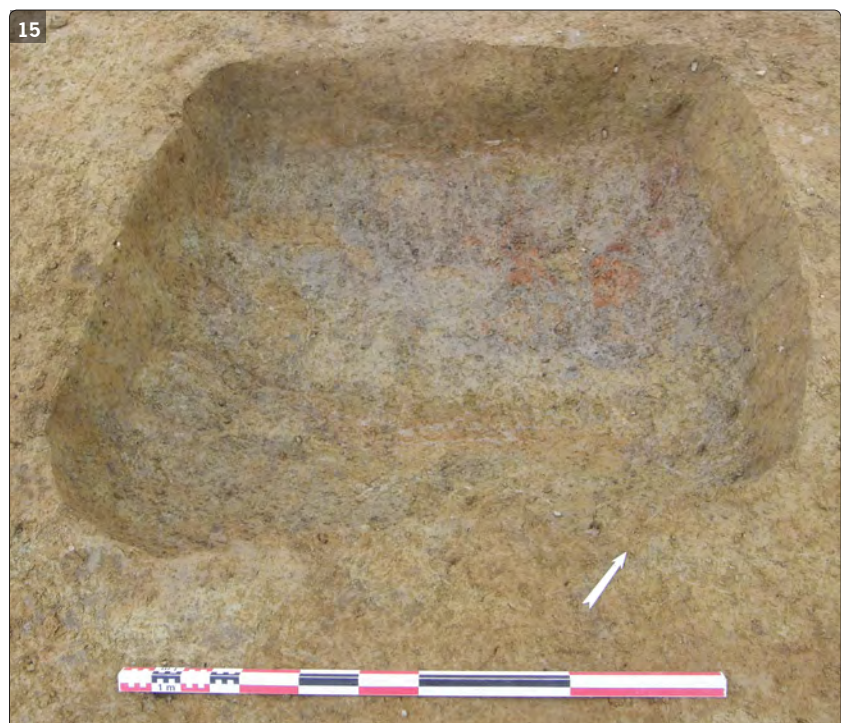
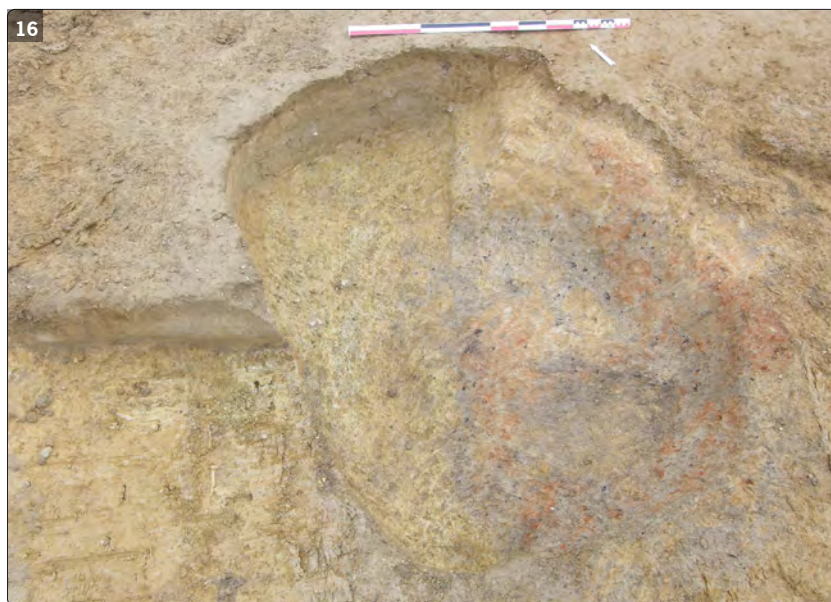


Fig. 16 Vue vers le nord-st de la fosse
F 723. © Teddy Béthus



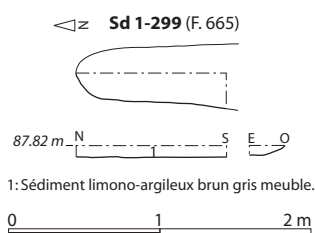
Le trou de poteau 389 complète l'inventaire de ces structures antique découvertes à l'intérieur de l'enclos. La fouille de ce vestige a livré un tesson de céramique daté entre le I^{er} et le III^e siècle après J.-C. mais ne peut malheureusement pas être rattaché à un ensemble cohérent. La répartition irrégulière des autres trous de poteaux conservés autour ne permet pas de délimiter l'emprise d'un autre bâtiment (F 383, 384, 386, 387, 388, 395, 397, 398, 484 et 485) (fig. 9).

A l'extérieur de cet enclos, on peut rajouter à cette phase d'occupation les deux fosses 343 et 658 qui ont livré chacune au décapage du mobilier antique. La fosse 343, qui n'a pas été fouillée, se présente sous la forme d'une fosse oblongue d'environ 3 m de long et 1,30 m de large. La fosse 658 présente, quant à elle, un plan circulaire d'environ 1,90 m de diamètre. Le comblement de cette structure, profonde d'environ 0,20 m, est composé essentiellement de limon gris clair très compact. La fonction de cette fosse n'est pas déterminée.

2.2.4 Deux tombes à crémation

Deux tombes à crémation peuvent également être rattachées à cette phase d'occupation (fig. 8). Ces sépultures, séparées d'environ 20 m, ont été découvertes à environ 150 m à l'est de l'enclos. Les deux structures présentent à la fouille des états de conservation variable (cf. *infra*). Si l'urne 276 n'est conservée que dans un état très fragmentaire, le vase 78, conservé sur 0,17 m de haut, présente un bien meilleur état de conservation. Les deux ont fait l'objet d'un prélèvement pour être fouillés en laboratoire. Dans leur ensemble, ces deux structures se présentent comme des tombes isolées, « déconnectées » des autres vestiges antiques.

Fig. 17 Plan et coupe de l'extrémité du fossé
F 665. © Erwan Bourhis



2.2.5 Les vestiges d'un parcellaire antique ?

Le dernier élément associé à cette phase d'occupation concerne le fossé 665 repéré à l'ouest du bâtiment 2 (fig. 8, 13). Ce fossé conservé sur 21 m de long et environ 0,40 m de large suit exactement la même orientation que l'enclos et les deux bâtiments. La fouille de cette structure n'a malheureusement pas livré de mobilier céramique permettant de confirmer cette hypothèse de datation mais il est possible de supposer ici l'existence d'un fossé parcellaire antique en grande partie disparu (fig. 17).

2.3 Les vestiges du haut Moyen Âge

2.3.1 Présentation générale

En dehors des vestiges antiques, le gisement de « La Liberderie » a livré comme prévu une majorité de structures archéologiques datées du haut Moyen Âge. A l'instar des gisements contemporains fouillés ces dernières années dans l'Ouest de la France, la plupart de ces vestiges se caractérisent par des fossés arasés, des fosses ou des trous de calage pour poteaux. De manière générale, ces vestiges se concentrent sur la pente du talweg en suivant une orientation différente de l'enclos et des bâtiments antique qu'ils ne recoupent que très ponctuellement. Au final, la chronologie relative de ces structures, leur cohérence spatiale mais aussi l'étude du mobilier céramique ont permis d'isoler six épisodes d'occupations. Dans un souci de clarification du propos, nous avons fait le choix, pour détailler le phasage, de regrouper ces différents épisodes en deux états « mérovingien » et « carolingien ». Ce choix est lié à l'évolution générale du site qui connaît au tournant de la période carolingienne une restructuration majeure (fig. 18).

2.3.2 L'occupation mérovingienne

2.3.2.1 Les prémices du réseau fossoyé

Au sud-est de l'enclos antique, les éléments les plus anciens correspondent à deux fossés perpendiculaires orientés nord-nord-est et sud-sud-est (F 10 223 et 10 229) (fig. 19). Le fossé 10 229, identifié sur 23 m de long, présente dans ce secteur une largeur oscillant entre 0,60 m et 1,00 m. Son profil en cuvette, devenant légèrement plat dans sa partie orientale (sd 2-36), est comblé par un sédiment argileux brun assez sombre comprenant des inclusions de plaquettes de schiste, des traces de charbon et de terre cuite (sd 2-35) (fig. 19-21). Ce fossé est contemporain dans sa partie occidentale avec le fossé 10 223 conservée sur environ 13 m de long et 0,70 m de large. Les sondages effectués dans cette structure ont permis d'observer son profil en U comblé par un sédiment hétérogène de couleur gris brun (fig. 19, 22).

Le fossé 10 229 est recoupé en phase 2 par le fossé 10 253 qui suit une orientation similaire au fossé 10 223. Ce fossé 10 253 a une longueur conservée de 16,50 m pour une largeur comprise au niveau du décapage entre 0,51 m et 0,59 m. Son creusement est assez changeant d'un sondage à l'autre, passant d'un profil en cuvette (sondage 2- 97) à une forme en V à fond plat (sd 2-98). Son remplissage est composé de sédiment argileux brun clair quasiment jaune et d'aspect assez fin. Aucun mobilier archéologique n'a malheureusement été retrouvé dans son comblement (fig. 19, 22).

Le fossé 122, suivi sur environ 50 m de long, marque probablement le prolongement de cette structure vers le nord. Dans sa partie méridionale, son creusement présente un profil en V avec des bords droits et un fond en cuvette. Sa largeur est comprise entre 0,44 m et 0,84 m (sd 1-56 et 1-346). Dans sa partie septentrionale, son profil s'évase progressivement et devient moins profond dans les sondages 1-71 et 1-249. Le remplissage de tous ces sondages est composé là encore de limon compact et homogène, de couleur brun gris et orangé. Seul le sondage 1-56 se distingue par la présence de plaquettes de schiste qui pourraient correspondre à l'effondrement de ses parois (fig. 19, 22). Dans leur ensemble, les sondages ouverts dans cette structure ont livré six tessons. Deux d'entre eux sont datés du haut Moyen Âge. Les autres tessons sont datés de l'époque mérovingienne sans davantage de précision.

Bien que leur connexion stratigraphique n'ait pas pu être vérifiée, le fossé 10 271, perpendiculaire au fossé 122, pourrait appartenir à une même

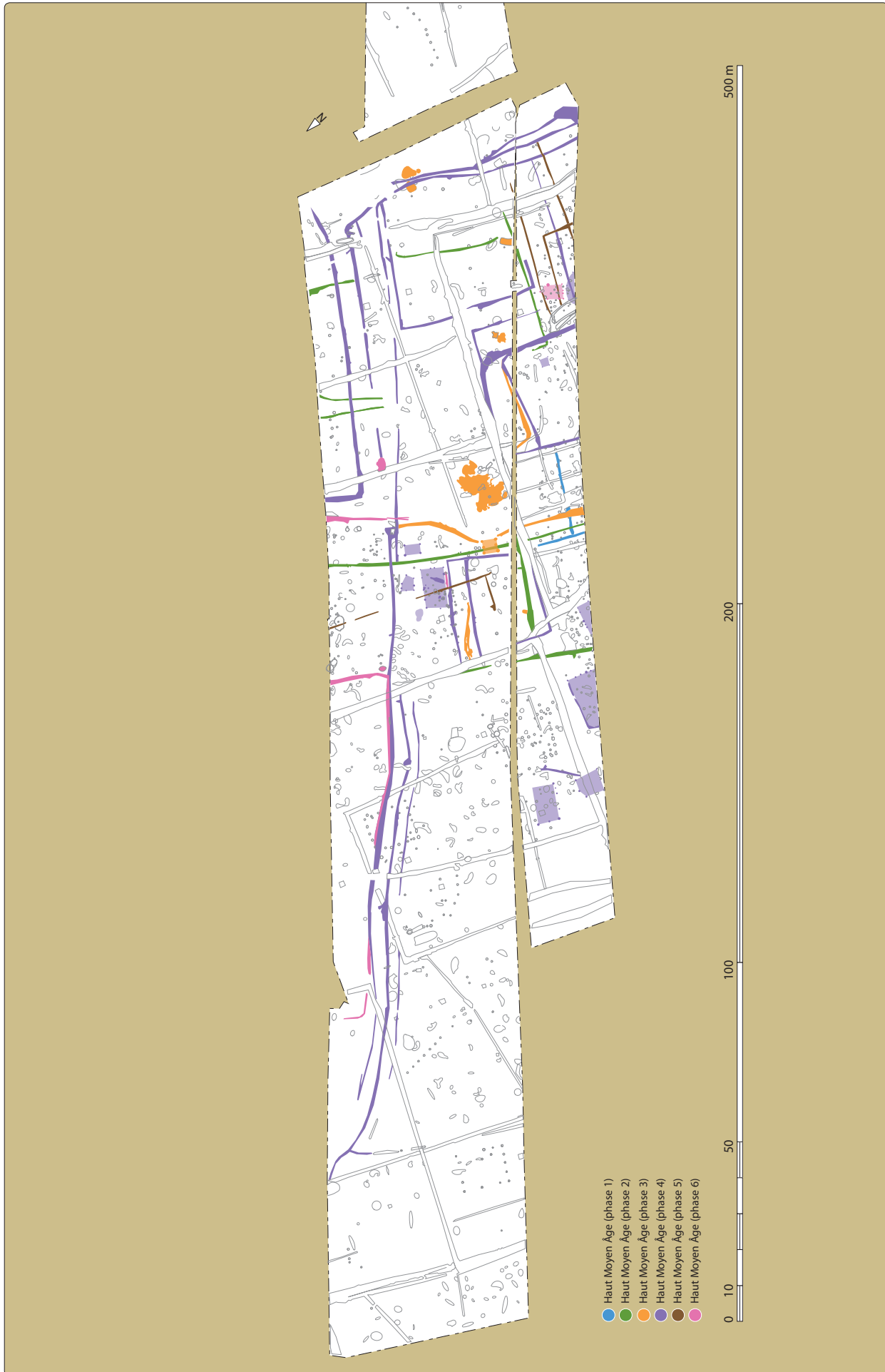


Fig. 18 Plan général phase des vestiges du haut Moyen Âge. © Erwan Bourhis

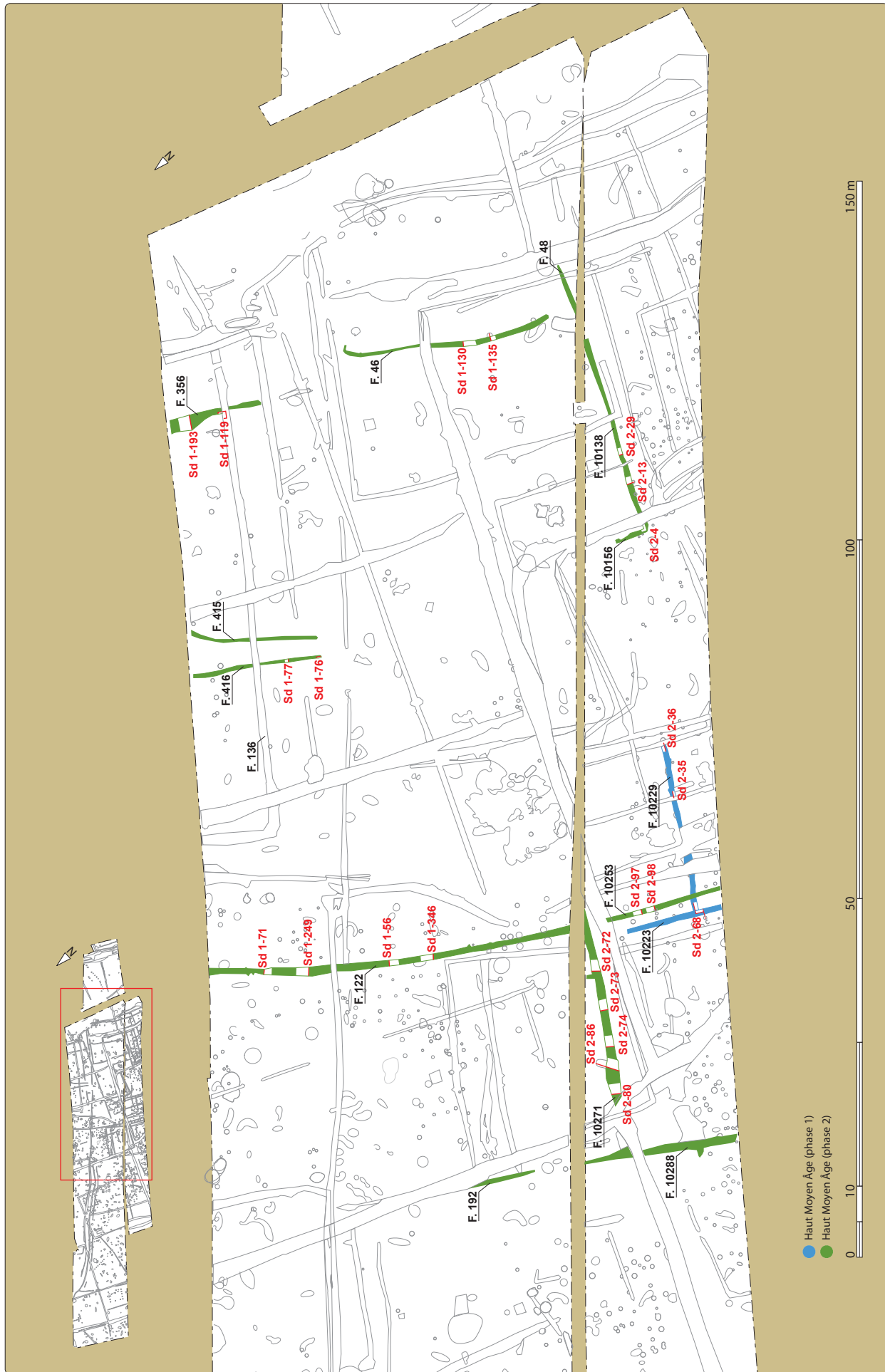
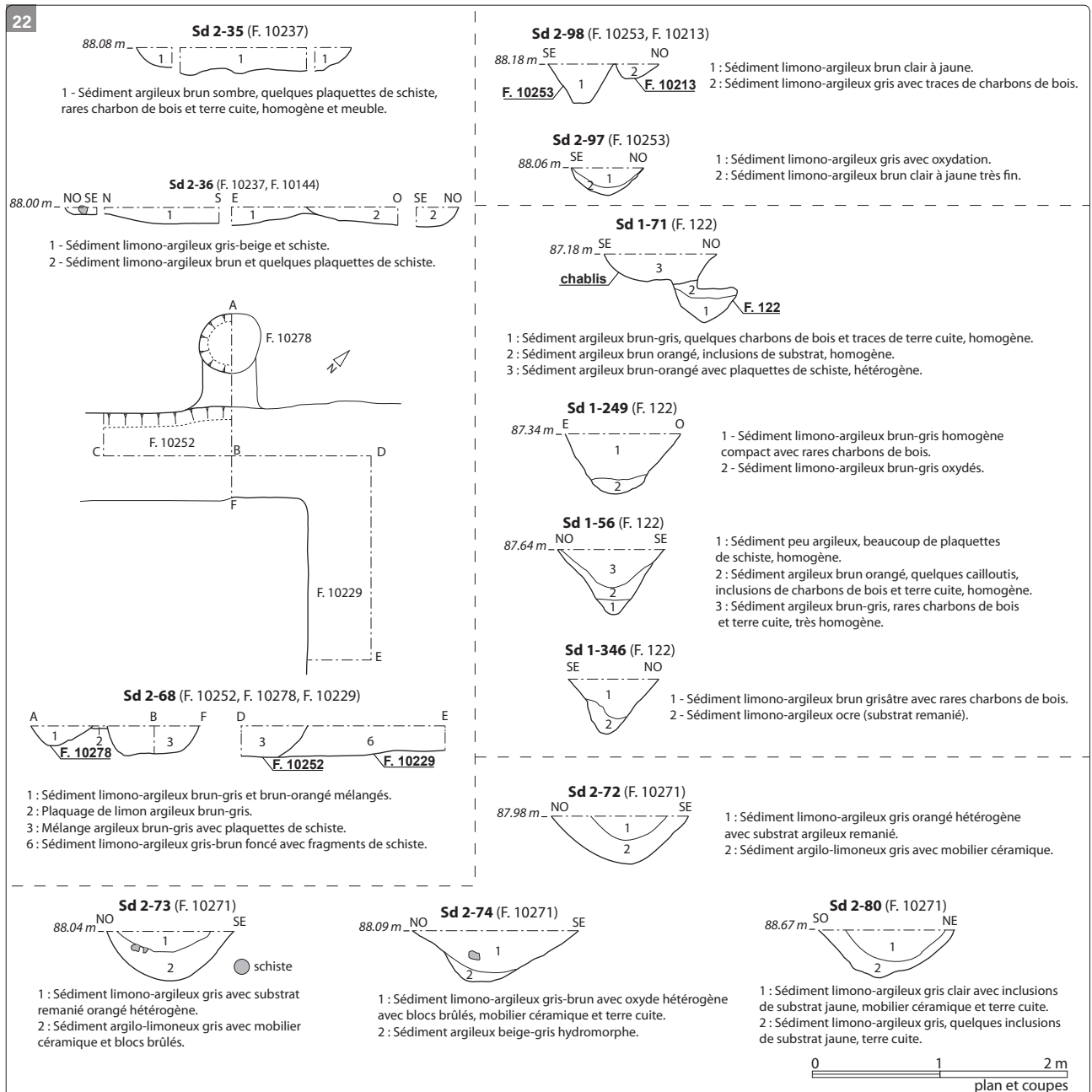
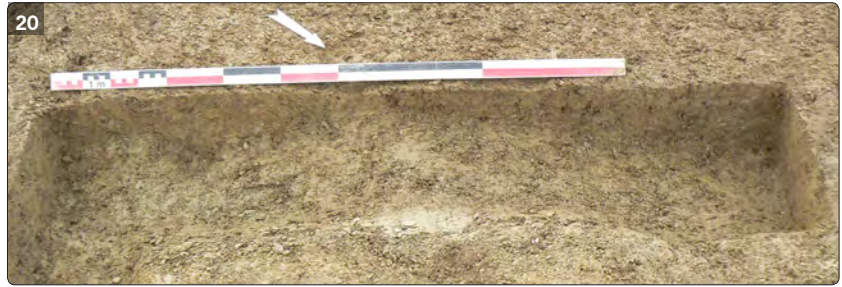


Fig. 19 Plan général des vestiges de la phase 1 et 2 du haut Moyen Âge. © Erwan Bourhis

Fig. 20 Sd 2-36, vue vers le sud-ouest du fossé
F 10 229. © Hervé Morzadec

Fig. 21 Sd 2-35, vue vers le nord-est du fossé
F 10 229. © Sébastien CÉil de Saleys

Fig. 22 Plan et coupes des sondages Sd 2-35, Sd 2-36, Sd 2-68, 2-97, 2-98, 1-71, 1-249, 1-56, 1-346, 2-72, 2-73, 2-74 et 2-80.
© Erwan Bourhis



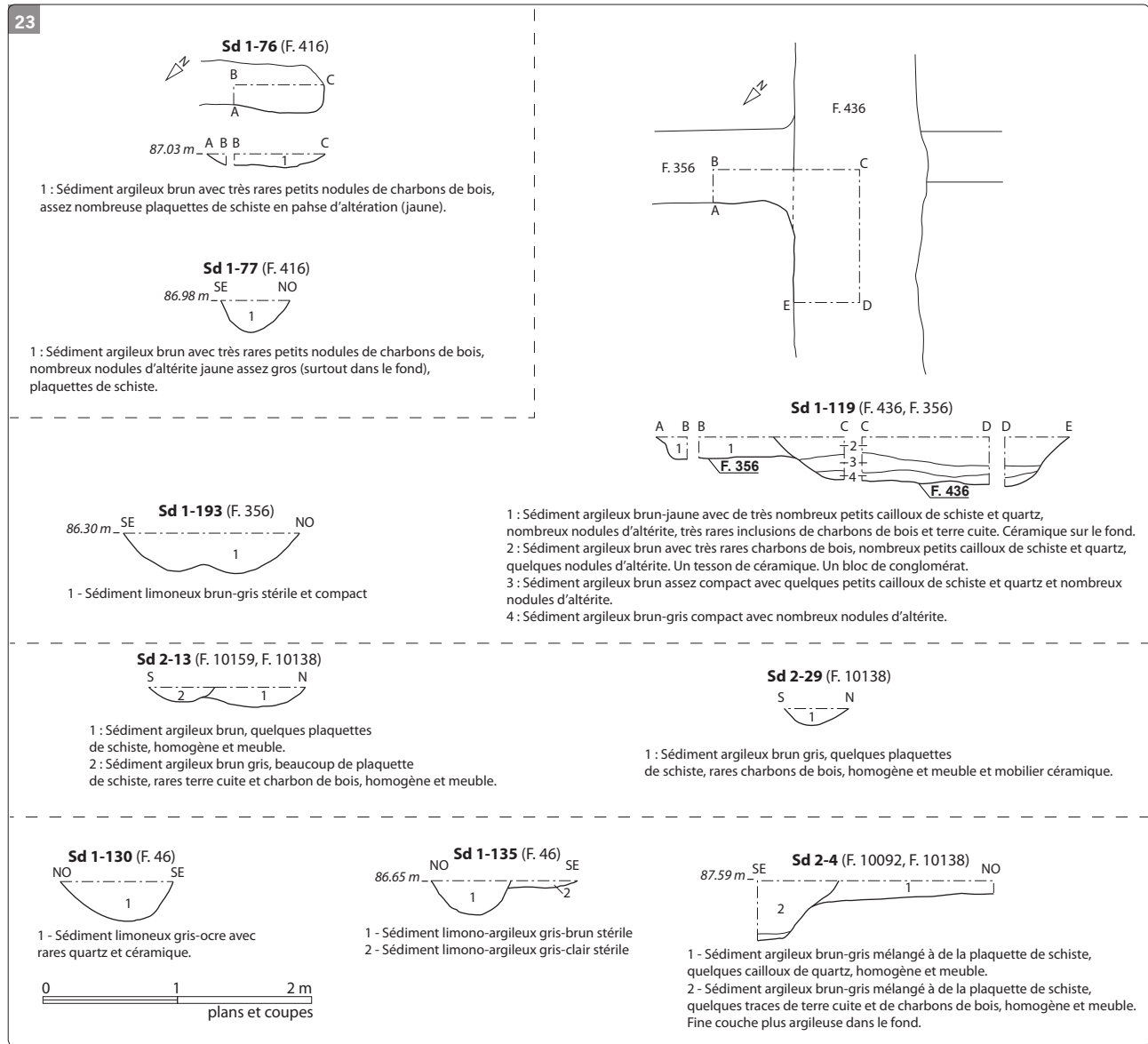


Fig. 23 Plan et coupes des sondages Sd 1-76, 1-77, 1-119, 1-193, 2-13, 2-29, 1-130, 1-135 et 2-4. © Erwan Bourhis

séquence chronologique (fig. 19, 22). Sa fouille a livré un lot de mobilier céramique daté lui aussi de l'époque mérovingienne. Au total, 55 tessons ont été prélevés dans ce fossé conservé sur 27,40 m de long avec une largeur comprise entre 1,00 m et 1,30 m. A chaque extrémité, il présente un creusement relativement arrondi avec des parois évasées (sd 2-72, 2-73 et 2-80) (fig. 22). En revanche, au niveau des sondages 2-74 et 2-80, son profil évolue et on peut observer comme un léger ressaut sur sa façade nord. Son état de conservation est assez homogène sur toute la longueur reconnue (entre 0,35 m et 0,40 m), même s'il présente une profondeur plus importante au niveau du sondage 2-86. Son remplissage semble se faire en deux phases avec dans un premier temps, un comblement plutôt gris et homogène (sd 2-73 us 2), puis un sédiment plus clair mélangé à des inclusions de substrat remanié (us 1).

À environ 40 m vers l'est, les deux fossés 415 et 416, conservés chacun sur 17,50 m de long, sont eux aussi rattachés à cette séquence chronologique (fig. 19). Ces deux fossés, parallèles au fossé 122, sont recoupés *a posteriori* par le fossé 136 associé à la phase d'occupation carolingienne. Leurs profils en cuvette sont similaires et atteignent en moyenne 0,50 m de large pour une profondeur conservée entre 0,12 m et 0,23 m (sd 1-76 et 1-77) (fig. 23). La nature des ces deux fossés parallèles n'est malheureusement pas déterminée.

Le fossé 356, recoupé par le fossé 136, est lui aussi rattaché à cette séquence chronologique (fig. 19). Cette structure, parallèle aux deux fossés précédents, est conservée sur 12,80 m de long, et une largeur comprise entre 0,63 m et 1,60 m au niveau du sondage 1-193. Dans le même sondage, sa profondeur atteint au maximum 0,30 m et se réduit à 0,16 m dans le sondage 1-119 (fig. 23). La fouille de son comblement, composé de limon brun orangé compact et homogène, n'a livré qu'un seul tesson de céramique, sans doute résiduel, daté de la période antique.

Les derniers fossés rattachés à ce réseau fossoyé occupent l'angle sud-est du site. Le plus long, orienté nord-ouest/sud-est, est visible sur une longueur totale de 38 m en incluant le fossé 48 qui correspond probablement à son extrémité orientale (F10 138) (fig. 19). Ce fossé, très arasé, présente un profil en cuvette avec des bords légèrement évasés (fig. 23). Son remplissage est composé de limon brun mélangé à de nombreuses plaquettes de schiste où trois tessons de céramique mérovingienne ont été prélevés (sd 2-13, 2-29).

Les deux fossés perpendiculaires 46 et 10 156 ont probablement été ouverts au cours de la même période (fig. 19). Le comblement du fossé 10 156, conservé sur 4,80 m de long, indique qu'ils sont contemporains. Ce fossé 10 156 présente un profil en cuvette avec des bords légèrement évasés (sd 2-4). Le fossé 46 a livré quant à lui du mobilier céramique daté lui aussi de la période mérovingienne. Ce fossé, légèrement curviligne, est visible plus au nord sur une longueur totale de 29 m. Le gabarit de ce fossé atteint dans les sondages 1-130 et 1-135 entre 0,60 m et 0,89 m de large et environ 0,25 m de profondeur. Ce fossé présente lui aussi un profil évasé en cuvette (fig. 23).

2.3.2.2 L'indice de bâtiment 3

Au centre du site, l'indice de bâtiment 3 caractérise un nouvel épisode postérieur aux deux premières phases du réseau fossoyé. Cette phase 3 est elle-même datée de la période mérovingienne (fig. 24). Au total, sept tessons appartenant à cette période ont été retrouvés dans les comblements de ces structures qui recoupent, pour deux d'entre elles, le fossé 122 (F 174 et 178) (fig. 25). Dans son ensemble, le périmètre de cette construction, longue de 4 m et large de 3,20 m, est parfaitement délimitée par six trous de poteaux de gabarits homogènes, compris entre 0,70 m (F 173, 174 et 178) et 0,80 m (F 176, 177 et 179) de large et 0,20 m et 0,40 m de profondeur. Deux négatifs de poteaux, d'environ 0,30 m de diamètre, sont également visibles dans les structures 173 et 178 (fig. 25). Au final, la surface de ce bâtiment, qui semble relativement réduite, atteint environ 13 m².

Les deux fossés 121 et 196 appartiennent à cette troisième phase d'occupation du haut Moyen Âge. Ces fossés, au tracé sinueux, s'interrompent devant le bâtiment 3 pour former un passage d'environ 5 m de large (fig. 24). La contemporanéité avec cette construction est confirmée par la datation du mobilier céramique prélevé dans le fossé 196 et daté là encore de la période mérovingienne. Ce fossé 196 est conservé sur 23,20 m de long et 1,37 m de large au maximum. Le profil de son creusement présente des bords évasés et un fond en cuvette comblé par du limon argileux gris clair (sd 1-24, 1-44 et 1-352). Bien qu'il n'ait pas livré de mobilier céramique et que les connexions stratigraphiques n'aient pas pu être vérifiées, le fossé 10 127 marque probablement le prolongement du fossé 121 vers le sud. Le profil de ce fossé 10 127, qui suit lui aussi la même orientation que le fossé 196, est comblé de manière homogène par un limon brun homogène (sd 2-100 et 2-103) (fig. 26). Dans leur ensemble, ces trois fossés 121, 196 et 10 127 peuvent être interprétés comme une reprise du réseau fossoyé initial. L'existence du bâtiment 3 pourrait expliquer ce tracé sinueux que l'on retrouve avec les fossés 219 et 230 (fig. 24). Ces deux fossés présentent les mêmes formes curvilignes, ce qui laisse supposer qu'ils pourraient appartenir à la même phase d'occupation.

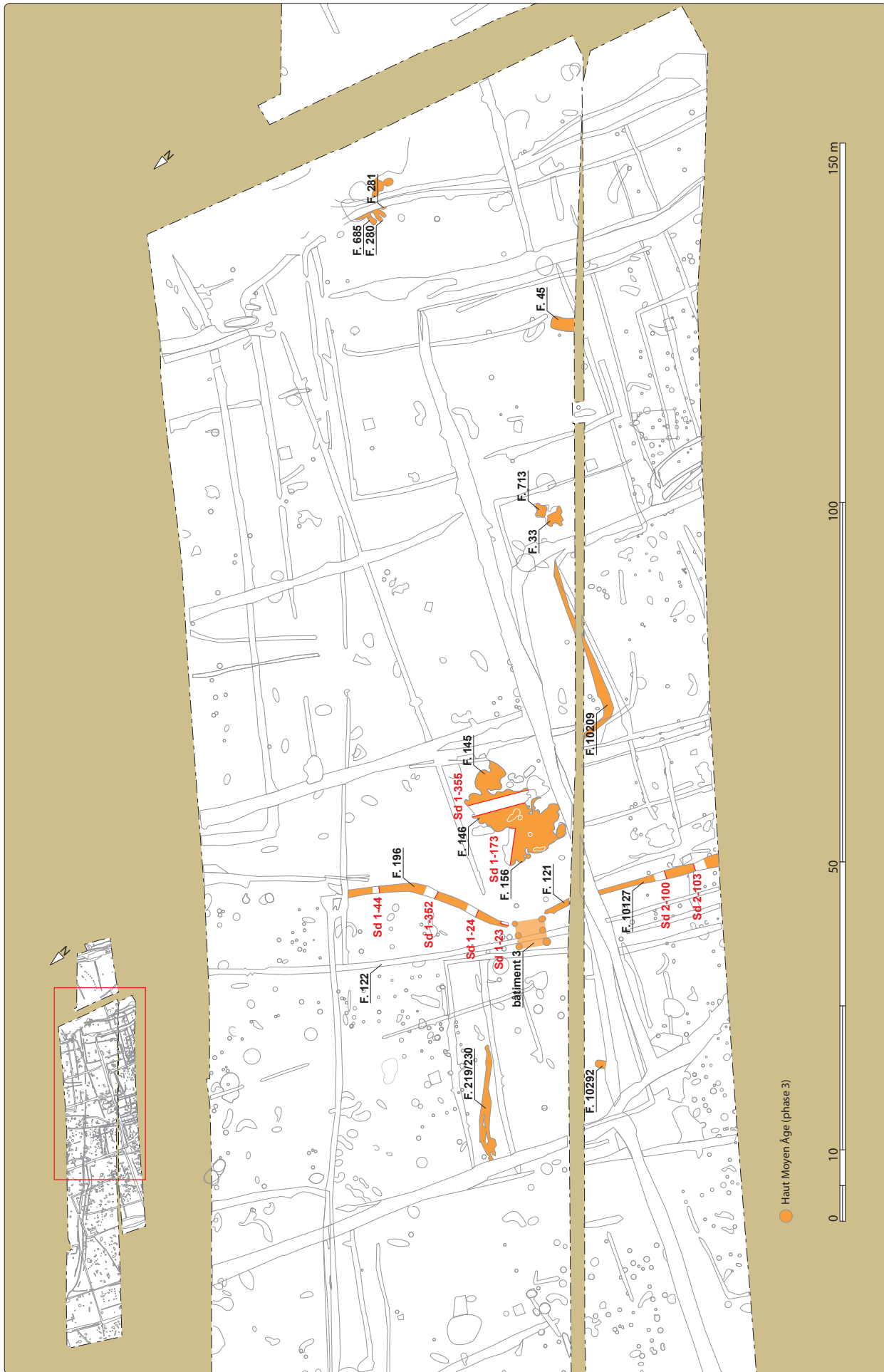


Fig. 24 Plan général des vestiges de la phase 3 du haut Moyen Âge. © Erwan Bourmis

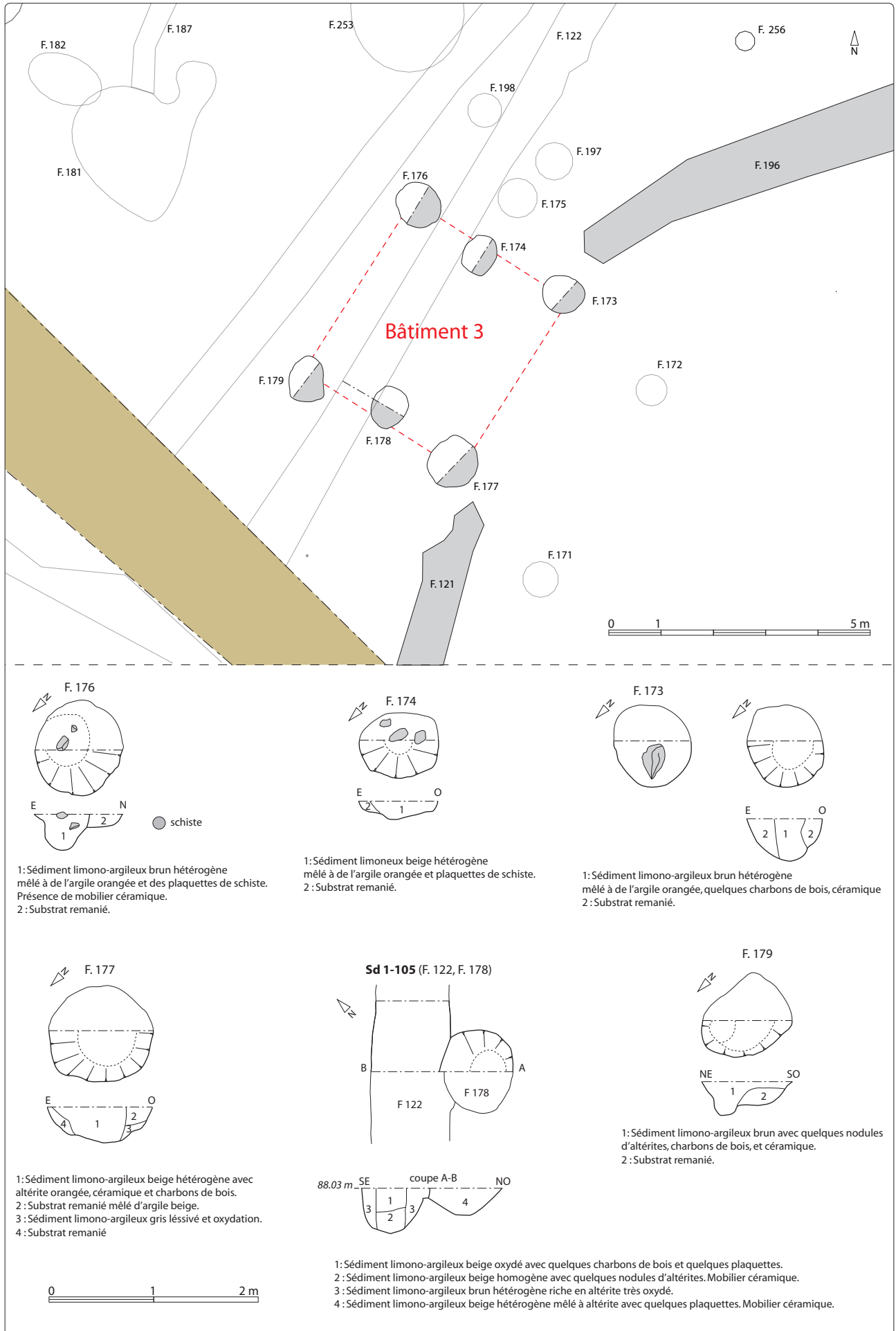


Fig. 25 Localisation du bâtiment 3 et plans et coupes des trous de poteau. © Erwan Bourhis

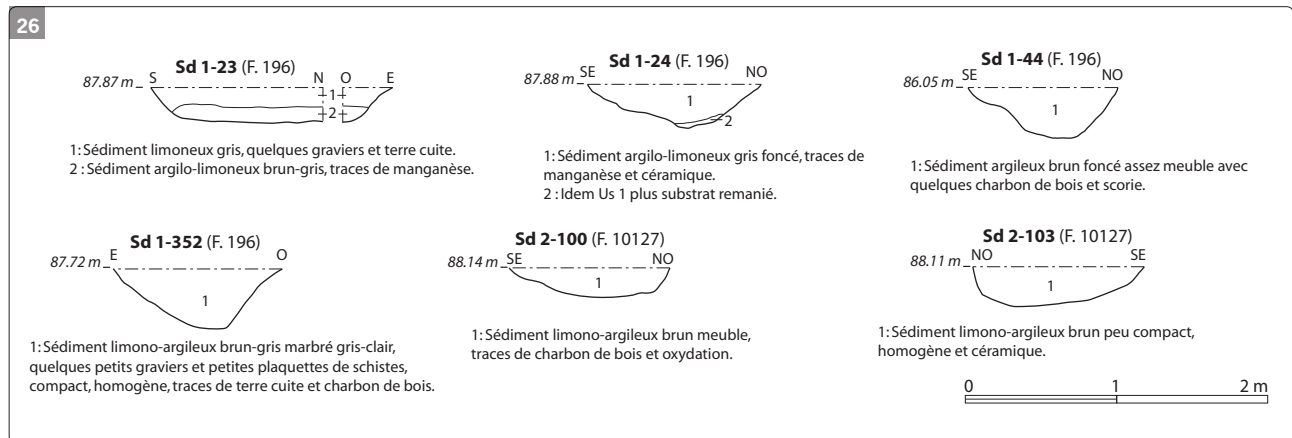


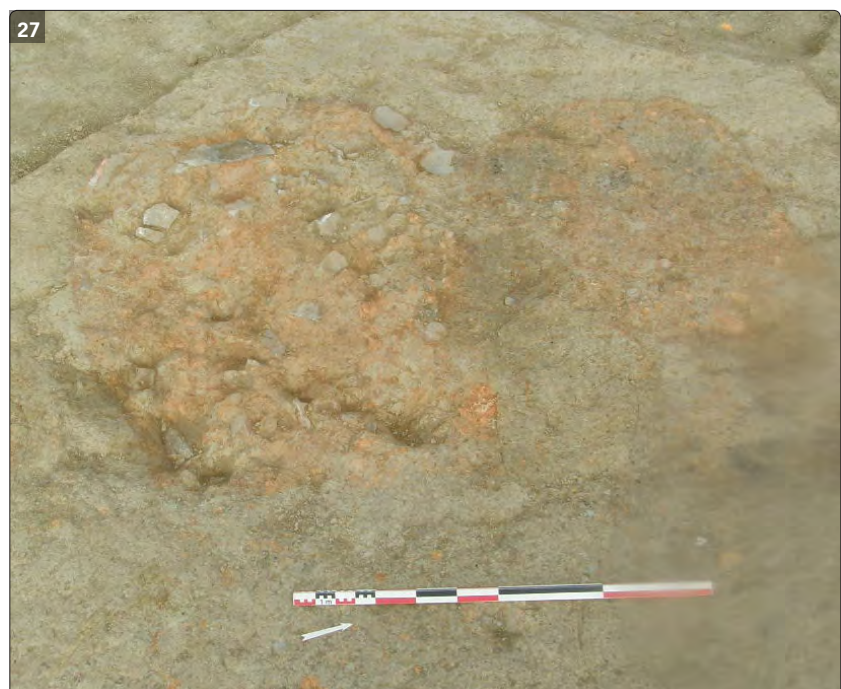
Fig. 26 Coupes des sondages Sd 1-23, 1-24, 1-44, 1-352, 2-100 et 2-103. © Erwan Bourhis

Fig. 27 Vue de détail de la zone rubéfiée découverte à l'issu du décapage. © Teddy Béthus.

Le dernier élément notable concerne la présence de plusieurs structures jointives, de formes polylobées et s'étendant sur une surface très irrégulière d'environ 120 m² (F 145, 146 et 156). La fouille de ces vestiges, peu profonds et comblés par de l'argile grise, a livré une nouvelle fois du mobilier céramique daté de l'époque mérovingienne (sd 1-173 et 1-355) (fig. 24). Dix-neuf tessons appartenant à cette période ont été prélevés dans le comblement de la structure 156. La fonction de ces fosses n'est pas déterminée avec certitude mais pourrait correspondre à des fosses d'extraction pour de l'argile. Ces fosses d'extraction pourraient être liées à la présence de fours de potiers découverts à environ 75 m à l'ouest, au bord du ruisseau.

2.3.2.3 Un atelier de potier mérovingien

La découverte d'un atelier de potier daté du haut Moyen Âge, et plus précisément de la période mérovingienne, constitue sur le site de « La Liberderie » un élément inattendu au vu des résultats du diagnostic et particulièrement rare, voire inédit en Bretagne. Ses vestiges ont été découverts à l'extrémité orientale du site, sur la rive gauche du cours d'eau, à environ 6 m de sa berge actuelle. Au moins six structures fossoyées composent cet atelier (F 104, 280, 281, 282, 683 et 685). Les états de conservation de ces vestiges, recoupés *a posteriori* par les fossés 80 et 100, sont malheureusement très variables (fig. 28-37).



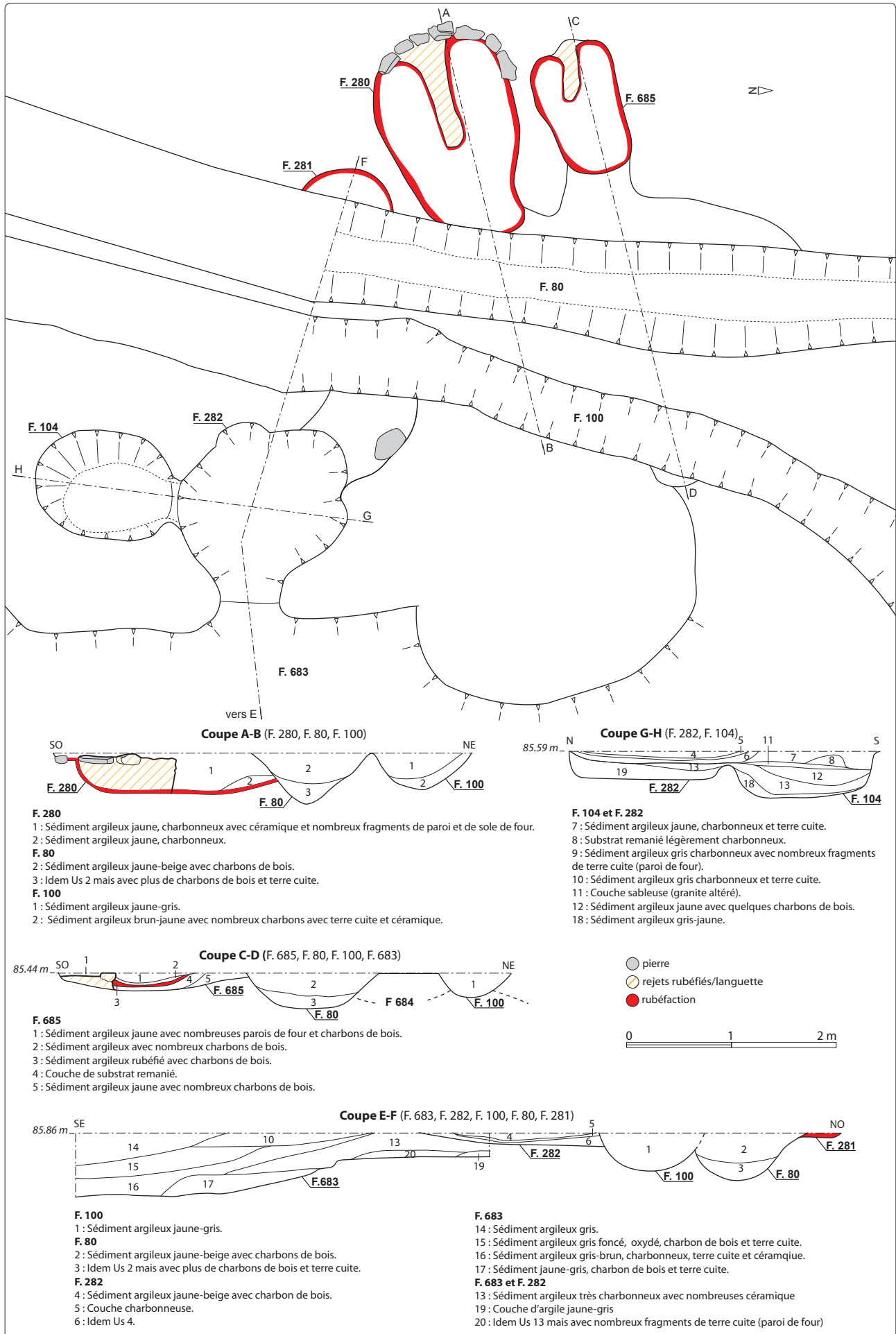


Fig. 28 Plan général et coupes des vestiges associés à l'atelier de potier. © Erwan Bourhis

Description des vestiges

Fig. 29 Vue zénithale du fait 280.

© Teddy Béthus

Fig. 30 Vue vers l'ouest du fait 280.

© Teddy Béthus

Fig. 31 Vue de détail des blocs aménagés à l'extrémité ouest du fait 280. © Teddy Béthus**Fig. 32** Vue de détail du fait 280 en cours de fouille. © Teddy Béthus*La structure 281*

La structure la moins bien conservée a été recoupée en grande partie par le fossé 80 (F 281). Son emprise au sol correspond à une fosse semi-circulaire conservée au maximum sur 0,40 m de diamètre et à peine 0,02 m de profondeur (fig. 28). En l'état, la nature de cette structure ne peut pas être déterminée avec certitude. Seules les traces de rubéfaction visibles sur les bords de cette structure permettent de supposer l'existence d'une chambre de cuisson très arasée et contiguë à la chambre de cuisson 280.

La structure 280

La nature de cette structure, beaucoup mieux préservée, ne laisse à l'inverse aucun doute. Cette fosse ovale, orientée est/ouest, correspond à une chambre de chauffe conservée sur 2 m de long, 1,25 m de large au maximum et 0,40 m de profondeur (fig. 24, 29 et 30). L'ensemble, réservé dans l'argile, est entièrement rubéfié avec parfois des traces grises et bleutées. Les parois, légèrement bombées, ont une épaisseur moyenne d'environ 0,05 m et sont renforcées à l'extrémité ouest de la fosse par des blocs de schiste (fig. 29-32). Elles s'incurvent progressivement vers l'intérieur et dominent très légèrement une languette centrale réservée dans l'axe de la fosse. Cette languette mesure 0,42 m de long, 0,32 m de haut et entre 0,22 m et 0,10 m de large entre ses deux extrémités ouest et est. Face à elle, l'alandier forme un passage large de 0,50 m et remontant légèrement vers l'est. Sa longueur n'est pas connue.

L'us 2, très charbonneuse, tapisse le fond de cet alandier. Elle peut être assimilée au dernier niveau de fonctionnement du four. Son abandon est représenté par l'us 1 constitué de limon argileux où de nombreux fragments de terre cuite ont été prélevés. Ces fragments pourraient appartenir aux parois du four et/ou éventuellement à sa sole. Quelques blocs de schistes rubéfiés intègrent également cette couche (fig. 28). Nous ignorons la provenance précise de ces blocs mais il est possible que ces matériaux aient servis à la construction du four, peut-être pour l'aménagement de ses parois (fig. 28 et 32).



La structure 685

La structure 685 constitue une autre fosse orientée est/ouest, contiguë à la chambre de chauffe précédente et recoupée par le fossé 80. Son état de conservation n'est malheureusement pas aussi bon. L'ensemble n'est conservé que sur 0,18 m de profondeur. Cette structure forme, là encore, une fosse ovale d'environ 1,25 m de long et 0,75 m de large au maximum. Ses parois rubéfiées sont composées uniquement par de l'argile. Une languette centrale, conservée sur 0,54 m de long, 0,10 m de hauteur et 0,08 m de large, a également été réservée dans cette fosse. Cette languette occupe la partie médiane de la fosse face à son alandier recoupé par les deux fossés d'époque carolingienne (fig. 33, 34).

Le comblement de cette structure comporte dans son alandier un niveau d'argile jaune très charbonneux correspondant probablement à sa première phase d'utilisation (F 685 us 5). Après un apport volontaire de substrat remanié (us 4), l'us 2 visible au dessus pourrait caractériser une seconde phase d'utilisation. Cette couche se distingue elle aussi par la présence de nombreux charbons de bois. Enfin, l'us 1 correspond sans doute à la phase d'abandon et de démolition où l'on retrouve de nombreux fragments de terre cuite liés sans doute aux parois du four ou à sa sole (fig. 28, 35).



Fig. 33 Vue d'ensemble des deux fours 280 et 685. © Teddy Béthus



Fig. 34 Vue d'ensemble du four 685. © Teddy Béthus



Fig. 35 Vue zénithale du four 685 en cours de fouille. © Teddy Béthus

La structure 104

Contrairement aux faits précédents, la structure 104 conserve un plan complet. Cette structure, située à 0,30 m au sud du fossé 100, se présente sous la forme d'une fosse circulaire à fond plat, d'environ 1,30 m de diamètre et 0,44 m de profondeur (fig. 24, 28, 36). Son comblement, composé essentiellement de limon argileux, de substrat remanié et d'arène granitique, se particularise par la présence de nombreux rejets de céramique. Deux cent vingt trois tessons composent cette tessonnière. Tous ces fragments, parmi lesquels on retrouve de nombreux décors à la molette, sont datés de la période mérovingienne. Les formes observées se caractérisent notamment par des pots à carène plus ou moins marquée (fig. 39b). L'autre particularité de cette fosse tient en la présence d'une ouverture percée côté nord à une altitude de 85,47 m NGF. Ce passage, large de 0,10 m, débouche sur une seconde fosse contiguë.

Le comblement de cette structure, daté par le mobilier céramique du VI^e-VII^e siècle, se compose de deux couches de limon argileux (US 12 et 13) scellées par une couche sableuse très pure, épaisse d'environ 0,05 m. Ce matériau pourrait correspondre à un dégraissant utilisé pour la préparation de l'argile et scellé en surface par deux autres couches de limon argileux (fig. 28).

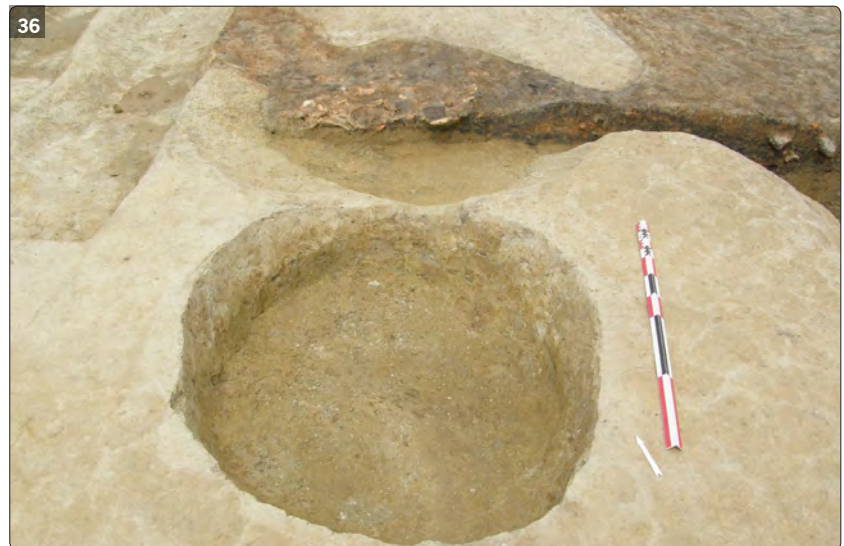


Fig. 36 La fosse 104 en fin de fouille.

© Teddy Béthus

Fig. 37 Tessonnière contenue dans la fosse 104. © Teddy Béthus

Fig. 38a Tessonnière contenue dans la fosse 104 avec à l'arrière le plan de la fosse 282.

© Teddy Béthus



La structure 282

Cette structure 282 correspond à une autre fosse circulaire d'environ 1,65 m de diamètre et 0,25 m de profondeur. Là encore, le comblement de cette structure se singularise par les rejets de nombreuses céramiques datées du VI^e-VII^e siècle. Un total de 881 tessons a été collecté dans cette fosse permettant notamment de restituer plusieurs types de pots (fig. 28). Le reste de son comblement intègre plusieurs couches d'argile parfois très charbonneuses et mêlées à de nombreux fragments de terre cuite qui pourraient provenir des parois ou de la sole d'une chambre de cuisson voisine. Un deuxième passage, large d'environ 0,20 m, est également aménagé sur le flanc est de cette fosse à une altitude de 85,64 m NGF, en direction du cours d'eau.

La structure 683

Cette ouverture ouvre le long du ruisseau sur une vaste zone de colmatage peu profonde, de plan irrégulier et comblée essentiellement par de l'argile grise (fig. 24). Sur la bande décapée, son étendu occupe toute la longueur de la berge. Le comblement de cette structure superpose ici plusieurs couches de limon gris qui peuvent être interprétés comme les niveaux de battement du cours d'eau où l'on retrouve encore de nombreux rejets de céramique (fig. 38b).

Fig. 38b Vue vers le nord de la fosse F 683.

© Teddy Béthus



Interprétation et datation

Le mobilier archéologique prélevé dans les deux fosses 104 et 282, mais aussi dans les structures de combustion ne laisse aucun doute sur la nature de cet atelier consacré à la production de céramique. Ses vestiges documentent au moins deux étapes de la chaîne opératoire.

Les deux structures 104 et 282 correspondent probablement à des fosses de décantation pour la préparation de l'argile. Dans un premier temps, la structure la plus haute, la fosse 282, permettait sans doute de délayer cette argile en apportant l'eau depuis la zone humide 683 (fig. 39a). Le passage aménagé entre les deux structures servait sans doute à contrôler cette adduction, peut-être à l'aide d'un système de fermeture. Cette étape avait pour fonction d'épurer l'argile en faisant tomber les particules les plus lourdes au fond. Une fois débarrassé des impuretés trop grosses, la partie fluide de l'argile était probablement transféré dans le deuxième bassin situé en contrebas (F 282). Le passage ouvert entre ces deux structures à une altitude de 85,47 m NGF permettait de transvaser seulement la partie écrémée et de récupérer *in fine* une argile purifiée. Là encore, il n'est pas impossible qu'un système de fermeture ait été aménagé pour contrôler l'écoulement dans cette fosse. Selon les dimensions de ce creusement,

Fig. 39a Vue d'ensemble de F 104, 282 et 683.



haut de 0,44 m et de 0,65 m de rayon, le volume d'argile purifiée obtenu pourrait atteindre au maximum 0,60 m³. Au sortir de cette fosse, après étalement et foulage, la préparation s'achevait probablement par l'apport d'un dégraissant dont nous conservons quelques traces dans le comblement de la fosse 104 (us 11). Le mobilier retrouvé permet de dater l'abandon de ces fosses dans le courant du VI^e ou du VII^e siècle.

Le façonnage de cette argile n'a laissé malheureusement aucune trace évidente. Si quelques trous de poteaux sont effectivement visibles à proximité de ces structures, il est impossible d'associer ces vestiges à une éventuelle officine pour le façonnage des pièces. La cuisson des récipients est mieux documentée. Au moins deux fours peuvent être rattachés à cette étape de la chaîne opératoire (F 280 et 685). L'existence d'une troisième chambre de cuisson n'est pas certaine mais semble possible au regard des traces de rubéfaction visibles autour de la fosse 281 et du positionnement de cette structure. Bien que les deux fossés carolingiens aient rompus leurs connexions stratigraphiques, ces fours pourraient appartenir à une phase de fonctionnement contemporaine ou très rapprochée chronologiquement. Le contexte stratigraphique, l'homogénéité du mobilier céramique retrouvé dans les fosses et l'organisation générale des chambres de cuisson plaident en tout cas pour cette hypothèse. Il est au-delà impossible de préciser si ces fours étaient organisés autour d'une seule et même fosse de travail. Le creusement des deux fossés 86 et 100 a fait disparaître cet ou ces espace(s) de travail qui étai(en)t probablement délimité(s) vers l'est par les fosses de décantation et le cours d'eau.

Concernant l'architecture des fours, les données recueillies permettent principalement de documenter le four 280. Les blocs de schiste encore présents à l'extrémité ouest de sa chambre de chauffe suggèrent que les parois du laboratoire étaient maçonnées en partie basse. Il semble également probable que la voûte ait été composée de terre cuite. Les nombreux éléments d'argile prélevés dans le comblement étayent cette hypothèse renforcée par la présence d'un fragment tubulaire interprété comme le vestige d'une ouverture pratiquée dans la voûte afin de surveiller ponctuellement la cuisson. Au-delà, la fonction de la languette est plus difficile à restituer. A défaut de fragments de sole clairement identifiés ou de marques d'ancrage sur les parois, l'existence d'une sole surélevée est plus incertaine. Le seul argument permettant de restituer ce type de sole réside dans la présence de plusieurs portions d'argile à profil en boudin



Fig. 39b Détail d'un pot décoré à la molette.

© Hervé Paitier

droit de section circulaire. Ces éléments vitrifiés, qui appartiennent sans aucun doute à la chambre de chauffe, peuvent entre autre être interprétés comme des éléments de support de sole. Bien qu'elle adopte aussi un plan ovalaire, l'architecture du four 685 pourrait varier légèrement. Les parois de ce four, dont le comblement semble démunie de gros blocs de schiste, pourraient ne pas avoir été maçonnées et réservées dans le substrat. Mais là encore, la fonction précise de la languette n'est pas aisée à déterminer et pourrait servir soit de support à une sole surélevée ou à répartir les flammes latéralement (Hincker, 76). Aucun élément conservé dans le comblement ne permet aussi de déterminer les élévations de la voûte qui demeurent inconnues.

Au final, les éléments à notre disposition nous permettent d'envisager une datation de ces fours entre le VI^e et le VII^e siècle. À l'intérieur de cette fourchette chronologique, les résultats de l'analyse archéomagnétique livrent un intervalle compris entre 516 et 648 (voir *infra* études complémentaires), confirmé par l'étude du mobilier céramique. Les formes rencontrées trouvent des correspondances régionales, permettant de placer cette production à la fin du VI^e siècle, courant VII^e siècle. Le dernier argument réside dans les éléments de chronologie relative et notamment dans le fait que les fosses de travail de ces fours aient été recoupées *a posteriori* par des fossés datés de l'époque carolingienne (fig. 39).

2.3.2.4 Un autre four mérovingien

La structure 10 292 correspond à une autre structure de chauffe mérovingienne. Cette structure ovalaire mesure 1,90 m de long pour moins d'un mètre de large au niveau de l'espace de chauffe (fig. 40). Ce dernier, conservé sur une profondeur de 0,12 m, est matérialisé par une couronne de rubéfaction d'environ 0,06 m d'épaisseur qui tapisse l'ensemble du creusement. Le reste est comblé par un mélange de sédiment argileux gris foncé avec de la terre rubéfiée et quelques charbons (fig. 41). L'espace quadrangulaire qui jouxte le foyer, comblé par du sédiment argileux gris jaune, assez compact, peut être considéré comme l'alandier. La caractéristique principale de cet espace réside en la présence de blocs de schistes, positionnés sur les côtés, aménageant ainsi une rigole centrale et ayant servi de plots. On retrouve généralement ce type d'aménagement dans les fours dits à plate-forme, plutôt datés de l'époque antique (Hincker, 18).

Au vu des éléments conservés, il est impossible de préciser avec plus de détails la fonction de ce four. L'hypothèse d'un four domestique est envisageable, au regard de la faible quantité d'éléments céramique (14 tessons) datés de l'époque mérovingienne, mais reste très incertaine.

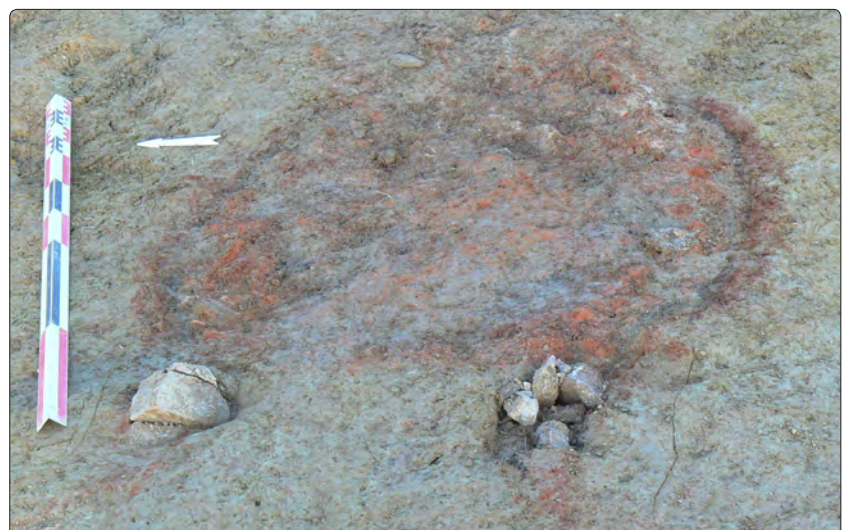


Fig. 40 Vue du foyer F 10 292. © Teddy Béthus

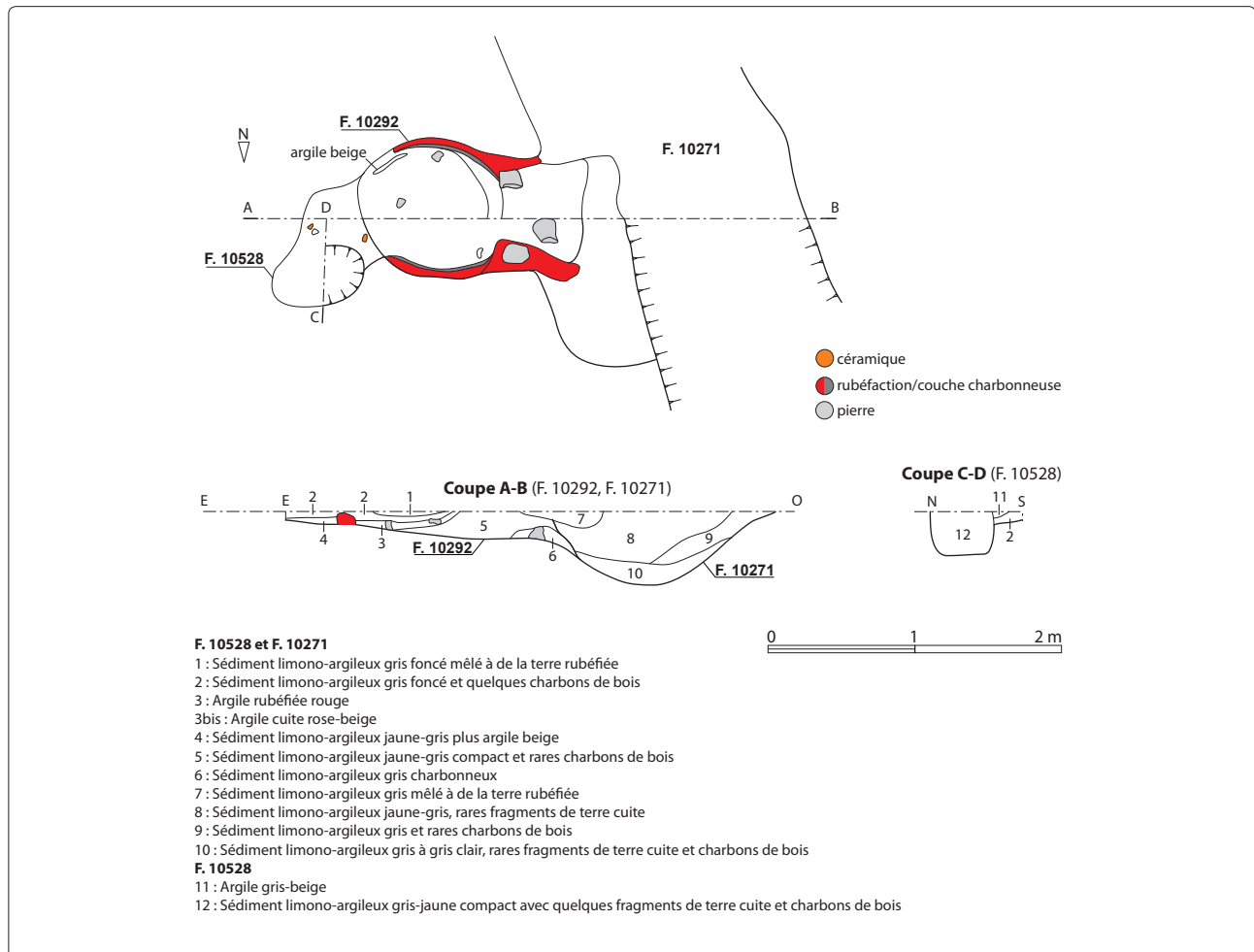


Fig. 41 Plan et coupes du four 10 292.

© Erwan Bourhis

2.3.3 L'occupation carolingienne

L'occupation carolingienne constitue, en nombre de structures, la plus importante phase d'occupation. Son organisation se dégage assez nettement et permet, malgré la pénurie de mobilier céramique, de lui rattacher de nombreux vestiges structurés autour d'un axe de circulation Est-Ouest.

2.3.3.1 Un axe de circulation structurant

Cet axe de circulation, conservé sur environ 280 m de long, est visible sur toute l'emprise de la bande de décapage depuis son extrémité nord-ouest jusqu'à proximité du cours d'eau. Son tracé légèrement sinueux regroupe ici plusieurs fossés parallèles. Le fossé nord, le plus large, pourrait correspondre au fossé bordier recoupant l'ancien parcellaire mérovingien. Au moins six structures composent cette limite partiellement conservée (F 466, 613, 614, 623, 628). Quatre autres fossés pourraient prolonger cette structure vers l'Est après des interruptions d'environ 16 m entre les fossés 429 et 466 et 11 m entre le fossé 429 et 430. Le fossé 359 constitue sans doute son extrémité orientale qui semble s'incliner vers le sud avec le fossé 368 (fig. 42, 43). Dans leur ensemble, les gabarits de ces structures atteignent au maximum 0,50 m de profondeur et environ 0,90 m de large en moyenne. Leurs profils sont évasés et présentent la plupart du temps un fond en cuvette. La fouille de ces fossés a livré trente tessons de céramique datés du haut Moyen Âge (sd 1-47, 1-51, 1-52, 1-66, 1-70, 1-92, 1-147, 1-150, 1-203, 1-213, 1-217, 1-265, 1-273, 1-340, 1-341, 1-344, 1-345, 1-356) (fig. 44).

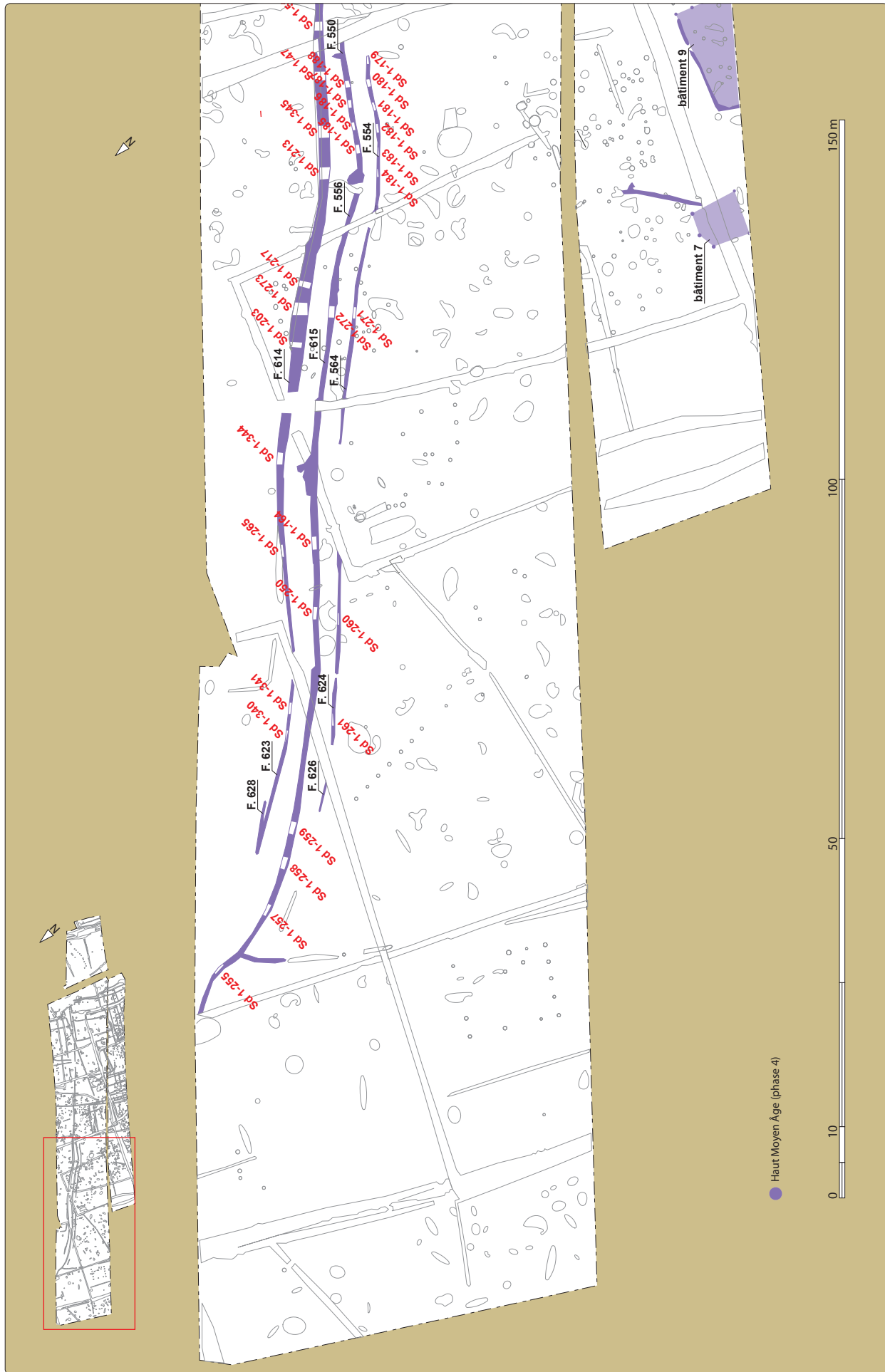


Fig. 42 Plan général des vestiges de la phase 4 du haut Moyen Âge. © Erwan Bourhis

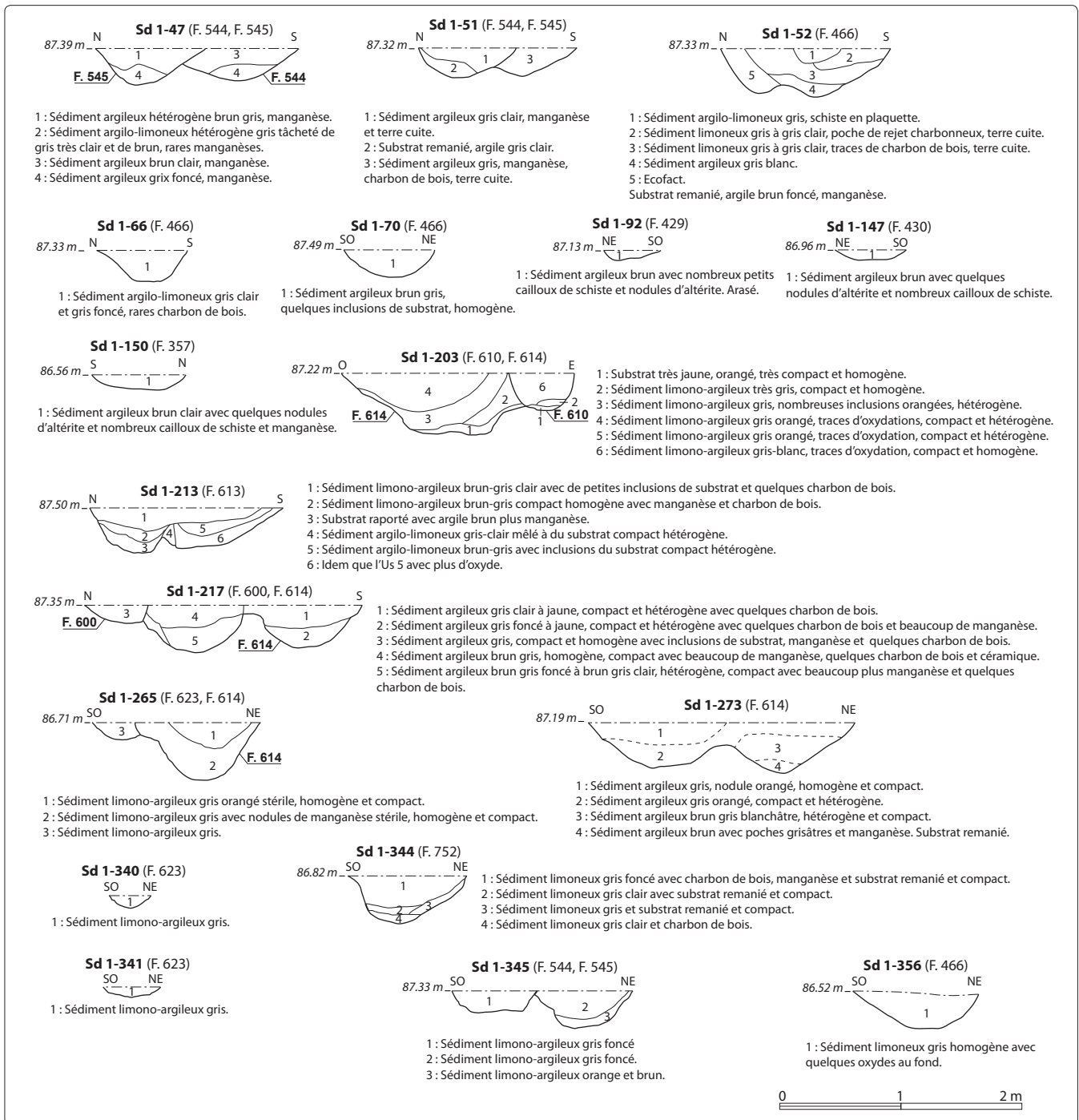


Fig. 44 Coupes des sondages 1-47, 1-51, 1-52, 1-66, 1-70, 1-92, 1-147, 1-150, 1-203, 1-213, 1-217, 1-265, 1-273, 1-340, 1-341, 1-344, 1-345, 1-356. © Erwan Bourhis

Ce mobilier archéologique n'est pas aussi abondant dans les deux autres fossés interprétés comme les ornières du chemin. La fouille de ces structures n'a révélé qu'un seul tesson daté du haut Moyen Âge. L'ensemble présente de nombreuses interruptions et n'est visible principalement que dans la partie ouest de la bande de décapage (F 550, 554, 556, 564, 615, 624, et 626) où il recoupe les fossés de l'enclos Antique. Vers l'Est, ce chemin n'est pas aussi bien conservé mais semble se prolonger avec les fossés 262, 265, 269, 270, 272 et 273 conservés en moyenne sur 0,15 m de profondeur et entre 0,35 m et 0,80 m de large. Au-delà, ce chemin pourrait bifurquer vers le sud en regroupant plusieurs fossés sinueux longeant le cours d'eau (F. 58, 80, 99, 100, 10 007, 10 199 et 10 457). La fouille de ces fossés, conservés entre 0,20 m et 0,40 m de profondeur, a livré principalement du mobilier céramique provenant des fours de potiers recoupés au niveau du sondage 63 (sd 1-43, 1-50, 1-60, 1-164, 1-177, 1-179, 1-180, 1-181, 1-182, 1-183, 1-184, 1-185, 1-186, 1-187, 1-188, 1-220, 1-250, 1-255, 1-257, 1-258, 1-259, 1-260, 1-261, 1-269, 1-271, 1-272) (fig. 45).

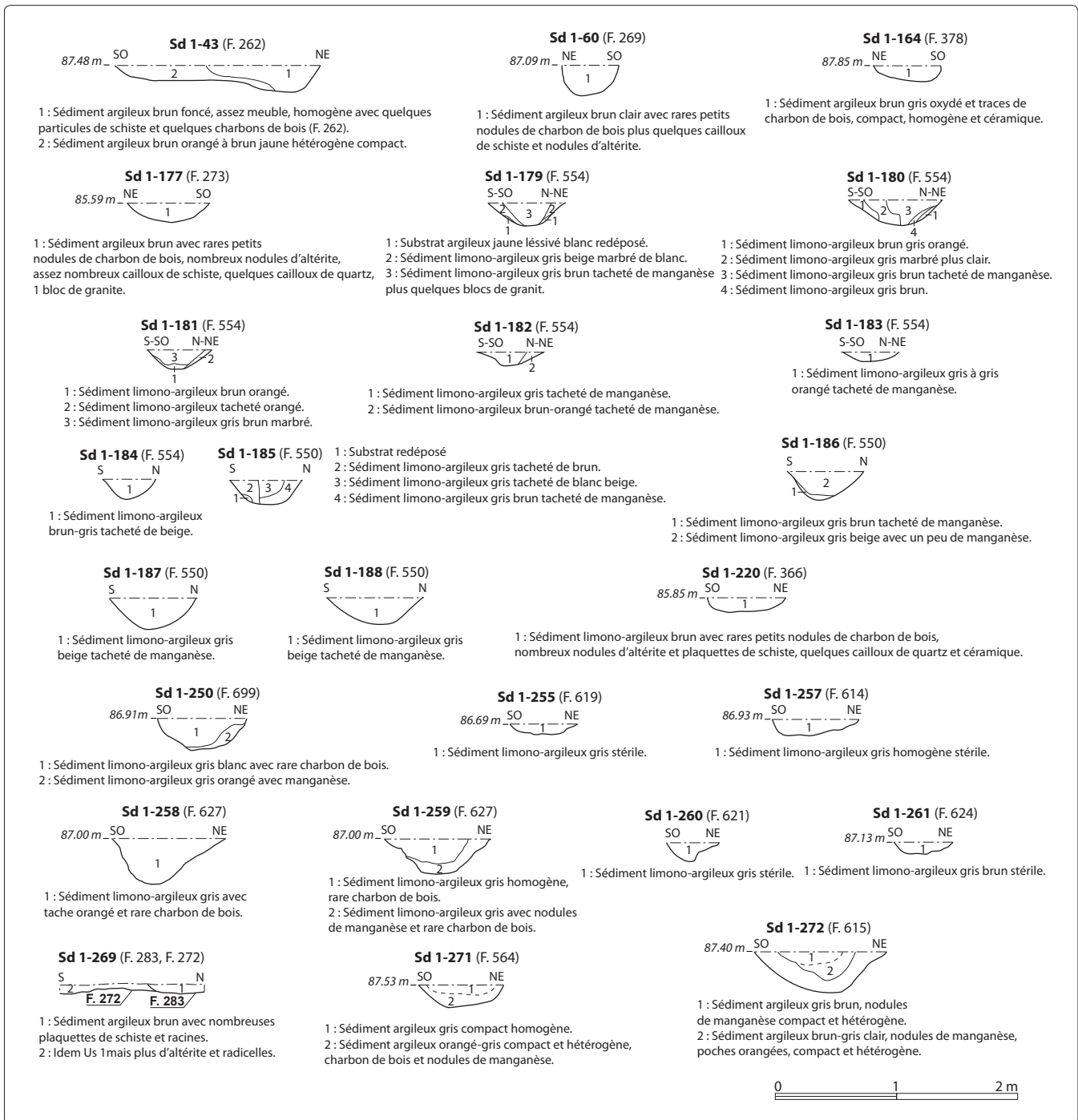


Fig. 45 Coupes des sondages 1-43, 1-50, 1-60, 1-164, 1-177, 1-179, 1-180, 1-181, 1-182, 1-183, 1-184, 1-185, 1-186, 1-187, 1-188, 1-220, 1-250, 1-255, 1-257, 1-258, 1-259, 1-260, 1-261, 1-269, 1-271, 1-272.

© Erwan Bourhis

2.3.3.2 Les vestiges fossoyés

De part et d'autre de ce chemin, le développement du réseau fossoyé constitue l'autre caractéristique principale de cette phase d'occupation. Son organisation, spatialement cohérente avec l'axe de circulation, permet de reconnaître l'existence d'au moins deux enclos intégralement conservés dans l'emprise du décapage.

L'enclos V

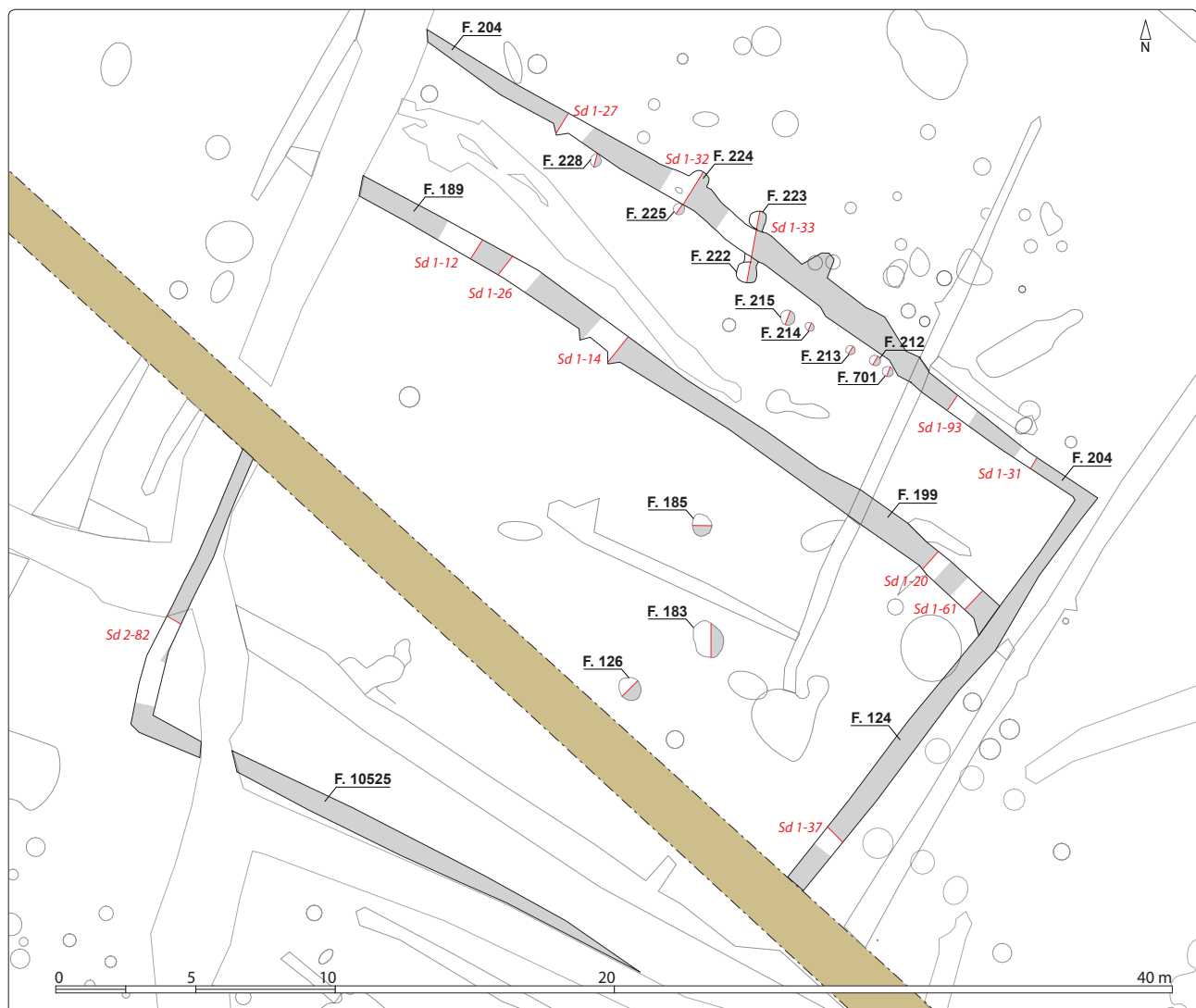
Les trois fossés 124, 224 et 10 525 délimitent au sud du chemin, en léger retrait, l'emprise d'un premier enclos quadrangulaire long d'environ 15 m au nord, 10 m au sud et 11 m sur le côté est. Sa façade ouest n'est conservée que sur 5 m de long. Les gabarits de ces fossés sont relativement limités et mesurent au maximum 0,16 m de profondeur pour le fossé 10 525 (sd 2-82). Les gabarits des autres fossés se limitent aussi à des profondeurs de 0,17 m pour le fossé 124 (sd 1-37) et 0,20 m pour le fossé 224 (sd 1-27, 1-31, 1-32, 1-93). Dans leur ensemble, les profils de ces fossés, taillés en

cuvette, incluent des comblements homogènes composés essentiellement de limon brun gris où seulement deux tessons du haut Moyen Âge ont été collectés (fig. 43, 46).

À l'intérieur de cette parcelle, le fossé F 199 est creusé *a posteriori* en recoupant le fossé 124 déjà partiellement comblé. Ce fossé F 199, d'environ 0,40 m de profondeur, a été observé sur une longueur de 27,50 m. Son profil en cuvette est comblé par du limon brun gris mêlé à quelques plaquettes de schiste où la fouille a livré deux tessons de céramique datés de la fin du VII^e-VIII^e siècles (sd 1-12, 1-14, 1-20, 1-26, 1-61) (fig. 46, 47). Il est probable que ce fossé ait fonctionné comme un fossé de partition interne. Son orientation et sa longueur, strictement identique au fossé 204, accréditent en tout cas cette hypothèse.

Les autres structures observées à l'intérieur de cette parcelle concernent principalement une série de neufs trous de poteaux conservés le long du fossé 204. Les mieux conservés atteignent une profondeur maximale comprise entre 0,10 m et 0,22 m pour les faits 212, 214, 222, 225, 228 et 701. Les trois autres trous de poteaux, très arasés, ne sont conservés que sur quelques centimètres de profondeur (F 213, 214 et 215). L'ensemble, qui a livré du mobilier céramique daté du haut Moyen Âge, pourrait correspondre au vestige d'une palissade contemporaine ou légèrement antérieure au fossé 204. La fouille du fait 222 a révélé que le comblement de cette structure a sans doute été recoupé par le fossé. En dehors des chablis, les autres structures à l'intérieur de cette parcelle se caractérisent principalement par des fossés isolés dont la fonction et la datation ne sont

Fig. 46 Plan général de l'enclos V avec localisation des sondages 1-12, 1-14, 1-20, 1-26, 1-27, 1-31, 1-32, 1-37, 1-61, 1-93, 2-82.
© Erwan Bourhis



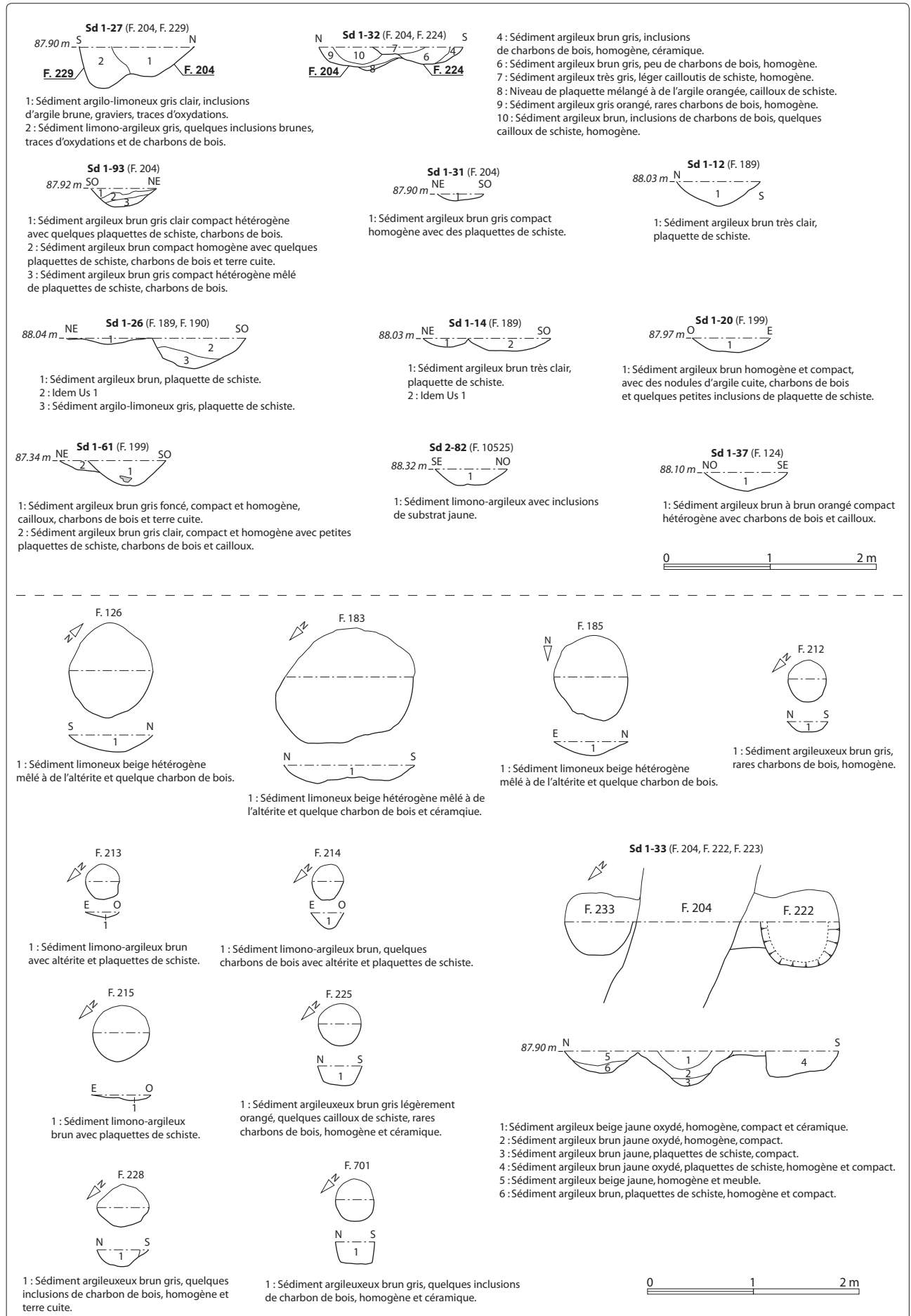


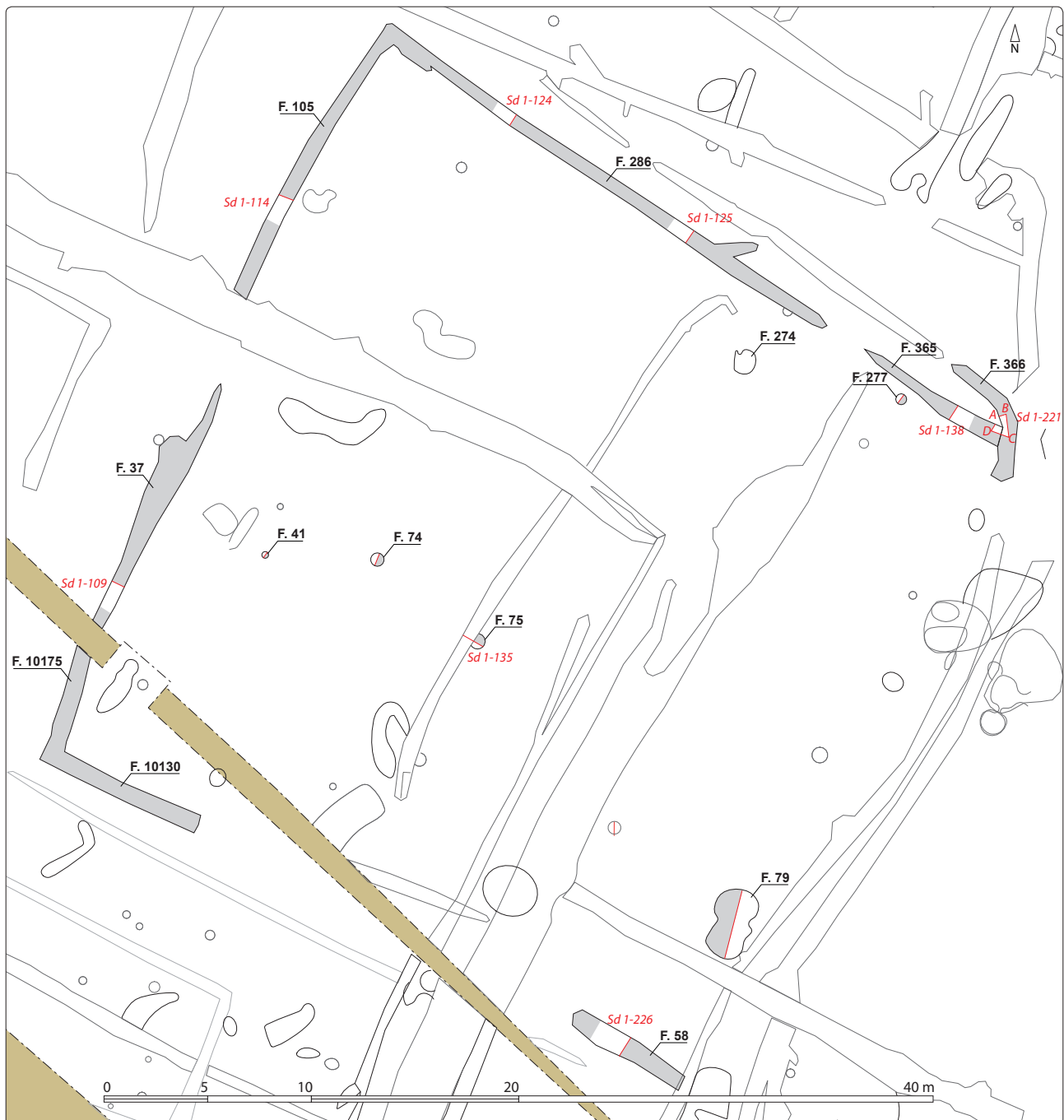
Fig. 47 Coupes des sondages 1-12, 1-14, 1-20, 1-26, 1-27, 1-31, 1-32, 1-37, 1-61, 1-93, 2-82 et plans et coupes de F. 126, F. 183, F. 185, F. 212, F. 213, F. 214, F. 215, F. 222, F. 225, F. 228, F. 701. © Erwan Bourhis

pas déterminées. Les trois fosses fouillées, conservées au maximum sur 0,16 m de profondeur, n'ont livré aucun mobilier céramique (F 126, 183 et 185) (fig. 46, 47).

L'enclos II

Le deuxième enclos rattaché à cette phase d'occupation est apparu à l'extrémité orientale de la bande de décapage. Trois fossés circonscrivent l'emprise de cette parcelle adossée au chemin longeant le cours d'eau. Les fossés 286 et 365 délimitent sa façade nord sur environ 37 m de long. Ces deux fossés présentent des gabarits similaires avec une largeur moyenne d'environ 0,30 m et une profondeur de 0,15 m. Les profils de ces fossés sont taillés en cuvette à fond plat et comblés par du limon brun gris homogène (sd 1-124, 1-125 et 1-138). On retrouve les mêmes gabarits de fossés sur la façade ouest, délimitée par les fossés 37, 105 et 10 175, mais aussi sur la façade sud avec le fossé 10 130 conservé sur 7,60 m de long (sd 1-109, 1-114). Côté est, le fossé 58 pourrait marquer le prolongement de cet enclos

Fig. 48 Plan général de l'enclos II et localisation des sondages 1-109, 1-114, 1-124, 1-125, 1-138, 1-221, 1-226. et de F. 41. © Erwan Bourhis



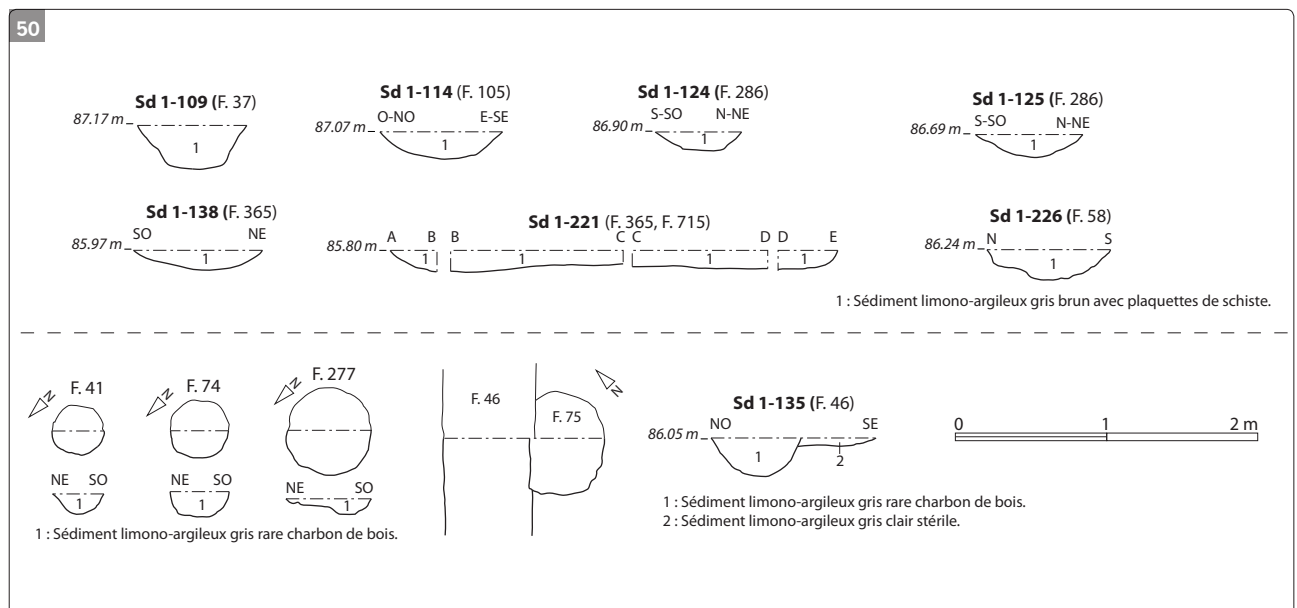
jusqu'au chemin. La fouille de ces fossés n'a malheureusement pas livré de mobilier céramique (sd 1-226) (fig. 43, 48). L'attribution de cette parcelle à cette phase d'occupation est liée principalement à la cohérence spatiale des vestiges mais aussi à la chronologie relative de l'enclos et du chemin qui semble contemporains (sondage 1-221). Il est au-delà très difficile d'attribuer une fonction à cette parcelle d'environ 1290 m².

Aucune structure contemporaine n'a été identifiée avec certitude à l'intérieur de cet enclos où l'on retrouve quelques structures éparées de fonction et de datation indéterminée. Parmi ces vestiges, la fosse polylobée F 79 constitue le vestige le mieux conservé sur environ 1,70 m de long et environ 1 m de profondeur. Son comblement, assez homogène dans sa partie supérieure, se caractérise dans sa partie inférieure par la présence de nombreux charbons de bois. Au-delà de la simple description, il n'est pas possible d'attribuer de fonction précise à cette fosse (fig. 49). L'hypothèse



Fig. 49 Vue vers le nord-ouest de la fosse F 79.
© Teddy Béthus

Fig. 50 Coupes des sondages Sd 1-109, Sd 1-114, Sd 1-124, Sd 1-125, Sd 1-138, Sd 1-221, Sd 1-226 et plans et coupes de F. 41, F. 74, F. 227 et F. 46. © Erwan Bourhis



d'une fosse d'extraction est envisagée mais reste très incertaine. Les autres structures testées concernent soit des trous de poteaux très arasés (F 41, 74, 75 et 277) ou une fosse (F 274) (fig. 50). Aucune d'entre elles n'a livré de mobilier céramique. Les autres structures n'ont pas été testées.

2.3.3.3 D'autres indices d'enclos

Aux côtés de ces deux enclos, au moins deux autres indices de parcelles sont apparus. Ces enclos se développant hors emprise, nous proposons de les restituer à titre d'hypothèse.

L'enclos III

Le premier indice, visible au nord du chemin, regroupe les deux fossés 348 et 436 qui pourraient former l'angle sud-ouest d'une parcelle. Ces deux fossés, conservés respectivement sur environ 80 m et 10 m de long, sont conservés entre 0,25 m et 0,44 m de profondeur. L'angle sud-est de cet enclos est beaucoup plus difficile à restituer. On peut supposer ici une éventuelle interruption pour une entrée ou un défaut de conservation. De manière générale, les profils de ces deux fossés sont similaires, plutôt évasés avec un fond en cuvette et incluent des comblements composés de limon brun-gris (sd 1-108, 1-111, 1-191, 1-235, 1-236, 1-237, 1-238, 1-239, 1-240, 1-241, 1-242, 1-243, 1-286 et 1-287) (fig. 51, 53). Vingt-quatre tessons datés du haut Moyen Âge ont été retrouvés au total mais les déchets métallurgiques constituent dans ces fossés un lot de mobilier beaucoup plus abondant. 91,97 kg de scories ont été prélevées dans le fossé

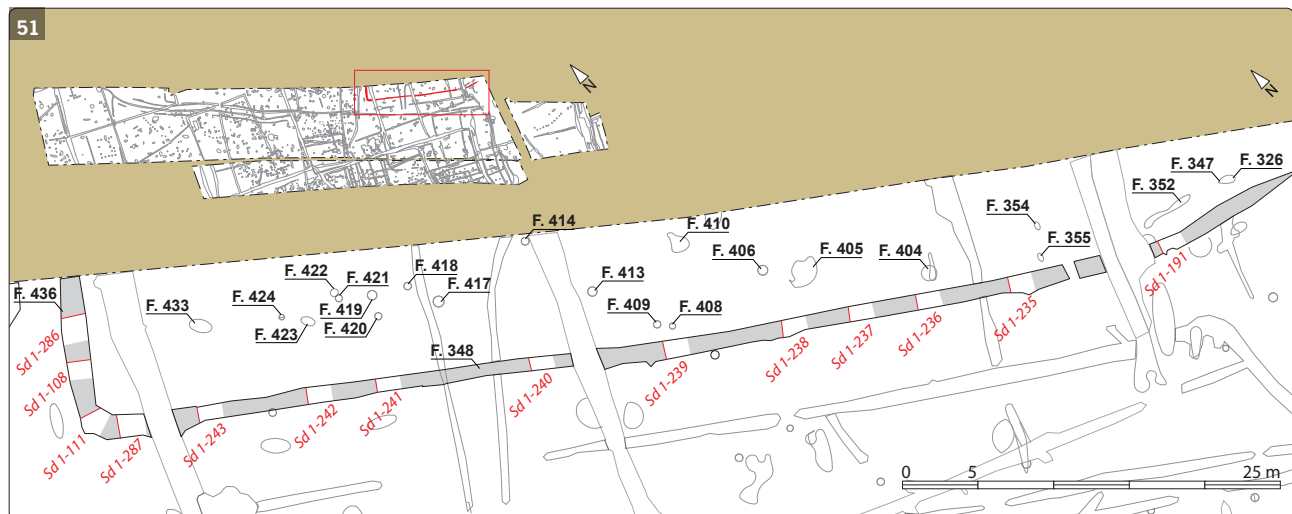
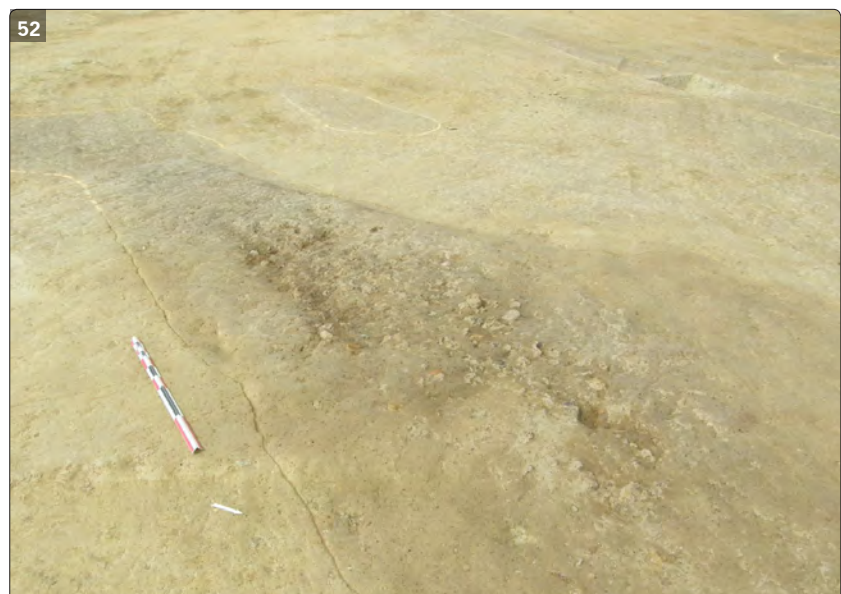


Fig. 51 Plan de l'indice d'enclos III avec localisation des sondages 1-108, 1-111, 1-191, 1-235, 1-236, 1-237, 1-238, 1-239, 1-240, 1-241, 1-242, 1-243, 1-286 et 1-287.

© Erwan Bourhis

Fig. 52 Vue de F 436 avec en surface les scories de rejetées dans le comblement supérieur. © Teddy Béthus



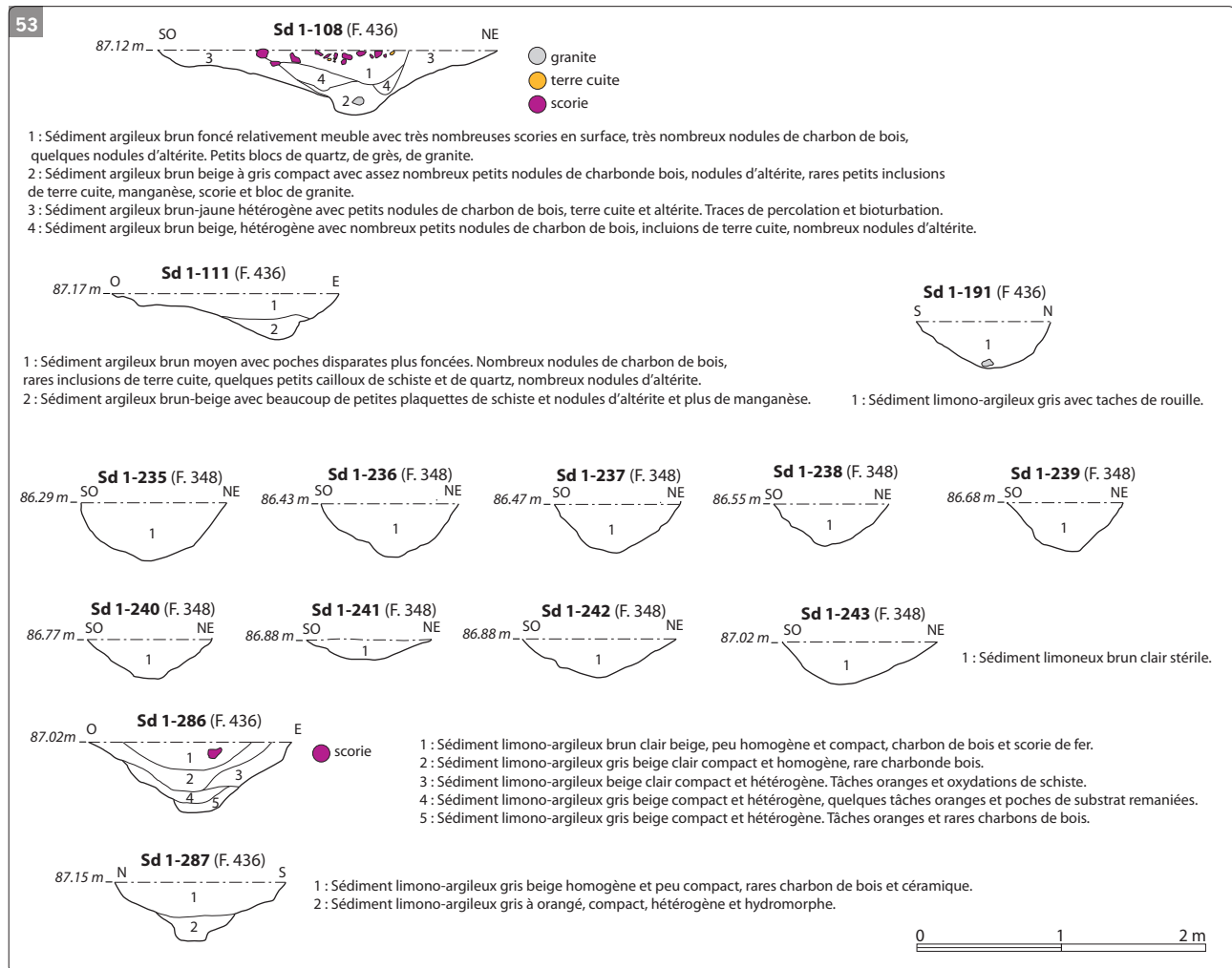


Fig. 53 Coupes des sondages 1-108, 1-111, 1-191, 1-235, 1-236, 1-237, 1-238, 1-239, 1-240, 1-241, 1-242, 1-243, 1-286 et 1-287.

© Erwan Bourhis

436, à l'angle sud-ouest de l'enclos (fig. 52). Cette concentration révèle dans ce secteur l'existence d'une activité de forge ayant fonctionné pendant la phase d'abandon des fossés mais dont l'emplacement n'est pas déterminé (cf. *infra* études complémentaires). Aucune structure de combustion n'a malheureusement été retrouvée à proximité immédiate ou à l'intérieur de cet enclos où sont apparues vingt structures constituées principalement de fossés ou de trous de poteaux épars (F 326, 347, 352, 354, 355, 404, 405, 406, 408, 409, 410, 413, 414, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424 et 433). Deux d'entre elles seulement sont datées par le mobilier céramique dans le courant du haut Moyen Âge (F 404 et 422).

L'enclos IV

Les deux fossés 24 et 26 constituent un second indice d'enclos visible au sud du chemin entre les parcelles 1 et 5. Ces deux fossés, larges à l'origine d'environ 0,80 m, forment ici un angle légèrement arrondi recoupant deux fossés plus anciennes (F 31 et 32, sd 1-112). Les sondages 1-106 et 1-153 révèlent le comblement de ces fossés profonds au maximum de 0,60 m. Leurs profils évasés présentent là encore la forme d'une cuvette comblée par plusieurs couches de limon brun. Vers le sud, le fossé 10 092 marque probablement le prolongement du fossé 24 permettant de restituer la longueur de cette façade sur environ 28 m de long. Ce fossé présente une ouverture comprise entre 1,00 m et 1,60 m au niveau du décapage, pour une profondeur conservée d'environ 0,40 m (sd 2-22). Son profil présente un V aux bords très évasés et à fond plat. On observe un comblement en deux parties avec au fond un sédiment argileux brun compact avec de nombreuses plaquettes de schiste dans le fond et un remplissage moins

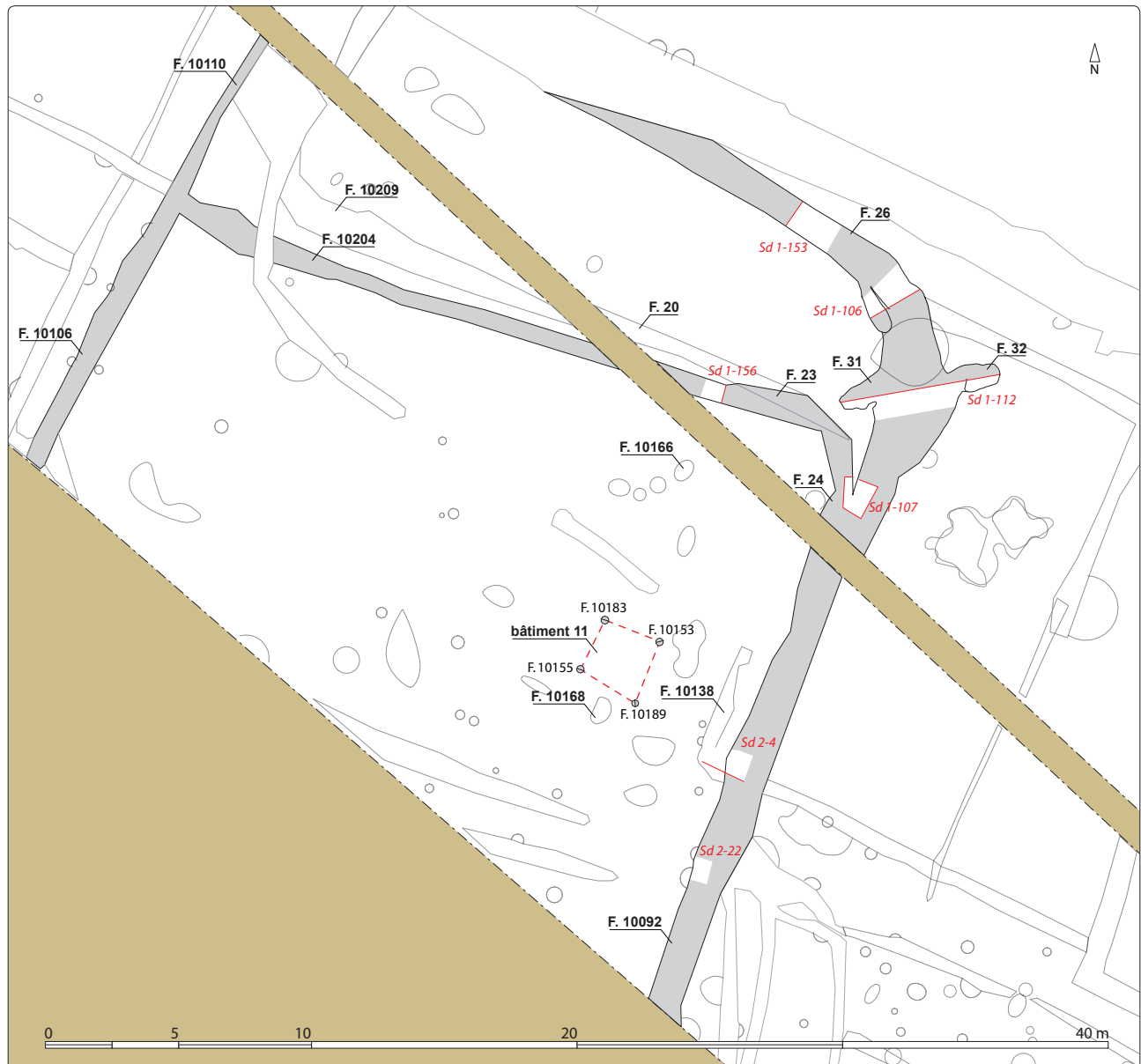


Fig. 54 Plan de détail de l'enclos IV avec localisation des sondages 1-106, 1-107, 1-112, 1-153, 1-156 et 2-4. © Erwan Bourhis

schisteux en surface. Une fine couche d'argile grise, correspondant sans doute à un dépôt hydromorphe de drainage, était visible dans le fond du sondage 2-4 ce qui permet d'envisager un fonctionnement ouvert (fig. 54, 55). La restitution de sa façade ouest, interrompue par la haie moderne F 60, est beaucoup plus délicate. À titre d'hypothèse, nous supposons que cette façade se retourne vers le sud au niveau du fossé 10 110 daté du haut Moyen Âge. Cet indice de datation et le fait que le fossé F 26 ne soit pas visible au-delà de la haie étayent cette hypothèse. Au final, la façade nord de cet enclos pourrait mesurer environ 30 m et sa façade ouest 18 m jusqu'à la limite de la bande décapée.

Cet état initial de l'enclos connaît au moins une phase de reprise correspondant au fossé 23. Ce fossé large d'environ 0,80 m et profond de 0,14 m recoupe au niveau du sondage 1-107 le comblement du fossé 24. Vers l'ouest, le fossé 10 204, long de 17 m environ, marque son prolongement. Dans leur ensemble, les deux fossés se caractérisent par un profil évasé, comblé par un limon assez homogène intégrant quelques plaquettes de schiste (sd 1-156). Aucun mobilier n'a été retrouvé dans leur comblement. On peut envisager ici soit un fossé de partition interne ou soit une reprise de la parcelle initiale. Cette seconde hypothèse aboutit à une réduction de sa surface d'environ 120 m².

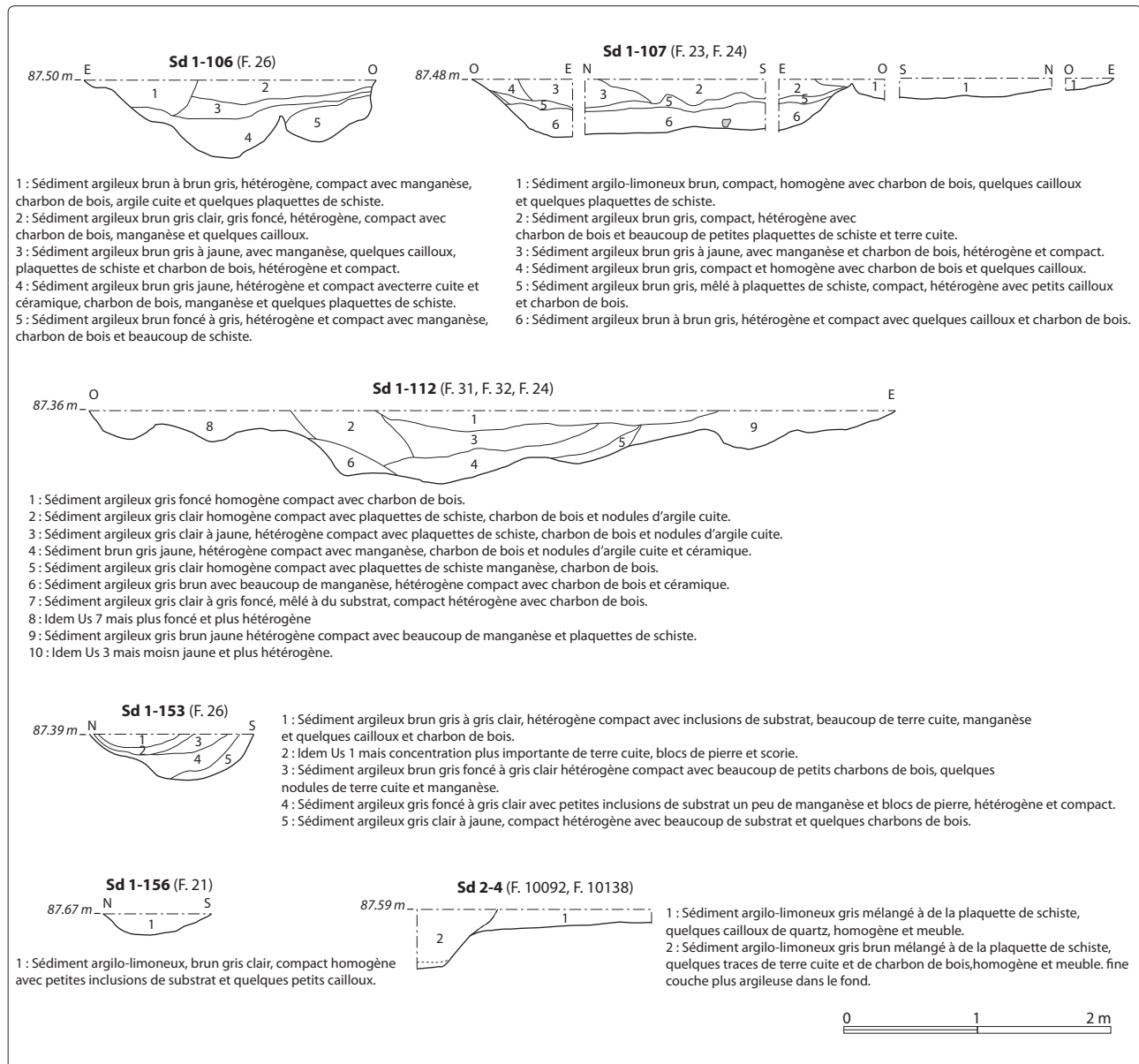


Fig. 55 Coupes des sondages 1-106, 1-107, 1-112, 1-153, 1-156 et 2-4. © Erwan Bourhis

L à encore, la fonction de cet enclos n'est pas déterminée. Un seul indice de bâtiment est apparu avec les trous de poteaux 10 153, 10 155, 10 183 et 10 189 (bâtiment 11) (fig. 56). Ces structures, très arasées, pourraient constituer le plan d'un bâtiment carré, de type grenier. Aucun de ses vestiges n'a livré de mobilier céramique mais son orientation, cohérente avec celle de l'enclos, permet de supposer leur contemporanéité.

Dans son environnement immédiat, on retrouve également un chapelet de fosses aux formes et aux profils variés même si certaines présentent des caractéristiques qui peuvent les rapprocher. Les fosses F 10 166 et F 10 168 sont diamétralement opposées par rapport au bâtiment, elles sont toutes les deux de forme ovale avec une longueur d'environ 1 m et une largeur de 0,60 m. La fosse 10 166 n'est conservée que sur 0,08 m d'épaisseur avec un remplissage d'argile brun mélangé à de rares plaquettes de schiste. La deuxième (F 10 168), présente un creusement de 0,30 m de profondeur dont le profil pourrait faire penser à un trou de poteau double. Le comblement est uniforme (fig. 56).

Deux autres fosses présentaient, en surface, des remplissages riches en charbon de bois mélangés à des éléments métallique (F 10136) ou avec une partie légèrement rubéfiée (F 10146). Cette dernière est située à

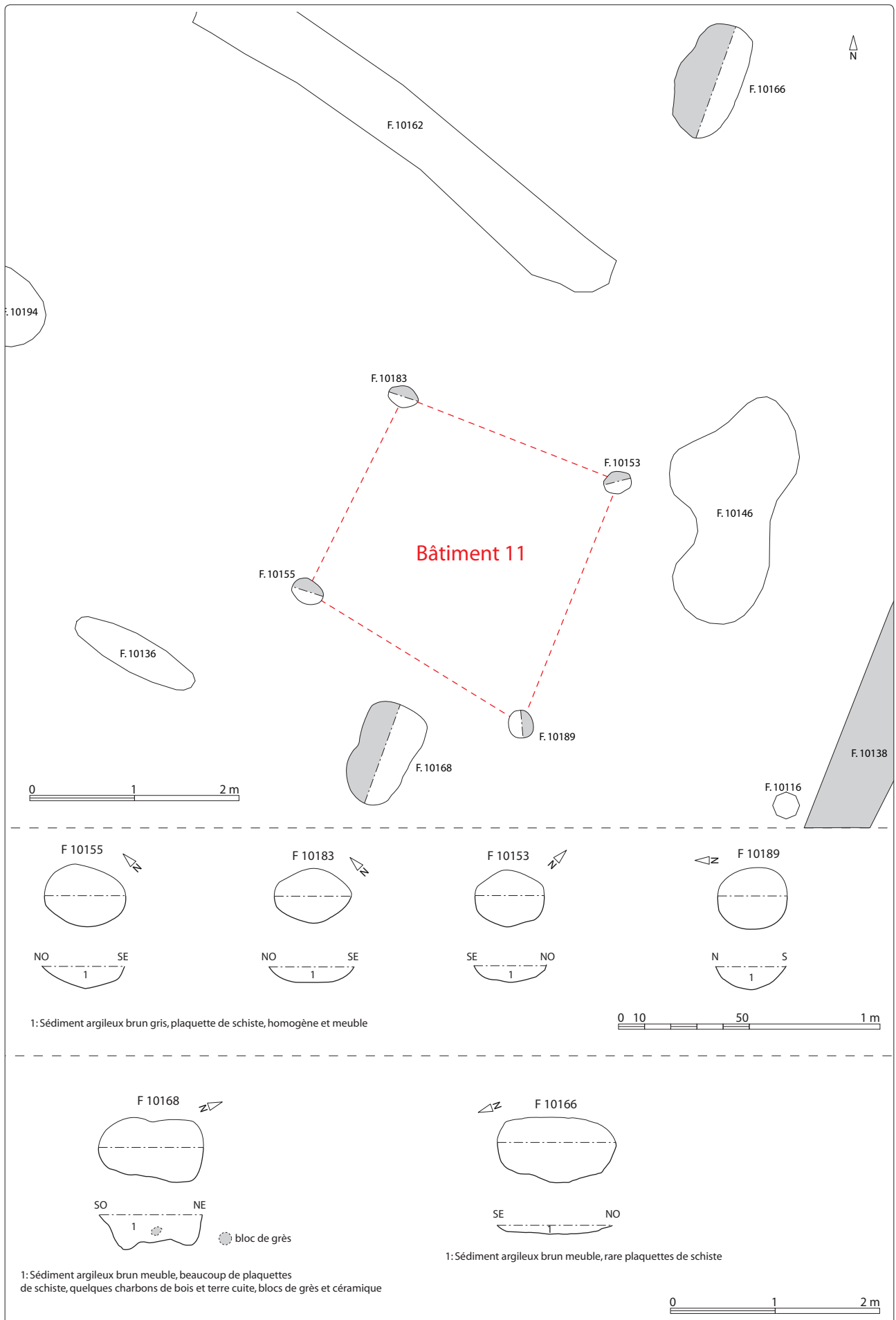


Fig. 56 Plan du bâtiment 11 et plans et coupes de F. 10153, F. 10155, F. 10183, F. 10189. © Erwan Bourhis

l'angle nord-est du bâtiment 11, elle se compose de deux parties : un petit creusement relativement circulaire au nord dont les parois et les bords supportent la rubéfaction, et un plus grand creusement de forme assez ovale comblé par un sédiment argileux brun plutôt sombre. Ces deux structures forment un ensemble de près de 2 m de long pour une largeur de 0,75 m au niveau du creusement ovale, la profondeur maximale est de 0,14 m sous le niveau de décapage. L'autre fosse, F 10136, est placée parallèlement à la façade sud du bâtiment 11, elle présente une forme très allongée : 1,24 m de long pour seulement 0,37 m de large. Son profil est très irrégulier avec un creusement central plus profond au fond relativement plat et dont les bords remontent de façon abrupte, ils rejoignent ensuite le niveau de décapage avec un aspect en cuvette. La profondeur maximale atteint dans la partie centrale 0,16 m. Cette fosse est comblée en surface par un sédiment brun assez meuble qui devient de plus en plus charbonneux au niveau du surcreusement central (fig. 56). La fonction précise de ces structures n'est pas connue.

Les autres structures découvertes dans ce secteur correspondant soit à des trous de poteaux ou à des fosses constituent des vestiges épars, impossibles à dater à défaut de mobilier céramique (F 10 095, 10 098, 10 101, 10 108, 10 112, 10 116, 10 165, 10 170, 10 174, 10 177, 10 180, 10 187, 10 191, 10 192, 10 193, 10 196, 10 197, 10 198, 10 202, 10 206, 10 210, 10 217, 10 234, 10 242).

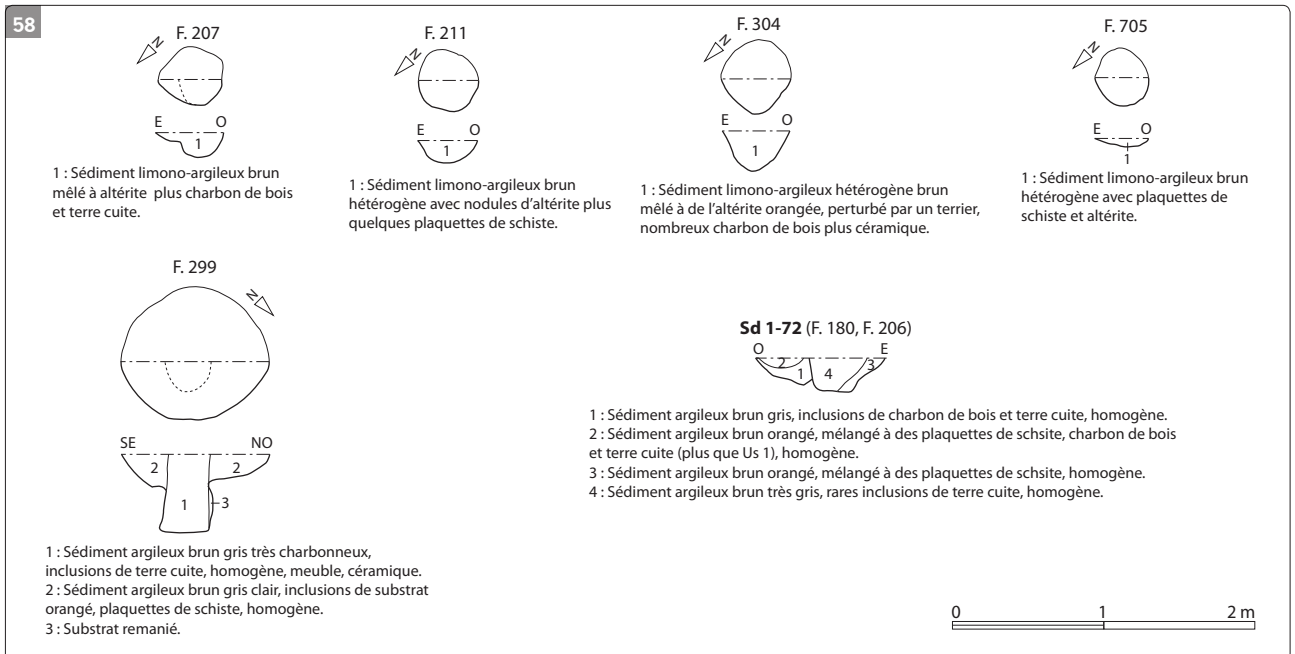
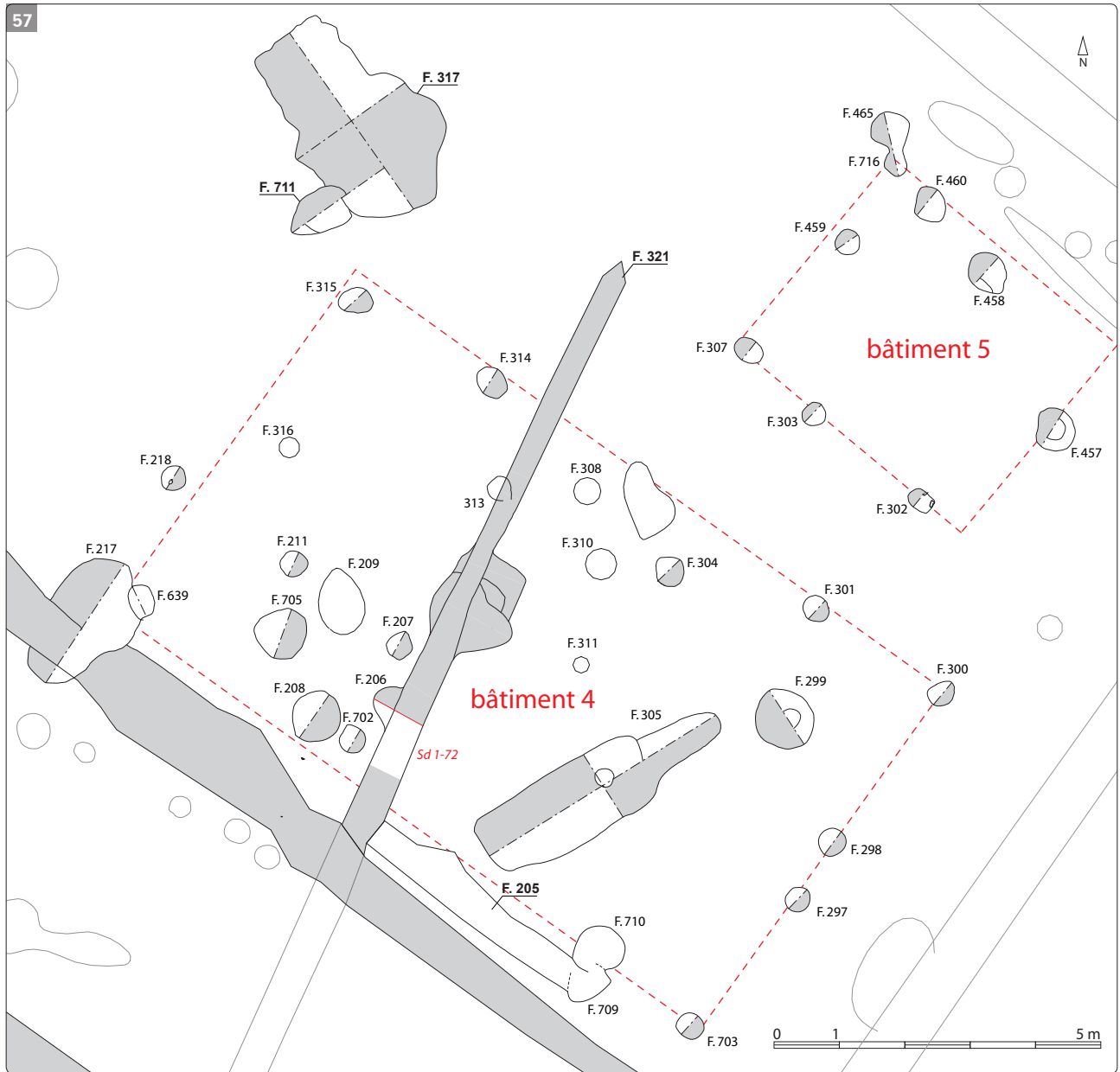
2.3.3.4 Les bâtiments

Parmi la multitude de trous de poteaux répartis sur le site, plusieurs ensembles cohérents peuvent être associés à cette phase d'occupation. Dans la plupart des cas, l'attribution de ces ensembles à cette phase d'occupation repose sur l'organisation générale des vestiges et leur cohérence spatiale. Nous proposons à titre d'hypothèse de restituer au moins six indices de bâtiments. La majorité de ces constructions sont élevées sur poteaux plantés (bâtiments 4, 5, 6, 7 et 14). Deux ensembles sont excavés et pourraient constituer un fond de cabane (bâtiment 7 et 14), auquel il faut peut-être ajouter un autre bâtiment (bâtiment 9) sur sablière basse (fig. 42, 43).

Le bâtiment 4

Le bâtiment 4, d'environ 70 m², se développe au centre de la bande de décapage en suivant une orientation nord-ouest/sud-est identique au fossé nord de l'enclos 5. Le périmètre de cette construction est délimité par un ensemble de douze trous de poteaux assez homogènes d'environ 0,40 m de diamètre pour les faits 218, 297, 298, 300, 301, 314, 315, 702 et 703. Les deux trous de poteaux restant, F 208 et 639, se distinguent légèrement avec des diamètres respectifs de 0,74 m et 0,20 m. Les parois longues du bâtiment conservent respectivement pour la façade nord et sud quatre et cinq trous de poteaux répartis à intervalles irréguliers. Les façades courtes comptent quant à elles trois trous de poteaux côté ouest et quatre côté est (fig. 57). Pour le reste, l'état de conservation des structures ne permet pas de détailler l'organisation interne du bâtiment. Les quelques trous de poteaux dispersés dans le périmètre de cette construction pourraient appartenir à des agencements internes ou des aménagements différents, plus récents ou plus tardifs. Seules les structures 208, 211 et 304 ont livré du mobilier céramique daté du haut Moyen Âge. Les autres structures (F 206, 207, 299, 308, 310, 311, 702, et 705) sont restées stériles à l'exception du fait 299 qui a livré un tessou antique.

Trois fosses, dont la fonction nous échappe, sont également apparues. Une seule d'entre elles, la fosse 210, a livré du mobilier céramique daté du haut Moyen Âge. Le comblement de cette fosse, profonde de 0,38 m, se caractérise par la présence en quantité importante d'argile rubéfiée et de charbon de bois. Ces rejets pourraient correspondre à ceux d'un foyer



59

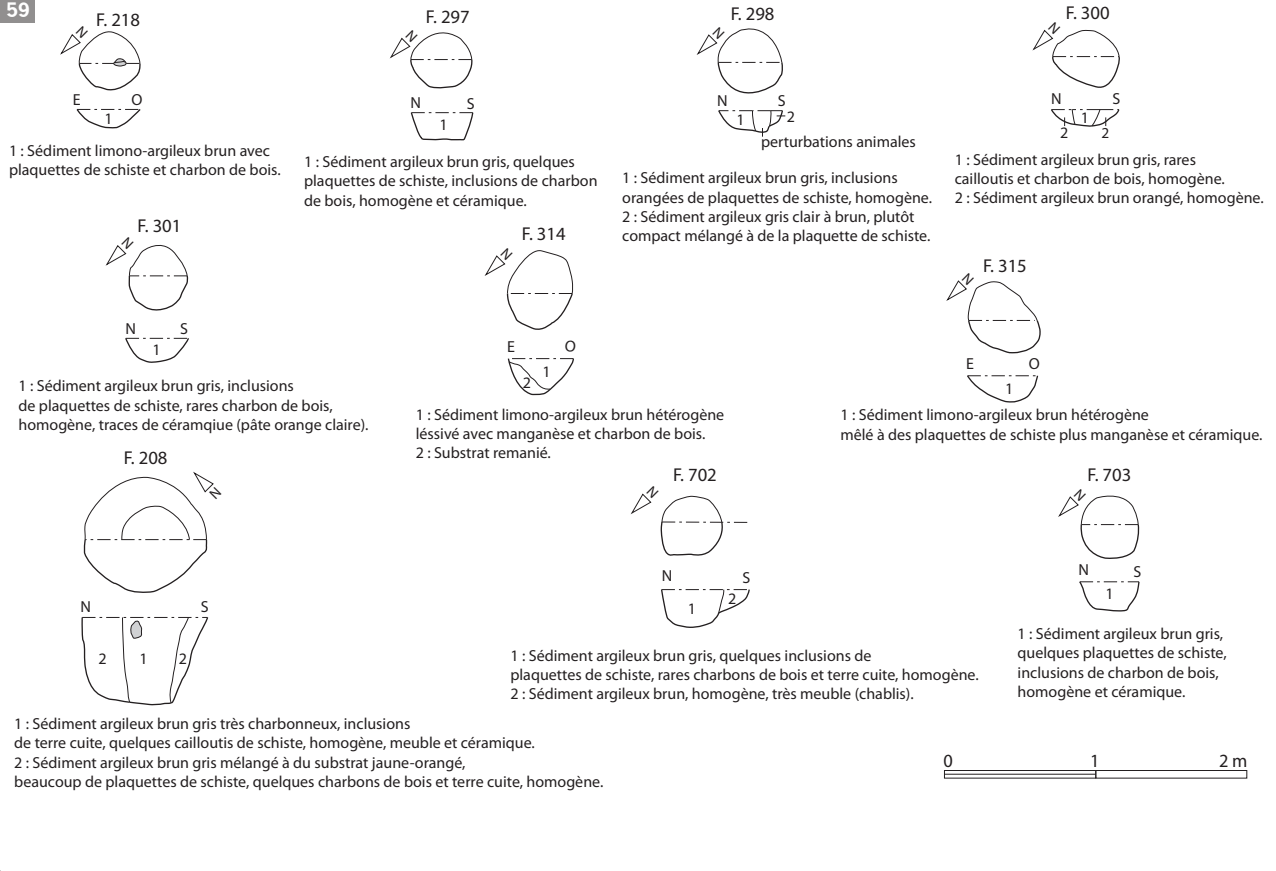


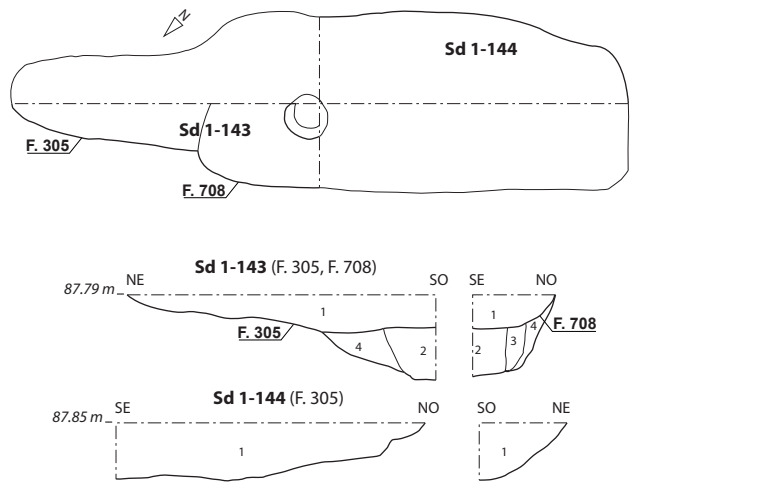
Fig. 57 Plan général des bâtiments 4 et 5 avec localisation des structures. © Erwan Bourhis

Fig. 58 Plans et coupes des faits 207, 211, 304, 705, 209 et le sondage 1-72. © Erwan Bourhis

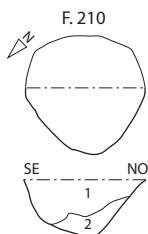
Fig. 59 Plans et coupes des faits 218, 297, 298, 300, 301, 314, 315, 208, 702 et 703. © Erwan Bourhis

Fig. 60 Plans et coupes des faits 305 et 210. © Erwan Bourhis

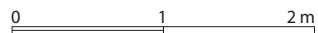
60



- 1 : Sédiment limono-argileux gris clair à brun compact, homogène, quelques charbons de bois, céramique et lithique.
- 2 : Sédiment limono-argileux gris brun compact, compact et homogène, quelques charbons de bois, lithique.
- 3 : Sédiment limono-argileux gris brun compact, homogène, trace de charbons de bois.
- 4 : Mélange de sédiment limoneux gris et de substrat remanié compact et homogène.



- 1 : Sédiment limono-argileux brun hétérogène mêlé à de l'altérite riche en argile rubéfiée avec charbon de bois et céramique.
- 2 : Substrat remanié avec quelques nodules d'argile rubéfiée plus charbon de bois.



poussant l'interprétation du bâtiment vers des fonctions domestiques. Parmi les deux autres fosses, la structure 305, de forme oblongue, se distingue par ses dimensions relativement importantes, d'environ 2 m de long et 0,56 m de large mais sans que l'on puisse là encore lui attribuer une fonction précise (fig. 45). Une autre structure, plus ancienne, est apparue au-dessous de son comblement composé d'un limon brun gris relativement homogène.

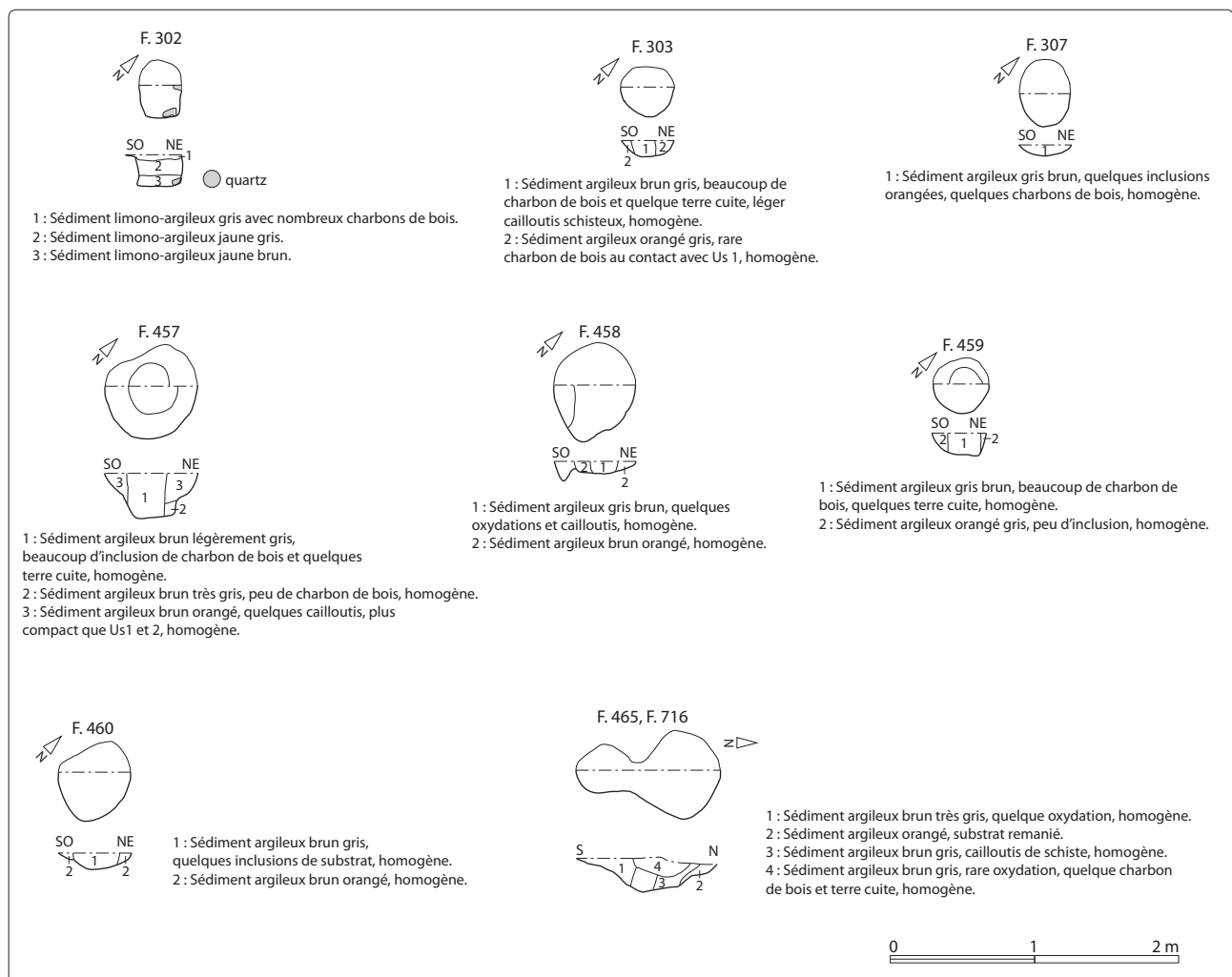
Le bâtiment 5

Cet ensemble de trous de poteaux permet de restituer la présence d'un autre bâtiment sur poteaux réunissant les faits 302, 303, 307, 457, 458, 459, 460 et 716 (fig. 43, 61). Ces vestiges, répartis à intervalle régulier, dessinent assez nettement le plan de cette construction sur ses trois côtés nord, ouest et sud. Sa façade est est plus difficile à restituer et n'intègre qu'une seule structure légèrement décalée (F 457) qui pourrait former l'extrémité de la construction. Dans leur ensemble, ces trous de poteaux présentent des gabarits homogènes compris entre 0,35 et 0,40 m de diamètre. Seules les deux structures 457 et 458 présentent des diamètres légèrement supérieurs de 0,60 m. Les comblements de ces structures sont essentiellement composés de limon argileux et conservent pour plusieurs d'entre eux les négatifs des poteaux qui oscillent entre 0,16 m (F 303) et 0,26 m (F 457).

La fonction précise de ce bâtiment n'est pas déterminée, mais pourrait correspondre à celle d'une annexe aménagée en périphérie de l'habitat. L'orientation de cette construction, cohérente à celle du bâtiment précédent, étaye cette hypothèse. Aucun mobilier archéologique n'a malheureusement été retrouvé dans les comblements de ces structures.

Fig. 61 Plans et coupes des faits F 302, F 303, F 457, F 458, F 459, F 460, F 465 et F 716.

© Erwan Bourhis



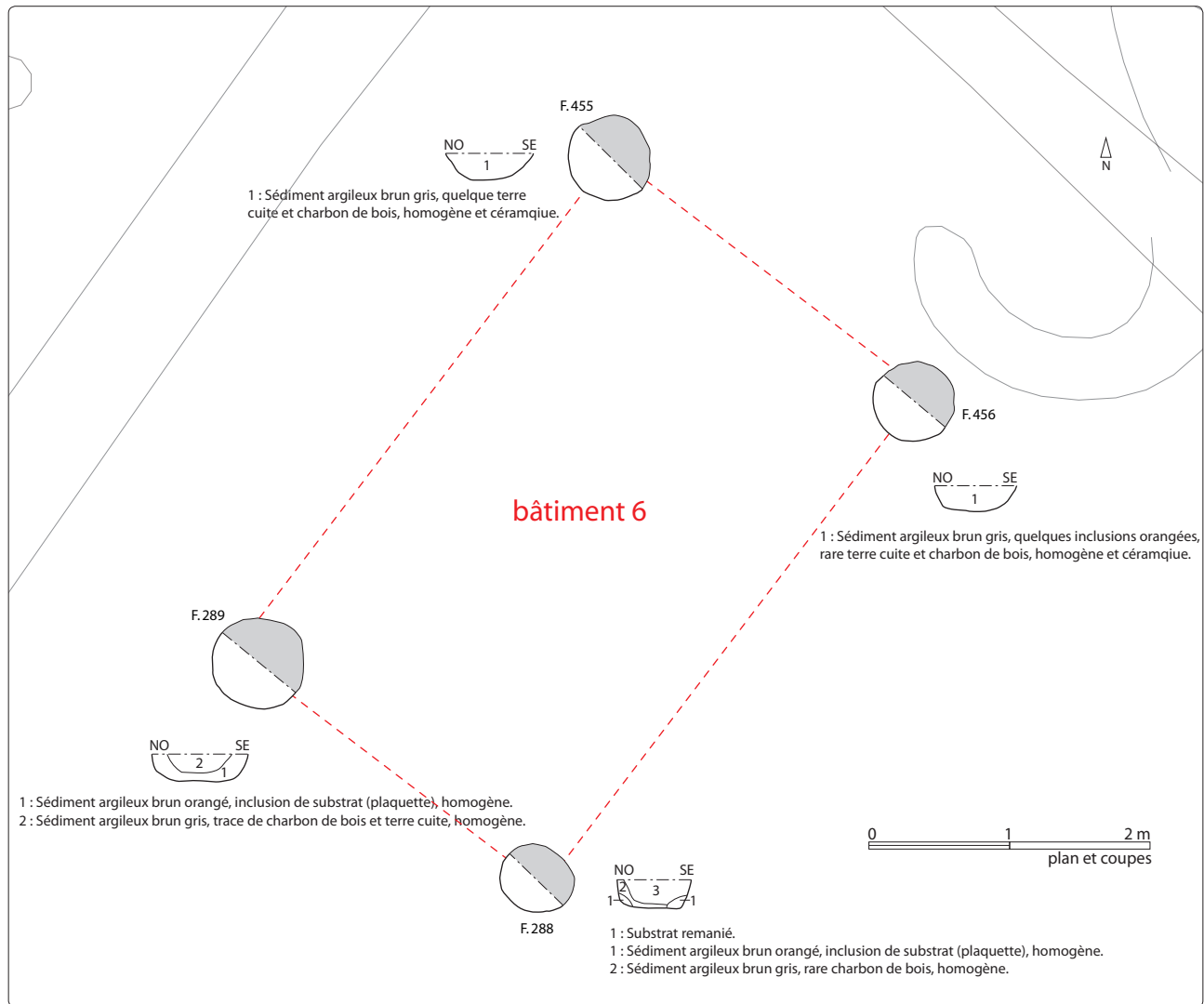


Fig. 62 Plan général du bâtiment 6 et coupes associées des faits F 288, F 289, F 455 et F 456 © Erwan Bourhis

Le bâtiment 6

À l'est des deux constructions précédentes, le plan du bâtiment 6 apparaît distinctement dans une zone où les structures sont peu nombreuses. Son plan rectangulaire, d'environ 4,20 m de long et 2,80 m de large, est relativement simple et ne comprend que quatre trous de poteaux délimitant une superficie d'environ 12 m² (F 288, 289, 455 et 456). Les dimensions de ces structures, très homogènes, sont comprises entre 0,50 m et 0,60 m de diamètre et 0,18 m et 0,20 m de profondeur (fig. 43, 62). Trois tessons de céramique datés indistinctement du haut Moyen Âge ont été prélevés dans le comblement des structures 455 et 456. Ce mobilier associé à l'organisation générale des vestiges permettent d'associer ce bâtiment à cette phase d'occupation. Ses dimensions permettent là encore de supposer l'existence d'une annexe dont la fonction précise n'est pas déterminée.

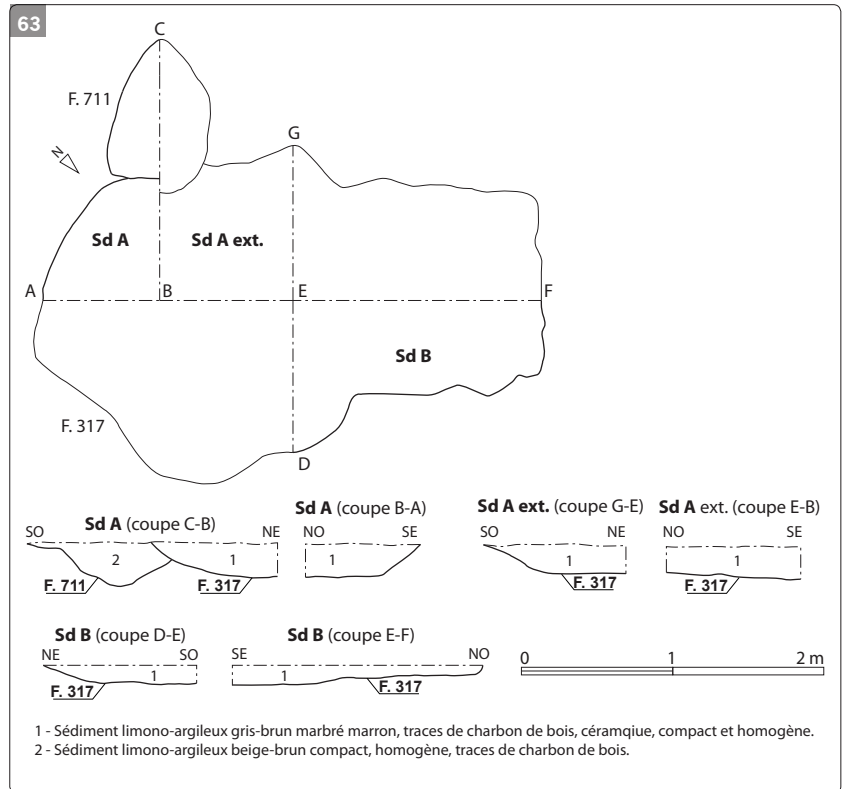
Le bâtiment 14

La fosse 317 pourrait marquer l'emplacement d'un autre bâtiment excavé situé à proximité du bâtiment 4. Ce creusement à fond plat s'apparente à une cabane en fosse de plan trapézoïdal d'environ 3,3 m de long et 2,2 m de large, soit environ 7,3 m². Le comblement de cette structure, conservée sur 0,25 m de profondeur, se compose uniformément de limon argileux brun gris où trois fragments de céramiques du haut Moyen Âge ont été prélevés. Cette couche constitue sans doute un remblai sans que l'on puisse identifier de niveau de sol. Aucun aménagement interne n'a également été repéré. Le trou de poteau 711 conservé dans l'emprise de cette cabane constitue un vestige plus ancien, recoupé *a posteriori* par la fosse (fig. 43, 63).

Fig. 63 Plans et coupes des faits F 711 et F 317. © Erwan Bourhis

Fig. 64 Vue générale du fait 317 interprété comme le vestige d'un bâtiment excavé.

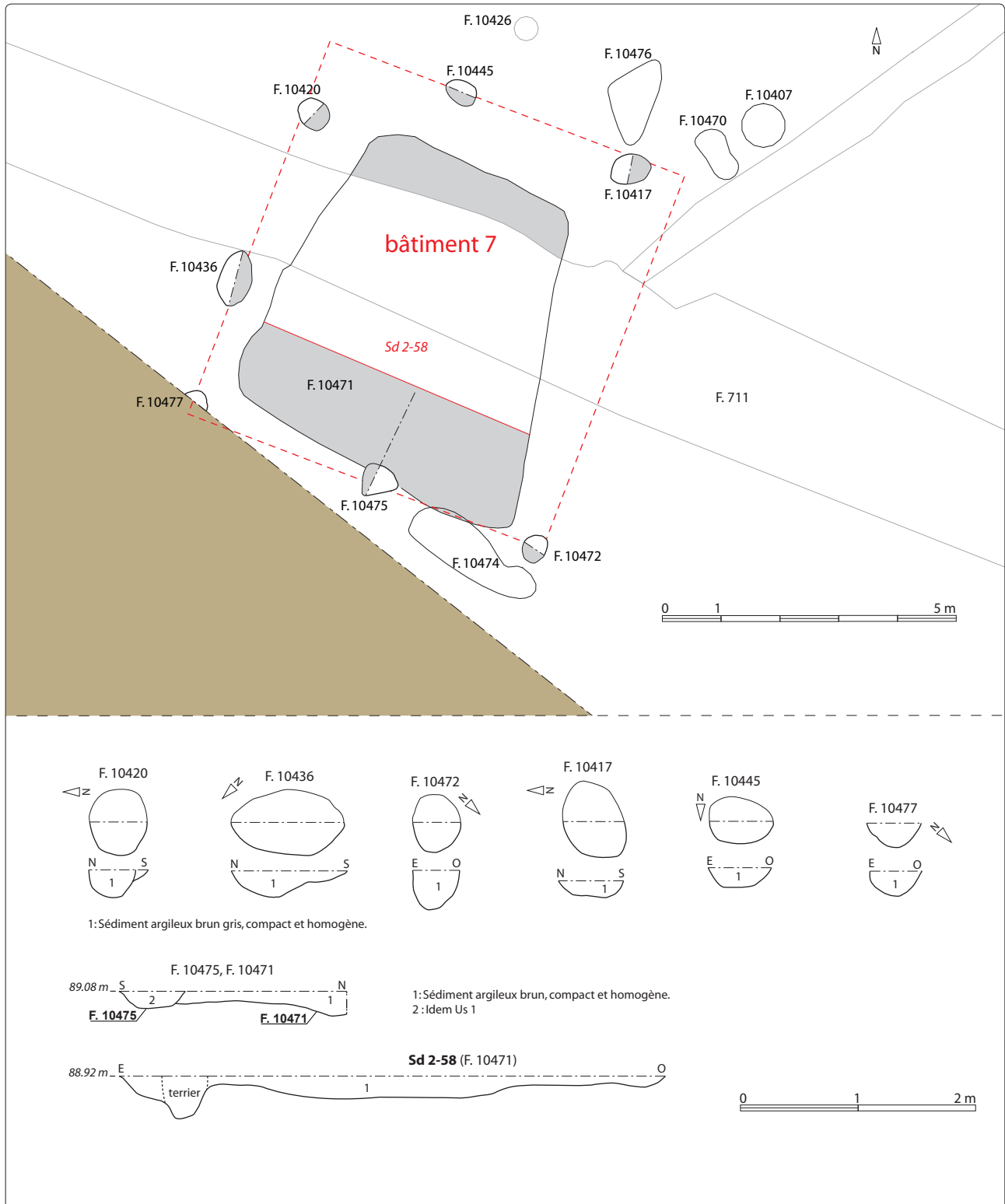
© Teddy Béthus



Le bâtiment 7

La fosse 10 471 pourrait marquer l'emplacement d'un autre bâtiment semi-excavé daté du haut Moyen Âge au regard du mobilier céramique retrouvé dans son comblement. Ce creusement à fond plat s'apparente à une cabane en fosse de plan trapézoïdal d'environ 24 m² et 0,20 m de profondeur. L'ensemble est délimité par six trous de poteaux qui ont pu servir d'ossature à ce type de structure (F 10 417, 10 420, 10 436, 10 445, 10 472, 10 475 et 10 477) (fig. 42, 65). L'absence de mobilier caractéristique ne permet malheureusement pas d'orienter l'interprétation de cette construction qui pourrait servir soit d'espace domestique ou artisanal.

Fig. 65 Plan général du bâtiment 7 et plans et coupes de F 10417, F 10420, F 10436, F 10445, F 10471, F 10472, F 10475, F 10477. © Erwan Bourhis



Le bâtiment 9

Au sud-est du bâtiment précédent, le plan du bâtiment 9 apparaît très partiellement en limite de décapage. Sa forme rectangulaire, de 15 m de long sur 8 m de large, délimite un espace d'environ 120 m². Côté est, sa façade est d'abord délimitée par cinq trous de poteaux de dimensions à peu près équivalentes (F 10 301, 10 319, 10 320, 10 324 et 10 325). Un seul de ces creusements se distingue par un gabarit légèrement supérieur d'environ 0,80 m de diamètre. Côté nord, les deux fossés 10 329 et 10 251 constituent sans doute les vestiges de sablières basses délimitant l'emprise du bâtiment. Ces deux fossés, larges de 0,50 m, sont conservés respectivement sur 4 et 9 m de long jusqu'au poteau cornier 10 324. L'amorce de l'angle nord-ouest est également visible laissant supposer que sa façade ouest pourrait aussi être délimitée par une sablière basse. Il est au-delà très difficile de préciser les aménagements internes de cette construction dont la fonction précise n'est pas connue. Seuls les trous de poteaux F 10 352, 10 353 et 10 356 pourraient former, de par leur module et leur positionnement, une partition interne (fig. 42, 43).

2.3.4 Un site en transformation

Cette phase d'occupation structurée autour du chemin va connaître assez rapidement quelques transformations par l'ajout de fossés, de bâtiments ou des modifications de structures plus anciennes. Cette nouvelle phase se particularise principalement par le développement d'un réseau parcellaire associé ponctuellement à quelques bâtiments. Au moins deux phases peuvent être distinguées.

2.3.4.1 La phase 5

Le réseau parcellaire

Le premier état se caractérise par l'ajout de plusieurs fossés suivant des orientations strictement similaires. Ces fossés sont principalement apparus dans l'angle sud-est de la bande de décapage où ils recoupent les fossés 10 049, 10 031 et 10 007. Huit de ces fossés se développent parallèlement en reprenant la même inclinaison nord-ouest/sud-est que les fossés plus anciens (F 10 080, 10 181, 10 075, 10 026, 10 036, 10 016, 10 453 et 10 462). Un seul d'entre eux adopte une orientation perpendiculaire (F 10 040) (fig. 66, 67). De manière générale, ces fossés présentent des gabarits homogènes, mieux conservés dans la partie est du décapage avec une largeur comprise entre 0,60 m et 0,70 m et une profondeur entre 0,15 m et 0,20 m. De même, les comblements évoluent, passant d'un sédiment argileux gris mélangé à de la plaquette de schiste (haut de pente) à un sédiment gris plus clair et beaucoup plus oxydé en bas de pente (sd 2-3, 2-9, 2-10, 2-24, 2-28, 2-31, 2-32, 2-53, 2-54, 2-48, 2-112, 2-113) (fig. 68). Au final, l'ensemble de ce réseau fossoyé a livré 5 tessons de céramique, tous datés du haut Moyen Âge.

Les deux fossés 29 et 34 appartiennent probablement à la même phase d'occupation. Ces deux structures, conservées respectivement sur 7,50 m et 11,50 m de long, suivent des orientations strictement similaires aux fossés précédents (fig. 66, 67). Ces fossés très arasés ne sont conservés que sur 0,30 m de large en moyenne et 0,20 m de profondeur au maximum (sd 1-81, 1-82, 1-83 et 1-104). Ce mauvais état de conservation est néanmoins suffisant pour observer la chronologie relative de ces structures qui s'agrègent *a posteriori* dans le comblement du fossé 26 (sd 1-106) (fig. 68).

Au centre de la bande de décapage, les fossés de l'ancien enclos V sont également recoupés par les fossés 180 et 205. Ces deux fossés appartiennent très probablement à un même fossé arasé, long d'environ 22,50 m, et

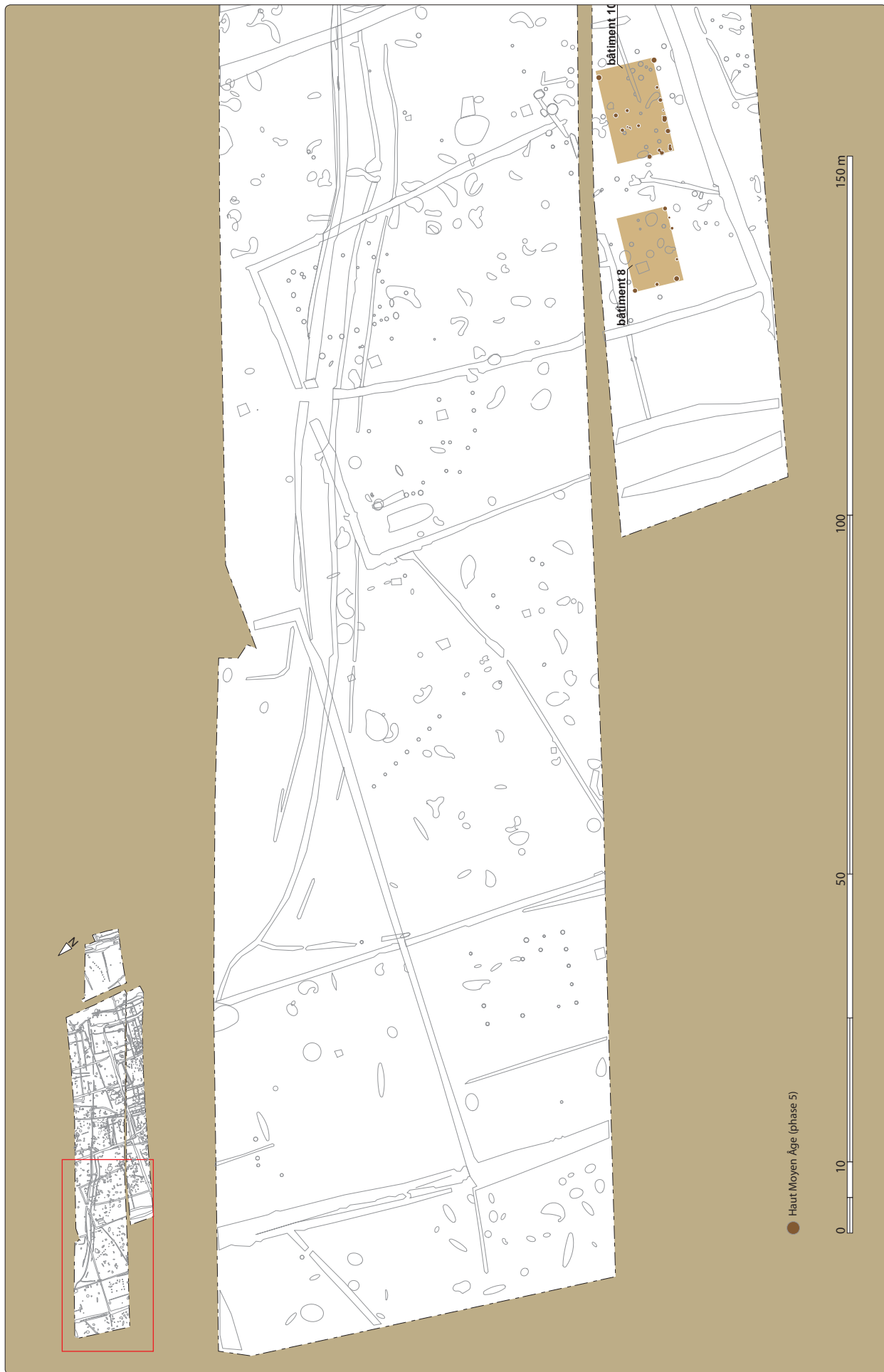


Fig. 66 Plan général des vestiges de la phase 5 du haut Moyen Âge. © Erwan Bourhis



Fig. 67 Plan général des vestiges de la phase 5 du haut Moyen Âge. © Erwan Bourmis

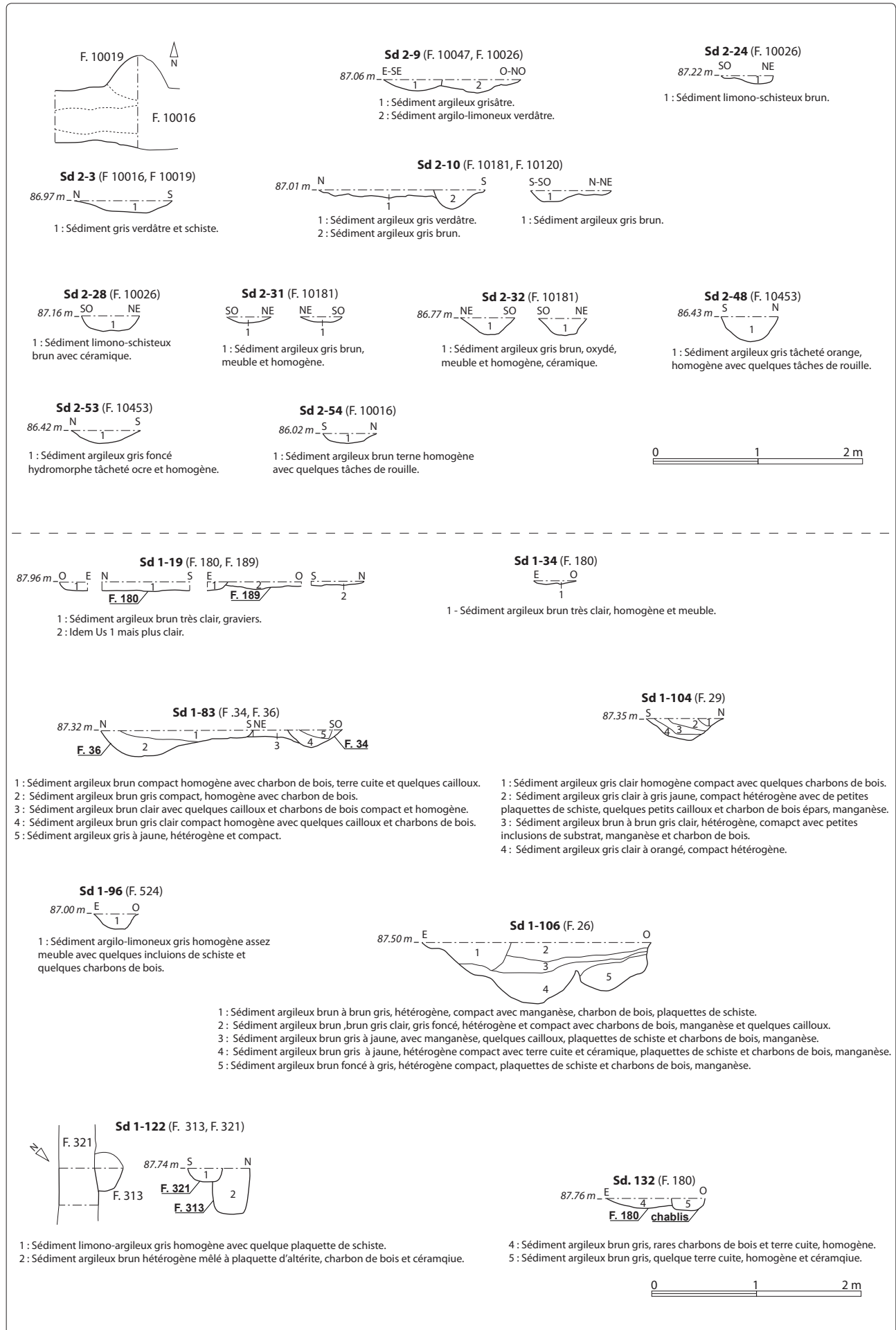


Fig. 68 Plan général des vestiges de la phase 5 du haut Moyen Âge. © Erwan Bourhis

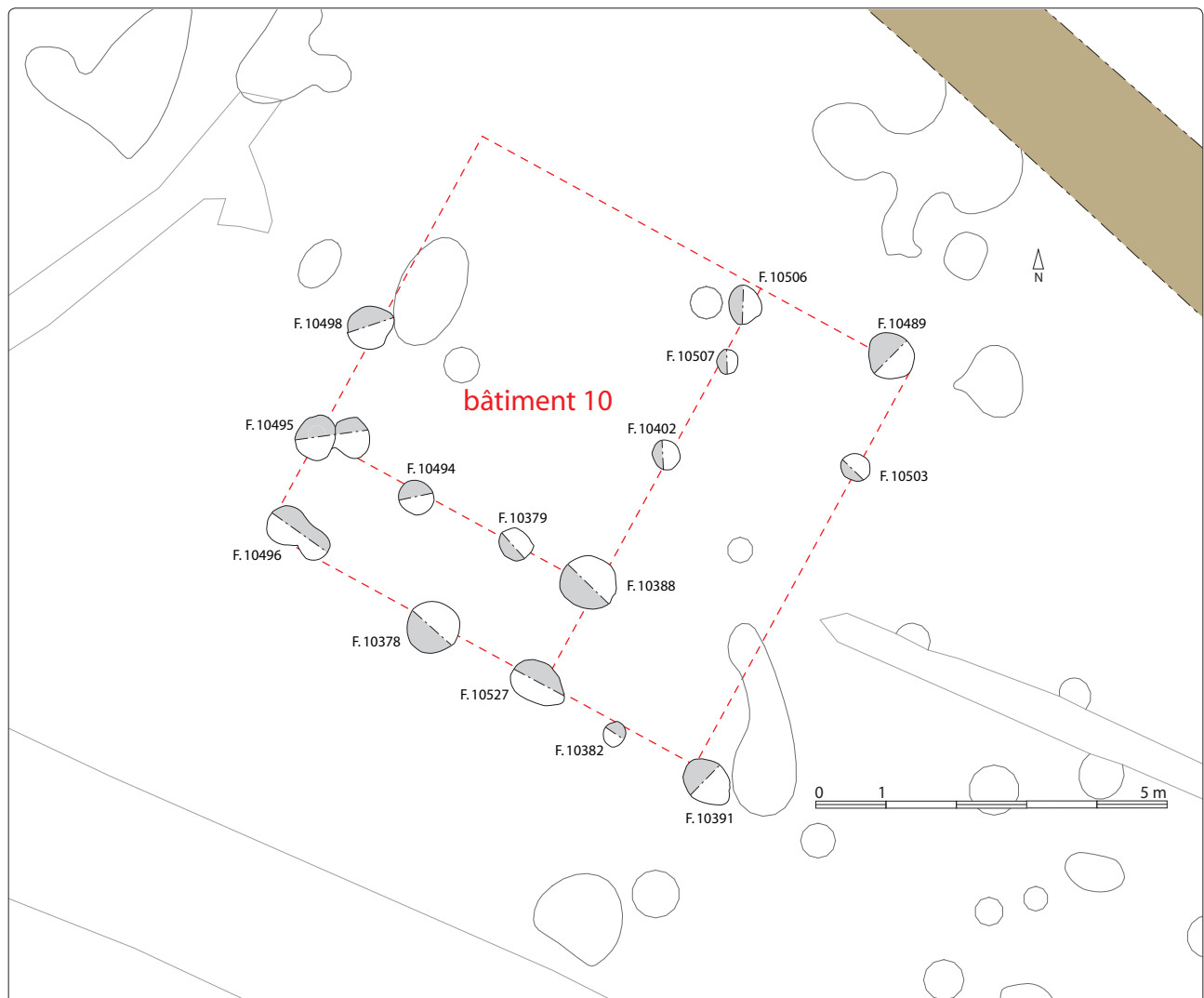
intégrant vers le nord les fossés 524 et 525. Ces structures, très arasées, présentent dans les sondages 1-19, 1-34, 1-96, 1-122 et 1-132 un profil en cuvette et un fond plat. Les comblements sont composés de limon argileux brun gris mêlés parfois à quelques cailloux et plaquettes de schiste (fig. 68). L'ensemble n'a livré dans le sondage 18 qu'un seul tesson de céramique daté indistinctement du haut Moyen Age.

Le bâtiment 10

Ce bâtiment, qui suit la même orientation que le réseau parcellaire, peut être associé à cette phase d'occupation. La construction est délimitée par un ensemble de dix trous de poteaux, formant un plan quadrangulaire, sur une surface maximale de 45 m² (F 10 378, F 10 391, F 10 489, F 10 495, F 10 496, F 10 498, F 10 506, F 10 527, F 10 503, F 10 382). Seule le fait F 10 382 diffère légèrement avec un diamètre de 0,30 m pour une profondeur de 0,22 m. Les gabarits de ces structures sont assez homogènes et généralement compris entre 0,50 m et 0,80 m de diamètre. Dans leur ensemble, ces fosses présentent des profils en cuvette avec des fonds plats, comblés par un sédiment gris brun où apparaissent quelques charbons de bois en inclusion et pour certains des traces d'oxydation (fig. 66, 67, 69, 70).

En acceptant cette hypothèse de restitution, l'état de conservation des structures permet d'envisager l'existence d'une partition interne orientée nord-sud et regroupant, dans l'axe des poteaux F 10 506 et 10 527, les structures F 10 388, 10 402 et 10 507. Ces vestiges, très arasés, se présentent sous la forme de creusements conservés sur environ 0,30 m à

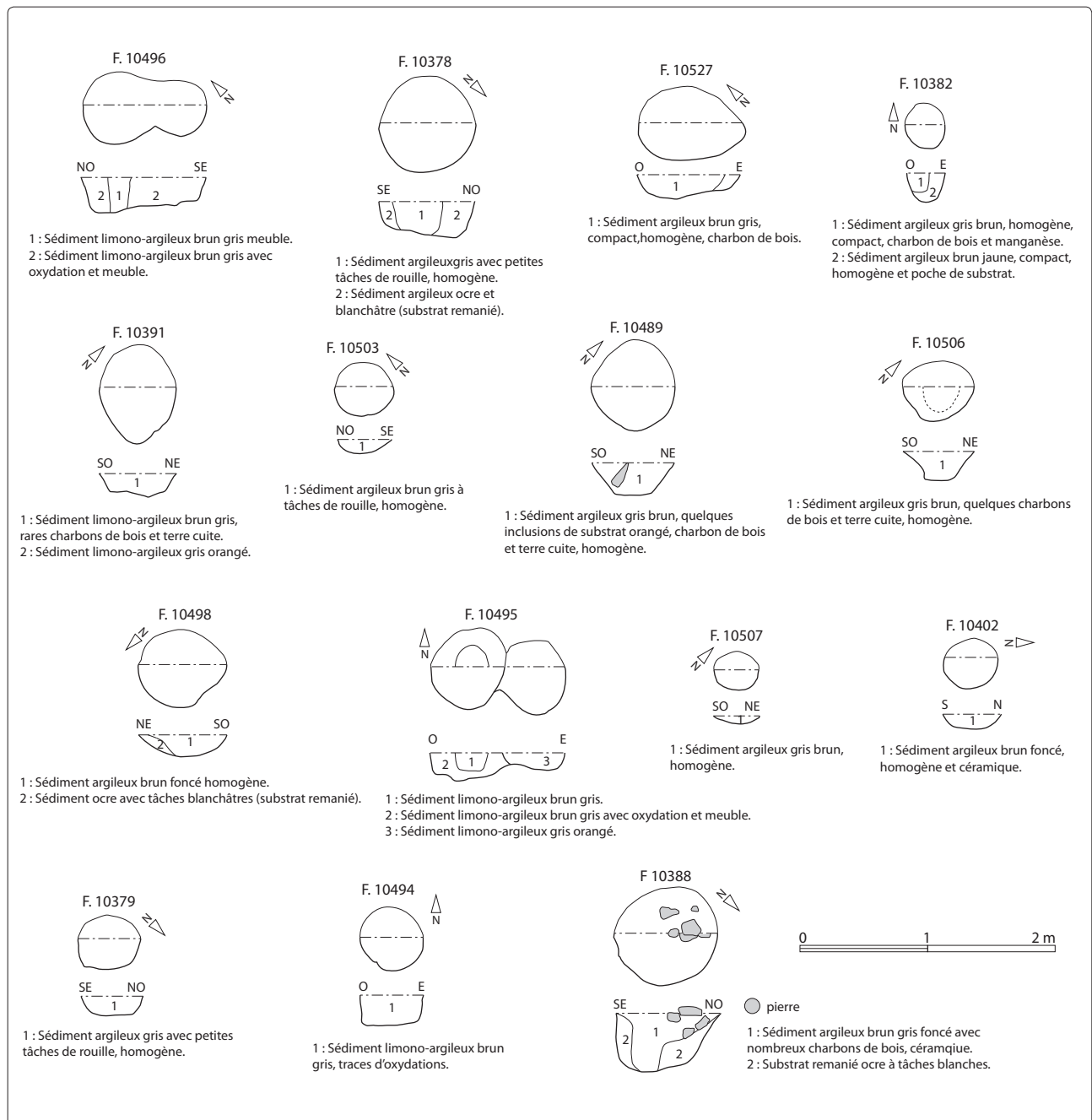
Fig. 69 Plan général du bâtiment 10 et localisation de F 10378, F 10 379, F 10 391, F 10 489, F 10 495, F 10 496, F 10 498, F 10 506, F 10 527, F 10 382, F 10 388, F 10 402, F 10494 et F 10 507. © Erwan Bourhis

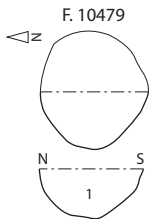
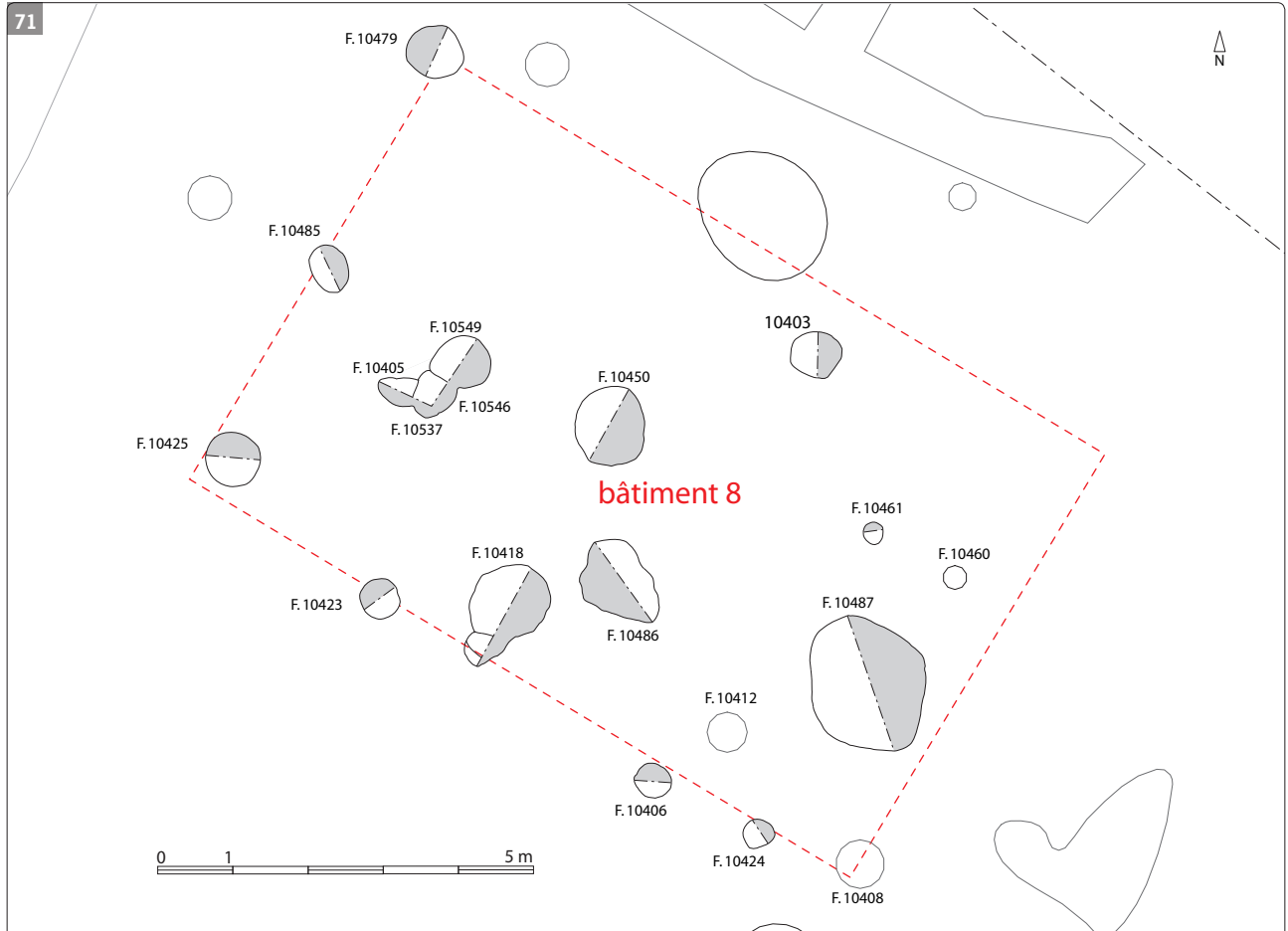


0,40 m de diamètre. Seul le fait F 10 388, conservé sur 0,80 m de diamètre et 0,45 m de profondeur, semble faire exception. Dans leur ensemble, ces vestiges adoptent un profil en U à fond plat que l'on retrouve également pour les fosses F 10 379, 10 494 et 10 495. Ces structures, conservées entre 0,15 m et 0,23 m de profondeur, pourraient constituer le vestige d'une deuxième partition interne longue d'environ 3,20 m et orientée est-ouest.

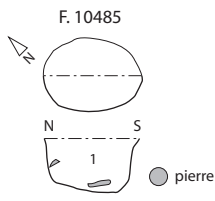
Dans les deux cas, les arguments pour dater cette construction reposent à la fois sur le contexte stratigraphique et spatial des vestiges, qui suivent la même orientation que le réseau parcellaire, le mobilier céramique daté du haut Moyen Age ou du IX^e siècle pour le fait 10 388 et les datations par radiocarbone pour les faits 10 378 et 10 496 (voir en annexe). Concernant ces datations par ¹⁴C, la fourchette la plus récente pour la fosse 10 388 est comprise entre 920 et 970 au plus tard, ce qui semble cohérent avec l'intervalle proposé pour le deuxième échantillon prélevé dans la fosse 10 496 et daté entre 880 et 990. Au vu de tous ces éléments, une datation dans le courant du X^e siècle semble envisageable.

Fig. 70 Plans et coupes de F 10378, F 10 379, F 10 391, F 10 489, F 10 495, F 10 496, F 10 498, F 10 506, F 10 527, F 10 382, F 10 388, F 10 402, F 10494 et F 10 507. © Erwan Bourhis



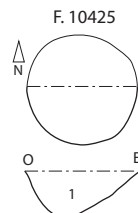


1: Sédiment argileux brun gris compact et homogène. Légères traces d'oxydations plus manganèse.

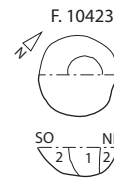


pierre

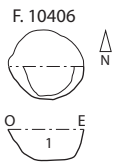
1: Sédiment limoneux brun meuble, homogène, traces d'oxydations, céramique.



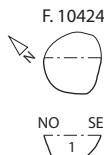
1: Sédiment argileux brun gris tacheté de petites tâches de rouille, homogène.



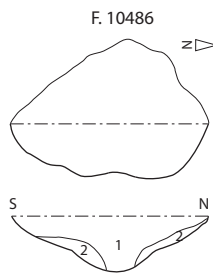
1: Sédiment argileux brun gris foncé avec charbon de bois.
2: Sédiment argileux orange.



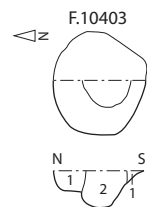
1: Sédiment limono-argileux brun clair, meuble et homogène. Substrat : altérite schisteuse.



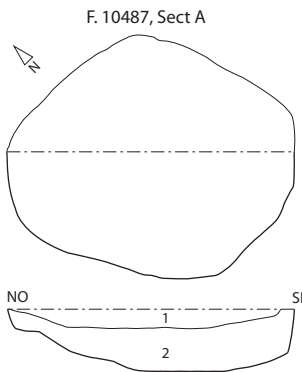
1: Sédiment limoneux brun meuble, homogène, traces d'oxydations, céramique.



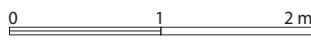
1: Sédiment limono-argileux gris beige plus traces de charbon de bois.
2: Sédiment limono-argileux gris clair et orange (coulée).



1: Sédiment limoneux brun orange.
2: Sédiment limoneux brun gris et charbon de bois.



1: Sédiment limono-argileux brun gris compact et homogène, granite, scorie.
2: Sédiment limono-argileux gris, inclusions altérite orangée très compact, homogène.



1: Sédiment argileux brun gris homogène et meuble.

Fig. 71 Plan général du bâtiment 8 et plans et coupes de F 10 479, F 10 485, F 10 425, F 10 423, F 10 406, F 10 424, F 10 486, F 10 403, F 10 487, F 10 461. © Erwan Bourhis

Le bâtiment 8

L'importante concentration de trous de poteaux visible au sud de l'enclos I laisse présager de la présence d'un autre bâtiment intégrant aux angles les structures F 10 408, 10 425 et 10 479 (fig. 66). Ces vestiges, d'environ 0,30 m de profondeur, présentent des gabarits relativement homogènes, compris entre 0,65 m et 0,75 m de diamètre. Les structures F 10 406 et 10 423 pourraient compléter cet ensemble. Les profils et les comblements de ces vestiges sont assez proches avec des creusements en U à fond plat et un remplissage majoritairement composé de sédiment argileux brun gris, parfois additionné de traces d'oxydations ou de charbons de bois. Au final, l'ensemble de ces sept structures pourrait former un bâtiment de 10 m de long et 6 m de large (fig. 71).

Au sein de cet espace, on trouve trois fosses de grandes dimensions (F 10 418, 10 450 et 10 549), comblées par un litage de sédiment incluant parfois des charbons ou des traces de terre rubéfiée. Leur diamètre varie entre 0,80 m et 1,00 m de diamètre pour une profondeur conservée entre 0,45 m et 0,60 m sous le niveau de décapage. Leur profil est en cuvette avec des bords remontant de façon abrupte, à l'exception du bord sud de la fosse F 10 450. La fonction de ces fosses n'est pas connue. Le seul creusement légèrement piriforme du fait 10 418 permet d'avancer l'hypothèse très incertaine d'un silo, sans qu'aucun élément carpologique ne vienne confirmer cette utilisation (fig. 72).

La datation proposée pour cet ensemble, dont l'existence n'est pas totalement acquise, repose à la fois sur son positionnement par rapport aux vestiges fossoyés, la datation du mobilier céramique et les analyses radiocarbone de charbon de bois prélevés dans les structures F 10 418, 10 450 et 10 537. Si l'ensemble de ces éléments confirme bien une datation dans le courant du haut Moyen Âge, il est très difficile au-delà de préciser la fourchette chronologique. Les analyses ¹⁴C livrent en effet des intervalles parfois contradictoire, compris entre 880 et 990 pour la fosse F 10 418, 900 à 920 et 940 à 1020 pour la fosse F 10 450 et 780 à 790, 810 à 850 et 850 à 980 pour la structure F 10 537.

Fig. 72 Plans et coupes de F 10 418, F 10 450, F 10 405, F 10 549, F 10 546, F 10 537. © Erwan Bourhis

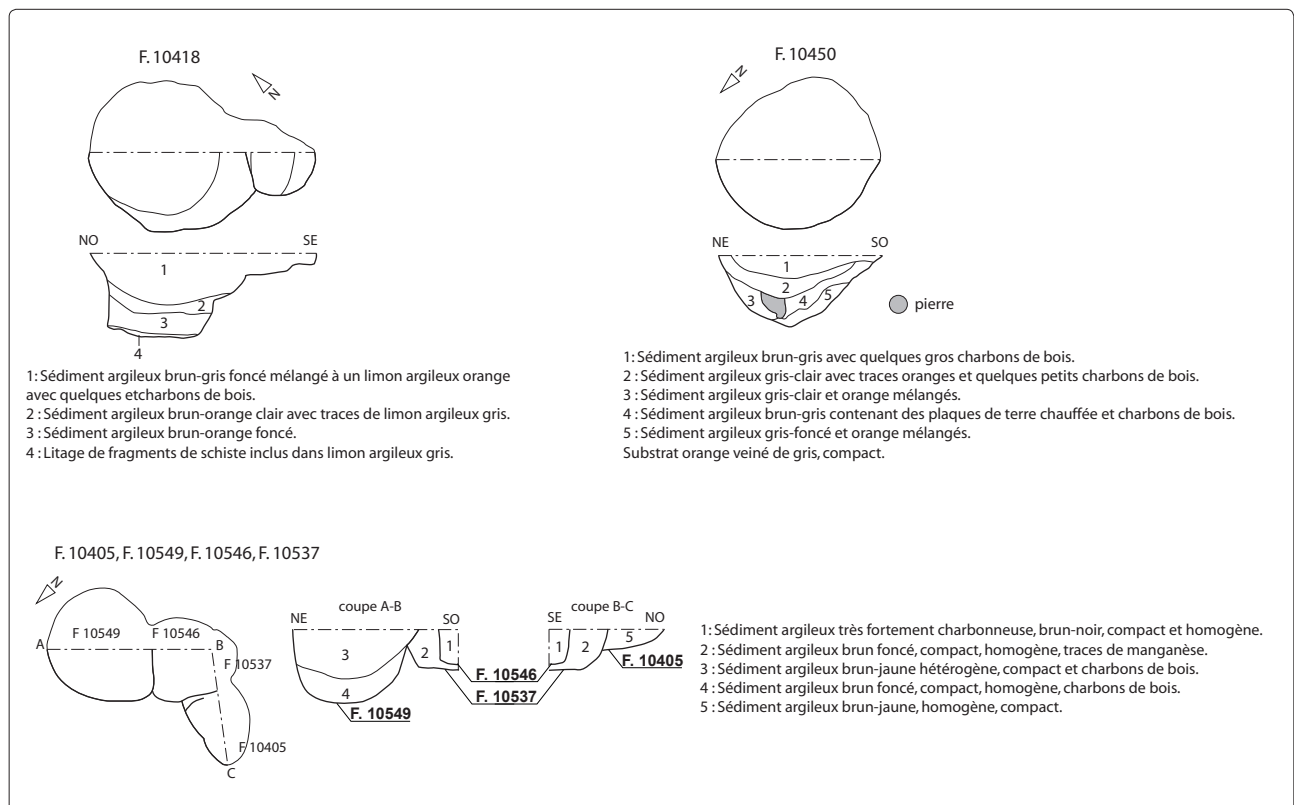




Fig. 73 Plan général des vestiges de la phase 6 du haut Moyen Age. © Erwan Bourhis

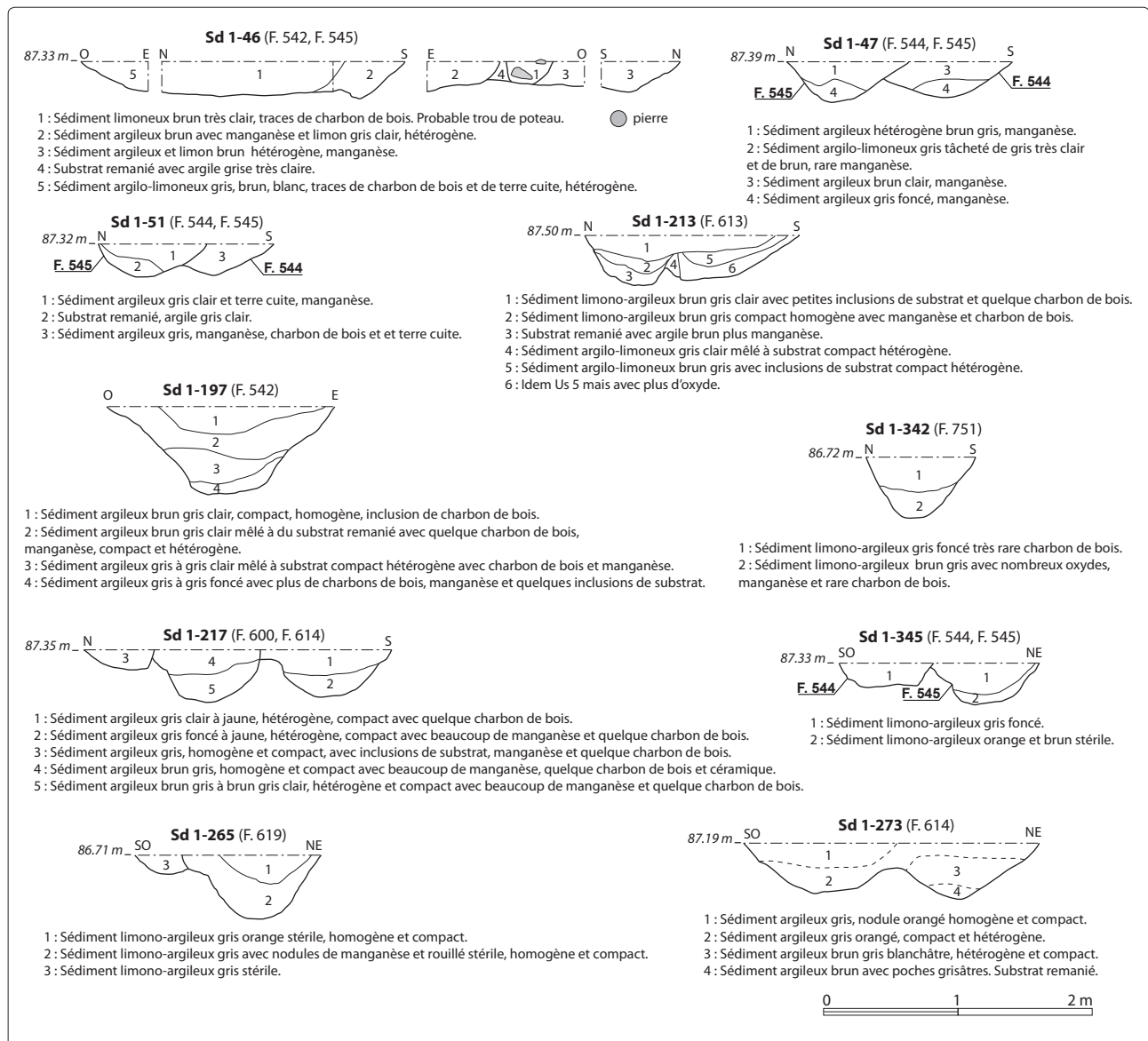
2.3.4.2 La phase 6

Un nouvel enclos ?

Les fossés associés à cette phase d'occupation recoupent eux aussi les vestiges de l'ancien chemin au niveau des fossés 544, 613 et 752. Les fossés 542, 545 et 751 constituent ici des reprises larges d'environ 0,50 m en moyenne (sd 1-46, 1-47, 1-51, 1-197, 1-213, 1-217, 1-265, 1-273, 1-342, 1-345). La fouille de ces fossés a livré quatre tessons datés indistinctement du haut Moyen Âge. Un quatrième fossé, de gabarit identique, peut être associé à cette phase de reprise. Ce fossé, large de 0,40 m, forme dans la continuité du fossé 751 un angle droit se retournant vers le nord (F 622). À titre d'hypothèse, l'ensemble de ces fossés pourrait constituer le vestige d'un enclos d'environ 45 m de long sur sa façade sud et greffé *a posteriori* sur le chemin. La limite du décapage ne permet malheureusement pas de déterminer l'emprise de cet éventuel enclos vers le nord. Aussi il est impossible de lui associer les structures isolées apparues dans ce secteur, aucune d'entre elles n'ayant été fouillées (fig. 73, 74).

Les autres fossés rattachés à cette phase 6 pourraient correspondre à des fossés parcellaires suivant une orientation légèrement différente de la phase 5 (F 454, 463 et 504). Ces fossés conservés en tout sur 23 m de long, 0,20 m de profondeur en moyenne n'ont malheureusement pas livré de mobilier céramique. La datation de ces structures repose principalement sur la chronologie relative avec le fossé 262 recoupé par le fossé 454.

Fig. 74 Coupes des sondages sd 1-46, 1-47, 1-51, 1-197, 1-213, 1-217, 1-265, 1-273, 1-342, 1-345. © Erwan Bourhis



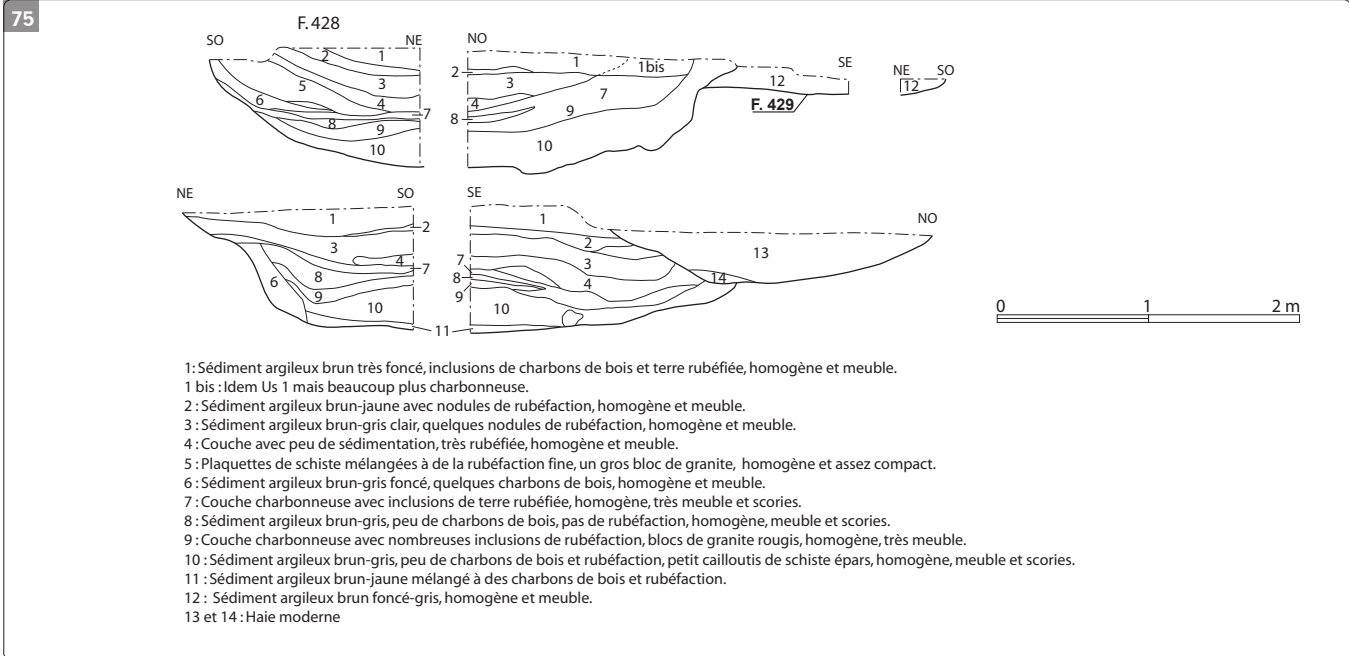


Fig. 75 Coupes du fait F. 428. © Erwan Bourhis

Fig. 76 Vue générale du fait F. 428. © Teddy Béthus

Une activité de forge ?

La fosse 428 constitue un autre vestige pouvant être associée à cette phase, au regard notamment de sa chronologie relative avec le fossé 429 qu'elle recoupe et du mobilier céramique daté du haut Moyen Age qu'elle contient. Cette structure se distingue par ses dimensions d'environ 3,80 m de long, 3 m de large et 0,80 m de profondeur mais aussi par la stratigraphie de son comblement. Au moins dix us composent son comblement parmi lesquelles se distinguent plusieurs couches très charbonneuses (us 1, 7 et 9) intercalées avec des couches de limon argileux (us 2, 3, 6, 8, 10, 11 et 12) ou de plaquettes de schiste (us 5) (fig. 75, 76). De nombreux nodules de rubéfections sont également visibles permettant d'interpréter cette structure comme une fosse de rejet de foyer. La présence de quelques scories étaye cette hypothèse peut-être en lien avec l'activité de forge localisée approximativement dans ce secteur (voir *infra* annexe).

Le bâtiment 12

L'ensemble 12 permet de restituer l'emprise d'un autre bâtiment légèrement rectangulaire d'environ 4,60 m de long et 4,20 m de large. Dix structures délimitent l'emprise de cette construction d'environ 19 m². Sa façade sud est matérialisée par cinq creusements homogènes, d'environ 0,40 à 0,50 m de diamètre (F. 10 054, 10 056, 10 060, 10 061 et 10 066) où seul le poteau médian présente un gabarit légèrement inférieur (F. 10 054). Les autres structures, de gabarits homogènes, se répartissent sur la façade ouest (F. 10 058, 10 087 et 10 169) et est (F. 10 021 et 10 124) où le fait 10043 se distingue cette fois par un creusement plus important, de 0,90 m de diamètre et 0,60 m de profondeur, mais avec un négatif de poteau encore parfaitement visible. La façade nord de cette construction pose d'avantage de problème de restitution. À défaut de structure dans l'axe des faits 10 124 et 10 169, l'hypothèse privilégiée est celle d'un pignon à pan coupé intégrant le fait 10 123 implanté dans l'axe du bâtiment. En acceptant cette restitution, le plan du bâtiment pourrait adopter une extension triangulaire. Il est au-delà très difficile de préciser son organisation interne.

(fig. 77).

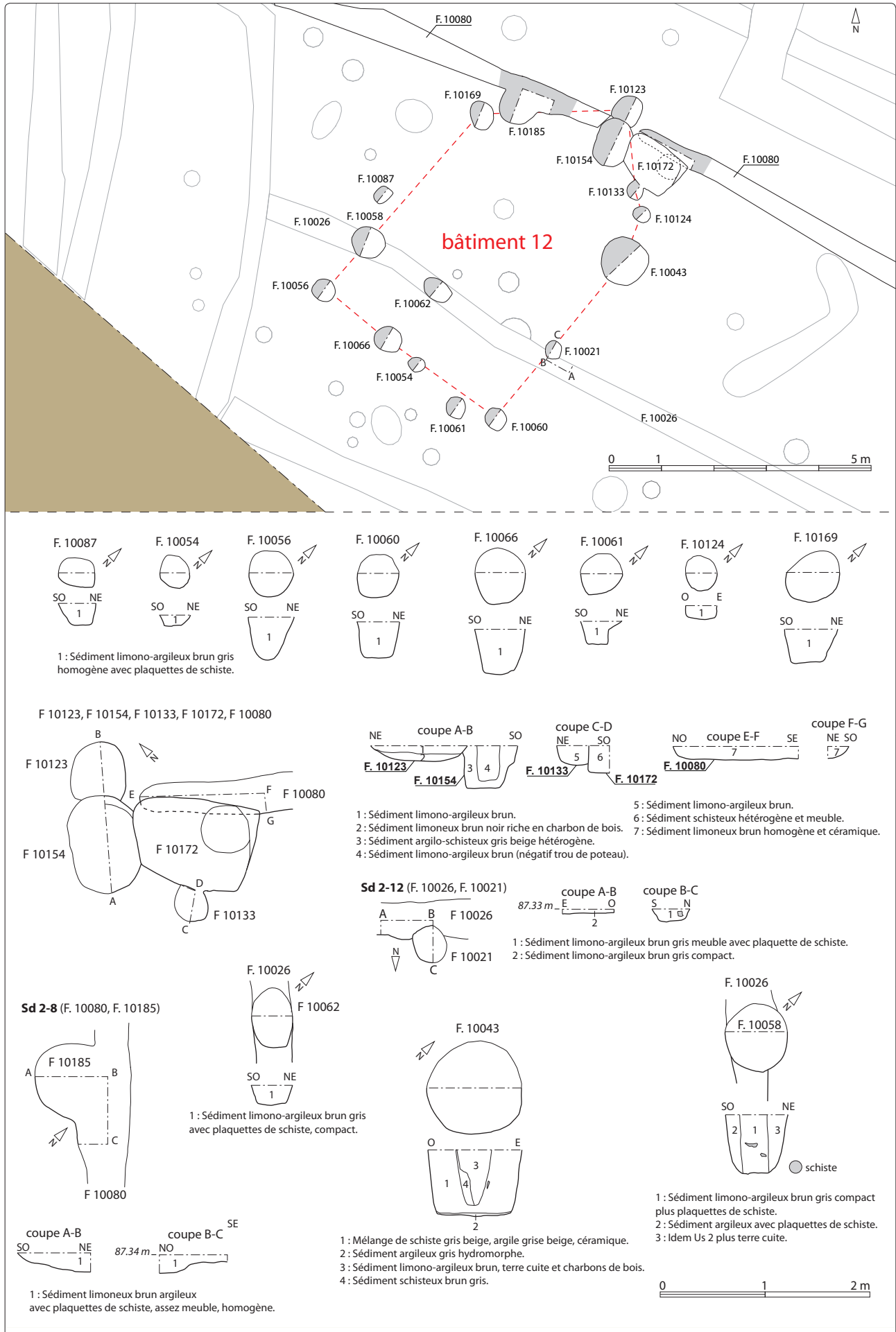


Fig. 77 Plan général du bâtiment 12 et plans et coupes de F 10 087, F 10 054, F 10 056, F 10 058, F 10 060, F 10 066, F 10 061, F 10 124, F 10 169, F 10 123, F 10 154, F 10 133, F 10 172, F 10 080, F 10 185, F 10 026, F 10 043. © Erwan Bourhis



Fig. 78 Plan général des vestiges de période indéterminée. © Erwan Bourhis



Fig. 79 Plan général des vestiges de période indéterminée. © Erwan Bourhis

Au final, les arguments pour dater cette construction repose à la fois sur la chronologie relative des structures qui recoupent les fossés 10 075 et 10 080 et sur la datation du mobilier céramique. Parmi les structures datées, les lots minoritaires ont été extraits des trous de poteaux F 10 060 et 10 061 avec respectivement 6 et 1 tesson, datés du haut Moyen Age. Le lot le plus important (93 tessons) est venu de la fosse F 10 043 qui a permis d'affiner la datation avec des contenants utilisés à partir du VIII^e - IX^e siècle.

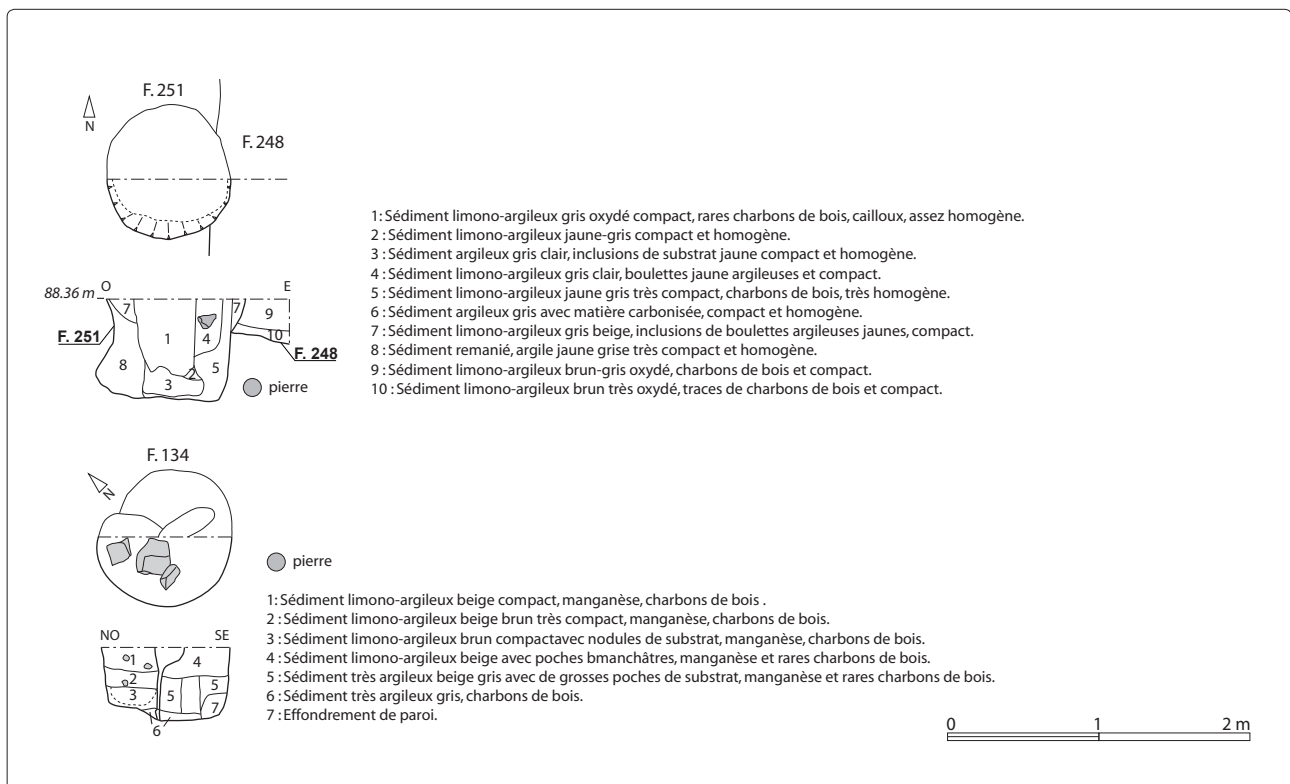
2.3.4.3 D'autres vestiges de période indéterminée

Parmi les 647 structures archéologiques fouillées, 488 n'ont pas livré de mobilier archéologique. Aussi, si certaines d'entre elles ont pu être rattachées à des ensembles cohérents ou à certaines phases d'occupation, la majorité se présente comme des faits isolés et impossibles à dater (fig. 78, 79). On retrouve ici une très grande majorité de trous de poteaux ou de fosses dont la fonction et la datation ne sont pas connues. Seules quelques unes d'entre elles, présentées ci-dessous, ont pu être identifiées souvent à titre d'hypothèse.

Les silos

Les fosses de stockage constituent sans doute les creusements dont la fonction est la plus facile à reconnaître. Ces structures se distinguent aisément par leur profil piriforme que l'on retrouve sur le site de « La Liberderie » avec les faits 134 et 251. Dans leur état de conservation actuel, ces deux silos présentent des volumes relativement modestes. La fosse la plus petite mesure environ 0,50 m de profondeur, 1 m de diamètre en partie basse et 0,80 m de large à l'ouverture. Son comblement est composé de plusieurs couches de limon argileux brun gris, parfois très compact. On retrouve le même profil piriforme pour la fosse 251 conservée quant à elle sur 0,82 m de diamètre à l'ouverture et 0,68 m de profondeur (fig. 80). Si dans les deux cas l'absence de mobilier ne permet pas de dater avec certitude ces deux silos, on peut observer que ces structures se situent dans l'entourage des bâtiments. Cette situation analogue à de nombreux sites

Fig. 80 Plans et coupes du fait F. 251 et F. 134. © Erwan Bourhis



laisse penser qu'ils pourraient être contemporains (Guerin 2013). Au-delà il est impossible de préciser la nature des dépôts entreposés dans ces fosses de stockage.

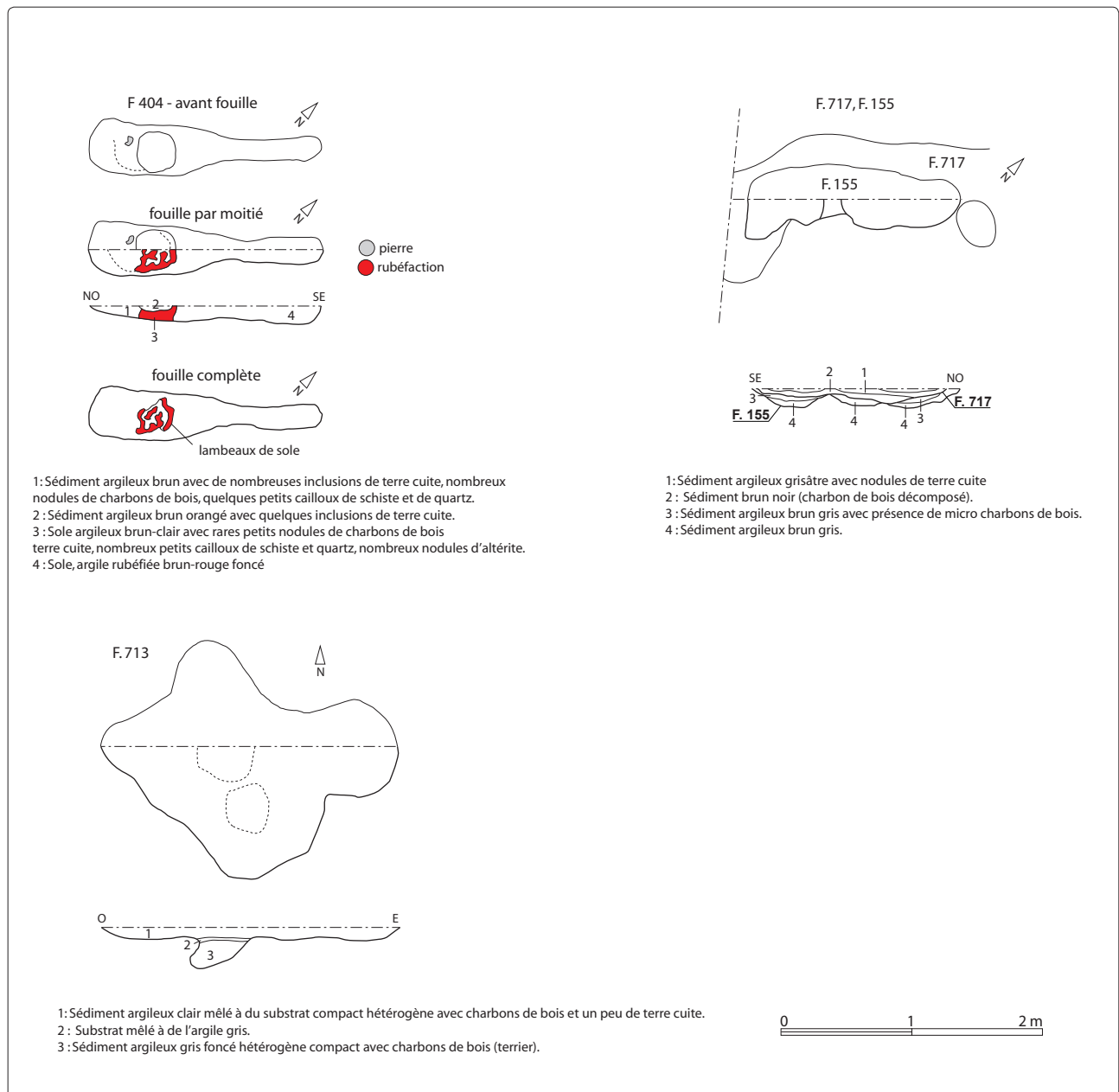
Les structures de combustion

Les structures de combustion constituent un autre type de vestiges identifiables. Parmi ces différentes structures, on peut d'abord noter l'existence des deux tranchées foyère 717 et 404 conservées respectivement sur 1,60 m et 1,80 m de long (fig. 81).

Les fosses d'extraction

La dernière catégorie de structure identifiée concerne les fosses d'extraction de matériaux. Ces fosses se caractérisent souvent par des creusements polylobés visibles ici avec le fait 713. Les dimensions de cette structure se caractérise par un creusement très irrégulier (fig. 81). Le matériau extrait correspond probablement à de l'argile mais sans que l'on puisse là encore rattacher cette activité à une phase d'occupation précise. Nous ignorons par exemple si ces fosses sont liées à l'activité potière du site ou à la nécessité de disposer de matériaux de construction pour les bâtiments.

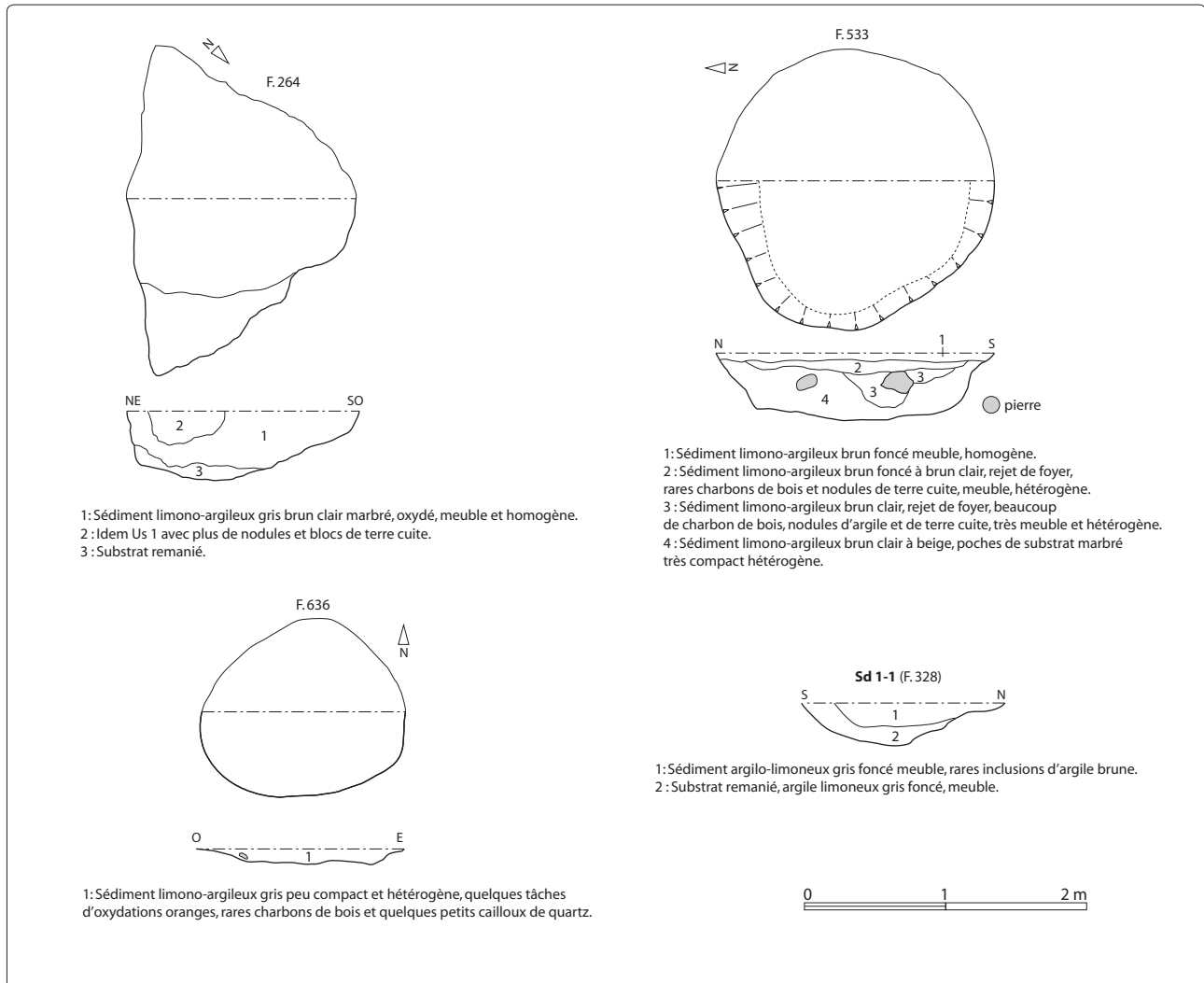
Fig. 80 Plans et coupes des faits F. 404, F. 717 et F. 713. © Erwan Bourhis



Les fosses indéterminées

On retrouve en dehors de ces quelques vestiges une majorité de fosses de nature et de datation indéterminées. La plupart du temps, ces fosses, peu profondes, présentent des profils évasés avec un fond en cuvette. D'autres se caractérisent par des bords plus droits mais sans que l'on puisse là encore leur attribuer une fonction. A titre d'exemple, nous pouvons citer les fosses 264, 328, 533 ou 636 (fig. 82).

Fig. 82 Plans et coupes des faits F. 264, F. 328, F. 533 et F. 636. © Erwan Bourhis



2.4 Les vestiges du bas Moyen Âge et de l'époque Moderne

2.4.1 Un puits du bas Moyen Âge

En dehors des vestiges du haut Moyen Âge, le gisement de « La Liberderie » n'a conservé presque aucun vestige médiéval. Aussi, une seule structure, visible au centre de la bande décapée, pourrait appartenir à cette période. La fosse 247 a livré à la fouille six tessons datés du bas Moyen Âge et un seul tesson résiduel du haut Moyen Âge. Cette structure qui présente en surface un diamètre particulièrement imposant, d'environ 4 m de diamètre, se prolonge vers l'est par une fosse de plan rectangulaire longue de 2,40 m et large de 1,90 m. La présence d'une marche à l'extrémité de cette fosse rectangulaire laisse penser qu'il pourrait s'agir d'une fosse d'accès à la structure 247 interprétée comme un puits. La fouille manuelle puis mécanique de cette structure a révélé qu'elle se rétrécit très rapidement et atteint au mois quatre mètres de profondeur et environ 1 m de diamètre. Les conditions techniques de la fouille n'ont malheureusement pas permis d'atteindre le fond de ce creusement qui se particularise par l'apparition d'un parement à environ 2,5 m de profondeur. La profondeur de ce puits explique probablement l'affaissement d'une partie de son comblement caractérisé en surface par les us 11 et 12 (fig. 83 à 85).



Fig. 83 Vue de détail de F. 247 en cours de fouille © Teddy Béthus

Fig. 84 Coupe de sd 1-110 (F. 247 et F. 336).
© Erwan Bourhis

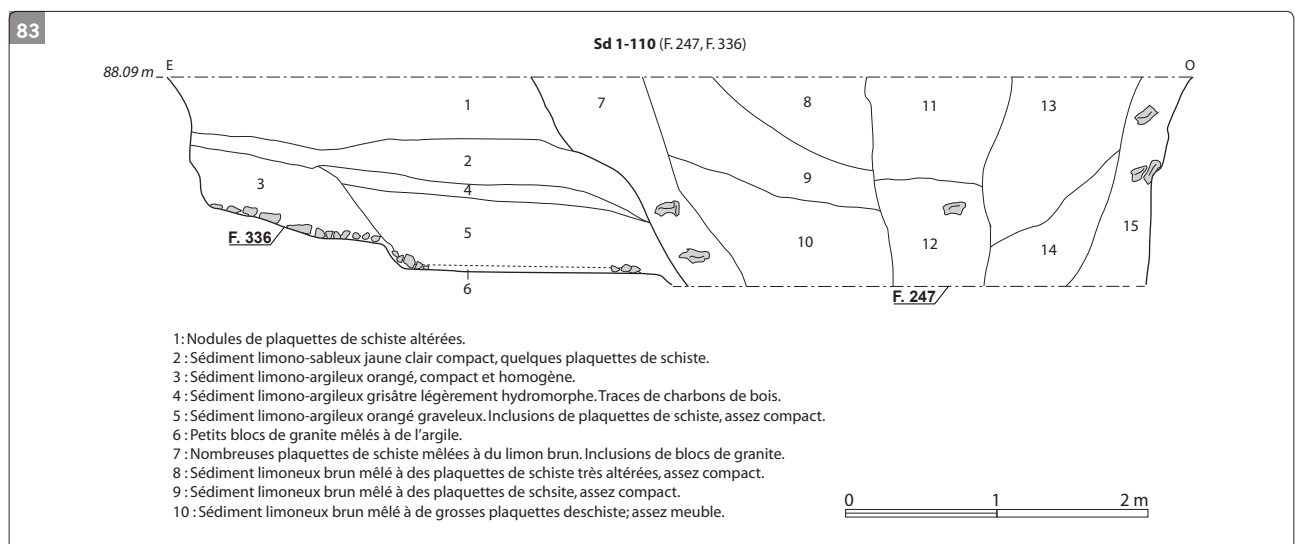


Fig. 85 Vue de détail de F 247 en cours de fouille © Teddy Béthus



2.4.2 Le paysage bocager

Le développement du parcellaire moderne et contemporain caractérise la dernière phase d'occupation du site de « La Liberderie ». Les vestiges d'au moins deux chemins peuvent être associés à cette phase d'occupation. Le premier, orienté nord-ouest/sud-est, est implanté à l'est du cours d'eau où il regroupe les fossés 1 et 329 aux côtés desquels on peut reconnaître la présence d'une haie (F 89, 696 et 697). Le deuxième chemin est visible au centre de la bande de décapage avec deux autres fossés parallèles orientés eux aussi nord-ouest/sud-est, conservés sur 24 m de long et se prolongeant vers le nord avec l'empierrement 578. Cette structure, qui fonctionne sans doute comme une recharge du chemin, est datée à partir du XVIII^e siècle.

Dans leur ensemble, les fossés associés à cette phase vont suivre exactement la même orientation que ces deux chemins en étant orientés nord-ouest/sud-est ou nord-est/sud-ouest. La plupart de ces fossés correspondent à des haies postérieures au réseau parcellaire du haut Moyen Âge (F 51, 60, 73, 83, 89, 114, 129, 235, 265, 267, 272, 275, 331, 353, 626, 633, 668, 669, 670, 671, 675, 737, 10 220, 10 416, 10 525 et 10 528). Plusieurs de ces haies se superposent parfaitement aux limites visibles sur le plan cadastral napoléonien. De manière générale, ces vestiges n'ont pas fait l'objet de sondage, ou alors de manière très ponctuelle pour vérifier la présence d'éventuels vestiges antérieurs.

2.5 Etude du mobilier archéologique (Françoise Labaune-Jean)

2.5.1 Etude de la céramique

2.5.1.1 Méthodes de travail

La parcelle abordée à Gennes-sur-Seiche (35) au lieu-dit « La Liberderie » en 2011 (T. Béthus), dans le cadre du tracé de la future ligne LGV Rennes-Le Mans a livré du mobilier dans 145 structures. Ce dernier se compose de :

- 3 416 tessons de récipients en céramique ;
- 40 fragments de récipients en verre ;
- 2 perles en pâte de verre ;
- 29 fragments de terre cuite (tuile) ;
- 44 TC indéterminées ;
- 412 fragments de parois de four ;
- 33 objets en fer (clous et lames outils) ;
- 1 objet en plomb ;
- 2 dents faune ;
- 23 pièces lithiques (dont des silex, un broyon en granit, 1 fragment de meule en granit).

Ne sont pas comptabilisés ici les lots de scories faisant l'objet d'une étude annexe et les prélèvements. Tous ces éléments font l'objet d'une étude organisée par tranchée de découverte.

L'intervention de 2012 (S. Ceil de Saleys) vient en complément. Elle a livré du mobilier dans 40 structures.

Ce dernier se compose de :

- 364 tessons de récipients en céramiques ;
- 3 fragments de terre cuite (tuile) ;
- 31 TC indéterminées (dont fragments de parois de four possible) ;
- 21 objets en fer (objets corrodés à usage indéterminé) ;
- 9 scories métalliques ;
- 7 pièces lithiques (dont un silex taillé ? le reste correspond à des fragments de granit brûlé correspondant peut-être à des restes de meule).

Tous ces éléments font l'objet d'une étude organisée par tranchée de découverte.

2.5.1.2 Catalogue par contexte de découverte (intervention 2011 - T. Béthus)

Fait 8

Ce fait renferme quelques tessons de récipients en céramiques. Les trois premiers tessons montrent une pâte cuite en atmosphère réductrice, alors que les trois autres ont subi une cuisson oxydante. Seul l'aspect des pâtes riches en inclusions de quartz permet de les rattacher aux productions locales en usage au cours du haut Moyen Âge, sans précision possible.

Fait 9

Lot insuffisant : 1 tesson de facture alto-médiévale, sans précision possible.

Fait 26 (sd 153 us4)

Lot insuffisant : 3 tessons du haut Moyen Âge, sans précision possible, correspondant à deux fonds de pots différents.

Fait 33

Lot insuffisant : 3 tessons du haut Moyen Âge, sans précision possible, associés à 7 éclats de terre cuite à usage indéterminable (**fig. 86**).

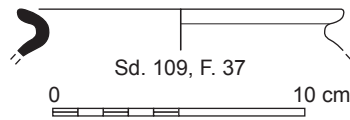
Fait 34

Lot constitué de 39 tessons de céramique, issus de deux récipients distincts. Le premier est représenté par deux morceaux de panse à cuisson réductrice. Tous les autres correspondent à un même individu cuit en mode oxydant, dont seul le fond plat, à large diamètre est conservé. Ils classent à la période du haut Moyen Âge, mais faute d'éléments plus distinctifs, sans précision possible.

86



87



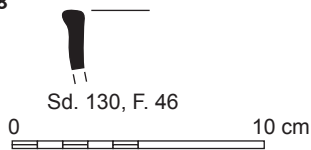
Fait 37

Lot constitué de tessons de céramique, provenant de plusieurs zones de cette structure : sondage mécanique (us 2), sondage 109 (us 1), sondage au nord et au sud du sondage 118 et sondage au sud du n°232. Du fait de la similitude des pâtes, ils peuvent être rapprochés comme appartenant à la même phase chronologique, à savoir le haut Moyen Âge. Le seul tesson de bord (sondage 109) se présente sous la forme d'une lèvre courte éversée vers l'extérieur en collerette oblique. Cette lèvre correspond à des vases en usage plutôt à partir de la fin du VIII^e siècle (fig. 87).

Fait 45

Un éclat de silex vient s'ajouter aux deux tessons de céramique retrouvés ici, à attribuer au haut Moyen Âge, par la pâte.

88



Fait 46 (sd 130)

Lot constitué d'un tesson de céramique à pâte oxydante et de trois autres en mode A, dont un petit morceau à lèvre verticale, légèrement épaissie se rapportant à une écuelle, sans doute à dater de la période mérovingienne (fig. 88).

Fait 60

Lot constitué de 2 tessons de céramique, de facture alto-médiévale, sans précision possible.

Fait 64

Lot constitué de 2 tessons de céramique. Si la pâte du premier correspond aux productions locales à inclusions de quartz en usage au haut Moyen Âge, le second possède une pâte oxydante plus fine, plus vraisemblablement en usage à la période médiévale (XII^e - XIII^e siècles possible).

Fait 66

Lot constitué de 15 tessons de céramique, appartenant par les différences de pâtes à deux individus. Cinq tessons sont cuits en mode A, alors que les autres à cuisson réductrice permettent de remonter une petite section de la partie haute d'un pot à embouchure étroite définie par une lèvre effilée en proto-bandeau, prolongée par un col court courbe, et un haut de panse à épaulement arrondi. Ce type trouve des correspondances avec des exemplaires en usage à la fin du VIII^e siècle et au IX^e siècle.

Fait 77

Lot insuffisant constitué d'un unique tesson de céramique, correspondant à un bord à lèvre éversée en bourrelet court oblique, assez épais, à dater du VIII^e siècle par comparaison.

Fait 78

Les tessons composant ce lot correspondent à un même récipient : le fond et la panse d'une cruche en céramique commune claire, très fragmentée ayant été utilisée comme urne funéraire. La partie haute du vase est manquante, sans doute cassée volontairement pour cet usage. En absence de lèvre, il est impossible de préciser la datation entre le I^{er} siècle et le III^e siècle de notre ère.

Fait 80

Us 1 : Lot constitué de :

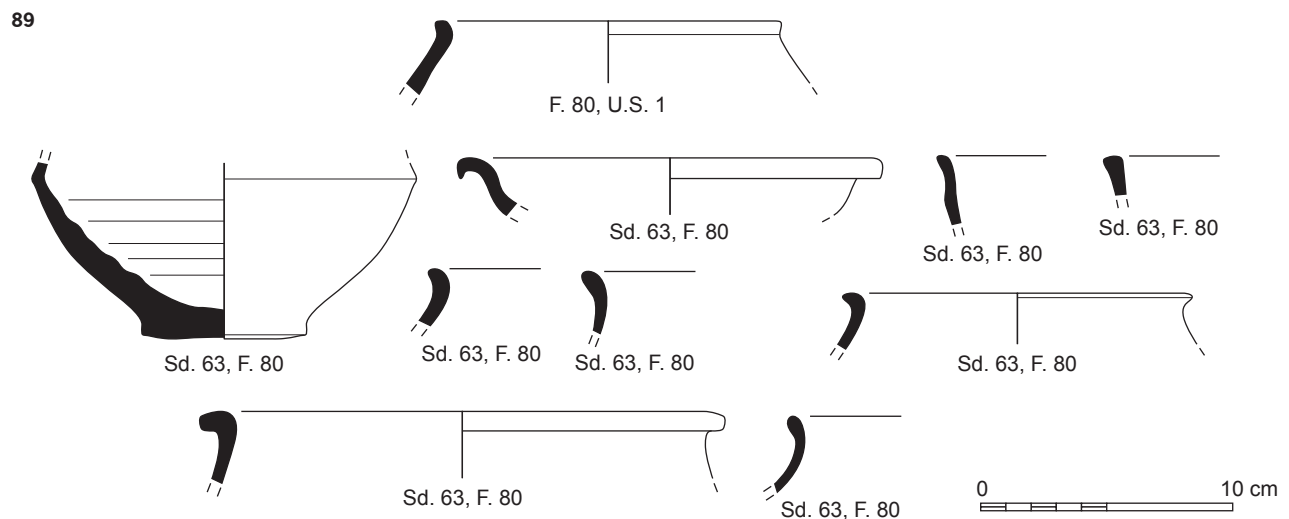
- 17 tessons de céramique, à pâte riche en inclusions de quartz de taille assez fine. Les teintes de pâte semblent indiquer la présence initiale de trois individus, illustrés par un fragment de fond plat, la panse d'un récipient à carène et le bord d'un pot à lèvre courte effilée et éversée. Datation proposée : VI^e siècle - VII^e siècle probables (fig. 89).
- 15 fragments de terre cuite (clayonnage ou paroi de four ?)
- 1 scorie métal

Sond. 63 : Lot constitué de :

- 46 tessons de céramique, à pâte riche en inclusions de quartz de taille assez fine, trois groupes de pâte (à partir d'une simple identification visuelle). Les éléments de forme (bords et fonds) correspondent à au moins 8 individus. Le fond de récipient à panse carénée correspond au même individu que celui mentionné pour l'Us 1. Les bords sont à lèvres courtes éversées en bourrelet rond ou biseauté ou simplement effilées. Elles correspondent principalement à des pots, sauf deux bords à extrémité arrondie, placés dans le prolongement de la panse verticale appartenant à des gobelets (?) et un autre de coupe. Datation proposée : VI^e siècle - VII^e siècle (fig. 89).

- 4 fragments de terre cuite vitrifiés (paroi de four ?)

Sond 224 : Lot constitué de 3 petits éclats de céramique, pour lesquels il est difficile de trancher entre de la terre cuite ou des récipients. Datation impossible.



Fait 81

Les 55 tessons de céramique mis au jour dans ce contexte semblent de facture hétérogène. 49 d'entre eux appartiennent à un même individu cuit en mode A. Les nombreuses inclusions de quartz angulaires visibles dans la pâte permettent de la rattacher à la période de l'âge du Bronze, sans précision par manque d'élément en dehors d'un morceau de fond plat. La pâte oxydante riche en quartz de petite taille des 6 tessons restants est similaire à celle utilisée au haut Moyen Âge, comme le confirme la présence d'un bouton à perforation de couvercle (système en usage de la fin du VI^e siècle au X^e siècle) (fig. 90).

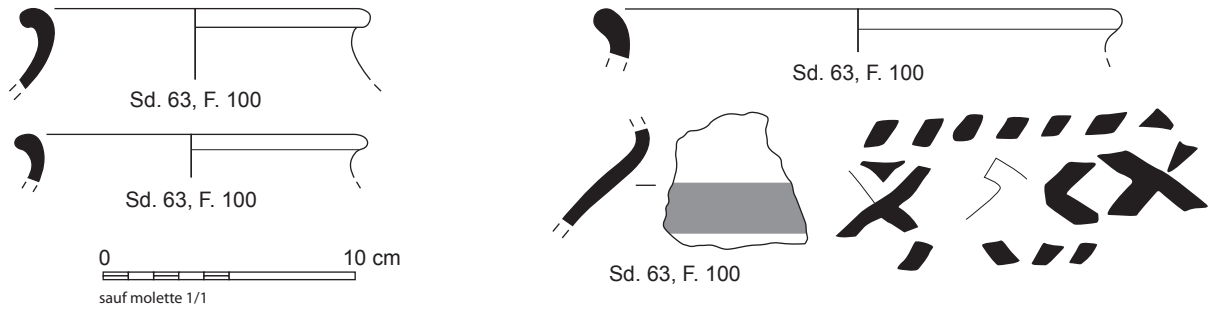
Fait 89 (sond 10)

Lot constitué d'un unique tesson de céramique, de type faïence à glaçure externe au manganèse, catégorie en usage à partir de la fin du XVIII^e siècle.

Fait 100

Lot constitué de 81 tessons de céramique, répartis dans les différentes couches du sondage 63 (Us 1 et 2). Leur aspect homogène nous permet de les réunir ici, comme appartenant à des formes en usage au cours de la période mérovingienne. On y note la présence de plusieurs petits fragments de bords, correspondant tous à des pots à bord en lèvre éversée en petit bourrelet rond. Un fragment de panse possède les restes d'une molette mal imprimée, constituée d'une ligne horizontale de motifs en croix successifs, encadrés en haut et en bas, d'une ligne de parallélogrammes obliques. Datation proposée : VII^e siècle (fig. 91).

91



Fait 104

Lot constitué d'un ensemble de 131 tessons de céramique, provenant des sondages 63 (Us 7) et 120 (Us 12, 13 et 18).

Les éléments mis au jour dans l'Us 12 comprennent quelques formes dont un bord de coupe à lèvre droite légèrement moulurée et surtout des lèvres de pots à bord en bourrelet éversé et panse carénée. On note la présence des plusieurs molettes placées au-dessus ou sous la carène.

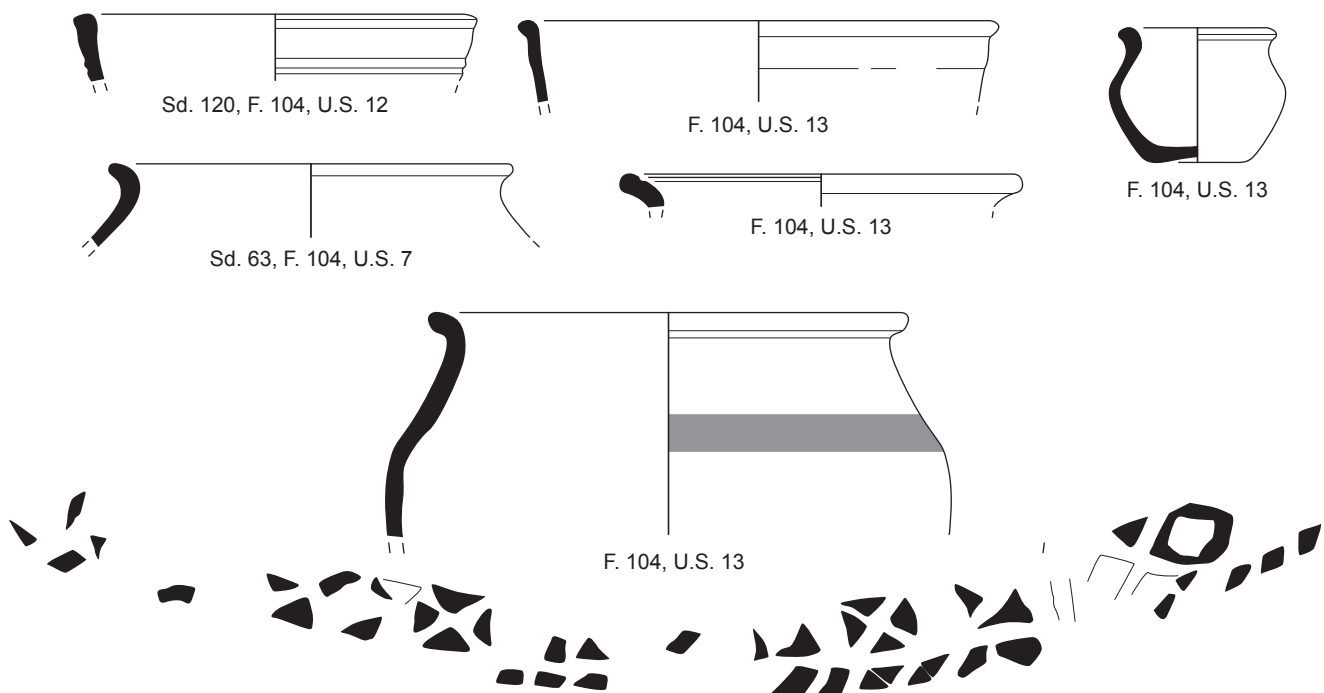
Le lot du sondage 120 Us 13 comprend uniquement des fragments de panse à pâte orange oxydée, dont un morceau conservant l'empreinte effacée d'une molette.

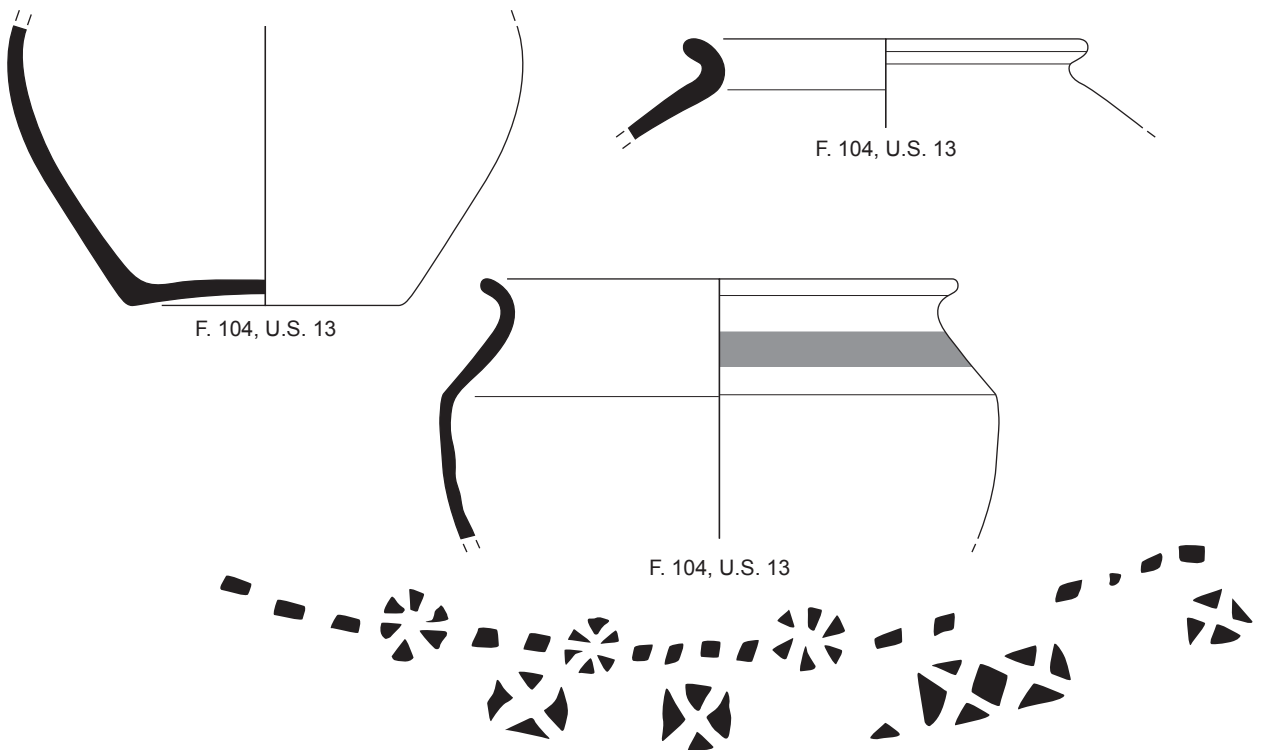
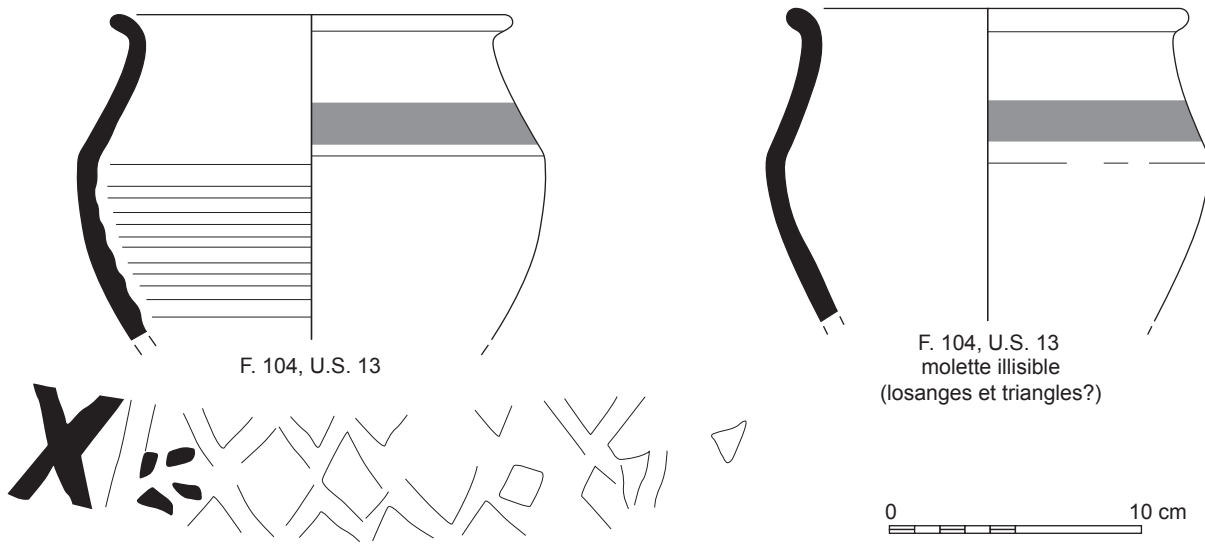
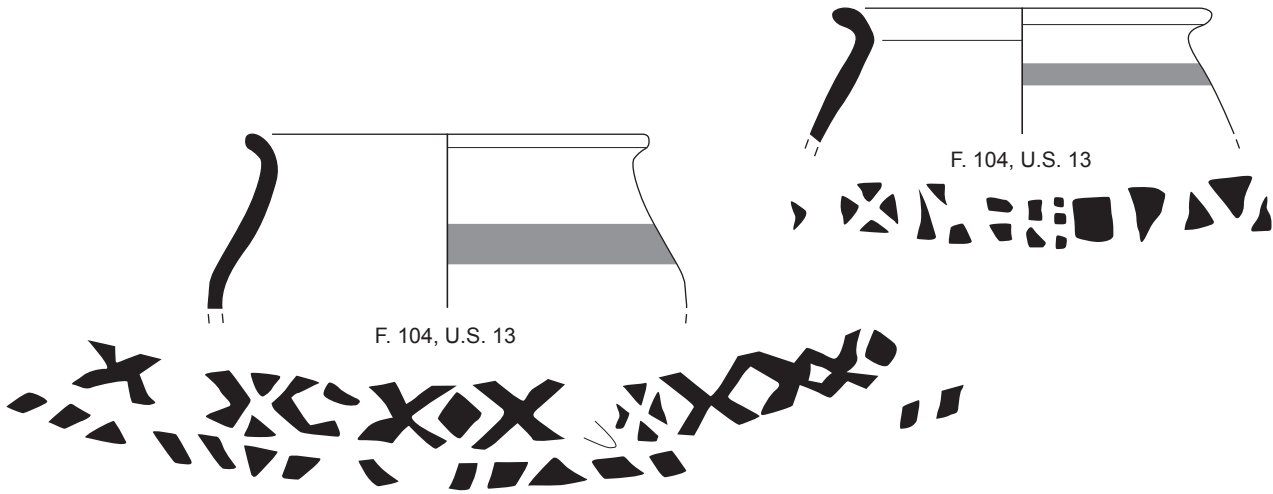
L'Us 13 sans précision de sondage a livré les éléments constitutifs de plusieurs individus de type pot à carène plus ou moins marquée. Juste au dessus de celle-ci, certains possèdent un décor à la molette en bande assez large, souvent difficile à déterminer du fait d'une mauvaise impression. Sur l'un d'entre eux, on trouve une succession de rosettes, alors que d'autres alternent losanges et triangles tête-bêche. On trouve aussi un exemplaire à registre double : la bande principale montre des croix en X alternant avec des rosettes à quatre triangles. En dessous, la bande plus étroite se compose de deux obliques changeant d'orientation suivant que le triangle de séparation est placé pointe en haut ou en bas.

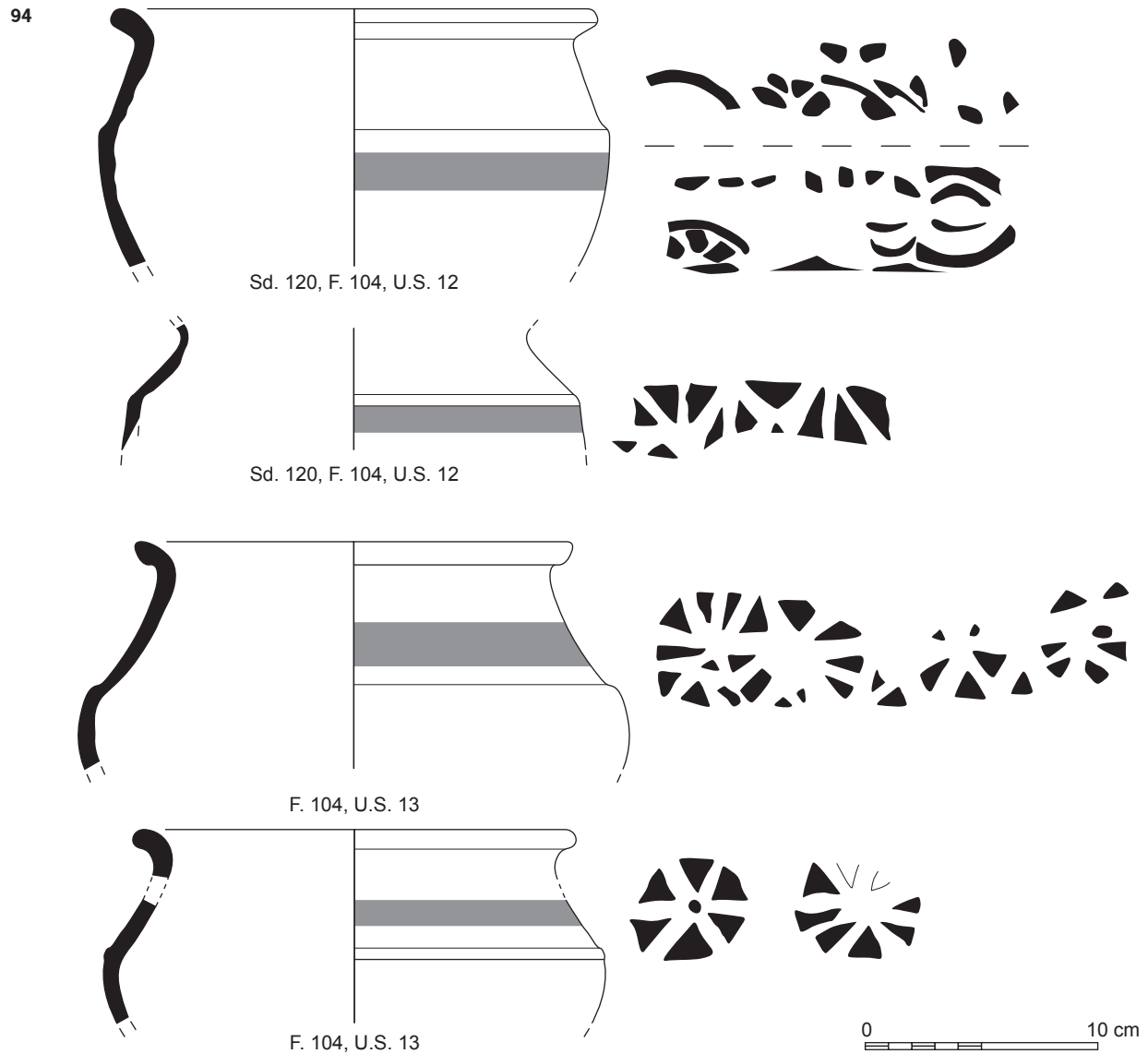
L'Us 18 a fourni un lot restreint de 7 fragments oxydés dont un morceau de fond plat épais.

Datation proposée : VI^e - VII^e siècles (fig. 92-94).

92







Fait 122

Lot constitué de 6 tessons de céramique issus de la surface et des sondages 48 (us2) et 109. Par l'aspect des pâtes, ils sont à attribuer à la période mérovingienne sans précision.

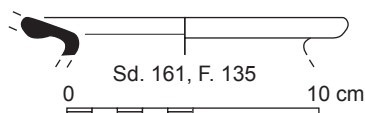
95



Fait 133

Lot constitué de 3 éclats de céramique, avec une pâte du haut Moyen Âge. S'y ajoutent 4 tessons d'un récipient à bord en bourrelet circulaire de même datation (fig. 95).

96



Fait 135 (sd161)

Le seul tesson de céramique découvert ici appartient à un bord de petit pot à lèvres éversées en collerette oblique. Les traces visibles sur l'extrémité montrent que le récipient était pourvu à l'origine d'une anse plate. Cette forme date des VII^e - VIII^e siècles (fig. 96).

Fait 139

1 seul tesson à rattacher au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 140

Lot insuffisant : 1 fragment de panse du haut Moyen Âge par la pâte.

Fait 145

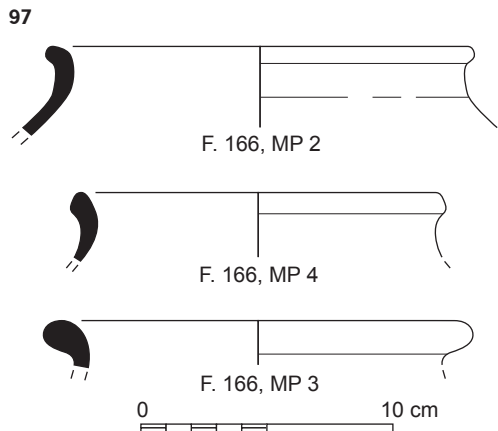
Lot insuffisant : 1 fragment de panse avec pâte du haut Moyen Âge. Signalons toute fois que l'usure de la cassure de ce fragment de bas de panse, laisse envisager que le récipient a pu être taillé pour continuer à être utilisé après une cassure.

Fait 146

Aux deux éclats de fond du décapage, s'ajoutent 6 tessons de céramique dans le sondage 355. Tous présentent une pâte riche en quartz, typique des productions du haut Moyen Âge.

Fait 156 (sd 173)

Lot constitué de 18 tessons de céramique de petite taille provenant d'un même récipient à pâte réductrice et parois peu épaisses (us 1 à 3). L'aspect de la pâte est comparable aux productions en usage à la période mérovingienne.



Fait 166

Lots provenant du décapage, et des sondages à la mini-pelle effectués dans la longueur du fossé. Total constitué de 44 tessons de céramique. Parmi eux, on note 3 bords de pots : deux à lèvre fine éversée et un troisième à lèvre en bourrelet épais, découlant des productions antiques. 34 fragments correspondent à un même vase surcuit. Pour ce lot, il est possible d'avancer une datation à placer vraisemblablement au cours du VII^e siècle, voire de la fin du VI^e siècle (fig. 97).

Fait 173 (us1)

Lot insuffisant : 1 fragment de panse attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Proximité des faits 175 et 280

Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (haut Moyen Âge possible ?).

Fait 176 (us1)

Lot insuffisant : 1 fragment de panse (ou fond ?) attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 177 (us 1)

Lot insuffisant : 2 fragments de panse attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 178 (us2)

Lot insuffisant : 1 fragment de panse attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement (surcuit).

Fait 179

Lot insuffisant : 1 fragment de panse attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

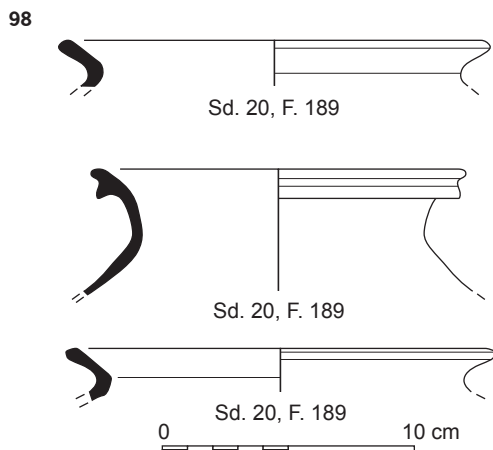
Fait 183

Lot constitué de 20 tessons de céramique correspondant à la partie basse d'un récipient surcuit attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 189

Le sondage 11 a livré trois petits éclats insuffisants, seulement attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Le fragment de bord issu du sondage 20 présente, quant à lui, une lèvre à profil en collerette éversée, en usage à partir du VIII^e siècle (fig. 98).

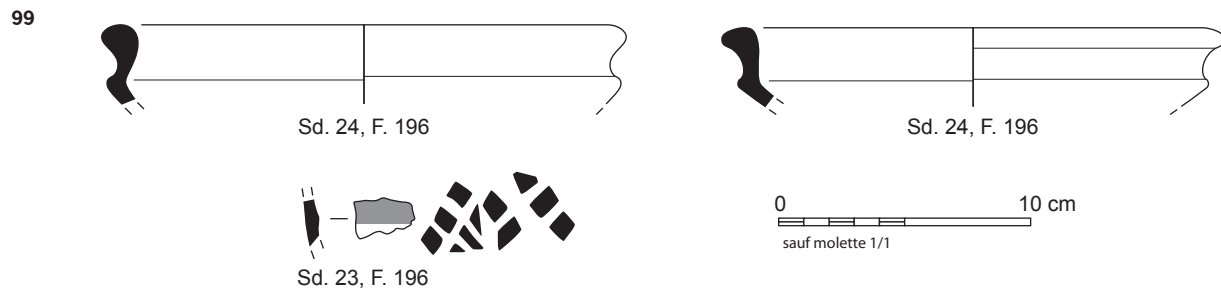


Fait 192

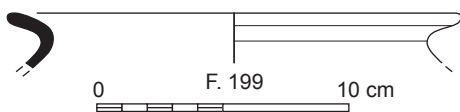
Lot découvert en surface correspondant à 8 tessons de céramique appartenant à un même fond de vase, attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 196

Le décapage et les sondages 23 et 24 nous ont livré un lot constitué de 5 tessons de céramique parmi lesquels un éclat de panse avec les restes incomplets d'une molette à base de losanges et un bord d'écuelle à carène correspondant à une forme en usage à la fin du VI^e siècle et le cours du VII^e siècle (fig. 99).



100



Fait 199 (curage)

Lot de deux tessons de céramique dont un fragment de bord de pot à lèvres en collerette en usage à partir de la fin du VII^e siècle et au VIII^e siècle (fig. 100).

Fait 204

Lot insuffisant : 5 tessons attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement (dont une anse plate).

Fait 208 (us1)

Lot insuffisant : 1 fragment de panse attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 210

Lot constitué de 3 tessons de céramique du haut Moyen Âge par la pâte.

Fait 211

Lot insuffisant : 1 petit tesson (haut Moyen Âge).

Fait 219 (sd13)

Lot insuffisant : 1 fragment de panse attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 225

Lot insuffisant : 3 fragments de panse attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 230 (sd13)

Lot insuffisant : 1 fragment de panse (haut Moyen Âge)

Fait 231 (us1)

Lot insuffisant : 2 tessons d'un fond de céramique attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 241

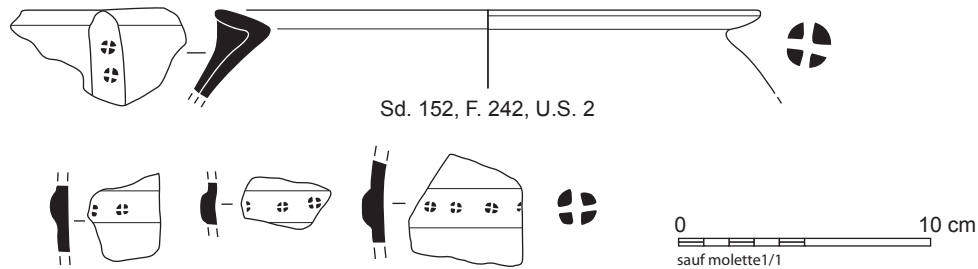
Malgré 22 tessons de céramique, la datation ne peut être affinée au cours du haut Moyen Âge (par l'aspect de la pâte uniquement).

Fait 242

Le sac associé à l'Us 2 renferme trois tessons de panse de récipient, dont un avec un décor de bande rapportée horizontale, agrémenté d'un motif estampé répétitif composée d'une molette circulaire barrée d'une croix en +. Une datation des VII^e - VIII^e siècles est à envisager ici (fig. 101).

La suite de ce récipient figure dans les tessons recueillis dans le sondage 152 (us2). Ce décor s'y retrouve, cette fois sur un cordon vertical prenant appui sous la lèvre en collerette du pot.

101



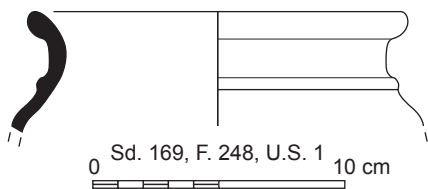
Fait 243 (sd151 us 1 et 3)

Lot constitué de 5 tessons de céramique attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 247 (sond. 110 puits)

Les différents lots de tessons de céramique bien que quantitativement restreints livrent une datation médiévale (XIII^e siècle ?) pour les us 11, 12 et le décapage). Seul le fragment de panse trouvé à 2 mètres de profondeur est attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

102



Fait 248

Le fait a été l'objet de plusieurs sondages qui ont livré très peu de mobilier (tessons recueillis dans les n°158, 163, 169, 198, 199 et 200). Seuls quelques uns appartiennent à la période antique (panse de commune claire et un bord de pot à lèvre éversée en bourrelet et décor de baguette horizontale). Antiquité tardive à envisager ? (fig. 102).

Fait 250 (us2)

Lot insuffisant : 1 fragment de panse (pâte du haut Moyen Âge).

Fait 262

Lot insuffisant : 2 fragments de panse (pâte du haut Moyen Âge).

Fait 273

Le curage de cette structure a livré un tesson antique résiduel et 7 tessons de céramique attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Proximité du Fait 274

Lot insuffisant : 5 morceaux terre cuite ou céramique (haut Moyen âge ?).

103



Fait 276 (inci)

Lot constitué de tessons de céramique commune sombre, appartenant à un même vase attribuable à l'Antiquité par l'aspect de la pâte uniquement. Les restes de cet individu sont très fragmentés et correspondent à la base d'un récipient arasé. La datation ne peut être précisée entre le I^{er} siècle et le III^e siècle de notre ère (fig. 103).

Fait 280

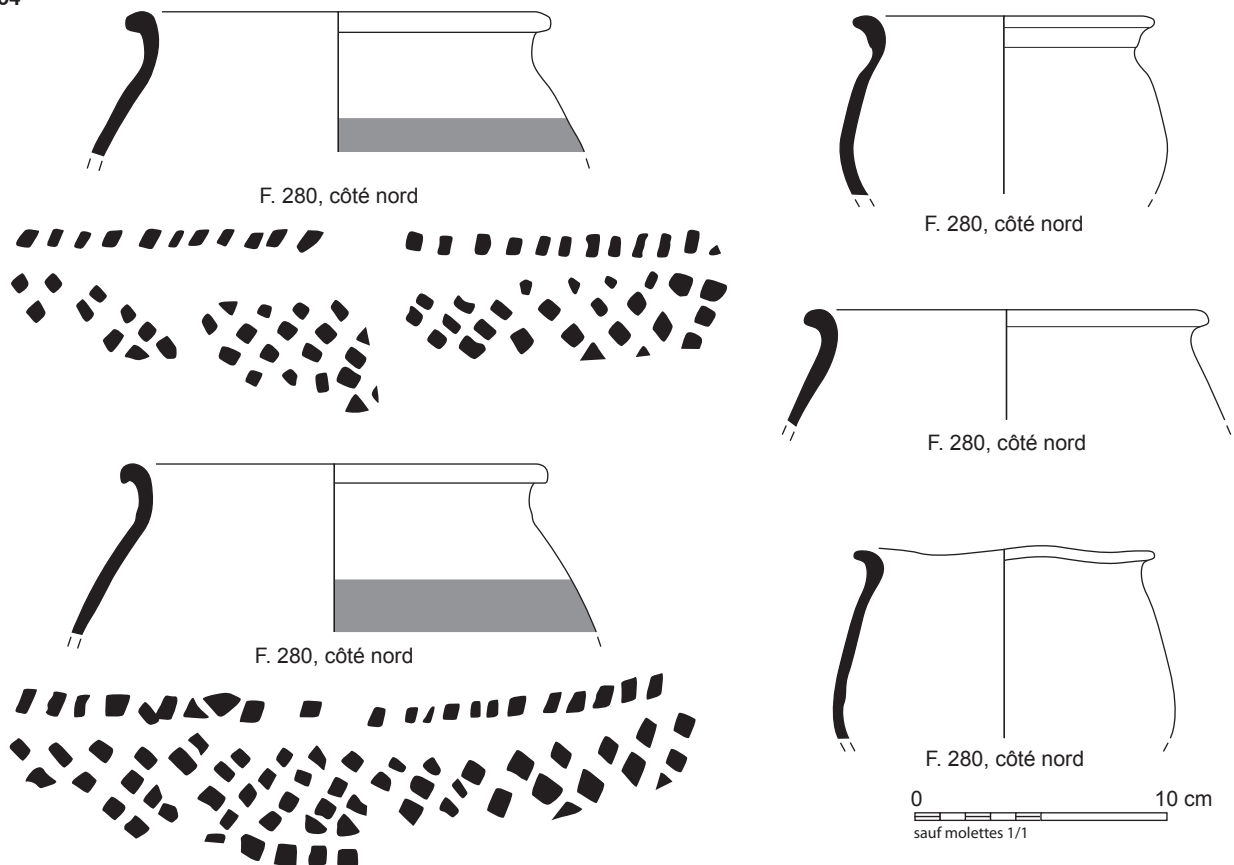
Côté sud : les fragments découverts à plan au fond de la structure (au nombre de 9) correspondent à une portion de pot culinaire de l'amorce du fond à l'épaule, cuit en mode A, avec une pâte riche en inclusions de quartz et attribuable au haut Moyen Âge (mérovingien) sans précision possible. Le haut de la section conservée présente les restes d'une molette à base de losanges imprimés superposés en quinconce sur au moins trois niveaux.

Sondage 63 : 1 tesson insuffisant (haut Moyen Âge)

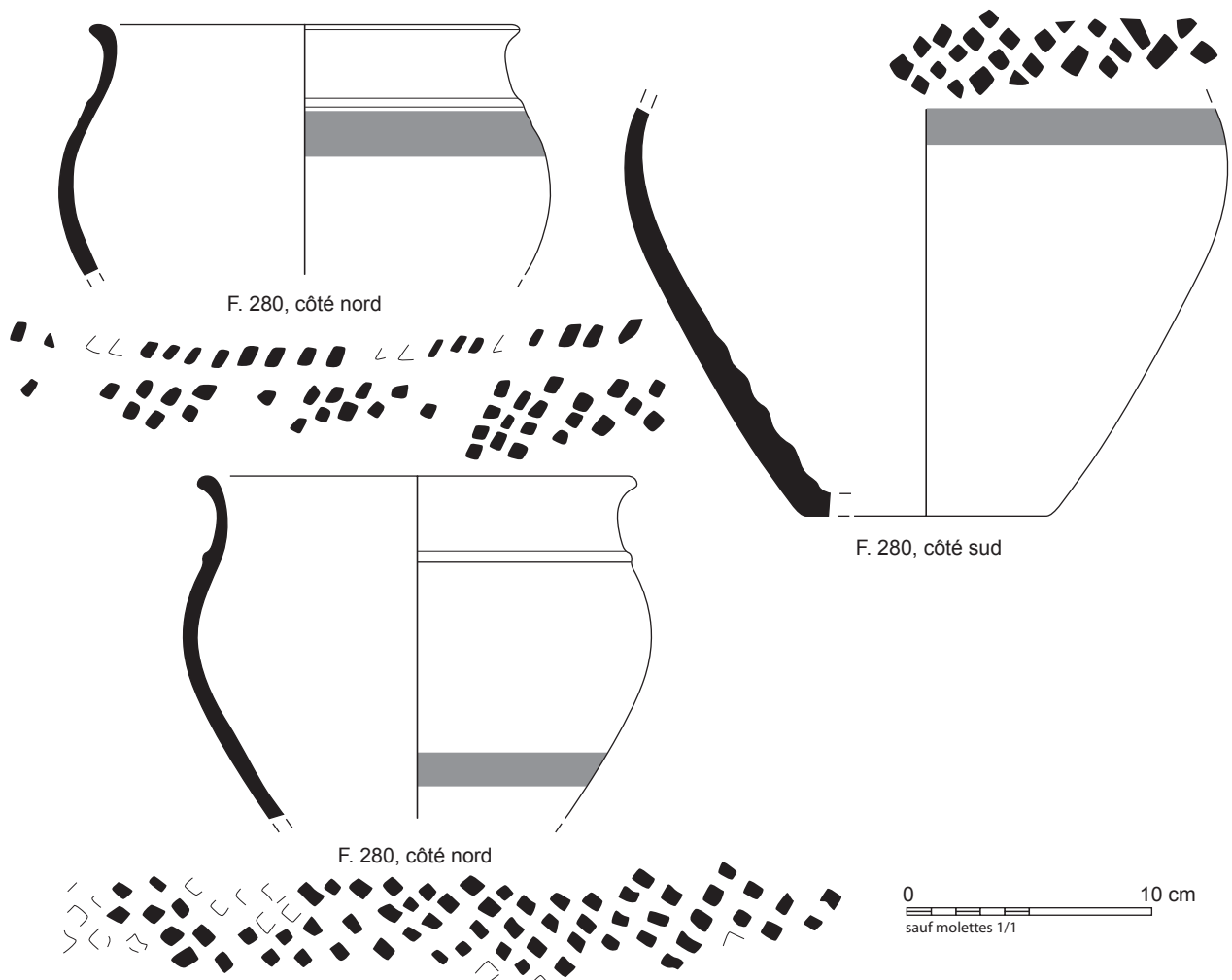
Côté nord : Lot constitué de 39 tessons de céramique se répartissant entre cinq récipients différents. Le premier surcuit (pâte et surface roses) se compose d'une panse globulaire basse, d'un épaulement arrondi ornée d'une molette, d'une moulure en faible relief marquant la transition avec le col concave et un bord à lèvre éversée en bourrelet rond. La molette se compose d'une ligne simple horizontale de losanges dont l'orientation est changeante de part et d'autre un motif triangulaire. Un second bord présente le même profil sans la moulure permettant d'isoler le précédent. Trois tessons appartiennent à un pot globulaire de petit module à lèvre éversée et sans décor. Le haut d'un autre vase, également sans décor, possède une très courte lèvre en bourrelet. La portion de diamètre conservée montre une importante déformation avant cuisson donnant une forme ovale irrégulière au diamètre. Le dernier individu possède un petit col vertical avec une lèvre en bourrelet éversé vers l'extérieur. Le haut de la panse est orné d'une molette linéaire en trois parties. Le haut est délimité par des losanges obliques vers la droite, alternant avec une zone de 8 triangles disposés tête bêche. En dessus, se trouvent quatre niveaux de losanges sur pointe disposés en quinconce. La ligne inférieure partielle se compose d'une ligne simple de carrés. La faible section ne permet pas de préciser s'il y avait alternance ou non avec d'autres motifs. Le vase fonctionne peut-être avec les tessons découverts en fond de four (côté sud).

Datation proposée pour le lot : fin du VI^e siècle - VII^e siècle (fig. 104, 105).

104



105



Fait 282

Sondage 63 us supérieure : Lot constitué de 84 tessons de céramique du haut Moyen Âge. Parmi les éléments de panse, on note un fragment de fond plat et des portions de bords permettant d'identifier au moins quatre individus :

- 1 bord et haut de panse d'un pot à lèvre fine éversée, panse globulaire et molette linéaire illisible (surcuit).
- 1 bord de pot à lèvre éversée plus épaisse que le précédent et épaule ornée d'une molette linéaire à base d'incisions obliques.
- 1 bord de pot à lèvre rentrante et départ d'anse plate dont l'accroche est marquée par une demi-rosette (la cassure du tesson ne permet pas de savoir s'il agissait initialement d'une rosette circulaire).
- 1 bord de petit pot à épaule carénée.

Sondage 63 us 5 : Lot constitué de 72 tessons de céramique, avec des éléments de formes correspondant à celles du niveau supérieur.

Sondage 63 us 6 : 164 tessons de céramique du haut Moyen Âge avec au moins neuf individus :

- plusieurs bords de pots globulaires à lèvre éversée
- 1 haut de pot de petit module à panse presque biconique et courte lèvre éversée effilée
- 1 bord de pot à lèvre en bourrelet épais
- 1 pot assez ouvert à lèvre éversée en collerette à extrémité rainuré et décor

de molette à base de carrés disposés en lignes et en demi-cercles.

-1 écuelle dont le profil est restituable, avec un fond plat épais, une base marquée et une panse oblique à carène, la partie supérieure étant verticale et terminée par une lèvre droite à pan plat. La section verticale garde les traces d'un décor à la molette. Celle-ci présente une succession tête-bêche de demi-cercles constitués de lignes doubles à base de carrés.

Sondage 120 us 4 : 53 tessons de céramique, principalement des fragments de panse avec :

- deux tessons de bords à lèvre éversée.
- un bord et un fond associé d'un petit vase à lèvre éversée. Le récipient trop cuit présente une pâte à la limite du grésage.
- 2 tessons de panse très cuits avec molette à base de chevrons en double incision, délimité en haut par une ligne de carrés juxtaposés et en bas d'une ligne de triangles tête-bêche.

Sondage 120 us 10 : 59 tessons de céramique (fragments de panse essentiellement). Présence de deux bords :

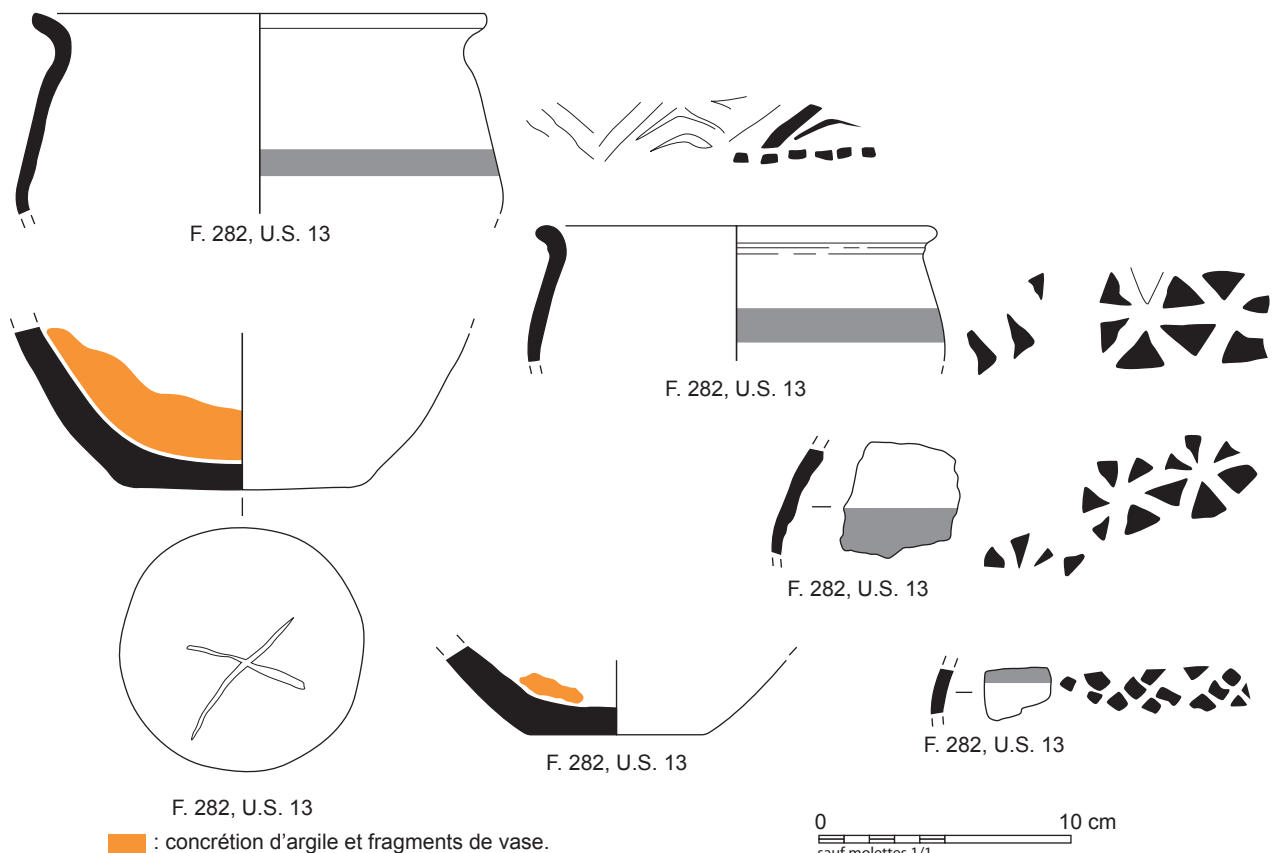
- 1 bord épais à lèvre éversée de pot
- 1 bord vertical de coupe à lèvre coupée et décor de lignes doubles de carrés, disposées en zig-zag.
- 3 morceaux de panse avec fragments de molettes : ligne à base d'incisions obliques, des doubles croix en X bordées d'une double ligne horizontale de carrés juxtaposés.

Us 4 : 11 tessons de fragments de panse dont 3 bords de pots à lèvre éversée.

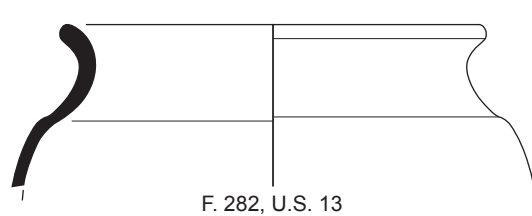
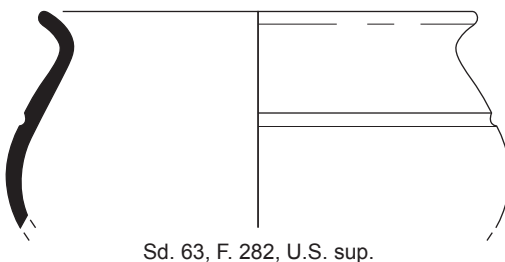
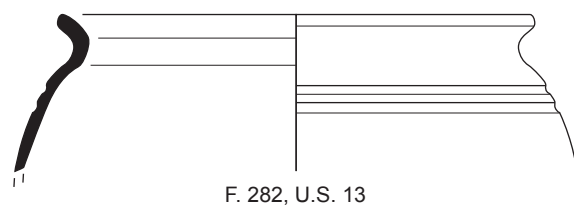
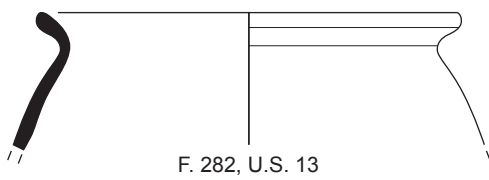
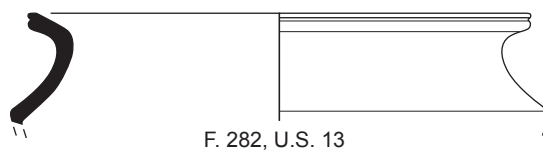
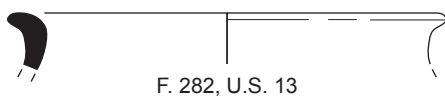
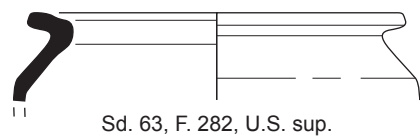
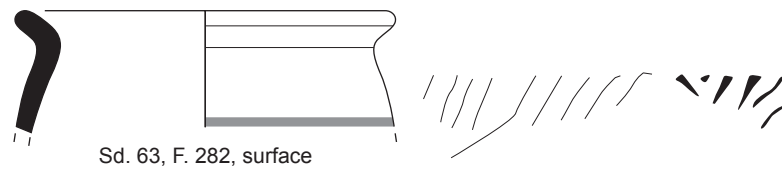
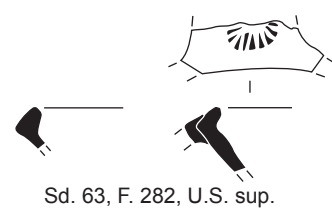
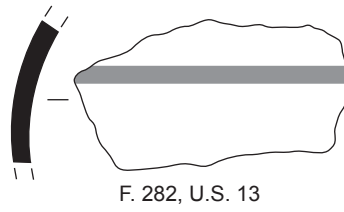
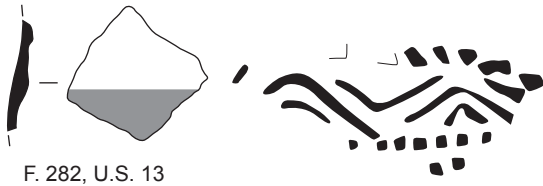
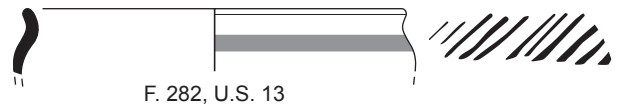
Us 13 : principal lot du comblement avec 438 de tessons de céramique. Les éléments de forme montrent la présence de :

Ces différentes formes sont à placer au cours de la fin du VI^e siècle et le cours du VII^e siècle (fig. 106-108).

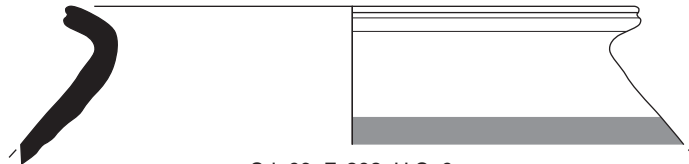
106



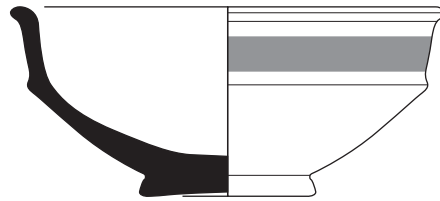
107



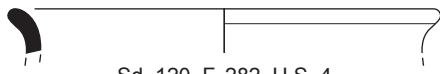
108



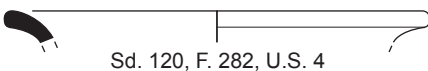
Sd. 63, F. 282, U.S. 6



Sd. 63, F. 282, U.S. 6



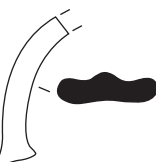
Sd. 120, F. 282, U.S. 4



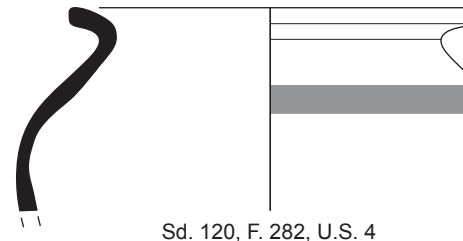
Sd. 120, F. 282, U.S. 4



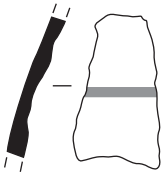
Sd. 120, F. 282, U.S. 4



Sd. 120, F. 282, U.S. 4



Sd. 120, F. 282, U.S. 4



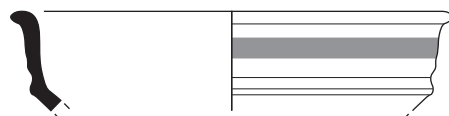
Sd. 120, F. 282, U.S. 4



Sd. 120, F. 282, U.S. 4



Sd. 120, F. 282, U.S. 4



Sd. 120, F. 282, U.S. 10



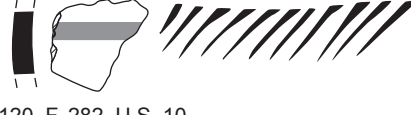
Sd. 120, F. 282, U.S. 10



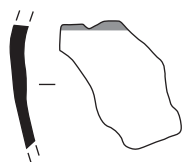
Sd. 120, F. 282, U.S. 10



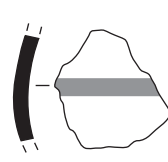
Sd. 120, F. 282, U.S. 10



Sd. 120, F. 282, U.S. 10



Sd. 120, F. 282, U.S. 10



Sd. 120, F. 282, U.S. 10



Fait 297

Lot insuffisant : 2 fragments de panse (antique ?)

Fait 296

Lot constitué de 5 tessons de panse de céramique avec une pâte modelée et tendre à rattacher à la protohistoire (âge du Fer ?)

Fait 299 (us1)

Lot insuffisant : 2 fragments de panse attribuable à la période antique par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 304

Lot constitué de 4 tessons de céramique attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 312 (us2)

Lot constitué de 2 éclats de céramique attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

La même datation s'applique au tesson de panse de l'Us3.

Fait 313

Lot insuffisant : 1 tesson de céramique (panse haut Moyen Âge).

Fait 315

Lot insuffisant : 1 tesson de céramique (panse haut Moyen Âge).

Fait 317 (décap, us 1 et extension)

Lot constitué de 3 tessons de céramique attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 321 (sd18 us5)

Un tesson isolé de céramique : fragment de panse à pâte gris bleu très cuite attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 331

En surface, cette structure a livré un fragment de pied annulaire en sigillée de Gaule du Centre, avec une trace de vernis permettant d'attribuer à la forme d'origine (coupelle vraisemblable) à la transition fin du 1^{er} siècle – début du 11^e siècle de notre ère.

Le sondage 206 a livré un tesson trop petit pour permettre d'assurer la chronologie (pâte protohistorique ?).

Le fragment de bord de cruche en céramique commune claire du sondage 207 confirme quand t à lui une datation antique.

Fait 336 (sd97 us10)

Lot insuffisant : 1 tesson de céramique avec une panse attribuable au haut Moyen Âge.

Fait 343 (décapage)

Lot insuffisant : 1 tesson de céramique (panse antique ?).

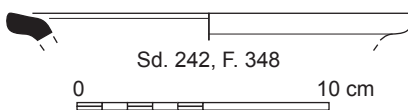
Fait 348

En surface, le petit éclat de céramique est attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

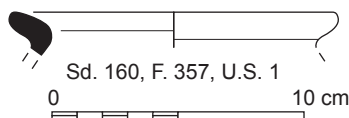
Le sondage 242 a livré les deux tessons d'un bord avec une pâte du haut Moyen Âge (fig. 109).

Quant au sondage 243, les 8 tessons mis au jour appartiennent à la base d'un pot à fond plat épais également à dater du haut Moyen Âge par la pâte uniquement.

109



110



Fait 356 (us1)

Lot insuffisant : 1 tesson de céramique avec une pâte réductrice assez fine correspondant à une production antique.

Fait 357

Sondage 150 (us1) : Lot insuffisant (1 tesson de panse haut Moyen Âge).
Sondage 160 (us1) : 3 tessons de céramique dont un de bord attribuable au haut Moyen Âge uniquement par l'aspect de la pâte. (Le profil de section triangulaire découlant directement des productions antiques, laisse penser à une datation plutôt précoce) (fig. 110).

Fait 366

Sans précision de localisation : 1 tesson de céramique (fond à pied annulaire de petite taille) en céramique commune claire de facture antique, sans précision possible.

Sondage 220 : 1 tesson de fond de pot à pâte claire, riche en inclusions de quartz caractéristique des productions alto-médiévales de la région.

Fait 372 (décap)

Lot constitué de 3 tessons de céramique commune sombre de facture antique sans précision possible.

Fait 373

Lot constitué de 5 tessons de céramique appartenant à un bord à lèvre éversée en collerette verticale externe. Les restes sont très lacunaires et érodés mais le récipient d'origine pourrait correspondre à un morceau de coupe en sigillée (vernis disparu) de type Curle 15. Datation à envisager : II^e siècle de notre ère ?

Fait 375 (décapage)

Lot constitué de 7 tessons de céramique appartenant à la panse d'un récipient en céramique commune sombre et à celle d'un autre vase en *terra nigra*, de facture antique (I^{er} siècle de notre ère possible).

Fait 376

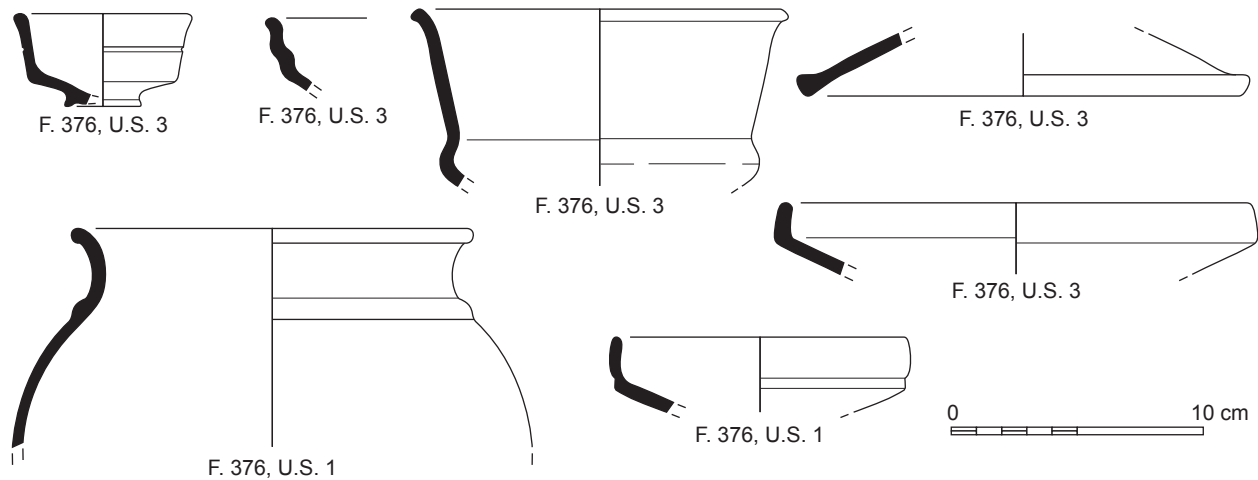
Décapage : quelques tessons de facture antique, sans précision possible.

Us 1 : Lot constitué de 74 tessons de céramique appartenant à plusieurs groupes de production antiques (sigillée de Gaule du Sud, *terra nigra*, commune sombre et claire, parois fines). La sigillée correspond uniquement à des pâtes en provenance de Gaule du Sud dont un bord d'assiette Drag. 18. Les parois fines sont issus d'un même récipient (fond de gobelet) à pâte claire et revêtement brun foncé à noir (insuffisant pour préciser entre une production à décor d'épingle ou guilloché). Parmi les tessons de *terra nigra*, on trouve un bord de coupe Menez 96 et un autre d'écuelle Menez 55, en usage au milieu et durant la seconde moitié du I^{er} siècle de notre ère. Cette datation est en accord également avec le fragment d'écuelle à lèvre verticale rainurée et le bord de pot globulaire des productions locales en commune sombre (ces formes et les pâtes trouvent des similitudes avec les productions recensées sur la commune de Bais, dont elles pourraient provenir. Hypothèse à confirmer par analyse)

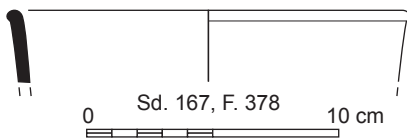
Le fragment de fond d'amphore gauloise à pâte brune en provenance de Gaule du Centre Ouest apparaît dans les importations locales toujours à cette même période (Us 2).

Les formes de l'Us 1 trouvent des tessons complémentaires (notamment pour le pot en commune sombre) dans le lot de l'Us 3, preuve d'un comblement contemporain. S'y ajoutent, en sigillée de Gaule du Sud, les morceaux de panse à décor moulé d'un bol Drag. 37 et le profil complet d'une petite coupelle (variante Ritt.9b ?). La commune claire renferme des tessons de cruche et un bord dz couvercle. La *terra nigra* se compose de plusieurs bords de coupes Menez 96, de la suite de l'écuelle Menez 55 et d'un fragment d'une assiette à profil mouluré (fig. 111).

111



112

**Fait 378**

Au niveau du sondage 164, l'unique tessons correspond à un fragment de bord d'écuelle à cannelure interne et pâte brune riche en inclusions de quartz permettant d'y reconnaître une production de l'âge du Fer (Tène finale).

Le sondage 167 comprend 7 tessons issus d'une coupe de type Menez 96 en *terra nigra* qui s'ajoutent à trois tessons en commune claire (cruche ?). Une datation au cours du 1^{er} siècle de notre ère est à envisager (fig. 112).

Le sondage 232 (us 11) renferme 4 tessons de panse d'une cruche en céramique commune claire de facture antique.

Fait 389

Lot insuffisant : 1 fragment de bord de pot à lèvre en bourrelet éversée et pâte commune réductrice, forme en usage entre le 1^{er} siècle et le III^e siècle de notre ère.

Fait 393

Lot insuffisant : 2 tessons de récipient de facture antique (commune claire et commune sombre).

Fait 399 (us1)

Lot insuffisant : 1 tesson de panse de récipient à pâte brune riche en quartz, de facture protohistorique (âge du Fer).

Fait 404 (surface et us1)

Surface : Lot constitué de 14 tessons de panse d'un même récipient attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement. S'y ajoute un tesson similaire mis au jour dans l'us1.

Fait 407 (surface)

Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (panse du haut Moyen Âge).

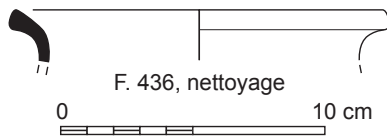
Fait 422 (us1)

Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (panse du haut Moyen Âge).

Fait 428

Le tesson de l'Us 9 et les deux de l'us11 (sd 245) correspondent à des fragments de panse attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

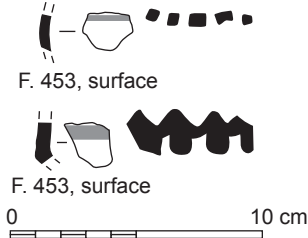
113



Fait 436

Les différents lots recueillis dans les différents sondages et couches de cette structure se caractérisent par une pâte attribuable au haut Moyen Âge. S'agissant surtout de morceaux de panse, on notera juste la présence d'un bord à lèvre éversée en courte collerette, d'un type en usage à partir du VIII^e siècle (nettoyage de surface) (fig. 113).

114



Fait 453 (surface)

Lot constitué de 5 tessons de panse attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte et par la présence de deux portions de décor à la molette (époque mérovingienne vraisemblable) (fig. 114).

Fait 455

Mobilier insuffisant : 2 tessons de céramique (panse du haut Moyen Âge).

Fait 456

Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (panse du haut Moyen Âge).

Fait 466

En surface, 1 tesson de panse épais à pâte grossier difficile à déterminer mais évoquant plutôt les productions protohistoriques.

Le sondage 48 (us3) a livré pour sa part un petit éclat de panse attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 494

Lot constitué de 2 tessons de céramique appartenant à la panse d'une récipient attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 495 (us1)

Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (panse du haut Moyen Âge).

Fait 496 (us1)

Mobilier insuffisant : 2 tessons de céramique (panse du haut Moyen Âge).

Fait 506 (us1)

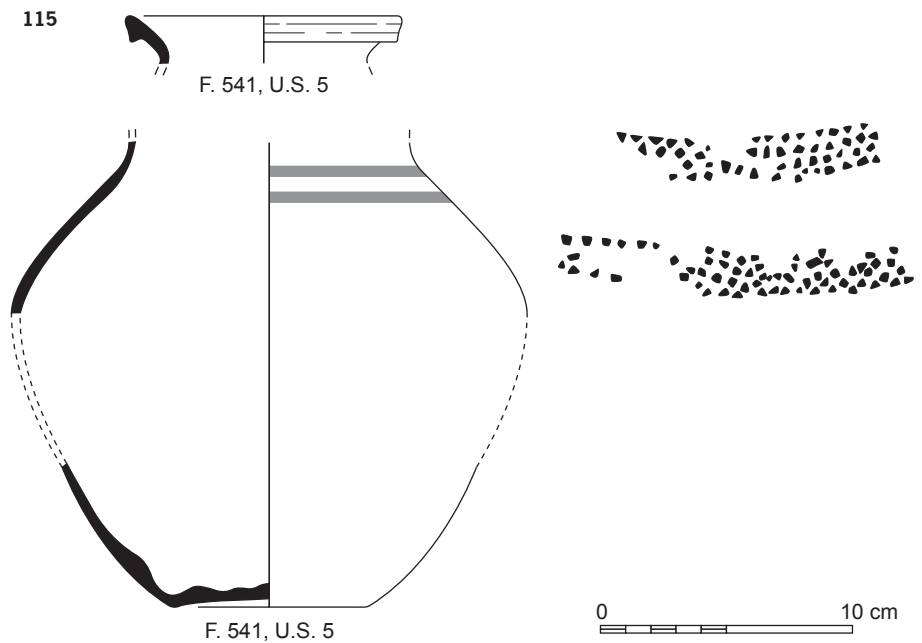
Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (protohistoire ?).

Fait 522 (surf.)

Mobilier insuffisant : 2 tessons de céramique (panse du haut Moyen Âge).

Fait 541 (surface, us 3 et us 5)

En surface ainsi que dans les us 3 et 5, l'ensemble des tessons livre des fragments d'un même individu, preuve de la contemporanéité de ces niveaux. Aux tessons de panse et de fond, s'ajoutent les portions permettant de restituer en partie la silhouette générale d'un vase à profil fermé, orné sur le haut du col de deux lignes de molette superposées à base de très petits losanges et triangles disposés en 4 rangées. La molette est mal imprimée, donc pas lisible sur toute la longueur du tesson conservée. Un fragment de bord à lèvre éversée en collerette à extrémité pendante est sans doute à associer à ce profil, d'après les similitudes de pâte mais les connexions entre les tessons n'existent pas. Ce type attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte correspond à un profil de récipient en usage aux VIII^e - IX^e siècles (fig. 115).



Fait 542

Mobilier insuffisant : 3 tessons de céramique (panse du haut Moyen Âge).

Fait 544 (sd 345)

Mobilier insuffisant : 2 tessons de céramique (panse du haut Moyen Âge).

Fait 545 (sd 345)

Lot insuffisant composé d'un tesson de fond de pot en céramique attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 550 (sd185 et 186)

Mobilier insuffisant : 3 tessons de céramique (panse du haut Moyen Âge).

Fait 556 (surface)

Lot constitué de 5 tessons de céramique (tous surcuits), attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 560

Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (haut Moyen Âge).

Fait 562

Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (haut Moyen Âge ?).

Fait 576

En surface : lot constitué de 12 tessons de céramique de facture antique, comprenant une portion de mortier en céramique commune claire, des fragments de panse d'un récipient en commune sombre tournée et trois tessons de panse de cruche en commune claire. Ces éléments ne permettent pas d'affiner la datation entre le I^{er} siècle et le III^e siècle, par manque de bords.

Us 1 : parmi les 30 tessons de ce niveau, on note une portion de pot à lèvres en bourrelet rond, ne permettant pas de préciser la datation, ce type étant en usage du I^{er} siècle au III^e siècle.

Us 2 : le fond découvert ici (12 tessons) peut sans doute être rattaché au bord du l'us 1 par similitude de pâte. Datation antique.

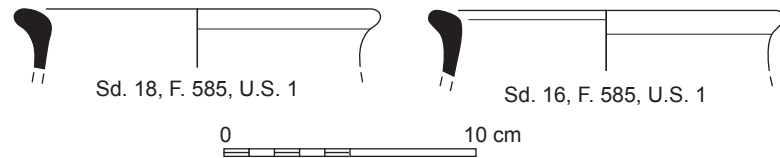
Fait 578

Lot constitué d'un tesson de faïence et de trois éclats d'ardoise, à dater de la fin du XVIII^e siècle au plus tôt.

Fait 585 (sd 18 us1)

Lot constitué de 8 tessons de céramique dont un fragment de bord à lèvre de section triangulaire placée dans le prolongement d'un col vertical. Cette forme est attribuable au haut Moyen Âge, sans doute au cours des VII^e - VIII^e siècles (fig. 116).

116



Fait 607

Au décapage, les deux tessons mis au jour correspondent à un bord de pot en commune sombre à lèvre en bourrelet et un fragment de panse de *dolium*. Ce dernier place la datation du mobilier à partir de la fin du I^{er} siècle ou le courant du II^e siècle.

Cette même datation fonctionne avec les tessons correspondant au fond d'un gobelet à boire en céramique réductrice à pâte fine mis au jour dans le sondage 116 (us3). L'unique tesson de l'us 2 de ce même sondage est un morceau de panse de cruche en commune claire de facture antique.

Le tesson du sondage 210 est indéterminé et celui du sondage 211 antique.

Fait 613 (sd199)

Lot constitué de 27 tessons de céramique correspondant à la base complète sur une hauteur de 6 cm d'un récipient à fond plat et panse évasée (globulaire ?) attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 616 (sd205 us2)

Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (haut Moyen Âge ?).

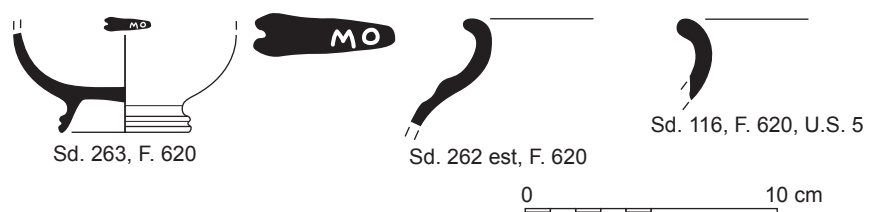
Fait 618

Lot insuffisant : 2 tessons de céramique (indéterminé et antique)

Fait 620

Les différents lots de céramique issus des sondages pratiqués dans ce fossé sont tous de facture antique. Les formes présentes permettent d'affiner la datation à la seconde moitié du I^{er} siècle et le début du II^e siècle de notre ère. On y note un pot (bord et fond à rainure) et un autre à épaule soulignée d'une moulure en commune sombre, le fond d'une cruche en commune claire. S'y ajoute le corps complet jusqu'à la carène d'une petite coupelle bilobée Drag. 27 en sigillée de Gaule du Sud. La surface est très érodée ne permettant pas la bonne lecture de l'estampille placée au centre du fond (...MO) (fig. 117).

117



Fait 621

Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (antique).

Fait 630

Lot constitué de 7 tessons de céramique appartenant à la base d'un récipient à fond épais et paroi oblique, attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement. (vase surcuit)

Fait 658 (us 1)

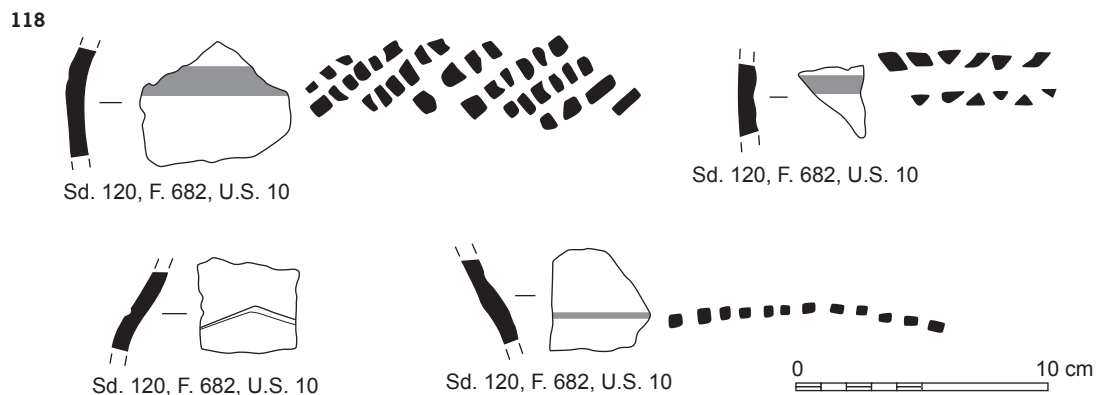
Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (éclat de bord) (haut Moyen Âge).

Fait 661

Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (rose-bleue d'époque moderne possible mais non avérée).

Fait 682 (four)

Mobilier insuffisant : 1 fragment de paroi de four (fig. 118).

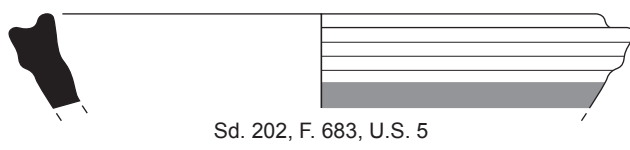
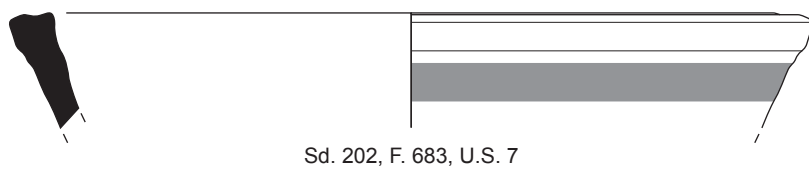
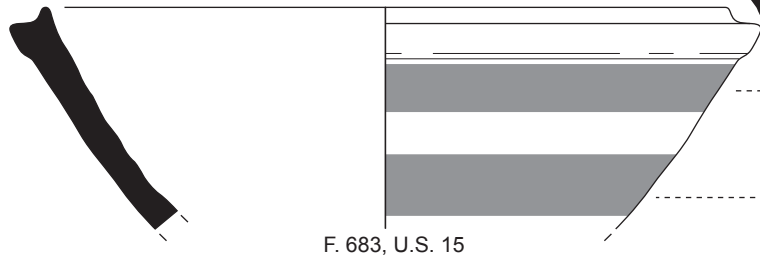
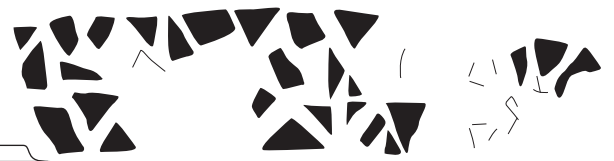
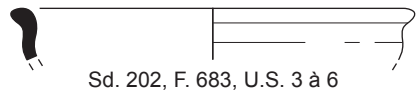
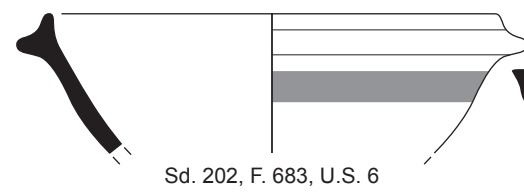
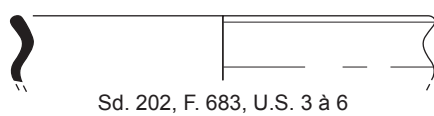
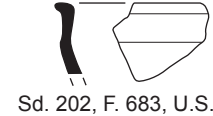
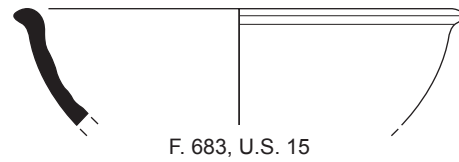
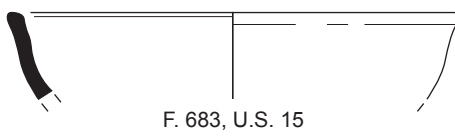
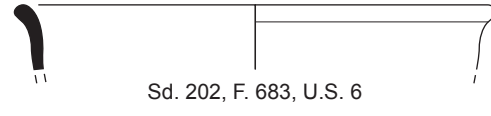
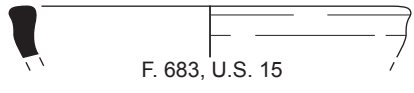


Fait 683 (four)

Les différents lots recueillis dans cette structure de production sont constitués de tessons regroupés pour la présentation car de facture homogène (us 3, 10, 15, 16 et sond. 202). La pâte renferme des inclusions de quartz de taille moyenne (environ 1 mm de diamètre), assez denses. Suivant l'état de cuisson, les récipients présentent une teinte de pâte et de surface beige-orange à gris bien cuit.

Le panel des productions montre une majorité de récipients de type pot et jattes à lèvre en bourrelet, panse présentant une légère carène et fond plat. Quelques formes ouvertes de type écuelle ont pu être recensées. Elles ont une forme en profil oblique terminé par une lèvre arrondie ou une panse oblique à carène et lèvre verticale. On note également la présence de plusieurs tessons épais. Le plus complet montre une panse oblique plongeante délimitant un récipient ouvert à profil tronconique. L'extrémité est terminée en lèvre à cannelure sur le méplat. L'ensemble du lot présente un corpus important de molettes plus ou moins complexes, à base de lignes obliques de rectangles ou carrés, à motif en fer à cheval ou encore en rosettes larges. Le tout correspond à des formes en usage à partir de la fin du VI^e siècle - VII^e siècle (fig. 119).

119



Fait 685 (us 5)

Lot constitué de 5 tessons de céramique attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 703

Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (haut Moyen Âge).

Fait 708 (sd143 us1)

Mobilier insuffisant : 3 tessons de céramique non attribuables à une période chronologique (protohistoire possible ?)

Fait 710 (us4)

Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (haut Moyen Âge).

Fait 718

Sondage 202 us 10 : Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (haut Moyen Âge).

Lot constitué de 6 tessons de céramique (panses), attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement, (dont plusieurs surcuits à mettre en relation avec l'atelier).

Fait 719 (décapage)

Lot constitué de 5 tessons de céramique dont un fragment de fond plat de pot et un petit bord à lèvre éversée à extrémité arrondie, attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte. (VII^e siècle vraisemblable par comparaison du profil du bord avec les productions des fours).

Fait 723 (sd 207)

Lot constitué de 31 tessons de céramique de facture antique, réunissant 1 petit éclat de bord en sigillée usée (Gaule du Centre) de type Drag 18 (?), 1 morceau de bord de coupe carénée Menez 96 en *terra nigra*, 3 tessons de bord d'un gobelet à petite lèvre en bourrelet en céramique réductrice à pâte fine, des fragments de panse de cruche et au moins trois bords de pots culinaires en céramique commune sombre. Ces éléments sont en usage dans la seconde moitié du I^{er} siècle.

Fait 739 (sd355)

Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (haut Moyen Âge).

Fait 750

Mobilier insuffisant : 1 tesson de céramique (haut Moyen Âge).

2.5.1.3 Catalogue par contexte de découverte (intervention 2012 - S. Œil de Saleys)

Fait 10007 Sondage 51 (us1)

Lot constitué de 12 tessons de céramique (fond et panse), attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 10018 (sd 56 surface)

Lot insuffisant : 1 tesson de panse de récipient en céramique rose-bleue (pot à beurre vraisemblable). Epoque moderne (xv^e - xvi^e siècles).

Fait 10023

Lot insuffisant : 1 tesson de panse du haut Moyen Âge, sans précision possible.

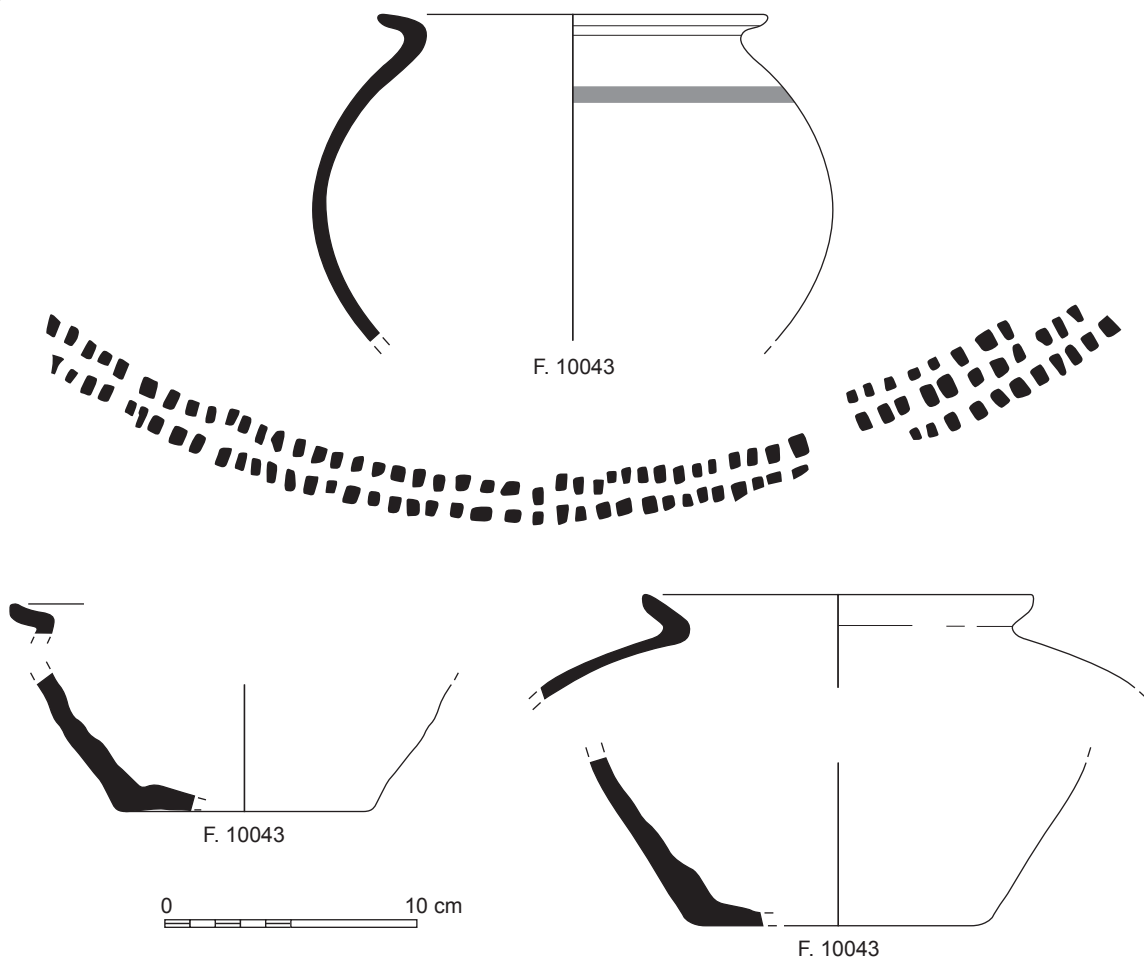
Fait 10026 (sd 28)

Lot insuffisant : 1 tesson du haut Moyen Âge, sans précision possible (surcuit).

Fait 10043

Lot constitué de 93 tessons de céramique, appartenant à la même phase chronologique : le haut Moyen Âge. Aux côtés d'un fragment de fond plat de pot, on trouve les éléments de fond panse et bord d'au moins trois pots culinaires à panse globulaire et lèvres éversées en courte collerette. Un des exemplaires est orné sur l'épaule d'une molette constituée de deux lignes horizontales superposées à base de petits rectangles. Cette forme correspond à des récipients en usage localement au cours des VIII^e - IX^e siècles (fig. 120).

120



Fait 10053

Lot insuffisant : 2 tessons de panse d'un même récipient attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 10060

Lot constitué de 6 tessons de céramique (fragments de panse) et attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement. Un fragment de col rentrant pourrait appartenir à un pot globulaire à lèvre en collerette (VIII^e - IX^e siècles à envisager).

Fait 10061

Lot insuffisant : 1 tesson de fragment de panse en céramique attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 10080

Lot constitué d'un unique tesson de céramique correspondant à un fragment de fond à pied annulaire attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement. Cette dernière riche en quartz lui donnant une structure granuleuse est de teinte beige orangé à la suite d'une sur-cuisson. Celle-ci permet de le rattacher très vraisemblablement aux productions de l'atelier de potier découvert précédemment sur le site de la Liberderie. Le profil de ce fond est en accord avec une datation précoce dans le haut Moyen Âge, car très certainement associé à une écuelle ou une jatte vu l'ouverture importante de la panse (VI^e siècle - VII^e siècle à envisager).

Fait 10092

Lot constitué d'un tesson de céramique correspondant à un pot à lèvre éversée en bourrelet arrondi. Le tesson est très bien cuit avec une pâte gris bleutée à la limite du grésage. Le haut de la panse conserve les restes d'une molette mal imprimée, composé à priori d'une succession de casiers rectangulaires à motifs en chevrons. Cette disposition ainsi que le profil de la forme permet de le comparer aux productions de l'atelier et de proposer une datation mérovingienne : VII^e siècle vraisemblable (fig. 121).

Fait 10099

Lot constitué de 2 tessons appartenant à un même individu : un petit pot de cuisson à courte lèvre éversée et haut de panse cannelé, comparable au type IV recensé sur les sites de Montours (Picault 2011). Il est réalisé dans une pâte très bien cuite en mode réducteur. La datation proposée se place au cours de la période mérovingienne (VII^e siècle vraisemblable) (fig. 121).

Fait 10110 (sd69)

Lot insuffisant : 1 tesson de céramique (panse) attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 10129 (sd103)

Lot insuffisant : 2 tessons de céramique (panse et fond) attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

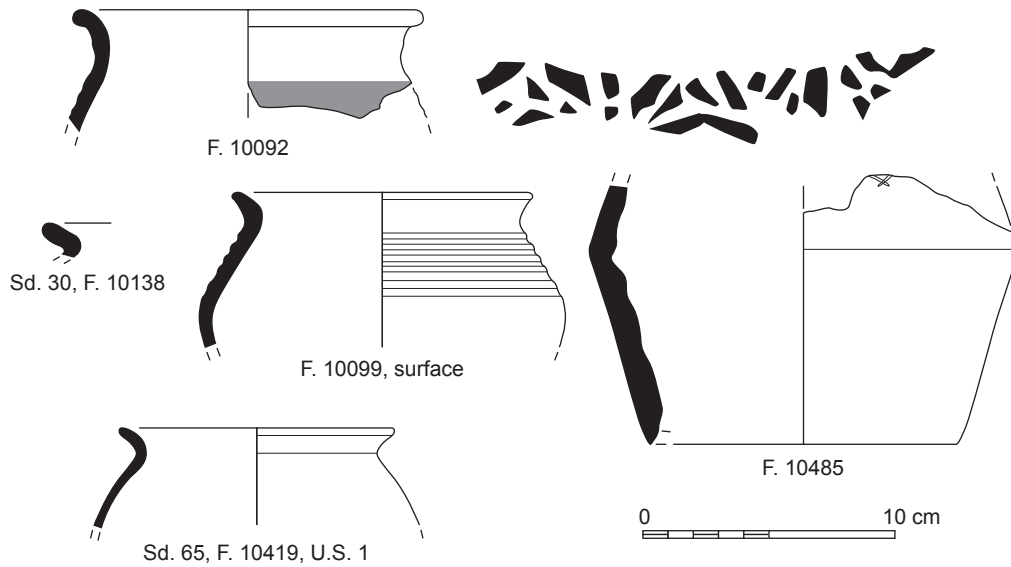
Fait 10138 (sd30)

Lot constitué de 3 petits tessons de céramique dont un fragment de bord à lèvre éversée attribuable à la période mérovingienne par l'aspect de la pâte uniquement (VII^e siècle - VIII^e siècle ?) (fig. 121).

Fait 10144 (us1)

Lot constitué de 3 tessons de céramique appartenant tous à la partie basse de la panse d'un même pot, attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

121



Fait 10168

Lot insuffisant : 6 tessons de céramique (fond) attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 10181

Sondage 32 : Lot insuffisant : 2 tessons de céramique (fond) attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Sondage 33 : Lot insuffisant composé d'un tesson de céramique (fond) attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 10196 (us3)

Lot insuffisant : 1 tesson de céramique (panse) attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 10209 (surface)

Lot insuffisant : 1 tesson de céramique (panse), appartenant au haut Moyen Âge, par la pâte. La sur-cuisson de cette dernière permet d'envisager le rapprochement avec les productions de l'atelier et une datation plutôt mérovingienne.

Fait 10271

Surface : Lot constitué de 8 tessons de céramique, appartenant à la phase mérovingienne par la pâte, le fragment de fond et celui de bord à lèvre en bourrelet et les tessons surcuits à rapprocher des productions de l'atelier du site.

Sondage 80 us 1 : Lot constitué de 2 tessons de bord de pot à lèvre en bourrelet comparable aux productions de l'atelier mérovingien. VI^e - VII^e siècles vraisemblable.

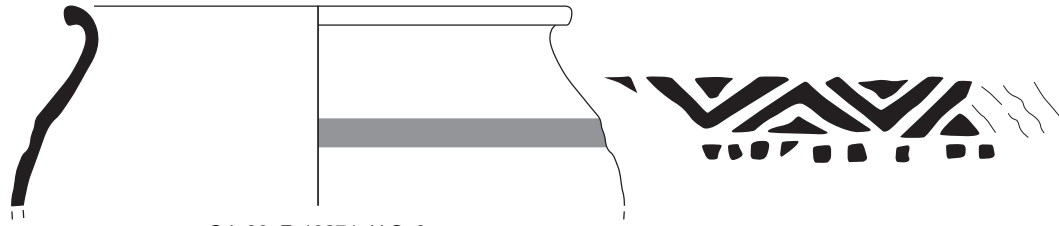
Sondage 86 us 8 : Lot constitué de 35 tessons de céramique, parmi lesquels trois bords de pots à lèvre en bourrelet et un d'écuelle à lèvre rentrante, le tout dans une pâte surcuite indiquant une appartenance aux productions de l'atelier mérovingien. Un des pots possède une molette à base de chevrons sur l'épaule. Datation proposée : VI^e - VII^e siècles.

Sondage 86 us 6 : Lot constitué de 10 tessons de panse de pot culinaire avec une pâte oxydante comparable aux productions de l'atelier mérovingien. VI^e - VII^e siècles vraisemblable.

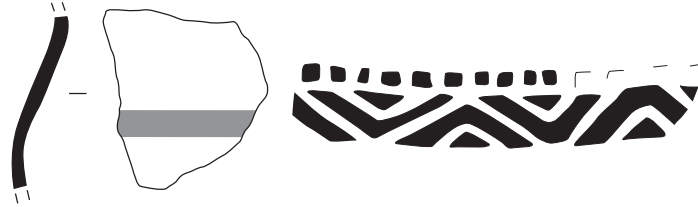
Sondage 86 us 12 : Lot constitué de 7 tessons de céramique (panse) attribuable aux productions de l'atelier par l'aspect de la pâte. 1 fragment de panse avec molette similaire aux lots précédents (fig. 122).

Fait 10292

122



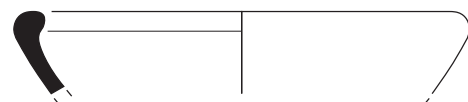
Sd. 86, F. 10271, U.S. 8



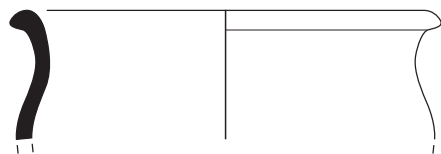
Sd. 65, F. 10271, U.S. 8



Sd. 86, F. 10271, U.S. 8



Sd. 86, F. 10271, U.S. 8



Sd. 86, F. 10271, U.S. 8



Sondage 86 us 1 : Lot constitué de 8 tessons de céramique, appartenant au haut Moyen Âge, dont un bord de jatte ou pot à petite lèvre en bourrelet rond et un fragment de panse avec molette correspondant sans doute au même vase que le fait 10271 sond 86 us8.

Datation envisagée : VI^e siècle - VII^e siècle.

us 11 : Lot de 6 tessons de panse surcuits appartenant certainement aux productions de l'atelier mérovingien. VI^e - VII^e siècles vraisemblable (fig. 123).

Fait 10388 (us1)

123



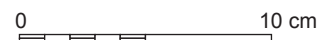
Sd. 86, F. 10292, U.S. 12



Sd. 86, F. 10292, U.S. 1



Sd. 86, F. 10292, U.S. 1



Lot insuffisant : 2 tessons de céramique (panse) attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement. La teinte oxydante et la courbure fine de l'un des deux permet d'envisager l'attribution possible à un gros pot globulaire et une datation à partir du IX^e siècle, période à laquelle apparaît ce changement technique.

Fait 10402 (us1)

Lot insuffisant : 1 tesson de céramique (panse) attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 10419

Sans précision : Lot insuffisant : 1 tesson de céramique (panse) attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Sondage 65 (us1) : 77 tessons de céramique permettant de restituer le haut très fragmenté d'un petit pot à panse globulaire et fine lèvre éversée à l'oblique, correspondant à un type de vase en usage localement aux VII^e siècle - VIII^e siècle (fig. 121).

Sondage 66 (us1) : Lot constitué de 5 tessons de céramique fragment de panse attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 10424

Sans précision et sondage 77 (us2) : Lot de 26 tessons de céramique (panse et éclat de bord) appartenant à un même récipient surcuit ou brûlé en *terra nigra* (coupe de type Menez 96 en usage au cours du 1^{er} siècle de notre ère).

Fait 10476

Suite possible de la coupe en *terra nigra* du fait 10424 (2 tessons de petite taille).

Fait 10471 (us1)

Lot insuffisant : 1 tesson de céramique (panse) attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement et 4 éclats minuscules indéterminés.

Fait 10485 (us1)

Lot de 3 tessons de céramique (panse) attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement. Deux d'entre eux correspondent à la partie inférieure d'un pot à profil biconique permettant de préciser la datation mérovingienne (fig. 121).

Fait 10531 (fond)

Lot insuffisant : 2 tessons de céramique (panse), attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 10537 (us1)

Lot insuffisant : 2 tessons de céramique (panse), attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 10540 (us1)

Lot insuffisant : 1 tesson de céramique (panse), attribuable au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Fait 10541

Lot insuffisant : 3 tessons de céramique (panse), attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

Tr1 F1 us3

Lot de 11 tessons de céramique (panse et fond), attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement. A noter que tous les tessons (dont le fond plat épais) présentent une pâte différente de celle employée dans l'atelier de Gennes, renfermant des inclusions blanches feuilletées avec des reflets nacrés (coquillages broyés à vérifier).

Tr3 F4

Lot insuffisant : 3 tessons de céramique (fond), attribuables à l'époque moderne (XV^e siècle - XVI^e siècle) par l'aspect de la pâte uniquement (groupe technique : rose-bleue de Laval).

Fo92 (us1)

Lot constitué de 9 tessons de céramique (panse et fond) attribuables au haut Moyen Âge par l'aspect de la pâte uniquement.

2.5.1.4 Informations du mobilier céramique

Au terme de cet inventaire, le mobilier permet de distinguer les deux phases d'occupation principales de cette zone géographique.

Dans un premier temps, on dispose d'un ensemble de faits ayant livré des éléments en usage au cours de la période antique. Quand la fourchette peut être précisée, elle semble se limiter à la seconde moitié du 1^{er} siècle et le début du 11^e siècle de notre ère.

L'occupation plus conséquente se rattache au haut Moyen Âge avec des structures d'habitat et surtout la présence de trois structures liées à la production potière. Les formes rencontrées trouvent des correspondances régionales, permettant de placer cette production à la fin du vie siècle-courant du VII^e siècle¹.

Cet élément constitue une première, aucun atelier de potier n'ayant été encore recensé dans ce secteur géographique. L'étude permet donc de combler un manque tant chronologique que typologique. La similitude des pâtes rencontrées montrent que les vases résultent de la production d'un même gisement d'argile. Elle se caractérise par une assez forte teneur en inclusions sableuses de module régulier, lui donnant un aspect rugueux au toucher.

La céramique mise au jour est dans un état de conservation varié : quelques rares pots peuvent être remontés archéologiquement tout au moins, mais une grande majorité est constituée de tessons.

Ce sont tous des rebuts de production présentant majoritairement une mauvaise cuisson. La chauffe insuffisante a entraîné une pâte encore tendre et une oxydation accidentelle donnant des teintes beige à rose, là où les productions commercialisées sont plutôt grises et cuites à la limite du grésage, comme nous le prouvent quelques fragments. Certains exemplaires montrent des ratés avec des déformations des parois ou des ouvertures, ainsi que les présences de moutons (notamment sous forme d'agglomérations de fragments dans des fonds).

D'un point de vue formel, les productions sont principalement axées sur la réalisation de pots de différents modules, mais avec une bonne représentation du pot moyen à ouverture définie par une lèvre assez épaisse éversée en courte collerette, à panse évasée courbe, souvent marquée d'une carène arrondie. Le haut de la panse (épaule) est presque systématiquement d'un décor à la molette. Celui-ci caractérise les productions des ateliers de Genes avec un répertoire dense et varié, ayant recours à des compositions souvent complexes².

Si l'ensemble de l'étude ne peut être présenté ici, faute de temps disponible, les données ont été recueillies de la même manière pour tous les lots constitutifs des trois structures, avec un relevé systématique des formes recensées, ainsi qu'un inventaire précis, de manière à disposer de tous les éléments nécessaires à une publication précise des ateliers.

Signalons que quelques éléments liés à l'occupation montrent que celle-ci perdure au VIII^e siècle, voire dans le courant du IX^e siècle, mais de façon plus ténue d'après la rareté des données du mobilier.

Les périodes anciennes sont représentées par quelques pièces résiduelles dans des contextes hétérogènes (fait 81 pour l'âge du Bronze et faits 296, 378, 399, 466 pour l'âge du Fer).

1. Valais 2012 ; Moréra-Vinçotte 2012.

2. Elles peuvent être comparées à la variété existant sur des contextes funéraires de même fourchette chronologique comme les exemples recensés par R. Legoux à Bulles et Cuignières (Oise) (Legoux 1980). Les rosettes, d'influence antique, trouvent des comparaisons avec les productions d'Awoingt (Nord) (Leroy 2006).

Enfin, les tessons les plus récents correspondent à des éléments isolés piégés dans des terres agricoles ou liés à du parcellaire moderne (faits 89, 578, 661).

Si une partie de la chaîne opératoire des potiers peut être restituée ici grâce aux structures mises au jour et aux objets découverts, restent à analyser ces productions de manière plus précise, notamment sur les pâtes, de manière à pouvoir appréhender l'aire de diffusion de ces poteries.

De l'extension pratiquée en 2012, il résulte un lot mobilier relativement homogène dans l'ensemble, se rapportant à la période de haut Moyen Âge, avec une majorité des éléments datant se plaçant au début de la période. Les tessons surcuits montrent que l'on est dans le même faciès que celui repéré à la fouille de l'atelier de potier, avec des produits principalement axés sur les pots et jattes avec un répertoire décoratif basé sur des molettes plus ou moins complexes. Cette extension a permis également la mise au jour de tessons de facture plus récente, avec notamment plusieurs récipients globulaires à lèvre en collerette en usage localement à partir des IX^e - X^e siècles comme, par exemple, à Janzé (35), site de la Tullaye. Les exemplaires de la Liberderie sont de plus petit module que ceux de Janzé mais présentent le même type de décor à la molette.

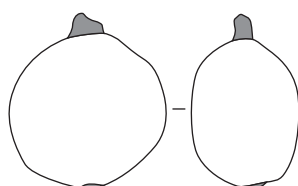
Enfin signalons quelques tessons résiduels de facture antique, à mettre en correspondance avec la petite occupation antique également repérée lors de la fouille de 2011.

2.5.2 Les autres mobiliers

Les autres mobiliers mis au jour ne renferment aucune pièce remarquable à l'exception de la verrerie.

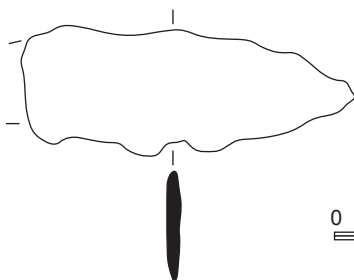
- Signalons pour le fer des clous, un fragment de fer à cheval, deux fragments d'une lame d'outil (fait 475) et un poids de lest en plomb (fait 376). (fig. 124)
- Pour le lithique des fragments de granit, pour la plupart, brûlés et trop

124



Plomb - F. 376, U.S. 1

■ : fer



Fer - F. 475, U.S. 1



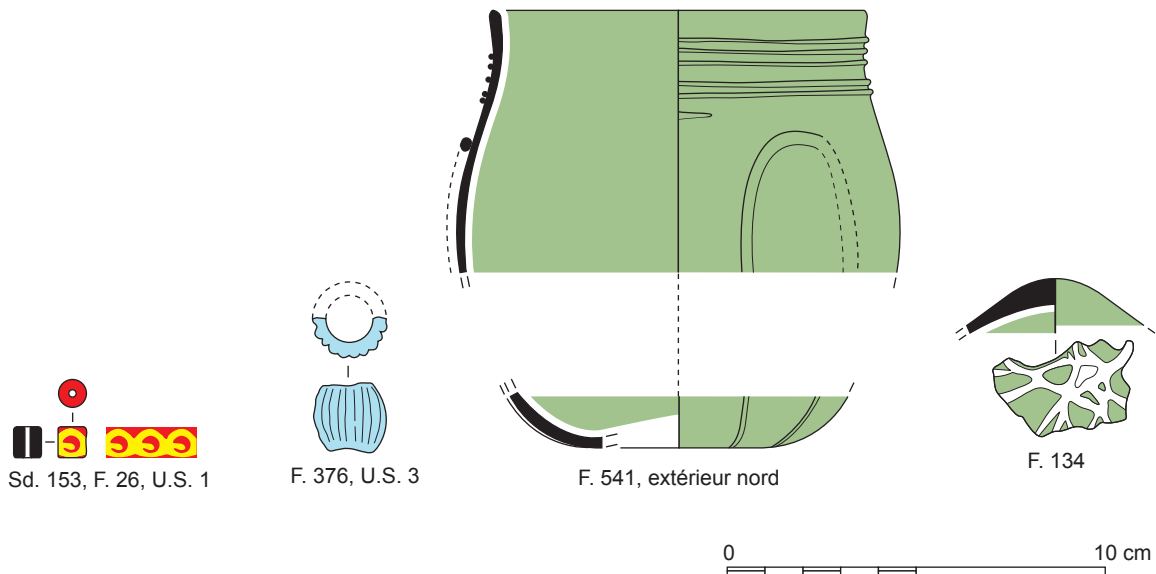
fragmentaires pour une proposition d'usage fiable. Le lot de silex montre la présence de quelques pièces preuves d'une occupation se rattachant au Néolithique (final ?)³.

- La terre cuite recèle d'une part des éléments de terre cuite architecturale correspondant à des tuiles (tegulae et imbrices) fonctionnant avec l'occupation antique et d'autre part, à des éléments de parois fonctionnant avec les fours de potier.
- Le mobilier en verre se compose de 2 objets en pâte de verre et de 40 tessons de récipients. Les deux objets en pâte de verre sont une demi-perle à profil côtelé de type « meloneperle » en fritte de verre bleu correspondant

3. Mobilier vu par St. Hinguant.

à la phase antique (fait 376) (ier siècle de notre ère), alors que l'autre est une petite perle de facture mérovingienne en pâte de verre de teinte rouge à décor de filet ondulé jaune opaque (fait 26) (collier de type III de Legoux : v^e - vi^e siècles). Les deux récipients proviennent des faits 541 et 134 et constituent des pièces peu fréquentes de vaisselle de table. Il s'agit de gobelets à boire en verre verdâtre de teinte naturelle. Le premier très partiel est représenté par une portion de fond à décor rapporté en résille de filets blanc opaque. Les fragments du second correspondent à un bord vertical décoré de filets en spirale et en large boucle de même teinte (type Feyeux 81 : fin v^e - vi^e siècles). (fig. 125)

125



2.5.3 Les rejets en liaison avec l'activité potière

Cette intervention est marquée par l'activité potière se déroulant sur l'une des extrémités de la zone appréhendée. Les structures de fabrication (fours, alandiers, fosses dépotoirs et fosses de décantation) ont livré à la fouille des rejets de production correspondant à des fabrications trop ou insuffisamment cuites, déformées ou fissurées (évoquées ci-dessus). Ces comblements renfermaient également des restes liés aux structures proprement dites, avec des blocs de terre cuite plus ou moins chauffés correspondant aux élévations des structures de combustion. L'ensemble n'a pas été récupéré dans sa totalité mais a fait l'objet d'une sélection à la fouille sur le terrain. Le volume global ne peut donc être estimé. L'inventaire de ces éléments donne le tableau suivant :

Fait	Sond.	Us	NR	Poids (g)	Type	Remarques
décapage			135	1 158	parois four	petite taille
62		6	3	15	parois four	
80		1	12	715	parois four	
80	63		4	189	parois four	boudin surcuit
100		1	3	272	parois four	
100	63	2	2	25	parois four	
104		13	17	1 788	parois four	
104		13	1	74	support	support enfournement
104	63	7	1	77	parois four	vitrifiée
104	120	13	1	85	parois four	empreinte tubulaire
166			1	33	parois four	
280	63	surface	4	387	parois four	boudin surcuit
280	63		34	5 701	parois four	
280		1	20	6 569	parois four	
282	63	6	12	317	parois four	
282		13	44	851	parois four	
282	63	surface	6	194	parois four	
282	120	4	6	534	parois four	
282	120	10	3	60	parois four	
282	63	5	10	154	parois four	
428		7	7	183	parois four	
682	120	10	1	792	parois four	
683		14	6	355	parois four	lutage
683		15	5	666	parois four	lutage
683		15	22	639	parois four	
683		16	8	897	parois four	
683	202	4	9	1 441	parois four	lutage
683	202	5	6	158	parois four	
683	202	6	5	166	parois four	
683	202	7	7	218	parois four	
683	202	7 et 8	12	1 742	parois four	lutage
683	coupe	10, 14 et 15	5	304	parois four	
Total			412	26 759		

Fig. 126 Tableau d'inventaire des rejets de production. © Françoise Labaune-Jean

Soit un total de 412 restes pour plus de 26 kg, répartis principalement dans les faits 104, 282 et 683 (fours et fosses d'alimentation) (**fig. 126**).

Les blocs de terre cuite sont tous d'épaisseur incomplète, ne permettant pas d'avoir une idée de l'épaisseur initiale des parois des voûtes des fours (épaisseur maximale conservée : moins de 10 cm pour les fragments les plus gros).

Parmi ces restes, on note la présence de plusieurs portions à profil en boudin droit de section circulaire à diamètre variable. La surface assez vitrifiée de ces éléments nous montrent qu'ils sont en relation avec l'espace interne de chauffe. Mais leur fragmentation et les sections conservées ne nous permettent pas de préciser de façon certaine leur emplacement dans le four (supports de sole, contreforts ?).

Un fragment dont la surface n'est pas conservée présente un creux central en courbe pouvant correspondre à l'empreinte d'un tube ou axe cylindrique. (Fait 104). Cet élément évoque le cœur d'un cône tel qu'on en trouve sur certains fours pour boucher les ouvertures pratiquées dans la voûte afin de surveiller ponctuellement la cuisson. Des pièces de ce type plus complètes ont été retrouvées par exemple sur les fours de verrier fouillées en 1996 à Cesson-Sévigné (35), lieu-dit La Chapelle.

Le même fait a livré un autre élément particulier, constitué d'une tige assez fine de terre cuite. Grossièrement modelée, elle conserve les gestes des doigts. Visuellement, elle est réalisée à partir des mêmes argiles à inclusions

de quartz utilisées pour le façonnage des vases. Sa petite taille permet d'y voir un possible support d'enfournement, assurant l'espacement entre les vases empilés lors de la cuisson.

On peut enfin signaler des restes de lutage interne des parois issus exclusivement du fait 683. Les fragments montrent des sections peu épaisses, conservant la courbure des parois sur lesquels ils viennent s'appliquer et une surface plus ou moins cuite suivant leur emplacement sur la voûte.

Pour la première fois depuis la découverte des fours carolingiens de Vannes-Meudon (56)⁴, cet atelier mérovingien a pu être mis au jour, nous apportant des indications capitales sur ce type d'activité artisanale et ce pour une période de production non illustrée dans les travaux consacrés aux potiers de Bretagne⁵ et dans un section du département où rien n'avait encore été recensé⁶. Avec les structures d'extraction, de préparation et de chauffe associées aux ratés de production, il est possible de mettre en place la base d'une typo-chronologie des récipients façonnés, qu'il conviendra de développer plus précisément dans une publication.

4. Triste, Taquet, Fichet de Clairfontaine 1996.

5. Fichet de Clairfontaine 1996 ; Labaune-Jean à paraître.

6. Lanos, Querre, Leroux 1986.

2.5.4 Archivage du mobilier

La totalité du mobilier est conditionnée par matériaux, par tranchée et par structure dans un total de 30 caquettes normalisées selon la classification suivante :

- Caisse 1 : mobilier céramique (caisse Allibert réf. 21010). Faits 8 à 81.
- Caisse 2 : mobilier céramique (caisse Allibert réf. 21020). Faits 104 88
- Caisse 3 : mobilier céramique (caisse Allibert réf. 21010). Faits 100 à 299 (sauf 104, 280-283).
- Caisse 4 : mobilier céramique (caisse Allibert réf. 21020). Faits 304 à 750.
- Caisse 5 : mobilier céramique (caisse Allibert réf. 21020). Faits 280 et 282.
- Caisse 6 : mobilier céramique (caisse Allibert réf. 21020). Fait 282 suite.
- Caisse 7 : mobilier céramique (caisse Allibert réf. 21020). Fait 683.
- Caisse 8 : mobilier céramique (caisse Allibert réf. 21020). Fait 683 suite.
- Caisse 9 : mobilier métal, scories et verre (caisse Allibert réf. 21010). Divers faits.
- Caisse 10 : mobilier lithique (caisse Allibert réf. 21010). Divers faits.
- Caisse 11 : mobilier terre cuite (caisse Allibert réf. 21020). Divers faits de F88 à 683.
- Caisse 12 : mobilier parois de four (Caisse Allibert réf. 21020). F280
- Caisse 13 : mobilier parois de four (Caisse Allibert réf. 21020). F282, 283, 682 et 683.
- Caisse 14 : prélèvement languette de four (Caisse Allibert réf. 21020). Fait 280
- Caisse 15 : mobilier métallique : scories (Caisse Allibert réf. 21020). Fait 436.
- Caisse 16 : mobilier métallique : scories (Caisse Allibert réf. 21020). Fait 436.
- Caisse 17 : mobilier métallique : scories (Caisse Allibert réf. 21020). Tous Faits sauf 436
- Caisse 18 : mobilier métallique : scories (Caisse Allibert réf. 21020). Fait 436.
- Caisse 19 : mobilier métallique : scories (Caisse Allibert réf. 21020). Fait 436.
- Caisse 20 : mobilier métallique : scories (Caisse Allibert réf. 21020). Fait 436.
- Caisse 21 : mobilier métallique : scories (Caisse Allibert réf. 21020). Fait 436.
- Caisse 22 : ossements humains (Caisse Allibert réf. 21010). Faits 78 et 276.
- Caisse 23 : prélèvements (Caisse Allibert réf. 21020). Faits n° 33 à 178.
- Caisse 24 : prélèvements (Caisse Allibert réf. 21020). Faits n° 179 à 288 (sauf 280).
- Caisse 25 : prélèvements (Caisse Allibert réf. 21020). Faits n°280 et 289.
- Caisse 26 : prélèvements (Caisse Allibert réf. 21020). Faits n° 336 à 428.
- Caisse 27 : prélèvements (Caisse Allibert réf. 21020). Faits n° 428 suite.
- Caisse 28 : prélèvements (Caisse Allibert réf. 21020). Faits n° 436 à 578.
- Caisse 29 : prélèvements (Caisse Allibert réf. 21020). Faits n° 683 et 685.
- Caisse 30 : prélèvements (Caisse Allibert réf. 21020). Faits n° 717 et fosse argile.

S'y ajoutent les deux caisses de l'extension de 2012. Le totalité du mobilier est conditionnée par matériaux, par tranchée et par structure dans un total de 2 caquettes normalisées selon la classification suivante :

- Caisse 1 : mobilier céramique (caisse Allibert réf. 21020). Faits 10007 à 10541 (caisse incluant une boîte regroupant les éléments ferreux)
- Caisse 2 : mobilier lithique, terre cuite et scories (caisse Allibert réf. 21010). Tous faits

2.6 Etude pétrographique de la céramique (Hervé Morzadec)

2.6.1 Introduction

La fouille du site d'habitat du Haut Moyen-Âge de « La Liberderie » (Gennez-sur-Seiche, 35) sous la direction de Teddy Béthus a livré un lot intéressant de céramiques correspondant aux productions d'un atelier ainsi qu'à un secteur d'utilisation. Au sein d'une étude globale du mobilier céramique alto-médiéval, une étude pétro-archéologique de la céramique a été menée afin de tenter de déterminer la nature des matériaux utilisés et leur origine aussi bien géologique que géographique et de replacer le site dans un contexte de circulations et d'échanges.

2.6.2 Les matériaux constitutifs des céramiques

Les matériaux utilisés pour la fabrication de la céramique se divisent en deux catégories, d'une part l'argile constituant la phase plastique, d'autre part le dégraissant. Ces deux catégories dérivent en définitive de l'altération ou de la transformation d'autres roches.

2.6.2.1 L'argile

L'origine géologique de l'argile est double, soit sédimentaire, c'est le cas le plus fréquent dans les bassins sédimentaires comme le Bassin de Paris, soit d'altération, c'est le cas le plus fréquent dans les massifs anciens, comme le Massif armoricain ou le Massif central. Dans le Massif armoricain et ses marges sud, la majeure partie de la céramique a été fabriquée à partir d'argiles d'altération, mais les lambeaux d'argiles sédimentaires tertiaires et quaternaires ont également été utilisés.

Lors des études pétrographiques des céramiques, le seul critère permettant de faire la distinction entre ces deux types d'argile est la présence de microfossiles comme les diatomées ou les spicules de spongiaires. Bien sûr, il restera toujours un doute pour les céramiques fabriquées à partir d'argiles sédimentaires totalement azoïques. La cuisson des céramiques ayant détruit la structure des argiles, il est difficile de se baser sur leur composition minéralogique pour faire une éventuelle distinction.

2.6.2.2 Le dégraissant

Le terme dégraissant sera utilisé dans le sens d'inclusion (*s.l.*) aplastique dans la matrice argileuse. En effet dans le type de céramique étudié, il est souvent difficile de faire la différence entre ce qui est présent naturellement dans l'argile (inclusion, *s.s.*) et ce qui y a été rajouté par le potier (dégraissant, *s.s.*), sauf dans quelques cas particuliers.

Un dégraissant rajouté a pour fonction de limiter le retrait de l'argile au séchage et lors de la cuisson ainsi que les risques d'éclatement.

Le dégraissant peut donc être soit de la roche altérée, déjà incluse dans l'argile de départ ou rajoutée, soit de la roche saine qui a pu être broyée ou étonnée avant d'être incorporée à l'argile. Dans l'ensemble du matériel étudié, les différents cas ont été observés.

Les grains de dégraissant, parfois sous forme de petits fragments de roche, le plus souvent monominéraux aux inclusions près, peuvent être issus de l'arénisation normale, du tri des arènes par ruissellement ou colluvionnement, de la cryoclastie suivie par la solifluction, comme par la fragmentation artificielle d'un bloc de roche plus ou moins pré-altéré. En particulier, sur des habitats, les pierres de foyers, blocs ou galets, après de fréquentes réutilisations dans le feu se trouvent très faciles à broyer (observation fréquente sur les sites d'habitat). L'étude plus poussée de la fracturation des quartzs, permettrait de savoir si elle est antérieure ou liée à la cuisson de la céramique.

Dans les céramiques, tous les types de roches présentes dans une région ont pu être utilisées depuis des roches ultrabasiques jusqu'aux granitoïdes ainsi également que des roches sédimentaires.

L'étude des différents constituants des céramiques, argile et dégraissant permettent de tenter de retrouver les zones sources des matériaux et la diffusion des productions à partir de ces zones.

2.6.3 Les méthodes d'études céramologiques

Deux approches différentes et complémentaires peuvent être envisagées pour l'étude des céramiques archéologiques : une approche chimique et une approche géologique.

2.6.3.1 L'étude chimique des céramiques

L'étude chimique de la céramique peut s'envisager de deux manières différentes : une analyse chimique globale des éléments majeurs et traces à partir d'une poudre homogénéisée ou une analyse chimique ponctuelle sur lame mince.

L'analyse chimique globale des céramiques est intéressante dans le cas de céramiques très fines, homogènes et dont les matériaux sont issus d'argiles provenant de grandes formations sédimentaires ou artificiellement triées et sédimentées ou ayant des caractères géochimiques particuliers (c'est par exemple le cas de la céramique "proto-onctueuse" (Morzadec, 1991)). Les techniques d'analyses sont variées (fluorescence X (XRF), spectrométrie d'émission par torche à plasma (I.C.P. AES), absorption atomique (AAS)...). La céramique étant une roche artificielle, toutes les méthodes employées dans les sciences de la terre sont applicables. L'ensemble des données sont exploitées statistiquement afin de déterminer les différents groupes de poterie et leurs affinités chimiques puis confrontées aux données géologiques des matériaux sources. L'analyse ponctuelle, sur lame mince, se pratique par microsonde sur les minéraux afin de déterminer leur composition précise. Ces analyses effectuées à la fois sur les minéraux des céramiques et sur ceux des roches sources supposées permettent de bien cerner l'origine des matériaux des céramiques.

2.6.3.2 L'étude géologique des céramiques

Les céramiques sont des roches artificielles ayant subi uniquement un court thermo métamorphisme, c'est-à-dire que seul le facteur température a joué un rôle dans les transformations des matériaux meubles initiaux. Leur étude pétrographique et minéralogique sera d'autant plus intéressante que la quantité de dégraissant (et éventuellement la charge) y sera importante, hétérogène et grossière. Il s'agit donc de l'approche la plus intéressante pour la poterie commune qui est généralement grossière. Cependant l'existence de poterie fine ou semi-fine peut nécessiter l'utilisation de techniques pouvant s'avérer très fructueuses telles que l'extraction d'une fraction du dégraissant, comme les minéraux lourds par exemple, ou l'extraction de microfossiles comme les spicules de silicisponges, les diatomées ou les foraminifères.

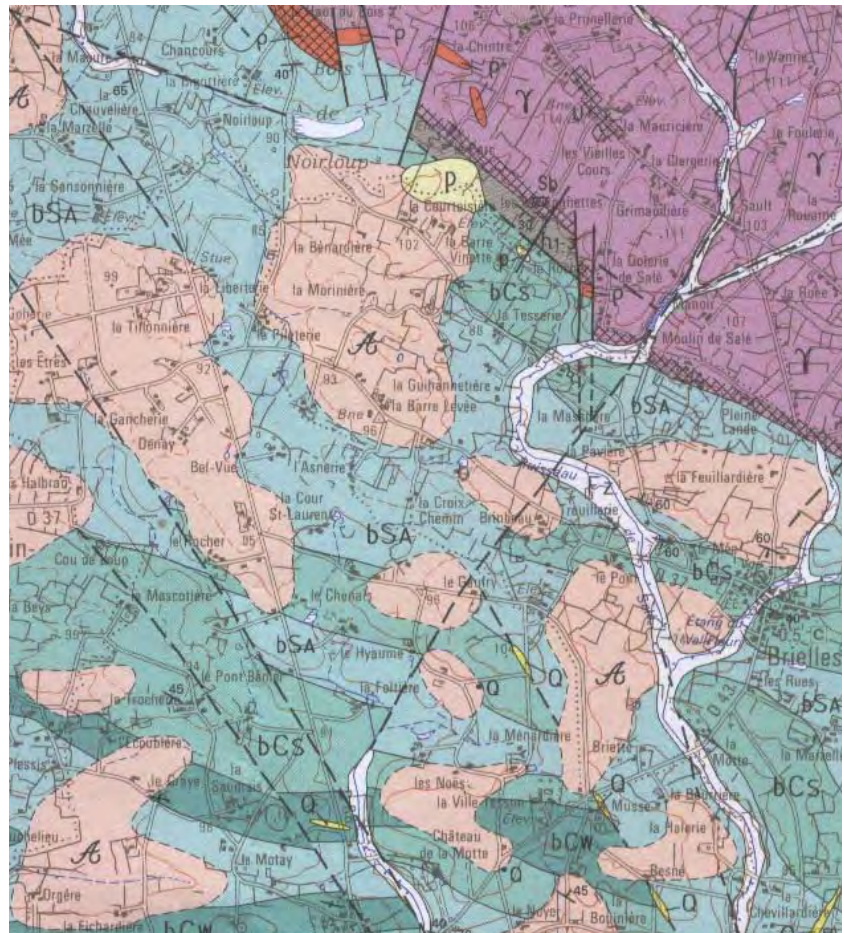
L'étude en lames minces des céramiques apporte différentes informations. Outre la détermination minéralogique des minéraux constitutifs du dégraissant, elle permet une analyse de la texture de la pâte. Les critères de taille, d'orientation préférentielle sont alors mis en évidence. Cela permet également d'observer les structures de montage entre les colombins, les techniques de collage de cordons rapportés, pour les urnes de l'Age du Bronze par exemple, et les différentes techniques de montage des anses. Si cela s'avère intéressant, il est toujours possible de fabriquer des lames minces taillées dans des directions différentes de celles effectuées habituellement (perpendiculairement aux surfaces du tesson) afin d'obtenir plus d'informations. Les apports de l'analyse d'image permettront dans l'avenir de quantifier précisément l'ensemble de ces données.

La diffraction des rayons X a été couramment utilisée. Cette technique rapide permet de cerner grossièrement la composition minéralogique des céramiques et d'effectuer un premier classement en groupes au sein de chaque site. De plus, elle peut apporter des informations sur la composition minéralogique des argiles de la pâte si les températures de cuisson atteintes ne sont pas trop élevées et parfois, lorsque la minéralogie le permet, sur la température atteinte même si, comme nous le verrons, ces températures varient énormément au sein d'un même vase.

2.6.4 Contexte géologique

Le substrat géologique du site de La Liberderie est constitué d'alternances silto-gréseuses verdâtre à matrice quartzo-chloriteuse et rares éléments quartzo-feldspathiques (fig. 127).

Fig. 127 Extrait de la carte géologique de La Guerche de Bretagne. © BRGM



Les faciès présentent dans l'espace des variations très rapides. Ces roches métamorphisées d'origine sédimentaire sont attribuées au briovérien. Ce substrat est, localement, profondément altéré en un sédiment argilo-sableux qui dans quelques points a été exploité en terre à cuire.

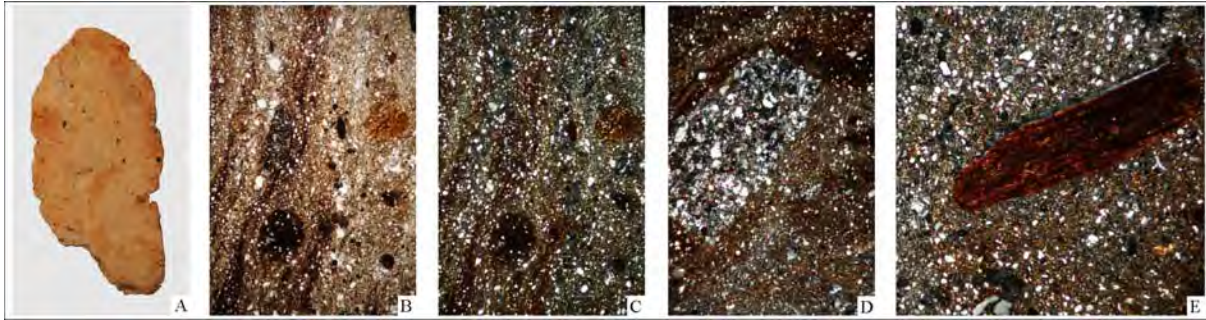
À 3 km à l'Est se développe le complexe granitique du Pertre ; massif oblong de 11 km de long pour 4 km de large, à composition leucogranitique. Sur sa bordure Ouest très faillée, on note la présence de rhyolite ainsi qu'un lambeau de sédiment arkosique et d'arénites feldspathiques. Enfin on notera la présence de lambeaux de petits bassins pliocènes constitués de sables plus ou moins argileux et de graviers. L'ensemble de ces sédiments ont pu être utilisés pour la fabrication de céramique, de structure de combustion ainsi que pour le torchis.

2.6.5 Les échantillons de terre cuite correspondant à des fragments de parois de four

Quatre échantillons provenant des structures 282, 683, 682 et 280 ont fait l'objet d'une lame mince.

Fig. 128 GL1 (F282). © Hervé Morzadec

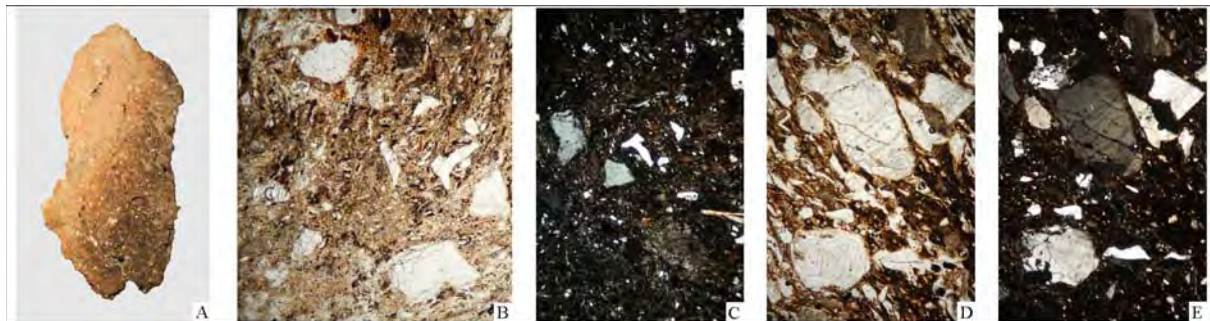
GL1 (F282) (fig. 128) :



Cet élément de terre cuite correspondant à un fragment de paroi de four est très hétérogène. Il est issu de l'altération du substrat schisto-gréseux. Il est constitué essentiellement de petits quartz très fins dans une matrice argileuse. On retrouve, fortement altérés, des fragments de schiste et de grès.

Fig. 129 GL2 (F683). © Hervé Morzadec

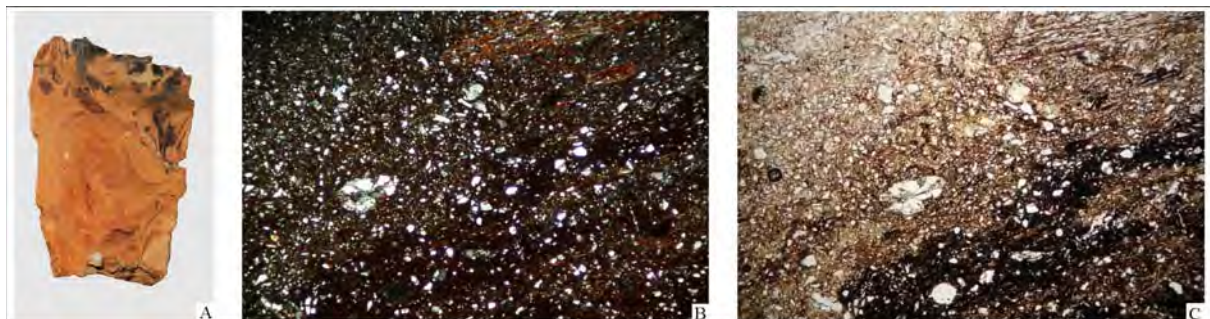
GL2 (F683) (fig. 129) :



Cet élément de terre cuite correspondant à un fragment de paroi de four a une texture homogène. Les éléments figurés sont représentés par du quartz et des feldspaths potassiques altérés avec accessoirement de rare micas et plagioclase. Ce matériau pourrait provenir d'une arénite feldspathique.

Fig. 130 GL3 (F682). © Hervé Morzadec

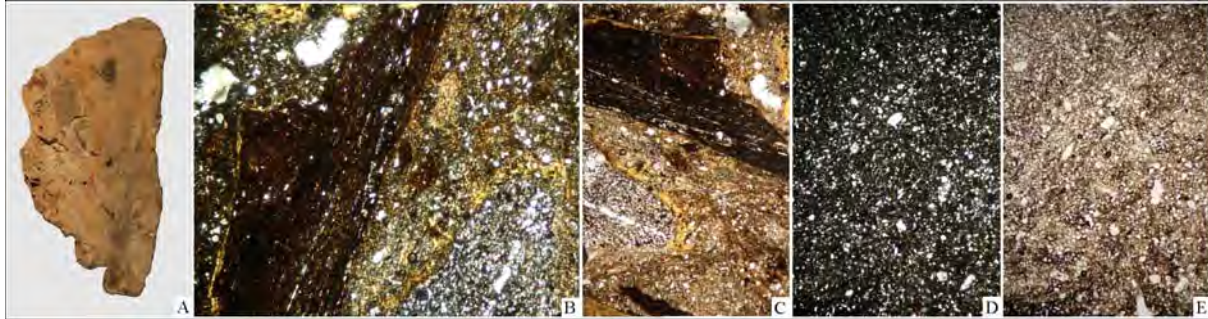
GL3 (F682) (fig. 130) :



Cet élément de terre cuite correspondant à un fragment de paroi de four est homogène. Il est issu de l'altération du substrat schisto-gréseux. Il est constitué essentiellement de petits quartz très fins dans une matrice argileuse. On retrouve, fortement altérés, de rares fragments de schiste et de grès.

Fig. 131 GL4 (F280). © Hervé Morzadec

GL4 (F280) (**fig. 131**) :



Cet élément de terre cuite correspondant à un fragment de paroi de four est très hétérogène. Il est issu de l'altération du substrat schisto-gréseux. Il est constitué essentiellement de petits quartz très fins dans une matrice argileuse. On retrouve, fortement altérés, des fragments de schiste et de grès.

Les échantillons GL1, GL3 et GL4 sont constitués de matériaux issus de l'altération du substrat schisto-gréseux présent sur le site. En revanche l'échantillon GL2 est d'origine exogène et semble similaire au matériau utilisé pour la fabrication de la céramique (*cf infra*).

2.6.6 Les échantillons de céramique

74 échantillons de céramiques ont été analysés représentant un échantillonnage des éléments typologiques étudiés sur le site. Lors de la fabrication des lames minces, 6 échantillons ont été ratés lors de la phase de collage à chaud (libération de l'eau de constitution des argiles dans des céramiques mal cuites).

Pour plus de clarté, les échantillons seront regroupés par groupe pour éviter la répétitivité des descriptions de pâte.

2.6.6.1 Groupe 1

Ce groupe, le plus représenté (53 échantillons) correspond aux productions des fours (**fig. 134**). Il est constitué de ratés de cuisson, mais également d'éléments retrouvés en contexte d'utilisation.

Les teintes des échantillons sont très variables allant du beige orangé au beige gris. La granulométrie de la pâte est homogène avec des grains d'environ 0,5 x 0,2 mm pour la partie grossière du dégraissant et 0,1 x 0,05 mm pour la phase fine (**fig. 132**).

Fig. 132 Exemple de teinte de pâte du groupe 1 en section. © Hervé Morzadec



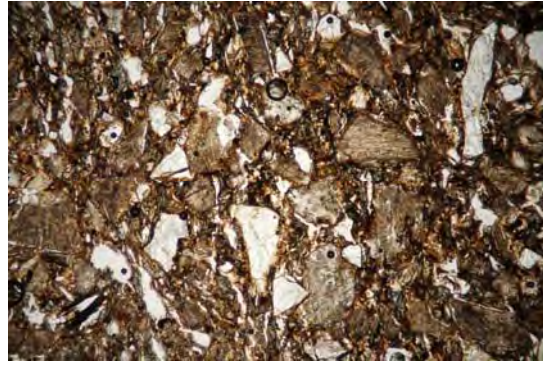
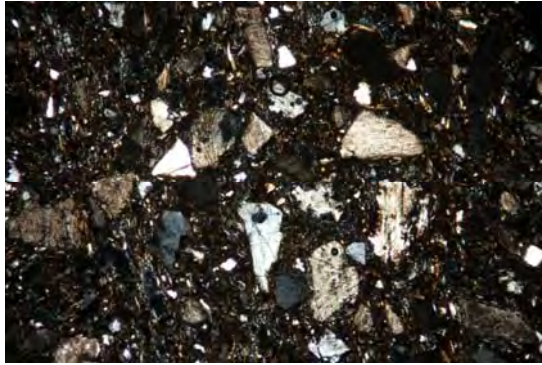


Fig. 133 Aspect de la pâte du Groupe 1 en lame mince à gauche en LPA, à droite en LPNA, G x32. © Hervé Morzadec

Le dégraissant est constitué de quartz et de feldspaths potassiques altérés auxquels on trouve associés de rares plagioclases, micas altérés et oxydes (**fig. 133**). Ce qui caractérise ce matériau c'est la présence en abondance des feldspaths potassiques altérés. Le matériau peut trouver son origine dans l'utilisation des arénites feldspathiques localisés en bordure du massif de granite du Pertre à 4 km environ à l'Est du site.

Structure	Echantillon
F683	GL5, GL6, GL7, GL8, GL9, GL10, GL12, GL13, GL15, GL19, GL20, GL21, GL22, GL23, GL24, GL25, GL26, GL27, GL28, GL29
F280	GL34, GL35, GL36, GL39
F135	GL40
F133	GL41
F166	GL42, GL43
F199	GL47
F242	GL49
F541	GL50, GL51, GL52
F436	GL53
F357	GL54
F104	GL56, GL57, GL58, GL59, GL60, GL61, GL62, GL63, GL64, GL65, GL66, GL67, GL68
F80	GL69, GL70, GL71
F66	GL73
F682	GL77

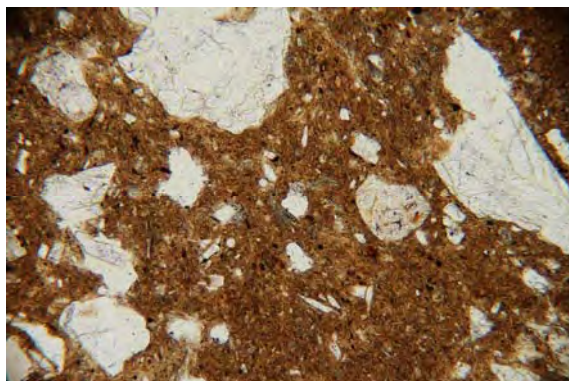
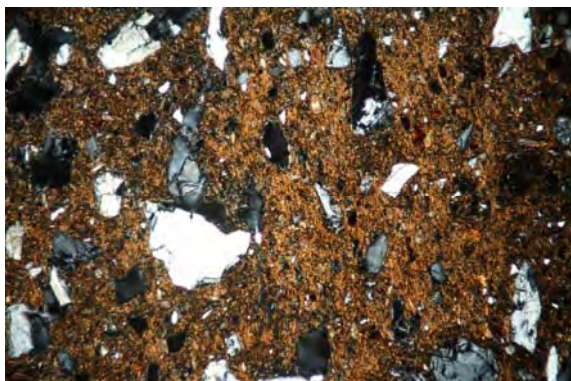
Fig. 134 Inventaire des échantillons analysés appartenant au Groupe 1. © Hervé Morzadec

2.6.6.2 Groupe 2

Ce groupe est représenté par 8 échantillons provenant de deux structures dont une fosse de décantation (F282) et un four (F682) (**fig. 136**). La teinte de la pâte, en sections sciées, est homogène beige rosée. La granulométrie de la pâte est hétérogène avec deux phases distincte ; une phase grossière supérieure à 0,5 mm de longueur avec des formes anguleuses, une phase fine inférieure à 0,1 mm (**fig. 135**).

Fig. 135 Aspect de la pâte du Groupe 2 en lame mince à gauche en LPA, à droite en LPNA, G x32. © Hervé Morzadec

Le dégraissant est constitué de quartz en grain à extinction roulante. Les minéraux accessoires sont les feldspaths potassiques altérés et quelques



micas. La composition de ce groupe est proche de celle du groupe 1 bien que les proportions de feldspaths potassiques soit totalement différentes. La source des matériaux de ces deux groupes peut être proche ou bien il s'agit de la même matière première après un traitement différencié.

Fig. 136 Inventaire des échantillons analysés appartenant au Groupe 2. © Hervé Morzadec

Structure	Echantillon
F282	GL30, GL31, GL32, GL33, GL38
F682	GL75, GL76, GL78

2.6.6.3 Groupe 3

Ce groupe est représenté par 2 échantillons provenant des structures F166 et F248 (**fig. 138**). La teinte de la pâte est grise beige. La granulométrie est homogène et très fine, inférieure à 0,1 mm avec la présence de rares grains plus grossiers (supérieur à 0,7 mm).

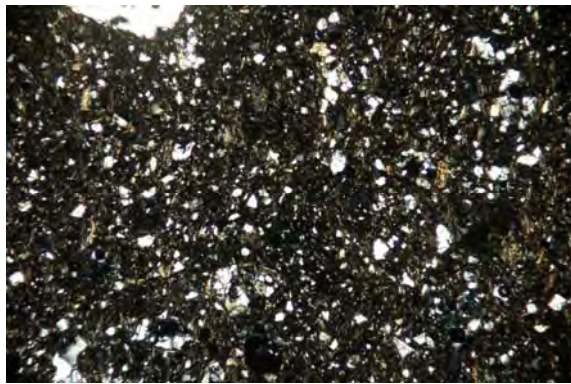


Fig. 137 Aspect de la pâte du Groupe 3 en lame mince à gauche en LPA, à droite en LPNA, G x32. © Hervé Morzadec

Le dégraissant est constitué de petits grains de quartz. Les éléments les plus grossiers, parfois roulés, sont constitués de quartz et de feldspaths potassiques très altérés (**fig. 137**).

La pâte de ces céramiques est assez proche en texture et en composition des éléments de paroi de four utilisant l'argile d'altération schisto-gréseuse du substrat local.

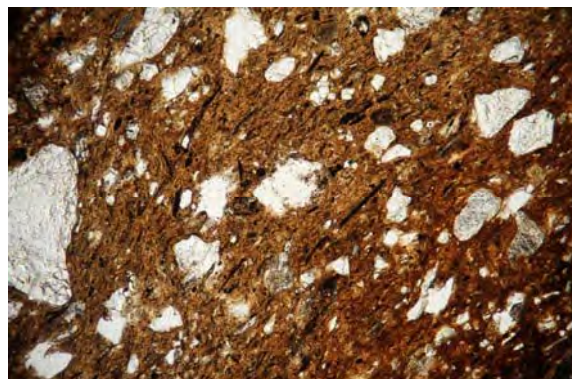
Fig. 138 Inventaire des échantillons analysés appartenant au Groupe 3. © Hervé Morzadec

Structure	Echantillon
F166	GL44
F248	GL48

2.6.6.4 Groupe 4

Ce groupe est constitué de trois échantillons provenant des structures F196, F77 et F37 (**fig. 140**). La teinte de la pâte est variable suivant la zone de l'échantillon variant du beige au brun foncé. La granulométrie est homogène autour de 0,5mm avec quelques grains plus grossier.

Fig. 139 Aspect de la pâte du Groupe 4 en lame mince à gauche en LPA, à droite en LPNA, G x32. © Hervé Morzadec



Le dégraissant est constitué de quartz, de quelques feldspaths peu altérés, de biotites noires altérées et de rares oxydes. Les petites biotites noires sont le seul traceur permettant de caractériser cette production et de suivre sa diffusion (fig. 139).

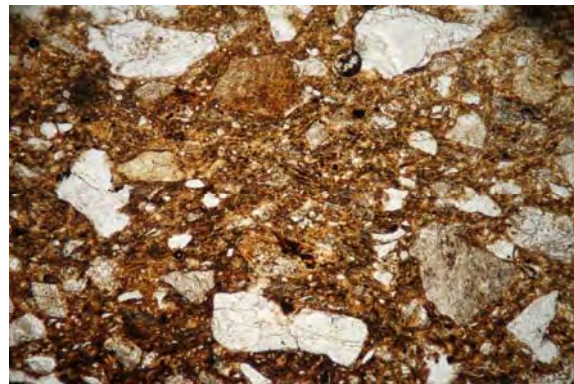
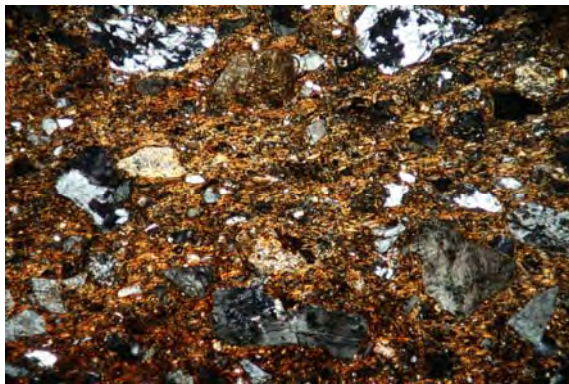
Fig. 140 Inventaire des échantillons analysés appartenant au Groupe 4. © Hervé Morzadec

Structure	Echantillon
F196	GL46
F77	GL72
F37	GL74

2.6.6.5 Groupe 5

Fig. 141 Aspect de la pâte du Groupe 5 en lame mince à gauche en LPA, à droite en LPNA, G x32. © Hervé Morzadec

Trois échantillons provenant des structures F282, F189 et F348 appartiennent à ce groupe (fig. 142). La teinte de la pâte, en section sciée, est brun plus ou moins foncé suivant les zones de l'échantillon. La granulométrie est hétérogène à dominante grossière.



Le dégraissant est constitué de quartz, feldspaths potassique, de quelques micas (biotite et muscovite altérés) et minéraux phylliteux. Le dégraissant est abondant hétérogène et relativement grossier avec des fragments de roche montrant l'association quartz plus feldspath. Ce matériau est similaire à l'échantillon de paroi de four GL2 (fig. 141).

Fig. 142 Inventaire des échantillons analysés appartenant au Groupe 5. © Hervé Morzadec

Structure	Echantillon
F282	GL37
F189	GL45
F348	GL55

2.6.7 Conclusion (fig. 143)

L'étude pétrographique des céramiques du site de La Liberderie a permis de reconnaître 5 groupes de pâtes. L'ensemble majoritaire (groupe 1) correspond aux productions des trois fours présents sur le site. Il se caractérise par la présence en abondance de feldspaths potassiques dans le dégraissant. Les matériaux proviennent de l'utilisation des sédiments d'altération des arkoses et arénites feldspathiques situées en bordure du massif granitique du Pertre à une distance maximale de 4 km du site vers l'Est. Cette production a été diffusée vers l'Ouest et on les retrouve sur les sites de Chateaugiron La Perdriotaie, Chantepie Les Rives du Blosne, Thorigné-Fouillard La ZAC de la Vigne et Coesmes Les Rochettes mais avec une faible représentativité (entre 1 et 7 échantillons analysés pour Chateaugiron).

Le groupe 2 présent uniquement dans la structure de décantation F282 et le four F682 présente une composition similaire mais beaucoup plus pauvre en feldspath potassique. L'origine du matériau est probablement voisine géographiquement mais il peut s'agir de la même que pour le groupe 1, après un traitement préparatoire plus important.

Le groupe 3 possède une composition minéralogique atypique pouvant correspondre à l'altération des sédiments schisto-gréseux briovériens qui constituent l'ensemble du substrat du Bassin Rennais. Il est donc impossible de définir l'origine des matériaux et de trancher entre une production locale et des importations commerciales.

Le groupe 4, très peu représenté, se caractérise par la présence de petites biotites noires dans la pâte. Cette production est abondante dans l'Ouest du département sur les sites de Coesmes, Janzé, Chateaugiron, La Mézière et Rennes.

Enfin le groupe 5 à dégraissant à composition granitique avec des minéraux ubiquistes peu aussi bien correspondre à une production locale qu'à une production venant du massif du Pertre plus à l'Est.

Cette étude montre les relations ayant pu exister entre le site de La Liberderie et l'Ouest du territoire. L'absence de données sur la région plus à l'Est ne permet pas d'appréhender les échanges dans cette direction.

Il n'existe pas d'éléments céramiques présentant un matériau et une composition minéralogique similaire à celle utilisée ultérieurement pour les productions du type de La Hardelière au sud de Laval.

Fig. 143 Listing des échantillons prélevés pour l'étude pétrographique. © Hervé Morzadec

n° lame	ref. échantillon	description
GL1	F282 Sd63 us6	paroi four
GL2	F683 us15	paroi four
GL3	F682 Sd120 us10	paroi four surcuit
GL4	F280 Sd63 us surf	paroi four
GL5	F683 Sd202 us5	
GL6	F683 Sd202 us5	
GL7	F683 Sd202 us5	
GL8	F683 Sd202 us5	
GL9	F683 Sd202 us5	
GL10	F683 Sd202 us5	
GL11	F683 Sd202 us5	
GL12	F683 Sd202 us5	
GL13	F683 Sd202 us7	typo idem GL11
GL14	F683 Sd202 us7	
GL15	F683 Sd202 us7	pot à lèvres arrondie
GL16	F683 Sd202 us7	
GL17	F683 Sd202 us7	
GL18	F683 Sd202 us6(curage final)	pot à lèvres arrondie
GL19	F683 Sd202 us6(curage final)	
GL20	F683 Sd202 us6(curage final)	
GL21	F683 Sd202 us3 à 5	pot à lèvres arrondie + molette
GL22	F683 Sd202 us3 à 5	
GL23	F683 Sd202 us3 à 5	
GL24	F683 Sd202 us3 à 5	pot à lèvres arrondie + molette bien cuit
GL25	F683 Sd202 us3 à 6	pot globuleux + molette
GL26	F683 Sd202 us3 à 6	
GL27	F683 Sd202 us3 à 6	
GL28	F683 Sd202 us3 à 6	
GL29	F683 Sd202 us3 à 6	
GL30	F282 us13	
GL31	F282 us13	
GL32	F282 us13	
GL33	F282 us13	
GL34	F280 coté Nord	surcuit
GL35	F280 coté Nord	surcuit
GL36	F280 coté Nord	surcuit
GL37	F282 Sd63 us sup	
GL38	F282 us13	
GL39	F280 coté Nord four	archéo complet pot à décors molette
GL40	F135 Sd161	
GL41	F133 us1	
GL42	F166	
GL43	F166	
GL44	F166	
GL45	F189 Sd20	
GL46	F196 Sd24	
GL47	F199 curage	
GL48	F248 Sd169 us1	
GL49	F242 Sd152 us2	
GL50	F541 us3	
GL51	F541 us3	
GL52	F541 us5 fond	
GL53	F436 nettoyage	
GL54	F357 Sd160 us1	
GL55	F348 Sd242	

n° lame	ref. échantillon	description
GL56	F104 us13	
GL57	F104 Sd63 us7	
GL58	F104 Sd63 us7	
GL59	F104 Sd120 us12	
GL60	F104 Sd120 us12	
GL61	F104 us13	
GL62	F104 us13	
GL63	F104 us13	
GL64	F104 us13	
GL65	F104 us13	
GL66	F104 us13	
GL67	F104 us13	
GL68	F104 us13	
GL69	F80 Sd63	
GL70	F80 Sd63	
GL71	F80 Sd63	
GL72	F77	
GL73	F66	
GL74	F37 Sd109 us1	
GL75	F682 Sd120 us10	
GL76	F682 Sd120 us10	
GL77	F682 Sd120 us10	
GL78	F682 surf	

2.7 Etude anthracologique (Hélène Seignac)

2.7.1 Introduction

L'analyse anthracologique a porté sur quatre échantillons provenant d'un four de potier (four 685, us 2 et 5) et d'une fosse de rejet (282, us 5 et 13) qui fonctionnait avec un deuxième four (four 280), dont le prélèvement ne contenait quasiment pas de charbons. Ces structures sont associées à une occupation du Haut Moyen Âge, datée par la céramique de la seconde moitié du VI^e siècle et du VII^e siècle de notre ère.

L'étude anthracologique a pour objectif d'identifier les essences des bois utilisés comme combustible au sein du four artisanal et de la fosse de rejet associée à cette activité, de déterminer si possible le calibre des bois exploités et les conditions de leur combustion. Elle permettra ainsi d'obtenir des réponses sur un choix éventuel ou non des essences utilisées en fonction de l'usage des fours et sur les milieux d'approvisionnement en combustible. Une reconstitution partielle du paysage contemporain de l'occupation mérovingienne pourra être faite, uniquement sur la base du cortège ligneux.

2.7.2 Matériel et méthode

Les échantillons analysés sont issus de prélèvements de masse (10 litres par structure) qui ont été tamisés à la base Inrap de Cesson-Sévigné avec une colonne de tamis de 500 µm, 2 mm et 5 mm. Les lots étudiés en anthracologie se sont avérés assez riches en charbons de bois et leur degré de conservation est moyen. L'observation anatomique des charbons de bois s'est faite dans la salle de microscopie du laboratoire CReAAH, UMR 6566. Elle a porté sur les charbons de bois issus des refus des tamis de 5 mm et de 2 mm. La taille petite et le degré de conservation moyen de certains charbons de bois ont entraîné des difficultés pour la détermination, en particulier pour les charbons issus du four 685.

2.7.2.1 Principe de l'étude anthracologique

Les charbons de bois ont été analysés d'un point de vue anatomique et dendrologique.

Chaque ligneux produit un bois particulier, spécifique et héréditaire, présentant une organisation particulière de ses tissus. L'observation de la structure du bois est réalisée à la loupe binoculaire (grossissement x9 à x90) et au microscope optique à réflexion (x200 à x500) selon ses trois plans anatomiques sur cassure fraîche : transversal, longitudinal radial et longitudinal tangentiel (Marguerie et Hunot, 1992).

La détermination s'effectue par comparaison en s'appuyant sur une collection de référence de charbons de bois actuels du laboratoire d'archéobotanique de l'UMR 6566 CReAAH et en consultant des atlas d'anatomie du bois (Schweingrüber, 1982 et 1990 ; Vernet *et al.*, 2001). La précision de la détermination est variable suivant certaines espèces et selon la taille et le degré de conservation des charbons de bois. L'analyse n'a pas permis systématiquement une identification au rang de l'espèce en raison de ressemblances anatomiques entre les essences appartenant à un même genre ou à une même famille de plantes. Ainsi, les espèces de chêne à feuillage caduc sont regroupées sous la dénomination *Quercus f.c.*

Une série d'espèces a été réunie dans la tribu des Pomoïdées, sous-famille des Rosacées. Elles rassemblent les aubépines (*Crataegus*), le néflier (*Mespilus germanica*), les poiriers-pommiers (*Pyrus/Malus*) et les sorbiers-cormiers-alisiers (*Sorbus*).

D'autres Rosacées sont groupées sous le taxon *Prunus*. Les espèces indigènes sont le merisier (*Prunus avium*) et le Prunellier (*Prunus spinosa*). Une distinction de ces deux essences est proposée sur la base de la largeur des rayons ligneux.

Le critère anatomique permettant la distinction entre le chêne et le châtaignier est parfois inexistant sur des petits charbons. Par conséquent, un taxon anthracologique *Quercus/Castanea* a été établi.

2.7.2.2 L'examen dendrologique

La détermination des essences ligneuses a été complétée par un examen dendrologique du plan ligneux transversal à plus faible grossissement afin de collecter des informations sur les caractéristiques du bois utilisé. On observe l'allure des limites de cernes renseignant sur la section du bois d'origine (troncs ou branches), la zone du bois réduite en charbon (duramen ou aubier), les traces de galeries laissées par les insectes xylophages, la largeur moyenne des cernes d'accroissement du bois pour apprécier leurs caractères biotopiques et des traits de combustion particuliers (Marguerie, 1992).

Ces données apportent des informations sur :

- les calibres de bois utilisés (selon le degré de courbure des limites de cernes et l'orientation des rayons du bois),
- les conditions de croissance des ligneux : mesure des largeurs des cernes annuels sur la section transversale des charbons de chêne à courbure faible et intermédiaire.
- l'état du bois avant combustion : la présence de galeries d'insectes xylophages est notée car elles révèlent l'utilisation de bois morts, malades ou sénescents.
- des conditions particulières de combustion du bois selon trois niveaux d'altération (fendu, dur/luisant, fendu/luisant). Une fréquence importante de l'observation de ces aspects particuliers peut indiquer une montée rapide en température ou une température de chauffe élevée (Théry-Parisot, 2001). Elle implique aussi une combustion en milieu réducteur, c'est-à-dire pauvre en oxygène.

Dans le cas du chêne, l'observation de la présence de thylls (excroissances cellulaires qui bouchent les vaisseaux du bois de cœur ou duramen) indique que les charbons de bois proviennent du duramen et non de l'aubier et reflète l'emploi de bois âgés de fort calibre.

Remarque : la largeur moyenne des cernes à très faible courbure (sur les branches, cette mesure n'a pas de sens du fait de leur croissance souvent totalement excentrée) des charbons peut être calculée sur les individus à plan ligneux lisible afin d'apprécier l'homogénéité ou l'hétérogénéité des écosystèmes d'approvisionnement et de déterminer la nature du peuplement d'où ont été extraits les bois de chêne.

Compte-tenu du faible calibre des bois utilisés évoqués par la suite, peu de charbons de chêne ont pu donner lieu à une telle prise de mesure. Ce point ne sera donc pas abordé dans le rapport.

2.7.3 Résultats d'analyse

Un nombre de 420 charbons de bois a été analysé. Au total, 12 taxons ont été identifiés (fig. 144) :

- 9 taxons au rang du genre : l'érable (*Acer*), l'aulne (*Alnus*), le noisetier (*Corylus avellana*), le hêtre (*Fagus sylvatica*), le frêne (*Fraxinus*), le houx (*Ilex aquifolium*), le chêne à feuillage caduc (*Quercus f.c.*), le saule (*Salix*) et le tilleul (*Tilia*).
- 2 taxons au rang de la tribu : les Pomoïdées (*Pomoïdeae*) et les Prunus (*Prunus*).
- 1 taxon arbitraire : le chêne à feuillage caduc/châtaignier (*Quercus/Castanea*).

La diversité taxonomique est de 10 taxons pour la fosse de rejet (282) et de 9 taxons pour le four (685) en excluant le taxon arbitraire *Quercus/Castanea*.

Fig. 144 Liste des taxons mis en évidence par l'analyse anthracologique. © Hélène Seignac

Taxon	Nom vernaculaire
<i>Acer</i>	Erable
<i>Alnus</i>	Aulnes
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier
<i>Fagus sylvatica</i>	Hêtre
<i>Fraxinus</i>	Frêne
<i>Ilex aquifolium</i>	Houx
Pomoideae	Pomoïdées
<i>Prunus</i>	Prunus
<i>Prunus avium</i>	Merisier
<i>Quercus robur/petraea</i>	Chêne sessile/pédonculé
<i>Quercus/Castanea</i>	Chêne/Châtaignier
<i>Salix</i>	Saules
<i>Tilia</i>	Tilleuls

Fig. 145 Nombre des taxons par unité stratigraphique et totaux de la fosse de rejet 282. © Hélène Seignac

2.7.3.1 Résultats anthracologiques de la fosse de rejet 282 (US 5 et US 13). L'analyse des charbons de bois de la fosse de rejet 282 associée au four (280) a permis la détermination de 280 charbons de bois : 150 pour l'US 5 et 130 pour l'US 13 (fig. 145).

Taxon	Acer	Alnus	<i>Corylus avellana</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Ilex aquifolium</i>	Pomoideae	<i>Prunus</i>	<i>Quercus f.c.</i>	<i>Salix</i>	Ecorce	Indéterminé	Nbre total
Structure 282	5	1	20	39	2	12	36	39	104	2	4	16	280
us 5	2		17	2	2	9	36	36	32	2	4	8	150
us 13	3	1	3	37		3		3	72			8	130

Unité stratigraphique 5

Neuf taxons sont présents dans l'US 5, avec une majorité en proportion équivalente de Pomoïdée (24%), de *Prunus* (24%) et de chêne caducifolié (21,3%). Ils sont associés au noisetier (11,3%) et à d'autres essences moins bien représentées comme le houx (9 charbons), l'érable (2), le hêtre (2), le frêne (2) et le saule (2) (fig. 146).

Quatre charbons d'écorce sont présents, mais leur détermination taxonomique est impossible.

Taxon	Nombre	% effectif	COURBURE			COMBUSTION			Insecte	Ecorce	Moëlle	Thylle
			Faible	Intermédiaire	Forte	Fendu	Dur/Luisant	Fendu/Luisant				
<i>Acer</i>	2	1,33		1	1							
<i>Corylus avellana</i>	17	11,34	1	6	5	1			3	2		
<i>Fagus sylvatica</i>	2	1,33			1							
<i>Fraxinus</i>	2	1,33										
<i>Ilex aquifolium</i>	9	6		1	6				1	1		
Pomoideae	36	24		7	23		5		7	1	3	
<i>Prunus</i>	36	24		6	24	1	1	2	2	3		8
<i>Quercus f.c.</i>	32	21,34		3	6		3	5				1
<i>Salix</i>	2	1,33	1									
Ecorce	4	2,66										
Indéterminé	8	5,34			2				2		2	
TOTAL	150	100	2	24	68	2	9	7	15	7	5	9

Fig. 03 Résultats anthracologiques et observations anatomiques sur les charbons de bois de l'us 5 de la fosse de rejet 282, sondage 63. © Hélène Seignac

Les courbures des limites de cernes ont pu être observées sur 94 charbons (94/150): 68 individus présentent un degré de courbure forte et 24 un degré intermédiaire. Les charbons proviennent en majorité de bois de type petite branche pour les Pomoïdées (pour 23 individus), les *Prunus* (pour 24 individus), le chêne (6), le houx (6), le noisetier (5), l'érable (1) et le hêtre (1). Trois charbons de Pomoïdées se présentent sous forme de tige (moëlle entière) ainsi que deux autres individus indéterminés.

La présence de calibre moyen (grosse branche/petit tronc) est aussi attestée pour les Pomoïdées (7 individus) et les *Prunus* (6) mais en plus faible quantité.

Sur cinq charbons, il a été possible de voir la saison d'arrêt de la croissance des bois car ils présentent le dernier cerne comportant l'écorce ou le cambium. Cette observation vise à déterminer le moment de la coupe du bois. Sur le plan transversal, on peut effectivement distinguer sur un cerne entier le bois initial formé au printemps et le bois final formé pendant l'été et l'automne. Trois charbons (1 charbon de *Prunus*, 1 de *Pomoïdée* et 1 de noisetier) présentent un arrêt de croissance dans le bois initial, marquant ainsi une coupe du bois au printemps. A l'inverse, deux autres individus (1 *Prunus* et 1 noisetier) semblent avoir été coupés pendant l'été ou l'automne.

La présence de galeries d'insectes sur des charbons de *Pomoïdée* (7), de noisetier (3), de *Prunus* (2) et de houx (1) indique la combustion de bois attaqués par des insectes xylophages. Ces insectes sont présents en particulier sur les bois malades, morts ou sénescents. Il est alors possible d'envisager le ramassage ponctuel de bois mort pour alimenter les fours.

Unité stratigraphique 13

Sept taxons sont présents dans l'US 13, avec une majorité de chêne caducifolié (55,4%) et de hêtre (28,4%). Ils sont accompagnés de l'érable (3 charbons), du noisetier (3), du houx (3), du *Prunus* (3) et de l'aulne (1). (fig. 147)

Taxon	Nombre	% effectif	COURBURE			COMBUSTION			Insecte	Ecorce	Moëlle
			Faible	Intermédiaire	Forte	Fendu	Dur/Luisant	Fendu/Luisant			
<i>Acer</i>	3	2,31		1			1				
<i>Alnus</i>	1	0,77		1							
<i>Corylus avellana</i>	3	2,31									
<i>Fagus sylvatica</i>	37	28,46	3	6	7	3	3	6	1	1	
<i>Ilex aquifolium</i>	3	2,31				1					
<i>Prunus</i>	3	2,31									
<i>Quercus f.c.</i>	72	55,38		3	6	2	4	5			
Indéterminé	8	6,15			2						
TOTAL	130	100	3	11	15	3	8	8	6	1	

Fig. 147 Résultats anthracologiques et observations anatomiques sur les charbons de bois de l'us 13 de la fosse de rejet 282.

© Hélène Seignac

L'observation des courbures des limites de cernes a été possible sur seulement 29 charbons, le reste des individus étant trop petits pour pouvoir estimer leur calibre.

Des bois de petit calibre (petite branche) ont encore été utilisés : 7 charbons de hêtre et 6 charbons de chêne présentent un degré de courbure forte.

Une tige de hêtre (présence de la moelle et de l'écorce) fait partie de l'échantillon. Le calibre moyen est aussi remarqué sur des charbons de hêtre (6 individus), de chêne (3 individus), d'érable (1) et d'aulne (1).

La présence de galeries d'insectes xylophages est à remarquer cette fois-ci sur 6 charbons de hêtre.

Bilan de la fosse 282

Au sein de la fosse de rejet (282), le chêne caducifolié prédomine car il représente 37,1 % de l'assemblage. Trois autres taxons ressortent en proportion équivalente : le hêtre (13,9 %), les *Prunus* (13,9 %) et les *Pomoïdées* (12,8 %).

Le noisetier (7,14 %) et le houx (4,28 %) constituent une part intéressante du combustible.

Enfin, les essences comme l'aulne, l'érable, le frêne et le saule sont très faiblement associées à l'assemblage.

Sur l'ensemble du lot, l'utilisation de bois de petit calibre semble important (29,6 %). Des grosses branches et des petits troncs font aussi partie du cortège (12,5 %).

L'utilisation de bois mort indique un ramassage ponctuel du bois. Le chêne et le hêtre sont majoritairement déterminés au sein de l'US 13 alors que l'US 5 est largement représentée par les taxons des Pomoidées, des *Prunus* et du noisetier.

Fig. 148 Nombre des taxons par unité stratigraphique et totaux du four 685.

© Hélène Seignac

2.7.3.2 Résultats anthracologiques du four 685 (US 2 et US 5).

L'analyse des charbons de bois du four 685 a permis la détermination de 140 charbons de bois : 110 pour l'US 2 et 30 pour l'US 5 (**fig. 148**).

Taxon	<i>Acer</i>	<i>Corylus avellana</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Ilex aquifolium</i>	Pomoideae	<i>Quercus f.c.</i>	<i>Quercus/Castanea</i>	<i>Salix</i>	<i>Tilia</i>	Ecorce	Indéterminé	Nbre total
Structure 6854	4		23	9	3	12	52	5	2	10	1	15	140
us 2	2	3	19	9	3	11	36	2	2	9	1	13	110
us 5	2	1	4			1	16	3		1		2	30

Unité stratigraphique 2 (**fig. 149**)

Dix taxons sont présents dans l'US 2 (9 si le taxon *Quercus/Castanea* est exclu) avec une majorité de chêne caducifolié (32,7 %) et de hêtre (17,3 %). Ils sont associés aux Pomoidées (10 %), au frêne (8,2 %), au tilleul (8,2 %) et à d'autres essences moins bien représentées comme le houx (3 charbons), l'érable (2), le noisetier (3) et le saule (2).

L'analyse des courbures de cerne de 28 charbons révèle l'utilisation de calibre petit (10 individus) et moyen (17 individus), de type petite branche et grosse branche/petit tronc.

Le nombre de charbons indéterminés (14 individus) assez conséquent s'explique par une conservation médiocre et la taille petite de certains charbons.

La présence de galeries d'insectes xylophages est à remarquer sur 1 charbon d'érable et sur 3 charbons dont l'essence n'a pu être déterminée.

Taxon	Nombre	% effectif	COURBURE			COMBUSTION			Insecte	Ecorce
			Faible	Intermédiaire	Forte	Fendu	Dur/Luisant	Fendu/Luisant		
<i>Acer</i>	2	1,82		1					1	
<i>Corylus avellana</i>	3	2,73								
<i>Fagus sylvatica</i>	19	17,27		1	1		3			
<i>Fraxinus</i>	9	8,18		2	3					
<i>Ilex aquifolium</i>	3	1,82		2						
Pomoideae	11	10		6	1		2			
<i>Quercus f.c.</i>	36	32,73		2	3		3	1		
<i>Quercus/Castanea</i>	2	1,82								
<i>Salix</i>	2	1,82		1						
<i>Tilia</i>	9	8,18	1				1			
Ecorce	1	0,9								1
Indéterminé	13	12,73		2	2		2		3	
TOTAL	110	100	1	17	10	0	11	1	4	1

Fig. 149 Résultats anthracologiques et observations anatomiques sur les charbons de bois de l'us 2 du four 685. © Hélène Seignac

Unité stratigraphique 5 (**fig. 150**)

Sept taxons sont présents dans l'US 5 (6 si le taxon *Quercus/Castanea* est exclu) malgré le peu de charbons déterminés (30 charbons). Le chêne caducifolié est majoritaire (16 charbons). Il est accompagné du hêtre (4 charbons), de l'érable (2), des Pomoidées (1), du noisetier (1) et du tilleul (1).

Neuf charbons de chêne sont issus de bois de petit calibre.

Des galeries d'insectes sont présentes sur seulement 1 charbon de hêtre et 1 charbon de tilleul.

Taxon	Effectif	COURBURE			COMBUSTION			Insecte	Ecorce
		Faible	Intermédiaire	Forte	Fendu	Dur/Luisant	Fendu/Luisant		
<i>Acer</i>	2					1			
<i>Corylus avellana</i>	1								
<i>Fagus sylvatica</i>	4		1		1	1		1	
Pomoïdeae	1	1							
<i>Quercus f.c.</i>	16		3	9	3	1			
<i>Quercus/Castanea</i>	3		1	1					
<i>Tilia</i>	1							1	1
Indéterminé	2		1						
TOTAL	30	1	6	10	4	3	0	2	1

Fig. 150 Résultats anthracologiques et observations anatomiques sur les charbons de bois de l'us 5 du four 685. © Hélène Seignac

Bilan du four 685

Le chêne caducifolié est à nouveau le taxon principal identifié au sein du prélèvement effectué dans le four 685. Il représente 37,1 % de la totalité des charbons déterminés. Il est accompagné par le hêtre (16,5 %), les Pomoïdées, le tilleul, le frêne, l'érable, le noisetier et le saule. Le nombre d'indéterminés est important (16 charbons).

L'analyse des courbures de cernes de 45 charbons révèle l'emploi de calibre petit (20 individus) et moyen (23 individus).

2.7.4 Discussion

2.7.4.1 Interprétation paléo-écologique

Tous les taxons identifiés ont une aire naturelle de répartition actuelle qui couvre le nord-ouest de la France (Rameau *et al.*, 1989).

Ils correspondent à un large spectre d'espèces issues de biotopes différents.

Dans la région étudiée, les charbons de chêne peuvent correspondre au chêne sessile (*Quercus petraea*) ou au chêne pédonculé (*Quercus robur*). Le chêne sessile est une espèce de demi-ombre qui aime les sols filtrants, épais et légèrement acides. Il est principalement une espèce forestière contrairement au chêne pédonculé (Rameau *et al.*, 1989). Le chêne pédonculé est une espèce à comportement pionnier, héliophile. Ses jeunes plants supportent mal un couvert épais et, pour cette raison, il est assez rare de le voir en futaies pures, comme le chêne sessile. Dans l'Ouest, il peuple les talus et les haies. Il aime les sols frais, bien approvisionnés en eau comme dans les fonds de vallon (Liettaghi, 2004).

Le hêtre est une essence commune en plaine dans la moitié nord de la France. C'est une espèce sciaphile : il apprécie beaucoup l'ombre de la forêt pour se développer dans les premières années. Il est très exigeant en humidité atmosphérique et ne supporte pas des températures estivales trop élevées. L'association végétale chênaie-hêtraie est caractéristique d'une formation boisée. Actuellement, une chênaie-hêtraie subsiste dans la forêt du Pertre située à 3,5 kilomètres au nord-est du site.

Le tilleul se développe généralement sur sols calcaires, profonds ou non et est associé aux forêts de feuillus. *Tilia cordata* (Tilleul à petites feuilles) est présent dans toute l'Europe alors que *Tilia platyphyllos* (Tilleul à grandes feuilles) est plus méridional. Ce sont deux essences appréciant la chaleur estivale et les hivers doux. Cependant *Tilia cordata* tolère un certain abaissement des températures. Dans le nord de la France, *Tilia cordata* est associé à la chênaie-charmaie, la chênaie-frênaie et la chênaie pubescente. Il peut aussi croître dans les boisements ripicoles.

Le houx est une espèce de demi-ombre, voire sciaphile. Il peut aussi être associé aux chênaies et aux lisières.

Une série de taxons rassemblent des petits arbres ou des arbustes correspondant à des espèces de milieu ouvert à semi-ouvert : les Pomoïdées, les *Prunus*, le noisetier et l'érable.

Les Pomoïdées rassemblent des taxons héliophiles : ils profitent d'une clairière ou d'une lisière pour capter la lumière qui leur est propice.

Les *Prunus* regroupent plusieurs espèces qui peuvent être identifiées grâce à des caractéristiques anatomiques précises. L'observation de la largeur des rayons a permis de préciser la détermination. On serait plutôt en présence du merisier (*Prunus avium*) ou cerisier des bois (dans la fosse 282). Le merisier croît essentiellement dans les forêts collinéennes. Il nécessite une bonne richesse minérale alliée à une bonne alimentation en eau et requiert la pleine lumière à tous les stades de croissance. Son caractère d'essence peu sociale s'exprime naturellement dans le milieu forestier où il ne constitue jamais de peuplement pur mais se présente de manière disséminée ou sous forme de bouquets de quelques individus. Cette essence est très présente en Bretagne, principalement dans le département d'Ille-et-Vilaine et le Val de Rance (CRPF de Bretagne).

Le noisetier est une espèce de demi-ombre ou d'ombre qui peut non seulement pousser dans un peuplement forestier mais aussi dans les haies et les fruticées. Les taillis de noisetiers étaient souvent exploités pour le fagot (Lieutaghi, 2004).

L'érable, de type champêtre, est une espèce héliophile ou de demi-ombre que l'on trouve dans les lisières et les forêts ouvertes.

Enfin, la présence du saule et de l'aulne dans les échantillons traduisent l'exploitation d'une zone humide de type ripisylve. Ces deux essences ont une nette préférence pour les terres humides voire temporairement inondées. Elles exigent aussi un ensoleillement important.

Ces bois ont sans aucun doute été prélevés à proximité du site dans une vallée encaissée.

Le frêne commun est quant à lui une espèce mésophile à mésohygrophile qui peut croître en bord de rivière mais aussi sur des substrats plus secs au sein de la chênaie. Sa croissance est optimale sur les sols profonds humides à frais notamment dans les vallées alluviales. Il est particulièrement exigeant quant à la richesse minérale du sol.

Pour conclure, les résultats anthracologiques obtenus permettent d'individualiser trois groupes écologiques exploités.

Le premier réunit des taxons affiliés à la chênaie caducifoliée (hêtre, houx, tilleul, frêne).

Le deuxième réunit des taxons héliophiles qui font partie du cortège ligneux poussant dans des zones ouvertes comme dans les fourrés, les haies ou les friches (Pomoïdée, *Prunus*, noisetier, érable).

Le troisième groupe rassemble les taxons de bord d'eau : le saule, l'aulne et le frêne. Le frêne peut effectivement aussi entrer dans la composition de ce peuplement mais sa difficulté à supporter les sols gorgés d'eau suppose alors son développement dans les endroits les moins détrempés.

L'environnement du Haut Moyen Âge sur le site de « La Liberderie » est donc en partie caractérisé par un boisement de type chênaie caducifoliée relativement ouvert sur des zones de fourrés et de friches. La présence du saule, de l'aulne, du frêne et éventuellement du tilleul suggère l'exploitation d'une végétation riveraine, probablement dans une vallée encaissée de la Seiche. L'absence de mesures de cernes sur les charbons de chêne ne permet pas d'avoir une vision plus précise sur l'état du boisement, à savoir si c'est un milieu encore dense ou si c'est un boisement clairsemé ou dégradé.

L'utilisation de petit calibre de bois de chêne, attesté en particulier dans la fosse 282, est à prendre en compte. Elle peut suggérer l'exploitation plus importante de fourrés, peut-être en l'absence d'un milieu forestier proche ou celui-ci étant peut-être réservé à d'autres fins (bois de construction).

L'environnement du Haut Moyen âge dans le bassin rennais. Comparaisons.

Les analyses paléobotaniques disponibles pour la période du haut Moyen Âge montrent un recul marquant de l'espace forestier. Il est consécutif à l'expansion démographique et à l'essor économique, mais aussi aux

techniques nouvelles d'abattage et de débitage (Marguerie, 1992). Les grands défrichements médiévaux sont parfois perceptibles dès les VIII^e et IX^e siècles (Thiébaud, 2010, p. 71). Dans le massif armoricain, le milieu rural prend un caractère nettement agraire à partir des IX^e et X^e siècles comme en témoignent les données environnementales acquises dans le département de l'Ille-et-Vilaine provenant pour l'essentiel d'analyses palynologiques et plus exceptionnellement d'analyses anthracologiques et carpologiques (Marguerie, 1992 ; Gaudin, 2004 ; Barbier, 1999).

À l'Est de l'Ille-et-Vilaine, dans la tourbière mayennaise de Glatinié (Changé) étudiée en palynologie par D. Barbier (1999) (et située à 39 kilomètres au nord-est de Gennes-sur-Seiche), le Haut Moyen Âge se caractérise par un milieu très ouvert, avec recul net du chêne et une pratique de la céréaliculture.

Les sites du haut Moyen Âge de Torcé « Vassé », Torcé « Mauzé » et de Châteaugiron « La Perdriots » ont fait l'objet d'analyses qui constituent des références anthracologiques pour le bassin rennais.

Sur le site de Torcé « Mauzé », l'approvisionnement en bois, d'origine locale, s'est fait au sein de boisements dégradés et dans des zones peu propices aux cultures ou en marge de celles-ci (Marcoux, 2013).

À Torcé « Vassé » (Seignac, 2013), le chêne demeure le taxon prépondérant dans les cortèges anthracologiques comme à Mauzé. Cependant, on note une exploitation plus importante de la ripisylve et des zones de friches. Effectivement, l'assemblage anthracologique d'une fosse de rejet de combustion est constitué d'une majorité de charbons de saule (70%) et une autre fosse (silo ou rejet de silo) à un cortège riche en *Prunus* (59,3%) et Génistées (17,3%) (ajonc/genêt). Ces données, ajoutées à l'observation de cernes très larges (mais incomplets) chez le chêne, reflète un approvisionnement dans des boisements clairs et dans une zone humide. Sur les sites de la Perdriots (Châteaugiron, Ille-et-Vilaine), sur les 60 échantillons analysés, le chêne à feuillage caduc domine dans l'assemblage aux côtés des Génistées et des *Prunus* souvent bien représentés parmi les lots étudiés (Aoustin *et al.*, 2012). L'analyse chronologique du diagramme anthracologique fait ressortir l'exploitation plus importante des *Prunus* à partir des VII^e-VIII^e siècles. Les échantillons sont aussi riches en Génistées dans le site A et dans le site B pour la période Haut Moyen Âge et ils sont constitués d'une grande majorité de bois de branches ou de jeunes troncs. Malgré les signes d'une exploitation importante de zones de friches ou de lande, le maintien d'une chênaie dense semble avoir persisté dans les environs de Châteaugiron. C'est une constatation qui a aussi été faite hors du Massif armoricain, dans le nord du Bassin parisien, où les résultats anthracologiques de J.-M. Pernaud attestent de l'existence, au cours du Haut Moyen Âge de peuplements forestiers mûres et riches en hêtre. Ces massifs forestiers sont interprétés comme la conséquence d'abandons des terres qui se produisirent à la fin du Bas-Empire (Thiébaud, 2010).

Le site de « La Liberderie » ne nous permet pas d'avoir une vision plus affinée localement sur l'état du paysage. Cependant, la forte proportion de taxons héliophiles et l'utilisation préférentielle de bois de petit calibre soulignent davantage l'exploitation de terrains en friches colonisés par des fourrés arbustifs.

2.7.4.2 Les bois utilisés comme combustible dans les fours de potier de « La Liberderie ». Comparaisons avec des fours de potier gallo-romains et médiévaux. Les résultats anthracologiques permettent de remarquer une richesse taxonomique équivalente pour les deux structures. La diversité taxonomique est de 10 taxons pour la fosse de rejet (282) et de 9 taxons pour le four (685) en excluant le taxon arbitraire *Quercus/Castanea*. On retrouve à peu près les mêmes essences avec des proportions équivalentes au sein des deux structures. Le chêne à feuillage caduc est le taxon dominant : il représente 37,1 % des charbons dans la fosse et le four.

Il est accompagné du hêtre (13,9 % pour la fosse ; 16,5 % pour le four), des Pomoidées (12,8 % pour la fosse ; 8,5 % pour le four). Le houx et les Prunus présents dans la fosse sont absents du cortège du four. Par contre, on note l'apparition du tilleul (7,14 % de l'échantillon) dans le four. Le bois de chêne caducifolié et le bois de hêtre sont des bois durs qui ont pu servir à alimenter le « petit feu » des fours. Ce sont effectivement d'excellents bois de feu à combustion lente et à flammes courtes : ils maintiennent la température de la structure sur une longue durée, en particulier si le combustible se présente sous forme de bûches provenant de grosses branches ou de troncs. A la Liberderie, quelques charbons de chêne et de hêtre provenaient plutôt de bois de petit calibre (type petite branche) mais les données ne sont pas assez importantes pour affirmer que seules des petites branches ont été utilisées. Cependant, ces bois ont aussi pu servir pour le feu de pleine cuisson sous forme de bûchettes ou de fagots. Ils ont été associés aux petits ligneux, les bois tendres comme les Pomoidées, le noisetier, l'érable, le tilleul et l'aulne qui sont plus communément employés comme bois d'allumage car ils libèrent rapidement une température importante mais sur une courte durée.

En revanche, les Prunus (présents dans la fosse de rejet uniquement) et le saule sont de très médiocres combustibles qui ont été utilisés plus vraisemblablement du fait de leur grande disponibilité dans l'environnement.

Une préférence est sûrement affichée pour ces essences au regard de leurs caractéristiques et de leur rendement calorifique, mais leur disponibilité dans l'environnement local et régional est aussi à prendre en compte. L'omniprésence de bois de petit calibre permet d'envisager l'emploi possible de fagots.

Certains éléments proviennent de bois morts ou malades identifiables grâce à la présence de galeries d'insectes xylophages. Ces bois morts ont sans doute été collectés pour les utilisations secondaires (bois d'allumage ?).

Il est intéressant de comparer les résultats anthracologiques du site de « La Liberderie » avec ceux d'autres structures de combustion de production de céramiques ou de tuiles de sites gallo-romains et médiévaux du nord-ouest de la France pour voir si on constate ou non des similitudes dans la gestion du combustible : richesse taxonomique, sélection ou non des essences, du calibre des bois ?

La richesse taxonomique répertoriée au sein de ces structures est variable d'un site à l'autre mais on remarque dans l'ensemble la prédominance des taxons comme le chêne caducifolié et le hêtre sur les fours de potier de la période gallo-romaine et médiévale.

Sur le site de « La Grosse Pierre » (Les Clouzeaux, Vendée ; Marcoux *et al.*, 2008), plusieurs fours de potier et de tuilier de l'époque gallo-romaine ont été mis au jour. Treize lots portant sur des échantillons provenant d'alandiers, de chambre de chauffe et de fosses de service, ont été analysés révélant une richesse taxonomique allant de 1 à 7 taxons par lot.

Le chêne caducifolié est le taxon dominant dans 11 des 13 lots analysés. Il est accompagné discrètement par de l'aulne, du bouleau, de l'érable, du frêne, des Génistées, du hêtre, du houx, du noisetier et des Pomoidées. Deux lots se distinguent par son cortège ligneux : l'us 134 alandier qui est composé uniquement avec du hêtre, et l'us 1504 chambre de chauffe où le bouleau est l'essence majoritaire accompagnée par de l'aulne et des Pomoidées, et plus discrètement par du hêtre et du chêne. Le chêne caducifolié reste l'essence principale trouvée dans les alandiers, le hêtre constitue le seul combustible d'un four de tuilier rectangulaire (datation par l'archéomagnétisme à 115-355 ap. J.-C.), et la présence des bois tendres est bien attestée dans les chambres de chauffe. Enfin, la richesse taxonomique est plus élevée dans les fosses de service.

À Tréguen (Côtes-d'Armor ; Marcoux, 2011), dans les quatre fours de poterie de la période gallo-romaine, le chêne est le taxon dominant sauf dans une structure où le houx est l'essence principale. Ils sont accompagnés de façon notable par l'aulne, le genêt/ajonc et les Pomoidées. Plusieurs autres essences complètent l'assemblage, pour une richesse taxonomique égale à 11 (7 à 10 par four) : le frêne, le noisetier, le bouleau, le saule, les *Prunus* (principalement de type merisier) et l'érable.

Sur le site gallo-romain de « L'Aubertière » (Bazougers, Mayenne ; Marcoux, 2012), l'analyse anthracologique a porté sur une grande structure de combustion de forme ovale qui a pu servir à la production de céramique. La richesse taxonomique s'élève à 10 taxons avec le chêne caducifolié qui est à nouveau majoritaire (47%). Il est associé avec du noisetier (18,8%), des Pomoidées (8,9%) et d'autres taxons qui ont une fréquence semblable inférieure à 5% (peuplier, saule, orme, viorne, fusain, genêt/ajonc et cornouiller).

Sur d'autres sites de la période gallo-romaine, la richesse taxonomique est moindre : 2 taxons à Mazières-en-Mauges (Maine-et-Loire ; Marguerie, 1995a), 3 taxons à Saint-Lupien (Rezé, Loire-atlantique ; Aoustin, 2012) et 4 taxons au Bas-Roualt (Tressé, Ille-et-Vilaine ; Marguerie, 1992). Du gros calibre du bois de chêne est utilisé sur ces sites.

Pour la période médiévale, il existe peu d'analyses anthracologiques effectuées sur des sites à structures de combustion d'ateliers de potier. La richesse taxonomique y est relativement élevée avec 5 taxons sur le site carolingien de Meudon (Vannes, Morbihan ; Marguerie, 1992), 7 sur le site du Four Provost (Chartres-de-Bretagne, Ille-et-Vilaine ; Marguerie, 1995b) et 8 sur le site de « Mauzé » (Torcé, Ille-et-Vilaine ; Marcoux, 2013).

Sur les deux premiers sites, le chêne caducifolié n'est pas le taxon principal déterminé.

À Meudon, c'est le hêtre qui est le taxon principal avec le chêne, les taxons secondaires étant les Pomoidées, les Prunoidées et l'érable.

L'analyse anthracologique du site du Four Provost a révélé l'utilisation du châtaignier qui est accompagné principalement par le genêt/ajonc et l'aulne, puis par le hêtre, le chêne, le bouleau et le noisetier.

À Mauzé, une structure de combustion datée des VII-IX^e siècles de notre ère, auprès duquel plusieurs éléments de production de tuiles et de céramiques ont été mis au jour, la richesse taxonomique est de 8 taxons et les charbons proviennent de bois de tous calibres. On retrouve un cortège ligneux issu de biotopes différents : le chêne est le taxon dominant (62,1%), accompagné des Pomoidées (15,1%), du noisetier (13,4%), du frêne (4,7%) et plus discrètement de l'érable champêtre, du peuplier, de la bourdaine et du saule.

Concernant le calibre de bois utilisé, les résultats sont très inégaux en fonction des échantillons analysés. Il ressort des particularités sur les sites gallo-romains de Tréguen et de l'Aubertière. Les charbons de l'« Aubertière » proviennent fréquemment de bois de très petits diamètres comme à Tréguen où le bois de petit calibre se situe entre 1 et 3 cm de diamètre (associé à des calibres de type branche). L'hypothèse d'une utilisation de fagots a alors été proposée (Marcoux, 2012). La confection de fagots et de bûchettes est d'ailleurs attestée pour cette période (Le Ny, 2005).

Aux Clouzeaux, les courbures de cerne des charbons de chêne ont révélé une forte présence de charbons à faible courbure, indiquant la combustion de bois de gros calibre, de type tronc. Les observations nombreuses de la présence de thylls, indicateurs de bois de cœur (duramen), corroborent cette interprétation. Seules les parties périphériques du tronc ont été utilisées (déchets de taille).

À « Mauzé », un bois de gros calibre est présent : un chêne d'un diamètre

de 16,4 cm, les autres charbons sont plutôt de type branche pour 25% du chêne, 46% des Pomoïdées et 41% du noisetier.

À « La Liberderie », comme dans l'ensemble des structures de combustion liées à la production de poterie, certains taxons sont récurrents dont le chêne, le hêtre, les Pomoïdées, le noisetier.

Les résultats du site de Gennes-sur-Seiche se rapprochent des sites gallo-romains de Trégeux et de l'Aubertière et du site médiéval de Torcé « Mauzé » en ce qui concerne le choix du combustible. La richesse taxonomique est importante pour ces structures artisanales (7 à 10 taxons) et le chêne caducifolié est le taxon dominant pour la combustion. La prédominance du chêne (et du hêtre souvent) est généralement observée dans les structures de combustion à vocation artisanale mises au jour sur d'autres sites du nord-ouest de la France de l'âge du Fer, de la période gallo-romaine et du Moyen Âge (Marguerie, 2002 ; Marguerie et Hunot, 2007). Elle est significative d'une sélection de cette essence en tant que combustible. On retrouve le même type de proportion d'essences secondaires avec l'association des Pomoïdées, du noisetier, du frêne et la présence plus discrète d'essences de ripisylve (peuplier, saule).

La présence de petit calibre est aussi remarquée à « La Liberderie » mais les observations sont limitées. L'emploi de fagot peut être tout de même envisagé.

2.7.5 Conclusion

L'étude anthracologique de Gennes-sur-Seiche « La Liberderie » a permis d'obtenir de nouveaux résultats concernant le combustible utilisé en contexte artisanal de production de céramique à la période mérovingienne. Ils sont effectivement encore rares dans le corpus de la base de données anthracologiques de l'UMR 6566 CReAAH. Elle dévoile une certaine sélectivité du combustible avec l'utilisation majoritaire du bois de chêne et de hêtre. Le choix des petits calibres de bois est peut être une conséquence du milieu environnant où les fourrés arbustifs semblent être bien présents. Elle a aussi permis de dresser partiellement un état du paysage du Haut Moyen Âge à un niveau plus local, notamment avec les sites de Torcé, situés plus à l'ouest de Gennes-sur-Seiche. L'approvisionnement en bois semble se faire au sein de boisements dégradés et dans des zones peu propices aux cultures (fonds de vallée) révélant un paysage sans doute bien exploité par la céréaliculture. Ces données seront complétées par la suite par une autre analyse anthracologique sur le site mérovingien de Noyal-sur-Vilaine « La Primaudière », fouillé de même dans le cadre des grands travaux de la LGV.

Lexique (d'après Rameau *et al.*, 1989)

Héliophile : Se dit d'une plante qui ne peut se développer complètement qu'en pleine lumière.

Hygrophile : Se dit d'une espèce ayant besoin de fortes quantités d'eau tout au long de son développement.

Mésophile : Qualificatif utilisé ici pour caractériser les conditions moyennes dans un gradient sécheresse-humidité.

Ripicole : Localisé au bord des cours d'eau.

Sciaphile : Se dit d'une espèce tolérant un ombrage important.

Taxon : Unité systématique d'un rang quelconque.

2.8 Deux tombes à crémation secondaire Antique (Myriam Texier)

2.8.1 Méthode d'étude et de fouille des urnes cinéraires

Deux tombes à crémations secondaires, attribuées à la période du Haut-Empire, ont été découvertes lors de l'opération. Les urnes en céramiques ont été prélevées pour être fouillées en laboratoire (La fouille et les relevés ont été réalisés par C. Guého, INRAP). La méthode de fouille et d'analyse des dépôts cinéraires s'appuie sur le protocole développé par H. Duday (Duday *et al*, 2000). La fouille s'effectue, par passes consécutives horizontales qui font l'objet de relevé photographique. La quantification du matériel osseux consiste à la pesée des os selon les différentes régions anatomiques, mais également en tenant compte du niveau de décapage. Ainsi l'ordre de dépôt dans l'urne peut être restitué. Nous distinguons quatre grand groupes de régions anatomiques : le squelette céphalique, le tronc (rachis, côtes, sternum), les membres supérieurs, les membres inférieurs. Les fragments d'os longs non différenciés sont classés dans les membres indéterminés. Enfin, les esquilles « *représentent le degré extrême d'indétermination* » (Duday *et al*, p.15, 2000).

2.8.2 Les dépôts cinéraires

2.8.2.1 L'urne F.276

Le contenu de l'urne

Le vase contenant les ossements brûlés s'est avéré très fragmentaire. Conservé sur une hauteur de 5 cm, le dépôt a fait l'objet d'un tri minutieux. Les os étaient mêlés à un sédiment limoneux brun légèrement cendreux comportant quelques charbons de bois ainsi que des fragments de schiste altéré (fig. 151).

Fig. 151 Le contenu de l'urne F. 276.

© Myriam Texier



Le défunt

Les os brûlés recueillis, très lacunaires, sont ceux d'un unique sujet de taille adulte. L'indigence des éléments osseux s'oppose à une estimation de l'âge au décès plus précise. Les os se composent essentiellement de fragments d'os longs des membres supérieurs et inférieurs. Le squelette céphalique n'est pas représenté (fig. 152).

Fig. 152 Tombe F. 276, représentation pondérale de l'amas osseux par région anatomique (en g). © Hélène Seignac

Crâne	Tronc	Membres supérieurs	Membres inférieurs	Membres indéterminés	Indéterminés	Total
-	-	-	-	9,68	26,18	35,86 g

2.8.2.2 L'urne F.78

Le contenu de l'urne

Conservée sur une hauteur de 17 cm, l'urne fragmentée, s'est affaissée dans sa partie supérieure. Cette observation induit que le vase n'était pas totalement comblé lors de son dépôt (fig. 03). Le comblement est constitué de limon comportant quelques petits charbons de bois, de rares cailloutis et de concrétions d'oxyde de manganèse. Le dépôt osseux apparaît sous deux centimètres de sédiment et devient plus dense dans la moitié inférieure du vase. Les esquilles se sont révélées très fragmentées et fragiles. Un petit clou (de chaussure ?) se trouvait également dans la moitié supérieure de l'amas osseux ainsi qu'un probable petit fragment d'aiguille en os (moins de 3 mm de long) (fig. 153).

Fig. 153 Le contenu de l'urne F. 78. © Myriam Texier



Le défunt

L'ensemble des ossements récoltés au sein de l'urne se rapporte à un unique sujet adulte. La masse osseuse (fig. 154) représente moins de la moitié du poids attendu pour un sujet adulte selon les références obtenues dans les crématoriums actuels (Mc Kinley 1993). Le squelette est représenté par des restes crâniens, essentiellement le neurocrâne. Les dents sont absentes ou tellement fragmentées qu'elles ne sont pas déterminables. Le même constat vaut pour la région du tronc qui ne compte que de rares fragments de vertèbres et de côtes reconnaissables. Le taux de fragmentation particulièrement élevé conduit à une part importante d'esquilles osseuses restées indéterminées. Quelques éléments se rapportent aux os des pieds (fragment de talus) et des mains (fragment de carpes). La plus grande partie des ossements se compose d'esquilles d'os longs des membres supérieurs et inférieurs.

Fig. 154 Tombe F. 78, représentation pondérale et proportionnelle de l'amas osseux par région anatomique (en g). © Hélène Seignac

Crâne	Tronc	Membres supérieurs	Membres inférieurs	Membres indéterminés	Indéterminés	Total
90,93	1,34	11,26	23,26	135,32	179,04	432,68 g
21,01	0,30	2,60	5,37	31,27	41,37	100%

2.8.3 Une modeste unité funéraire du Haut-Empire

Les deux tombes mises au jour lors de cette opération illustrent la pratique de la crémation⁷ à l'époque Antique. Ces deux dépôts résultent de la collecte des os sur le bûcher après la crémation du corps. Les restes du défunt sont déposés dans une urne avant d'être placés dans une structure fossoyée, creusée à cet effet, d'où le terme de tombes secondaires car le lieu de sépulture est distinct du bûcher. Bien que mal conservées, elles renfermaient chacune les vestiges brûlés d'un unique sujet (en l'absence de doublet). Un sujet est assurément d'âge adulte, le second est de taille adulte sans qu'il soit possible d'apporter plus de précisions au regard de l'indigence des vestiges osseux. Ce second dépôt est en effet incomplet. Dans le premier cas (tombe 78), il semble que l'amas osseux ait conservé sa quasi-intégralité même si le contenant en céramique était fragmenté. Cependant le poids des ossements indique que seule une partie du squelette a été déposée dans l'urne. Ce résultat est conforme à ce qui se rencontre habituellement dans les ensembles funéraires contemporains d'Ille-et-Vilaine (Texier 2010), soit un mode de prélèvement des os *a priori* aléatoire. Situées à proximité d'une occupation agricole, ces deux sépultures s'inscrivent parmi les petites unités funéraires disséminées dans le paysage agraire de l'époque antique.

7. Le terme crémation est préférable à celui d'incinération dans la mesure où le second signifie littéralement réduire en cendre. Hors la combustion n'est ici pas aussi poussée puisqu'il demeure des fragments osseux qui permettent par ailleurs une analyse anthropologique.

2.9 Synthèse des données

L'opération archéologique menée sur le gisement de « La Liberderie » avait pour objectif initial d'étudier les vestiges d'une occupation du haut Moyen Âge caractérisée principalement par des vestiges fossoyés. En définitive, et en omettant les rares vestiges isolés du bas Moyen Âge, cette opération nous a permis de mettre en évidence deux grandes phases d'occupation, antique et alto médiévale. Ces vestiges nous livre au final une image nouvelle d'une région jusque là très peu connue archéologiquement.

2.9.1 Les vestiges d'un établissement gallo-romain

2.9.1.1 Une création isolée ?

À l'exception des deux fosses protohistorique, les vestiges gallo-romains caractérisent la phase d'occupation la plus ancienne. Dans son contexte archéologique, l'apparition de ce site peut, malheureusement, être très difficilement rattaché à un ensemble contemporain. Si quelques enclos antiques ou de période indéterminée ont bien été répertoriés, la plupart d'entre eux, repérés en prospection aérienne, ne sont pas datés précisément⁸. Seul le site de « La Dinetière », à environ 5 km au sud-est semble contemporain, mais sans que l'on puisse préciser s'il existe une éventuelle relation entre les deux gisements. Au final, le statut de « La Liberderie » pose à cette période de nombreuses questions et pourrait soit se rattacher à un ensemble plus vaste difficilement perceptible ou évoluer à l'inverse comme un établissement indépendant, ce type d'exploitation exploitées par des propriétaires libres étant parfois évoqué (Ferdrière 2006).

2.9.1.2 Une ferme gallo-romaine précoce ?

Les datations proposées pour cette phase d'occupation permettent de dater le fonctionnement de cet établissement rural entre la fin du I^{er} siècle et le début du II^e siècle de notre ère. Cet établissement inclus à cette époque un enclos fossoyé à talus interne, associé à un bâtiment rectangulaire construit sur poteaux plantés, d'environ 140 m² de surface. Un second bâtiment sur poteaux de plan et de dimensions identiques est également construit en dehors de cet enclos. Dans leur ensemble, la fonction de ces bâtiments n'est pas clairement identifiée. Pour partie, leur interprétation dépend du statut du site. Dans le cas d'une villa et de sa *pars rustica*, il est en général très difficile de discerner la fonction des bâtiments. À « La Liberderie », l'hypothèse d'une grange peut être avancée au regard de ses dimensions mais ne correspond pas réellement au modèle type qui se diffuse en Gaule à partir de cette période (Gaston 2008). Dans le cas d'une simple ferme isolée, la restitution d'un bâtiment d'habitation aménagé à l'intérieur de l'enclos ne peut être totalement exclue. Les rejets de céramique prélevés dans la fosse dépotoir 376, constitués entre autre de fragments d'assiette, de gobelets, de coupe et d'écuelles, étayent aussi cette hypothèse. Quoiqu'il en soit, et de manière plus générale, ces caractéristiques ne montrent pas de rupture très nette avec les occupations laténiennes. L'établissement de « La Liberderie » se place à bien des égards dans la continuité des « fermes indigènes », tant au niveau de son organisation spatiale que des modes de constructions. Finalement, la principale différence pourrait concerner la standardisation des plans de bâtiments, indice d'une éventuelle « romanisation ».

Au-delà de cette période, comprise entre la seconde moitié du I^{er} et le début du II^e siècle de notre ère, l'occupation de l'enclos semble péricliter. La quasi absence de mobilier daté après cette période plaide pour un abandon relativement rapide, créant un hiatus important avec l'occupation du

8. A l'instar par exemple des sites « Le Buron » (35 119 0018) ou « Le Bas Morice » (35 1190 0007)

haut Moyen Âge. Dans un cadre géographique élargi, il conviendrait là encore de s'interroger sur l'origine de cet « abandon » lié à une éventuelle restructuration de l'espace agricole.

2.9.2 Les vestiges du haut Moyen Âge

2.9.2.1 Au ^{vi} siècle, les vestiges d'une occupation modeste ?

Sur l'emprise du décapage, l'occupation du site semble ne redémarrer qu'au début du haut Moyen Âge. Le phasage des vestiges révèle à cette période les traces d'une occupation mérovingienne relativement modeste, caractérisée principalement par l'apparition d'un réseau fossoyé (phase 1 et 2). A l'instar de nombreux gisements fouillés ces dernières années dans le Nord-Ouest de la France, on retrouve ici une forme d'organisation relativement fréquente (Guerin 2012). La dizaine de fossés associée à cette phase d'occupation s'organise autour d'une trame orthogonale cohérente, suivant une orientation différente des vestiges antique. La fonction de ces fossés, très peu profonds, se limitent certainement à leur rôle de clôture et de délimitation de l'espace mais aussi, sans doute, de drainage. Dans son cadre environnemental, cette organisation du site peut être rapprochée des données issues de l'étude anthracologique attestant une forte proportion de taxons héliophiles et l'utilisation préférentielle de bois de petits calibres. Ces caractéristiques soulignent la présence de terrains ouverts, assez dégradés et sans doute bien exploité par la céréaliculture. Au-delà, il est malheureusement impossible de détailler l'organisation du site qui se développe probablement en dehors de l'emprise du décapage. La nature et l'importance de ces deux premières phases d'occupation du haut Moyen Âge restent *in fine* très difficiles à caractériser.

2.9.2.2 Un atelier de potier mérovingien

Ce réseau fossoyé va évoluer modestement avec l'apparition en phase 3 d'un bâtiment de type « grenier » associé à quelques fossés sinueux, légèrement plus larges, mais reprenant en parti l'orientation des fossés plus anciens. Le fait marquant concerne surtout la découverte assez rare d'un atelier de potier mérovingien, livrant pour la Bretagne des informations souvent inédites sur ce type d'artisanat.

De manière générale, l'officine de Gennes se caractérise surtout par une organisation extrêmement cohérente de son activité avec des fours contiguës, sans doute desservis par une même fosse de travail à l'arrière de laquelle sont aménagés les fosses de décantation. Ce type d'organisation que l'on retrouve en parti sur le site gallo-romain de « La Grosse Pierre » aux Cluzeaux (Serris 2006) a rarement été mis en évidence à l'époque mérovingienne où les fours de potiers se présentent soit de manière isolée à Sevrey (Peter 2008), Vanves (Jaffrot/Nadeau 2012) ou sans organisation apparente tel qu'à Subles (Hincker, Jardel, Savary et Delacampagne 2006) ou Maastricht (Van Wersch 2006). Une organisation aussi cohérente démontre également que cet atelier a sans doute fonctionné sur une période assez courte, sans modification majeure entre le ^{vi} et le ^{vii} siècle. À l'intérieur de cette fourchette chronologique, il est néanmoins possible de distinguer plusieurs phases. Les variations très nettes observées dans la nature des pâtes laissent entrevoir plusieurs types de productions liées sans doute à des fournées et des argiles différentes. Les sources d'approvisionnement semblent diversifiées et pourraient, pour certaines d'entre elles, se situer en bordure du massif granitique du Pertre, à une distance maximale de 4 km du site vers l'Est. Dans ce contexte, l'exploitation de l'argile mais aussi du bois, prélevé dans un environnement déjà très ouvert, semblent constituer des critères secondaires pour l'implantation de l'officine. Ces observations amènent à s'interroger sur les critères d'implantation de l'officine qui semble à Gennes être plutôt

conditionné par la présence d'un cours d'eau. Cette proximité avec l'eau constitue semble-t-il un facteur déterminant, permettant notamment d'alimenter les fosses de décantation autour desquelles l'atelier semble finalement s'organiser.

Comme souvent pour les ateliers de potiers, les fours constituent les témoins les plus spectaculaires de ce type d'artisanat. A « La Liberderie », ces structures présentent malheureusement des états de conservation très variables. A l'instar de nombreux ateliers contemporains, les deux fours 280 et 685 se présentent sous la forme d'une fosse oblongue de taille moyenne, creusée dans le limon où une languette plus ou moins longue est également réservée. Dans le Nord de la France, ce mode de construction s'inscrit parfaitement dans la typologie des fours gallo-romains et de l'époque mérovingienne souvent construits à deux volumes. La physionomie de ces fours semble n'évoluer que dans le courant de l'époque carolingienne avec des fours à volume unique (Thuillier 2004). La fonction de la languette pose d'avantage de question et pourrait servir soit à porter une sole surélevée ou à canaliser les flammes comme à Vanves (Jaffrot/Nadeau 2012). Dans le cas de « La Liberderie » aucune trace de sole perforée n'ayant été retrouvé, la deuxième hypothèse est sans doute à privilégier. Le fait que la paroi du four de Gennes soit en partie maçonnée constitue à l'inverse un élément plus rare que l'on retrouve sur quelques exemples gallo-romains aux Cluzeaux (Serris 2006) ou à Vrigny Châtillon (Ferdrière 2012).

Le fonctionnement de ces fours est documenté principalement par les données de l'étude anthracologique. Comme souvent dans ce type de contexte, ses résultats révèlent une certaine sélectivité des essences avec l'utilisation majoritaire du bois de chêne et de hêtre pour alimenter le « petit feu » des fours. L'utilisation de bois d'allumage composé de pomoidés, de noisetier, d'érable, de tilleul et d'aune, complètent, avec le Prunus, le corpus taxonomique. L'autre caractéristique de cette étude concerne l'utilisation de bois de petits calibres, parfois de fagots. Ce type de matériau, qui résulte sans doute de conditions de boisements dégradés, n'est pas exceptionnel mais nécessitait sans doute des surfaces de stockage beaucoup plus vaste qui pourrait expliquer, à cette période, la présence d'une zone vide assez vaste autour de l'atelier.

D'un point de vue formel, la production de Gennes présente un vaisselier homogène caractérisé principalement par la fabrication de pots de différents modules. On peut supposer ici un certain degré de spécialisation mais qu'il convient de cantonner aux dernières fournées rejetées dans les fosses de décantation. Au-delà, il n'est malheureusement pas possible d'apprécier la diversité du vaisselier gennois qui se caractérise par un répertoire de molettes dense, varié et avec des compositions souvent complexes.

Ces caractéristiques techniques et typologiques permettront peut-être, dans les prochaines années, d'apprécier l'aire de diffusion des ateliers de Gennes qui, à ce stade, reste très difficile à déterminer. L'absence à proximité du site de grand axe de circulation fluvial ou terrestre constituait sans doute un frein à la commercialisation. On ne peut, au regard de l'étude pétrographique, que constater une diffusion localisée dans l'est de l'Ille-et-Vilaine, principalement vers des sites d'habitat ruraux tel que Châteaugiron, Chantepie ou Thorcé (35). Nous ignorons si ces productions atteignaient les grands centres urbains tels que Rennes. Dans ce contexte, ces indices suggèrent, dans les campagnes, l'existence de réseaux de diffusion locaux sans doute complexes qu'il conviendra d'étudier dans les prochaines années. Ces réseaux permettaient sans doute de commercialiser une partie des productions qui n'étaient sans doute pas vouées uniquement à un usage « familiale » et une consommation *in situ*.

2.9.2.3 Densification au VIII^e siècle

Un espace structuré

L'apparition d'un axe de circulation constitue en phase 4 un tournant majeur dans l'évolution du site. Cet axe de circulation va jouer à partir de cette période un rôle majeur, structurant, autour duquel les vestiges archéologiques vont se développer en suivant des orientations similaires. Cette phase d'occupation, la plus importante en nombre de structures, débute vraisemblablement au début de la période carolingienne.

Le site se caractérise à cette période par une gestion de l'espace intégrant plusieurs parcelles quadrangulaires ou subquadrangulaires. Ces parcelles sont implantées de part et d'autre du chemin, soit en léger retrait pour les enclos 4 et 5 ou en bordure immédiate pour les enclos 2 et 3. Mais contrairement à plusieurs exemples d'habitat contemporains, le site de « La Liberderie » ne présente pas une structuration très forte de son espace. Les parcelles espacées semblent indépendantes et se caractérisent, quand elles apparaissent complètement dans l'emprise du décapage, par des superficies assez différentes comprises entre 750 m² et 1 330m² pour les parcelles 2 et 5.

Au-delà, et même si ce type d'enclos quadrangulaire ou subquadrangulaires sont relativement fréquents (Guerin 2023), les fonctions de ces parcelles ne sont malheureusement pas connues. À « La Liberderie », le seul indice, récurrent, concerne l'absence visible de bâtiment à l'intérieur de ces enclos. Cette absence de bâtiment, qu'il faut pondérer par d'éventuels facteurs de conservation, semble orienter les interprétations vers des fonctions agricoles, tels que la culture, la pâture ou le parcage des animaux. Les fonctions d'habitat pourraient être exclues et rejetées à l'extérieur de ces parcelles. Ainsi, le seul indice de bâtiment restitué dans l'un de ces enclos correspond à une construction de type grenier pour le bâtiment 10. Les autres indices de bâtiments ont été retrouvés à l'extérieur des parcelles, le plus souvent de manière groupés. Ainsi, au centre de la bande de décapage, le bâtiment 4, interprété comme un bâtiment d'habitation, concentre autour de lui deux autres bâtiments sur poteaux et un possible fond de cabane. Ces bâtiments plus petits pourraient constituer des annexes dont la fonction précise, agricole et artisanale, n'est pas connue. Les fonctions des autres bâtiments, découverts au sud du site, ne sont pas mieux documentées. Là encore, ces constructions se concentrent à l'extérieur de l'enclos mais cette fois en retrait du chemin. On retrouve ici les indices de bâtiments 6, 7, 9 et 10. Le dernier indice de bâtiment apparaît quant à lui de manière isolé au sud-est de la bande décapée sans que l'on puisse là encore lui attribuer une fonction précise.

Des bâtiments groupés ?

À l'image de nombreux bâtiments contemporains (Valais 2012), les modes de constructions utilisent majoritairement des matériaux périssables à la fois pour l'ossature et les toitures dont aucun vestige n'a été retrouvé en fouille. La pierre semble absente de ces modes de constructions où, finalement, les fosses de calage constituent les principaux vestiges. Les sablières basses sont assez rares et se limitent à « La Liberderie » au seul indice de bâtiment 9.

La plupart de ces bâtiments présentent des plans rectangulaires à nef unique mais de dimensions variables. Seuls les deux indices de bâtiments 4 et 13 présentent des emprises comparable d'environ 60 m² chacun. Le bâtiment 9 se caractérise, semble-t-il, par une surface plus importante d'au moins 110 m² alors que les 6 et 11 présentent respectivement des superficies d'environ 10 et 21 m². Aussi, les plans carrés sont réservés à des bâtiments de plus petites superficies, de type grenier pour les bâtiments 3 et 10. De

manière générale, les semis de fosses ne permettent pas de restituer des plans extrêmement cohérents avec par exemple des poteaux opposés par paire. La présence d'une annexe à l'extrémité nord de l'indice 11 constitue ici une exception que l'on retrouve de manière ponctuelle sur des sites contemporains (Valais 2012). Aux côtés de ces bâtiments sur poteaux, deux indices de bâtiment excavé sont également apparus, formant les vestiges de possible fond de cabane pour les indices n° 7 et 12. Si la présence de ce type de construction est relativement fréquente dans les sites de cette période, l'absence de mobilier archéologique spécifique ne permet malheureusement pas de préciser leur fonction. Aucun argument ne permet ici de déterminer s'il s'agit comme souvent d'annexe à vocation artisanale.

Un habitat agricole avec des fonctions artisanales

L'artisanat du site ressort plus nettement au travers des nombreuses scories prélevées dans le comblement du fossé 436. Ces déchets attestent sur le site l'existence d'une activité de forge concentrée dans la partie nord du gisement. Cet artisanat semble là encore assez fréquent sur les sites d'habitat du haut Moyen Âge (Guerin 2012). Il est au-delà très difficile d'apprécier l'ampleur de cette activité pour laquelle nous n'avons pas retrouvé de structures spécifiques. S'agit-il comme pour les fours de potiers d'une production commercialisée ou à l'inverse pour la conception et l'entretien d'un outillage agricole utilisé sur place ? Il est probable en effet que les fonctions du site se tournent prioritairement vers des fonctions agricoles. Cette dimension ressort au travers de l'étude anthracologique révélant l'existence d'un paysage ouvert tourné vers la céréaliculture et la présence de parcelles vides vouées sans doute à la culture ou la pâture. L'absence de vestiges carpologiques ne permet malheureusement pas de préciser la nature de ces productions ni même leurs conditions de productions attestant par exemple la présence d'un cheptel.

2.9.2.4 Un paysage en transformation

La restructuration du paysage observée en phase 5 se caractérise principalement par l'ajout de fossés parcellaires reprenant la même orientation que les fossés d'enclos. Dans leur ensemble ces transformations ne s'affranchissent pas de la phase d'occupation antérieure qui semble perdurer dans la partie orientale du site avec les enclos II et V. Ces transformations ont eu à l'inverse un impact beaucoup plus important sur la frange occidentale du site médiéval. Le réseau fossoyé recoupe ici le fossé nord de l'enclos IV sans doute abandonné pendant cette phase d'occupation à l'image également du bâtiment 4. Le bâtiment 10 apparaît à l'inverse dans ce contexte à proximité du bâtiment 9 associé à la phase d'occupation précédente. Dans son ensemble, l'occupation du site pourrait ainsi se rétracter sur sa frange méridionale où les vestiges semblent se concentrer. Le chemin pourrait jouer à partir de cette période un rôle secondaire dans le développement du site.

Au sud, l'apparition du bâtiment 12, daté du X^e siècle, confirme en partie cette supposition. Les trous de poteaux de ce bâtiment recourent ici le réseau fossoyé de la phase 5. Comme souvent, la fonction de cette construction n'est malheureusement pas connue. Dans son contexte, cette construction semble isolée ce qu'il faut néanmoins pondérer en raison des contraintes du projet d'aménagement. Il n'est pas impossible par ailleurs que les bâtiments des phases 4 et 5 aient également perduré. Au-delà, on ne peut qu'observer des reprises ponctuelles du réseau fossoyé, notamment pour le fossé bordier du chemin contre lequel viennent se greffer d'autres fossés délimitant un nouvel indice de parcelle. À l'exception du puits 247 daté du bas Moyen-Âge, le site semble abandonné au-delà du X^e siècle. Les raisons de cet abandon, commun à de très nombreux sites du haut Moyen-Âge, ne sont pas connues, mais interviennent au cours d'une période de profonde transformation qui connaît la mise en place d'un réseau de

châtellenie. Ces transformations pourraient profiter à partir de cette période au bourg de Gennes implanté à proximité du château. Quoiqu'il en soit, le site de « La Libenderie » n'est plus occupé, laissant libre cours, plus tard, à l'apparition du paysage bocager daté de l'époque Moderne.

3. Conclusion

À l'issue de cette fouille, un certain nombre de points concernant l'occupation de ce secteur de l'Ille-et-Vilaine, assez mal documenté, ont pu être précisés malgré le mauvais état de conservation des vestiges et les contraintes inhérentes au projet d'aménagement. Au moins deux phases d'occupation se dégagent assez nettement si l'on omet de très rares vestiges isolés datés de la protohistoire ou du Bas Moyen Âge.

Pour l'époque antique, le site se caractérise par la présence d'un enclos fossoyé associé à deux bâtiments rectangulaires et quelques vestiges fossoyés parmi lesquelles sont apparues deux tombes à incinération. Le statut du site reste malheureusement très difficile à définir. L'hypothèse d'un établissement isolé n'est pas exclu mais se confronte au manque de données disponibles dans ce secteur et la présence éventuelle d'un établissement contemporain beaucoup plus vaste, de type *villa*. L'autre phase d'occupation, déjà repérée en diagnostic, concerne l'établissement du haut Moyen Âge structuré, de manière assez classique, à l'aide d'un réseau fossoyé. Ce réseau fossoyé, apparu à la période mérovingienne, va progressivement se densifier. L'occupation principale, la mieux structurée, est datée de la période carolingienne avec plusieurs enclos et groupes de bâtiments organisés de part et d'autre d'un axe de circulation Est-Ouest.

Mais la découverte principale concerne la découverte d'un atelier de potier mérovingien situé près du cours d'eau. Cette proximité avec le ruisseau a joué semble-t-il un rôle déterminant dans l'implantation de l'officine, notamment pour alimenter les fosses de décantation. L'exploitation des ressources en bois, dans un environnement déjà très dégradé, et en argile, prélevé parfois à plusieurs kilomètres, apparaissent à cette période comme des critères secondaires. Avec ces fosses et les fours qui leur sont associés, la quasi-totalité de la chaîne opératoire peut ainsi être restituée à l'exception du façonnage qui n'a laissé aucun vestige apparent. D'un point de vue formel, les productions repérées dans les tessonières se singularisent par la production de pots avec des décors à molette assez dense et varié.

La diffusion de ces productions constitue l'une des principales questions en suspens. Si une partie de cette production est consommée *in situ*, en lien sans doute avec un habitat contemporain situé à proximité, l'étude pétrographique révèle aussi une certaine diffusion limitée pour le moment à l'Est de l'actuel département de l'Ille-et-Vilaine. Ces réseaux permettaient sans doute de commercialiser une partie des productions ce qu'il faudrait vérifier et compléter à l'avenir en étudiant le mobilier céramique de futures fouilles.

4. Bibliographie

Aoustin 2012

AOUSTIN (D.) – *Saint-Lupien, Rezé (Loire-atlantique). Etude anthracologique*. Rapport du CReAAH – UMR 6566, Université de Rennes 1, 2012.

Aoustin 2012

AOUSTIN (D.) MARGUERIE (D), MILLET (M.-D.) – *Etude dendro anthracologique des sites de la Perdriots (Châteaugiron, Ille-et-Vilaine)*. Rapport inédit, CNRS-UMR 6566 CReAAH-Université de Rennes 1, 2012.

Arnal 1991

ARNAL (G.B.), DURRENMATH (G.), GRIL (C.) – L'analyse d'image, méthode de convergence archéométrique. Technologie et datation absolue. *Revue d'archéométrie*, n°15, 1991., p. 103-115.

Arnal 1987

ARNAL (G.B.), GRIL (C.), LALANNE (J.-F.) – Caractérisation des céramiques par l'étude du dégraissant. *Revue d'archéométrie*, n°11, 1987, p. 53-61.

Aumasson 1979

AUMASSON (P.) – L'enceinte circulaire du XIII^e s. de la Saudrais (Pancé). *Archéologie en Bretagne*. n°20-21, 1979, p.77-80.

Barbier 1999

BARBIER (D.) – *Histoire de la végétation du Nord mayennais de la fin du Weichsélien à l'aube du XXI^e siècle. Mise en évidence d'un Tardiglaciaire armoricain, interactions homme-milieu*. Thèse de doctorat, Université de Nantes, Groupe d'Etude des Milieux Naturels, Nantes, 2 vol., 281 p.

Barrat 1986

BARRAT (J.-A.) - *Pétrologie des intrusions basiques tardi-cadomiennes des régions de Saint-Brieuc et de Guingamp (Côtes du Nord)*. Rapport de maîtrise, Université de Rennes I, 1986.

Beuchet 1998

BEUCHET (L.), DUFOURNIER (D.), FICHET DE CLAIRFONTAINE (F.) – Les ateliers de potiers médiévaux de Fontenay à Chartres-de-Bretagne (Ille-et-Vilaine) du XI^e au XIV^e siècle. *Archéologie médiévale*, tome 28, Caen, 1998, p. 71-120

Bishop, Rands, Holley 1982

BISHOP (R.L.), RANDES (R.L.), HOLLEY (G.P.)- Ceramic compositional analysis in archaeological perspective. In M. B. Schiffer, ed., *Advances in archaeological method and theory*. Vol. 5, 1982, p.275-330.

Brongniart 1844-1877

BRONGNIART A., 1844-1877 - *Traité des arts céramiques ou des poteries*. Paris, 2 tomes et un atlas, XXXII, 760 p., 824 p., 86 p. et 71 pl.

Cattedu 2011

CATTEDDU (I.) - *Les habitats carolingiens de Montours et La Chapelle-Saint-Aubert (Ille-et-Vilaine)*. Paris : MSH, 2001 (DAF ; 89)

Chevalier-Kervern 1935

CHEVALIER-KERVERN (M.R.) - Les poteries de Lanveur en Lannilis (Finistère). *Bulletin de la société archéologique du Finistère*, t.52, 1935, p. 115-137.

Chevalier-Kervern 1956

CHEVALIER-KERVERN (M.R.) - Les poteries de Lanveur en Lannilis. *Les cahiers de l'Iroise*. t.3, 1956, p. 51-58.

Dubay, Depierre, Janin 2000

DUDAY (H.), DEPIERRE (G.), JANIN (T.) - Validation des paramètres de quantification, protocoles et stratégies dans l'étude anthropologique des sépultures secondaires à incinération. L'exemple des nécropoles protohistoriques du Midi de la France. *In : Archéologie de la Mort, archéologie de la tombe au premier âge du Fer. Actes du XXI^e Colloque International de l'Association Française pour l'étude de l'Âge du Fer. Conques-Montrozier, 8-11 mai 1997. Monographies d'Archéologie Méditerranéennes 5*, p.7-30.

Dubillot 2006

DUBILLOT (X.), Valais (A.) - Les ateliers de potiers du haut Moyen Âge de la Frétellière à Trémentines (Maine-et-Loire). *In Hincker (V.), Husi (Ph.) dir : La céramique du haut Moyen Âge dans le nord-ouest de l'Europe. Actes du colloque de Caen, Bilan et perspectives dix ans après le colloque d'Outreau (18-20 mars 2004), Condé-sur-Noireau, éd. NEA, 2006, p. 43-64*

Durand 1960

DURAND (S.) - Le Tertiaire de Bretagne, étude stratigraphique, sédimentologique et tectonique. *Mem de la Soc. Géologique et Minéralogique de Bretagne*, t.12, 1960.

Durand, Esteoule-Choux 1974

DURAND (S.), ESTEOULE-CHOUX (J.) - Le Néogène du Massif Armoricaïn. *In : Géologie de la France*, Paris, Doin, 1, 1974.

Echallier 1984

ECHALLIER (J.-C.) - Éléments et technologie céramique et d'analyse des terres cuites archéologiques. *Documents d'Archéologie méridionale. Méthodes et techniques*, n° 3, 1984, 42 p.

Echallier 1992

ECHALLIER (J.-C.) - Les céramiques archéologiques sous le microscope. *Mémoire de la Société Géologique de France*, n° 160, 1992, p.67-74.

Echallier, Jehenne 1985

ECHALLIER (J.-C.), JEHENNE (F.) - Remarques méthodologiques à propos de deux études pétrographiques d'ensembles céramiques. *Documents et travaux de l'I.G.A.L., 9, Etudes céramiques en Archéologie*, 1985, p. 5-112.

Ferdière 2006

FERDIERE (A.) - L'époque romaine. *In : FERDIERE (A.), MALRAI N (F.), MATTERNE (V.), MENIEL (P.), JAUBERT (A.N.) - Histoire de l'agriculture en Gaule. Paris, 2006.*

Fichet de Clairfontaine 1996

FICHET de CLAIRFONTAINE (F.). *Ateliers de potiers médiévaux en Bretagne*. Paris : MSH, 1996, 165 p. (DAF 65).

Gaudin 2004

GAUDIN (L.) – *Les transformations spatio-temporelles de la végétation du nord-ouest de la France depuis la fin de la dernière glaciation. Reconstitutions paléo-paysagères*. Thèse de doctorat de l'Université de Rennes 1, 2 vol., 763 p.

Gaston 2008

GASTON (C.) – Bâtiments « standardisés » dans la pars rustica des villae : deux exemples récemment découverts en Franche Comté. *Revue Archéologique de l'Est*, t.57, 2008, p. 254-265.

Guerin 2012

GUERIN (F.) – L'organisation spatiale des habitats ruraux du Moyen Âge. *In* : VALAIS (A.) (dir.) – *L'habitat rural au Moyen Âge dans le nord-ouest de la France. Tome 1 : synthèse*, coll. Archéologie et culture. Rennes : PUR, 2012, 328 p.

Henderson 1989

HENDERSON (J.) – *Scientific analysis in archaeology*. Oxford University Committee for Archaeology. Monograph n° 19, Archaeological research Tools S, 1989, 313 p.

Hincker (V.), Husi (Ph.) dir 2006

HINCKER (V.), HUSI (PH.)- *La céramique du haut Moyen Âge dans le nord-ouest de l'Europe*. Actes du colloque de Caen, Bilan et perspectives dix ans après le colloque d'Outreau (18-20 mars 2004), Condé-sur-Noireau, éd. NEA, 2006.

Hodges 1963

HODGES (H.W.M.) – The examination of ceramic materials in thin section. *In* : E. PYDDOKE, ed., *The scientist and archaeology*. Phoenix House, London, 1963, p. 101-110.

Hodges 1964

HODGES (H.W.M.) – *Artifacts an introduction to early materials and technology*. London, Baker, 1964, 248 p.

Hulten 1982

HULTEN (B.) - Identification of clays and its application to investigations of ancient ceramics. *Pact*, 7, part 2, 1982, p. 393-400.

Jaffrot, Nadeau 2012

JAFFROT (E.), NADEAU (A.)- Une activité potière du VIIe siècle au 20 rue de la République à Vanves (Hauts-de-Seine). *Revue archéologique du Centre de la France*, t.51, 2012, p. 189-216.

Labauve-Jean 2013

LABAUNE-JEAN (F.) – Le mobilier céramique et la production des fours de potiers de Gennes-La Liberderie, ; *In* : BETHUS (T.) (dir.) – Gennes, La Liberderie (35) : *rapport final d'opération de fouille*. Rennes : Inrap Bretagne, 2013.

Le Boulanger 2013

LE BOULANGER (F.) – Brielles (Ille-et-Vilaine). La Fosse Poulain. Habitat et activité artisanale à partir de la fin du Moyen Âge (35) : *rapport final d'opération de fouille*. Rennes : Inrap Bretagne, 2013.

Le Ny 2005

LE NY (F.) - La place du bois dans les combustibles des ateliers de matériaux de construction en argile cuite en Gaule romaine. *In* : BURIDANT J. (dir.), *Journée d'études Bois et Industrie*, 2005.

Leroy 2006

LEROY (S.)- L'atelier de potiers mérovingien d'Awoingt (Nord). *Revue du Nord*, n°368, 2006, p.195-206.

Lieutaghi 2004

LIEUTAGHI (P.) - *Le Livre des Arbres, Arbustes et Arbrisseaux*. Actes Sud, 2004, 1322 p.

Mackinley 1993

MACKINLEY (J.) - Bone fragment size and weights of bone from modern British cremations and the implications for the pyre technology and ritual, *Journal of Archaeological Science*, 1993, p. 339-342.

Marcoux 2011

MARCOUX (N.) - *Etude anthracologique de structures du site de Trégueux (Cotes-d'Armor), de la protohistoire au Haut Moyen Age*, Rapport du CReAAH – UMR 6566, Université de Rennes 1, 2011, 64 p.

Marcoux 2012

MARCOUX (N.)- *Etude des charbons de bois du site gallo-romain de l'Aubertière I (Bazougers, Mayenne)*, Rapport du CReAAH – UMR 6566, Université de Rennes 1, 2012, 23 p.

Marcoux 2013

MARCOUX (N.) - *Etude anthracologique d'une structure de combustion médiévale du site de Mauzé (Torcé, Ille-et-Vilaine)*, Rapport du CReAAH – UMR 6566, Université de Rennes 1, 2013, 21 p.

Marcoux, Aoustin, Marguerie 2008

MARCOUX (N.), Aoustin (D.), MARGUERIE (D.) - Etude anthracologique sur des fours de potier et de tuilier gallo-romains, La Grosse Pierre (Les Clouzeaux, Vendée). *In* : SERIS (D.) (dir.), *Un atelier gallo-romain de production de terres cuites architecturales et de céramiques : rapport final d'opération de fouille*. Rennes : Inrap Bretagne, 2013.

Marguerie 1992

MARGUERIE (D.) - Evolution de la végétation sous l'impact humain en Armorique du Néolithique aux périodes historiques, *Travaux du Laboratoire d'Anthropologie de Rennes*, n°40, Université de Rennes 1, 1992.

Marguerie 1995a

MARGUERIE (D.)- *Etude anthracologique de Mazières-en-Mauges (Maine-et-Loire)*, Rapport du CReAAH – UMR 6566, Université de Rennes 1, 1995.

Marguerie 1995b

MARGUERIE (D.)- *Etude anthracologique du Four Provost (Chartres-de-Bretagne, Ille-et-Vilaine)*. Rapport du CReAAH – UMR 6566, Université de Rennes 1, 1995.

Marguerie, Hunot 1992a

MARGUERIE (D.), HUNOT (J.-Y.)- Le bois : évolution, structure et détermination, *Les bois archéologiques*, AGORA, 2, 1992.

Marguerie, Hunot 1992b

MARGUERIE (D.), HUNOT (J.-Y.)- Charbons de bois et paléo environnement atlantique, *Les bois archéologiques*, AGORA, 2, 1992.

Marguerie, Hunot 2007

MARGUERIE (D.), HUNOT (J.-Y.), 2007 - Charcoal analysis and dendrology : data from archaeological sites in north-western France, *Journal of Archaeological Science*, 2007, p. 1417-1433.

Middledleton, Freestone, Leese 1985

MIDDLETON A.P., FREESTONE I. C., LEESE M. N.- Textural analysis of ceramic thin sections evaluation of grain size sampling procedures. *Archaeometry*, vol. 27, part 1, p. 64-74, 1985.

Morera-Vincotte 2003

MORERA-VINCOTTE (I.) – Première synthèse sur les productions céramiques de sites de consommation en milieu rural en Pays de la Loire du VI^e au XV^e siècle. In : VALAIS A. (dir.) – *L'habitat rural au Moyen Âge dans le nord-ouest de la France. Tome 1 : les synthèses*, coll. Archéologie et culture. Rennes : PUR, 2012, p. 177-224.

Morzadec 1991a

MORZADEC (H.), 1991 - The Armorican Fine Cordoned Potteries: a Petro-archaeological Synthesis starting with those from Hengistbury Head. *Oxford Journal of Archaeology*, 10.1, March 1991. p. 75-94.

Morzadec 1991a

MORZADEC (H.), 1991 - Etude pétro-archéologique des céramiques du site de l'Homme Mort. In LEROUX G. (dir.), Un établissement gaulois de Haute Bretagne. *Les Dossiers du Ce.R.A.A.*, suppl. 1991-n°N, p.77-86.

Morzadec 1992

MORZADEC (H.)- La céramique proto-onctueuse, synthèse pétro-archéologique. *Documents et Travaux de l'I.G.A.L.*, n° 16, 1992, p.73-86.

Morzadec 1995

MORZADEC (H.)- Etude pétro-archéologique des céramiques armoricaine du Néolithique à la fin de l'Age du Fer. *Trav. Labo. Anthropologie Rennes*, 41, 1992, 206p.

Morzadec 1996

MORZADEC (H.)- Etude pétro-archéologique de la céramique du site de Le Boisanne. In MENEZ Y. (dir), *Une ferme de l'Armorique gauloise Le Boisanne à Plouer sur Rance (Côte d'Armor)*. Documents d'Archéologie Française, 1996.

Morzadec 2005

MORZADEC H. - *Etude pétrographique des céramiques du site de Gabard (Nueil-sur Argent, 79)*, rapport d'analyse, INRAP, 2005,13 p.

Morzadec 2006

MORZADEC (H.) - *Etude pétrographique des céramiques du site de La Rivaille (Verneuil-sur-Vienne, 87)*, rapport d'analyse, INRAP, 2006, 17 p.

Morzadec 2007

MORZADEC (H.) - *Etude pétrographique des céramiques du site du Bois de Gouttemane (Parsac, 23)*, rapport d'analyse, INRAP, 2007, 20 p

Morzadec 2008

MORZADEC (H.) - *Etude pétrographique des céramiques du site des Epanours (Peyrat-de-Bellac, 87)*, rapport d'analyse, INRAP, 2008, 19 p.

Morzadec 2009

MORZADEC (H.) - *Etude pétrographique des céramiques du site du Bois du Roi (Bellac, 87)*, rapport d'analyse, INRAP, 2009, 12 p.

Nelson 1985

NELSON (B. A.), (ed)- *Decoding prehistoric ceramics*. Southern Illinois University Press, Carbondale, 1985, 441p.

Oehlert, Bigot, Matte 1905

OEHLERT (D.P.), BIGOT (A.), MATTE (H.)- Carte géol. France (1/80 000) feuille de Laval (76), 1905, 1^{re} édition.

Olin, Franklin 1982

OLIN (J.S.), FRANKLIN (A.D.), (eds.) - *Archaeological ceramics*. Smithsonian Institution Press, Washington, 256 p.

Peacock 1970

PEACOCK (D.P.S.) - The scientific analysis of ceramics. *World Archaeology*, 1, 1970, p.375- 389.

Peacock 1972

PEACOCK (D.P.S.)- Petrology. *Proceedings of the prehistoric Society*, 38, 1972, p.333.

Peacock 1973

PEACOCK (D.P.S.) - Petrology. *Archaeologia Cambrensis*, 121, 1973, p.48.

Peacock 1977

PEACOCK (D.P.S.), (ed.) - *Pottery and early commerce*. Cambridge University Press, Carnbridge, 1977, 340 p.

Peter 2008

PETER (Ch.) – Sevrey, Rue Georges Brusson (71) : *rapport final d'opération de fouille*. : Sevrey : Archéodunum, 2013.

Picault 2001

PICAULT (C.) – Le mobilier archéologique. In : CATTEDDU I. (dir.) – *Les habitats carolingiens de Montours et La Chapelle-Saint-Aubert (Ille-et-Vilaine)*. Paris : Ed. Maison des Sciences de l'Homme, 2001, p. 187-209.

Rameau, Mansion, Dume 1989

RAMEAU (J.-C.), MANSION (D.), DUME (G.)- *Flore forestière française*, Paris, Institut pour le Développement Forestier, 1989, 1785 p.

Rice 1984

RICE (P. M). (ed.)- Pots and potters current approaches in ceramic archaeology. *Institute of Archaeology Monograph 24*, University of California, Los Angeles, 1984, 255 p.

Rice 1987

RICE (P. M.) - *Pottery analysis, A source Book*. The University of Chicago Press/Chicago and London, 1987, 559 p.

Rye 1981

RYE (O. S.) - *Pottery technology, Principles and reconstruction*. Manuals on Archaeology 4, Taraxacum Washington, 150 p.

Seris 2008

SERIS (D.)- *Les Clouzeaux (Vendée 85). La Grosse Pierre. Un atelier gallo-romain de production de terres cuites architecturales et de céramiques.* Rapport final d'opération. Fouille archéologique. Paris : Inrap Grand Ouest, 2008.

Schweingrüber 1990

SCHWEINGRÜBER (F.-H.)- *Anatomy of European woods : an atlas for the identification of European trees, shrubs and dwarf shrubs*, WSL FNP, Bern Stuttgart : Haupt, 1990, 800 p.

Schweingrüber 1982

SCHWEINGRÜBER (F.-H.)- *Anatomie microscopique du bois*, Teufen : Flück-Wirth, 1982, 227 p.

Seignac 2013

SEIGNAC (H.)- *Etude anthracologique du site archéologique de Torcé « Vassé »*. Rapport inédit, INRAP, 2013, 16 p.

Shepard 1956

SHEPARD (A. O.)- *Ceramics for the archaeologist*. Carnegie Institution, Washington, 1956, 414 p.

Sinopoli 1991

SINOPOLI (C. M.) - *Approaches to archaeological ceramics*. Plenum Press, New York, 1991, 237 p.

Thery-Parisot 2001

THERY-PARISOT (I.) - *Economie des combustibles au Paléolithique, Expérimentation, taphonomie, anthracologie, DDA 20*, Paris, CNRS Editions, 2001, 196 p.

Thiebault 2010

THIEBAULT (S.) - *Archéologie environnementale de la France*, Paris, La Découverte, 2010, p. 61-77.

Tite 1969

TITE (M. S.) - *Determination of the firing temperature of ancient ceramics by measurement of thermal expansion: a reassessment*. *Archaeometry*, vol. 11, 1969, p.1 31-143.

Trautmann, Clement 1997

TRAUTMANN (F.), CLEMENT (J.-P.)- *Carte géol. France (1/50 000), feuille de La Guerche-de-Bretagne (354), Orléans : BRGM. Notice explicative par F. TRAUTMANN, A.CARN 1997, 65p.*

Triste 1996

TRISTE (A.) TAQUET (D.), FICHET DE CLAIRFONTAINE. (F.)- *L'atelier de potiers carolingiens de Meudon à Vannes*. In : FICHET de CLAIRFONTAINE (F). *Ateliers de potiers médiévaux en Bretagne*. Paris : MSH, 1996, 165 p (DAF 65), p. 64-78

Valais 2012

VALAIS A. (dir.) - *L'habitat rural au Moyen Âge dans le nord-ouest de la France. Tome 1 : les synthèses*, coll. Archéologie et culture. Rennes : PUR, 2012, 328 p.

Valais 2012

VALAIS A. (dir.)- *L'habitat rural au Moyen Âge dans le nord-ouest de la France. Tome 2 : notices*, coll. Archéologie et culture. Rennes : PUR, 2012, 328 p.

Velde, Druc 1999

VELDE (B.), DRUC (I.C.)- *Archaeological ceramic materials, origin and utilization*. Springer Verlag, 1999, 299 p.

Vernet, Ogereau, Figueiral 2001

VERNET (J.-L.), OGEREAU (P.), FIGUEIRAL (I.) *et al.*- *Guide d'identification des charbons de bois préhistoriques et récentes, Sud-Ouest de l'Europe : France, Péninsule ibérique et Îles Canaries*, Paris : CNRS éditions, 2001, 395 p.

Vitali, Franklin, Hancock 1984

VITALI (V.), FRANKLIN (V.M.), HANCOCK (R. G. V.)- La stabilité des céramiques par rapport à l'environnement. *Revue d'Archéométrie*, n° 8, 1984, p. 41-44.

Wardle 1992

WARDLE (P.) - *Earlier prehistoric pottery production and ceramic petrology in Britain*. B.A.R., British Series 225, 1992, 152 p.

Whitbread 1986

WHITBREAD (I. K.) - The characterisation of argillaceous inclusions in ceramic thin sections. *Archaeometry*, vol 28, part 1, 1986, p. 79-88.

Williams 1983 WILLIAMS (D.E.) - The petrology of ceramics. *In: The petrology of archaeological artefacts, Kempe DRC and Harvey A.P., ed.* Oxford, Clarendon Press, 1983, p. 301-329.

Les arbres de nos forêts, Office national des forêts, 1996, 2^e édition 1997, 47 p.

Site du Centre Régional de la Propriété Forestière de Bretagne : www.crfp.fr/bretagne/

Site sur l'anatomie des bois : www.woodanatomy.ch

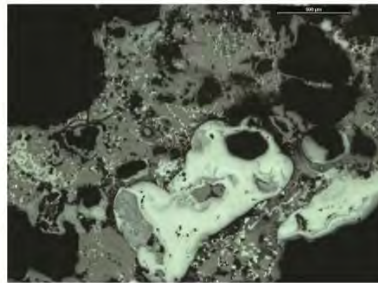
III. Études complémentaires

Maëva LAVOUE
Master pro 2 Les Métiers de l'Archéologie
Année 2011/2012

Université de Nantes
Chemin de La Censive du Tertre
44312 Nantes Cedex 3

Rapport de stage
30 janvier - 21 avril 2012

Etude des déchets métallurgiques des sites de Brielles "La Fosse-Poulain" et Gennes-sur-Seiche "La Liberderie"



Organismes d'accueil : Base Inrap Grand-Ouest, Cesson Sévigné
et UMR 6566 "CReAAH" Laboratoire Archéosciences, Campus de Beaulieu, Rennes.

Sous la direction de Françoise Le Boulanger, Responsable d'opération Inrap
et Cécile Le Carlier de Veslud, Ingénieur de recherches CNRS, UMR 6566 "CReAAH"



Sommaire

Remerciements	4
Introduction	5
I. Les organismes d'accueil	6
B. Le CReAAH.....	6
Ses missions scientifiques sont les suivantes :	7
II. Le contexte de l'étude	9
A. Présentation des sites de Brielles et de Gennes-sur-Seiche	9
a. <i>Brielles</i>	11
b. <i>Gennes-sur-Seiche</i>	17
B. Historiques des recherches sur la sidérurgie	17
C. Présentation de la chaîne opératoire de la sidérurgie	18
III. Echantillonnage et méthode d'étude du matériel (sur l'exemple du site de Brielles)	23
A. Les scories.....	23
a. <i>L'échantillonnage sur le site</i>	23
b. <i>Typologie et quantification en post-fouille</i>	24
c. <i>Description morphologique et choix des échantillons pour l'observation microscopique et pour la chimie</i>	24
d. <i>Sciage et polissage</i>	24
e. <i>Observation de la section et observation microscopique</i>	26
f. <i>Analyses chimique au MEB</i>	26
B. Les battitures	27
IV. Etude du matériel	30
A. Brielles.....	30
a. Description macroscopique	31
b. Description microscopique.....	42

<i>c.</i> Les battitures.....	45
<i>d.</i> Chimie.....	46
B. Gennes-sur-Seiche.....	50
<i>a.</i> Description macroscopique.....	50
<i>b.</i> Description microscopique.....	58
<i>c.</i> Chimie.....	60
C. Comparaison des résultats.....	61
Conclusion.....	65
Table des illustrations.....	66
Bibliographie.....	69

Remerciements

Je tiens tout particulièrement à remercier mes responsables de stage Cécile LE CARLIER DE VESLUD, ingénieur d'étude CNRS, et Françoise LE BOULANGER, responsable d'opération Inrap, de m'avoir acceptée en tant que stagiaire pour ce stage professionnel. Je leur suis reconnaissante pour leur encadrement et les conseils dispensés au cours de ces trois mois.

Je remercie Françoise LE BOULANGER, à nouveau, ainsi que Teddy BETHUS pour la confiance qu'ils m'ont témoignée en me confiant l'étude des déchets métallurgiques issus de la fouille de leur site respectif.

Je remercie également Francis GOUTTEFANGEAS du Centre de Microscopie Electronique à Balayage et microAnalyse (CMEBA) pour la réalisation des analyses MEB.

De même, je remercie François PUSTOC'H, technicien de recherche à l'Université de Rennes 1 (Géosciences) pour la mise en résine des battitures du site de Brielles.

Je remercie Stéphanie HURTIN, responsable des collections, ainsi que Stéphane JEAN, dessinateur, de l'Inrap pour leur disponibilité.

Je tiens également à remercier le personnel de la base Inrap de Cesson Sévigné et les membres de l'UMR 6566 « CReAAH » pour leur accueil et leur sympathie.

Je remercie enfin Antoine ARCHER, Lydia CASAGRANDE, Julie DENUNCQ, Emilie LAGNEAU, Loïc LEDAY, Alexandre MARCHAND, Maël PACAUD, Camille ROBERT, Emmanuelle ROGARD, Christelle ROUGEE, Hélène SCHILLINGER et Syrine TALBY, promotion 2012 du Master pro 2 des Métiers de l'Archéologie de Nantes, pour leur enthousiasme, leur soutien et leur encouragement au cours cette année, ainsi que Fany JUDE pour son soutien au cours du stage.

Introduction

Ce stage, d'une durée de trois mois, a été effectué dans le cadre du Master professionnel 2 des Métiers de l'Archéologie de l'Université de Nantes.

Après deux années de Master (Master 1 et 2 Recherche) consacrées à la métallurgie du bronze, sous la direction de Cécile Le Carlier de Veslud (Ingénieur d'étude, CNRS), le stage du Master pro 2 était l'occasion de compléter les connaissances acquises en paléoméallurgie, en abordant l'activité sidérurgique par l'étude de deux ensembles de déchets métallurgiques issus d'activités de forge. Ces deux collections proviennent des fouilles de deux chantiers archéologiques menées par l'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives, sur le tracé de la Ligne à Grande Vitesse Bretagne – Pays-de-la-Loire. Grâce à la collaboration de l'Inrap avec le Laboratoire CReAAH (UMR 6566, Université de Rennes 1) et Cécile Le Carlier, les déchets métallurgiques m'ont été confiés pour étude.

L'objectif du stage étant la formation professionnelle, j'ai été amené à réaliser toutes les étapes nécessaires pour mener à bien l'étude des collections : observations macroscopique et microscopique, échantillonnage, sciage et polissage, traitement des résultats des analyses chimiques. Le but de l'étude de ces déchets était de tenter de retrouver les différents travaux qui ont pu être réalisés dans la forge, dont ils sont les seuls vestiges.

Ce stage a donné lieu au présent rapport dans lequel seront d'abord présentés les deux organismes d'accueil : l'Inrap et le CReAAH. Ensuite, dans un second sera abordé le contexte de l'étude, avec une présentation des contextes de découverte des deux collections de déchets, puis un retour sur l'histoire des recherches menées dans le domaine de la sidérurgie et enfin, un rappel de la chaîne opératoire de la sidérurgie. La troisième partie présentera la méthodologie mise en œuvre pour l'étude du mobilier. Dans la quatrième partie, nous présenteront les informations et les résultats obtenus au cours de l'étude.

I. Les organismes d'accueil

A. L'Institut National de Recherches Archéologique Préventives

Créé en 2002, en application de la loi sur l'archéologie préventive (17 janvier 2001), l'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives (Inrap) est un établissement public de recherches. Il a pour but de détecter et d'étudier le patrimoine archéologique menacé par les travaux d'aménagement du territoire (réseaux routiers, voies ferrées, ZAC, ...). L'Inrap est ainsi amené à conduire plus de 2000 diagnostics archéologiques et environ 300 fouilles chaque année.

Son activité de recherche est conduite sous l'égide d'un conseil scientifique associant les ministères de tutelle et des membres de la communauté archéologique : CNRS, universités et services archéologiques des collectivités territoriales.

Ses activités sont autofinancées par la redevance d'archéologie préventive (Rap) et la facturation des fouilles aux aménageurs.

La diversité de ses équipes lui permet de déployer tout le spectre des compétences de la recherche archéologique moderne. L'institut compte des spécialistes de chaque période – Paléolithique, Mésolithique, Néolithique, âges du Bronze et du Fer, Antiquité, Moyen Âge, Temps modernes, époque contemporaine –, mais aussi des géo-archéologues (étude de l'histoire des sols), sédimentologues, anthropologues, palynologues (étude des pollens), carpologues (étude des graines), anthracologues (étude des charbons de bois), archéozoologues, malacologues (étude des mollusques), céramologues, numismates (études des monnaies), topographes et des spécialistes de l'histoire du climat et du paysage (paléoenvironnement). Ces chercheurs s'appuient sur les technologies les plus en pointe (datation au carbone 14, thermoluminescence, dendrochronologie...).

L'Inrap est organisé en huit directions régionales (Centre-Ile-de France ; Grand Est nord ; Grand Est sud ; Grand Ouest ; Grand Sud-Ouest ; Méditerranée ; Rhône-Alpes-Auvergne, Nord-Picardie).

Ce stage s'est déroulé en partie à la base de Cesson-Sévigné (Ille-et-Vilaine) où est basée la direction de l'interrégion Grand Ouest. C'est une des premières interrégions en termes de périmètre géographique, d'effectifs et d'activité. Elle couvre quatre régions administratives : les Pays-de-la-Loire, la Bretagne, les Haute et Basse-Normandie. Avec plus de 300 collaborateurs, l'interrégion a mené en 2010 167 diagnostics et 34 fouilles, soit plus de 200 opérations d'archéologie préventive ont été menées, sur une surface totale de 1 762 hectares.

B. Le CReAAH

Le Centre de Recherche en Archéologie, Archéologie, Histoire (CReAAH) de l'Université de Rennes 1 a été créé pendant l'après-guerre, il se nommait alors Laboratoire d'Anthropologie de l'Université de Rennes. A la fin des années 1960, il devient l'Equipe de Recherche n°27 du CNRS, puis se transforme en Unité propre de Recherche (UPR 403 du CNRS) en 1988. Née de l'association des laboratoires d'Anthropologie et d'Archéométrie (physique) de l'Université de Rennes 1 et du laboratoire d'Archéologie-Histoire de

l'Université de Rennes 2, c'est en 1991, que l'unité propre se transforme en l'Unité Mixte de Recherche (UMR 153 puis 6566 C2A « Civilisations atlantiques et Archéosciences ») en intégrant des personnels du CNRS, des Universités de Rennes 1 et Rennes 2, du Ministère de la Culture, puis de l'Université de Nantes et plus récemment de l'INRAP et de l'Université du Maine. A la fin du précédent quadriennal, le comité de visite du 15 mai 2007 qui n'était pas encore celui de l'AERES avait donné un avis « très favorable » au bilan et projet de l'UMR 6566 C2A. En 2008, lors de l'entrée dans ce contrat quadriennal, le C2A est rebaptisé CReAAH « Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire » afin de spécifier le tournant marqué par l'entrée de nombreux collègues historiens des universités de Rennes 2 (en 2008) puis du Mans (en 2010) dont les territoires de recherche ne se limitent pas aux régions atlantiques.

Le CReAAH mène des recherches basées sur l'étude de l'évolution des sociétés humaines depuis la Préhistoire ancienne jusqu'au Moyen Age, à travers trois grands thèmes de recherche :

- Evolution des sociétés (axes thématiques),
- Milieux, adaptations, technologies (axes transversaux),
- Recherches méthodologiques (axes méthodologiques).

L'UMR 6566 intervient principalement dans le grand Ouest, qui comprend l'entité naturelle constituée par le Massif armoricain et ses bordures, de l'embouchure de la Seine à celle de la Garonne. S'y ajoutent d'importants travaux et coopérations internationales : Espagne, Arménie, Roumanie, Ukraine, Russie, Mongolie, Thaïlande, Myanmar, Canada, Argentine, Portugal.

Son personnel est composé d'enseignants-chercheurs des Universités de Rennes1, Rennes2, Nantes et du Maine, de chercheurs du CNRS, du ministère de la Culture et de l'INRAP ainsi que des personnels techniques et administratifs de ces mêmes institutions.

Ses missions scientifiques sont les suivantes :

- Elaborer et mettre en œuvre (selon les grandes lignes définies par le Comité national de la Recherche scientifique et le Conseil national de la Recherche archéologique) des programmes de recherche concernant la connaissance des peuplements et des paléoenvironnements préhistoriques et protohistoriques de l'Ouest de la France ; à ce titre, l'UMR est aussi, en relation avec les CIRA (commissions interrégionales de la recherche archéologique), un lieu de réflexion sur la programmation de la recherche en Archéologie métropolitaine.
- Elaborer et mettre en œuvre des programmes de recherche et de développement méthodologique applicables à l'Archéologie, notamment en paléobotanique, géoarchéologie et paléoméallurgie.

-
- Développer des programmes internationaux, en rapport avec les thèmes précédents, à titre d'ouverture et de comparaisons, et d'une manière générale de coopération internationale et de valorisation de nos compétences à l'étranger.
 - Participer à l'enseignement et à la formation à la recherche, notamment contribuer à mettre en place un enseignement cohérent de l'archéologie et des archéosciences dans les premiers et seconds cycles des universités de l'Ouest.
 - Contribuer à la diffusion des connaissances et à la valorisation des travaux de ses chercheurs (ce qui implique des liens très diversifiés avec les musées, les établissements d'enseignement, les collectivités territoriales, les associations, etc.) et, plus généralement contribuer à la diffusion de la culture scientifique auprès d'un large public, dans/ et par le biais de nos disciplines.

II. Le contexte de l'étude

A. Présentation des sites de Brielles et de Gennes-sur-Seiche

Les opérations de fouilles archéologiques menées sur les sites de Brielles « La Fosse-Poulain » et Gennes-sur-Seiche « la Liberderie » ont été réalisées par l'Inrap dans le cadre de l'aménagement de la Ligne à Grande Vitesse Bretagne Pays-de-la-Loire, par Réseau Ferré de France. Le projet de LGV Bretagne - Pays de la Loire est le prolongement, en direction de Rennes et de Nantes, de la LGV Paris - Le Mans. Il consiste à réaliser une ligne nouvelle de 200 km entre Connerré, à l'est du Mans, et l'est de Rennes, ainsi qu'un débranchement vers la ligne classique en direction de Nantes (Fig. 2).

La campagne de diagnostics archéologiques a débutée à l'automne 2009 sur les 200 km du projet, soit environ 1200 ha. Le tracé de la voie a été divisé en dix-neuf secteurs (4 en Ille-et-Vilaine, 10 en Mayenne et 5 en Sarthe) de longueur variable, par les Services Régionaux de l'Archéologie, en fonction de la sensibilité archéologique locale. Les communes de Brielles et Gennes-sur-Seiche font partie du secteur 4, long de 12,7 km (Fig. 1) (Sources RFF et Inrap).

Sur ces deux communes, les diagnostics ont menés à la fouille des sites de « La Liberderie » à Gennes-sur-Seiche et « La Fosse-Poulain » à Brielles, mais deux autres sites ont livrés des vestiges sur cette dernière commune. Sur le site de « La Dinetière », fouillée par Dominique Pouille (Inrap) ont été découvertes les traces d'une ferme de la fin de l'époque gauloise, ainsi que d'une villa, une nécropole à incinérations et un lieu de culte daté de l'époque romaine. Le site de « La Massuère » fouillé plus tard a également livré des vestiges archéologiques (Source Inrap).

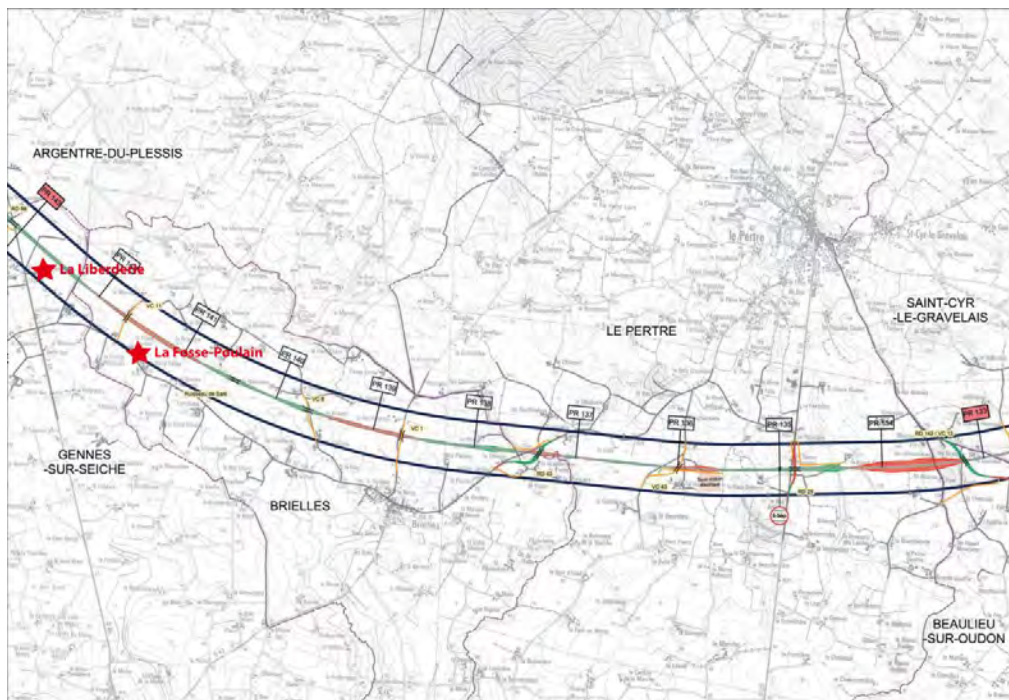


Fig. 1. Localisation des sites de Brielles « La Fosse-Poulain » et de Gennes-sur-Seiche « La Liberderie » sur le tracé de la LGV Bretagne Pays-de-la-Loire (Carte RFF ; DAO M. Lavoué).



Fig. 2. Plan de la ligne LGV Bretagne-Pays-de-la-Loire, avec localisation des communes de Brielles et Gennes-sur-Seiche (Encadrés rouges) (Source RFF, Eiffage).

a. Brielles

La fouille du site de Brielles « La Fosse-Poulain » a eu lieu du 9 mai au 11 juillet 2011, sous la direction de Françoise Le Boulanger, responsable d'opération à l'Inrap.

L'opération a permis de mettre au jour un site d'habitat rural datant de la période médiévale et ayant connu différentes phases d'occupation.

Du côté est de la fouille (Fig. 3), on trouve un chemin déjà présent sur le cadastre napoléonien et très probablement plus ancien. Au sud de ce chemin se trouve une ferme, la ferme de La Bonnais, également présente sur le cadastre napoléonien, et abandonnée/rasée au cours du premier quart du XX^e siècle. Elle aurait existé depuis au moins la fin du Moyen Age.

Au nord du chemin, ont été découvertes trois fosses ayant servi de dépotoir à la fin du XV^e siècle (datation fournie par les fragments de céramiques mis au jour dans leur remplissage). Elles sont essentiellement comblées de déchets métallurgiques.

Au centre de l'emprise de la fouille, de l'autre côté du chemin, a été découvert un habitat modeste occupé entre les XII^e et XIV^e siècles. Il se présente sous la forme de forme de petit(s) bâtiment(s) sur poteaux, installé dans un enclos (fossé-talus). Cet habitat n'existe plus au moment du comblement des fosses à scories. Une activité de rouissage du chanvre y a alors été installée (fosses à rouir).

Les déchets métallurgiques étudiés ici proviennent donc des trois fosses dépotoirs situées au nord est de l'emprise du site.

La structure 228 (Fig. 4 ; Planche I) est une fosse de forme ovale de 1,28 m de long pour 1,42 m de large. Sa profondeur conservée est de 0,20 m. Elle recoupe deux fossés (F 970 et F 990). La fosse a été fouillée intégralement et a révélé un remplissage constitué d'un limon argileux contenant une grande quantité de déchets métallurgiques, surtout concentrés dans l'us 1, ce qui laisse penser qu'ils ont servi à finir de combler la fosse.



Fig. 4. Photographies du plan de la fosse 228 (à gauche) et de la coupe (à droite) (Clichés D. Mathonnat, Inrap).

La structure 263 (Fig. 5 ; planche II) est une fosse de forme ovale de 2,06 m de long pour 1,78 m de large. La profondeur maximum conservée est de 0,53 m. La structure a été fouillée partiellement (50 %). La moitié fouillée révèle un fond irrégulier avec la présence de deux fosses. Comme pour la fosse précédente, le remplissage est essentiellement limoneux et les

déchets métallurgiques sont localisés en surface, dans les deux unités stratigraphiques supérieures (US 1 et 2).



Fig. 5. Photographies du plan de la fosse 263 (à gauche) et de la coupe (à droite) (Clichés D. Mathonnat, Inrap).

La structure 264 (Fig. 6 ; planche III) est une fosse de forme ovale de 1,28 m de long pour 1,42 m de large. Sa profondeur conservée est de 0,20 m. Elle recoupe deux fossés (F 970 et F 990). La fosse a été fouillée partiellement et a révélé un remplissage constitué d'un limon argileux. Le rejet de déchets métallurgiques constitue l'essentiel du remplissage de la partie supérieure de la fosse).

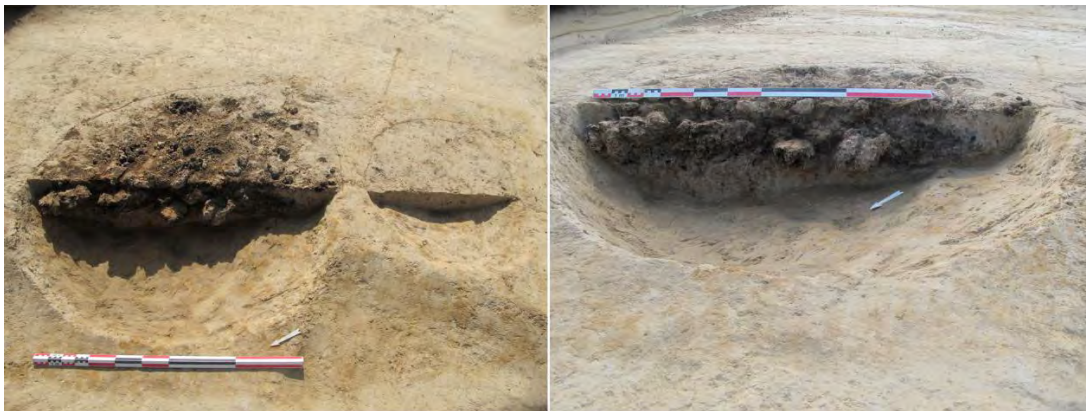


Fig. 6. Photographies du plan de la fosse 264 (à gauche) et de la coupe (à droite) (Clichés A. Blanchet, Inrap).

Le remplissage similaire de ces trois structures, avec des déchets métallurgiques localisés dans la partie supérieure, laisse à penser que ce matériel a servi à combler les fosses, par un rejet massif.

Les structures de combustion associées à une activité métallurgique n'ont pas été mises au jour. Elles doivent se situer en dehors de l'emprise de la fouille, non loin des fosses de rejets.

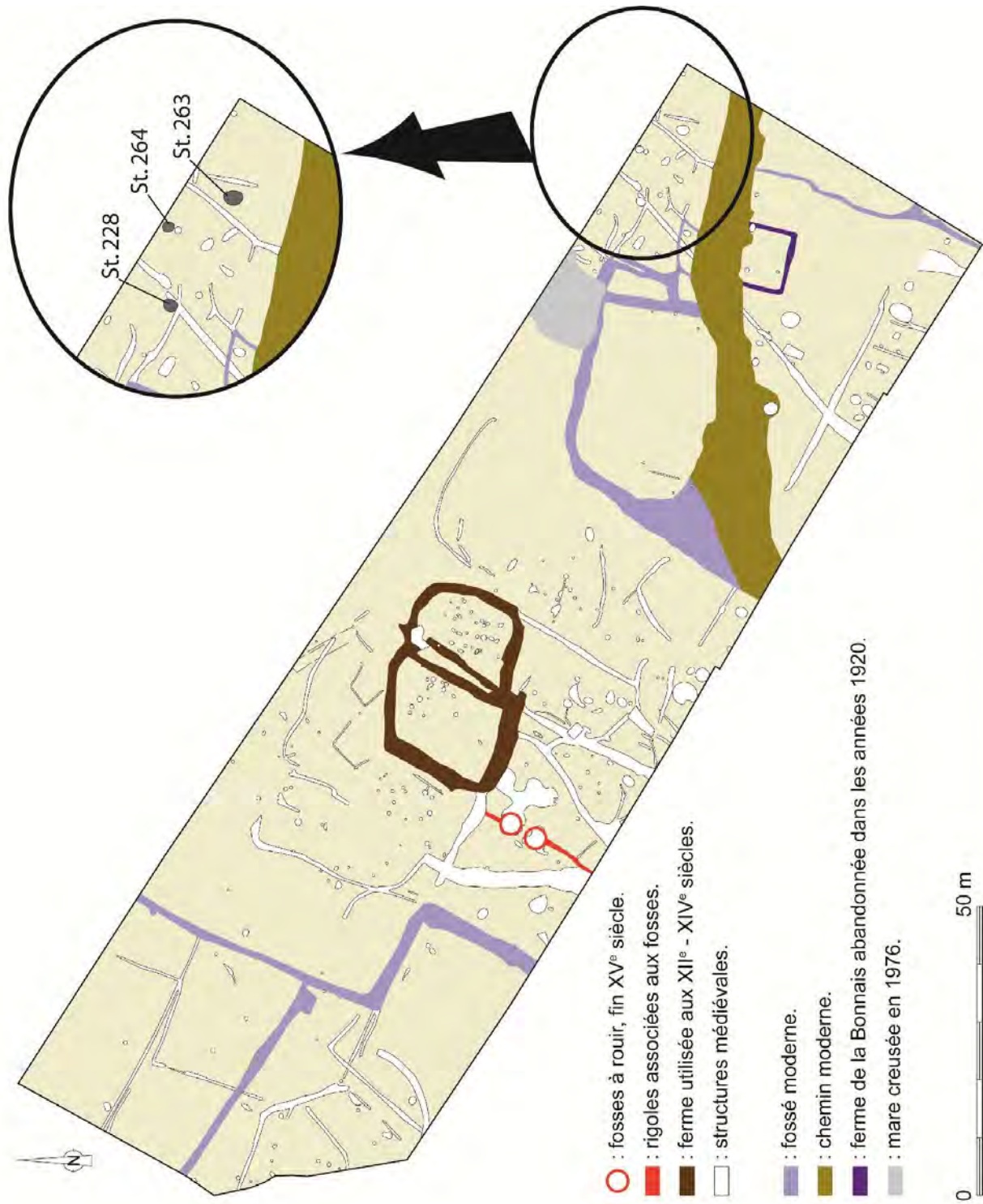
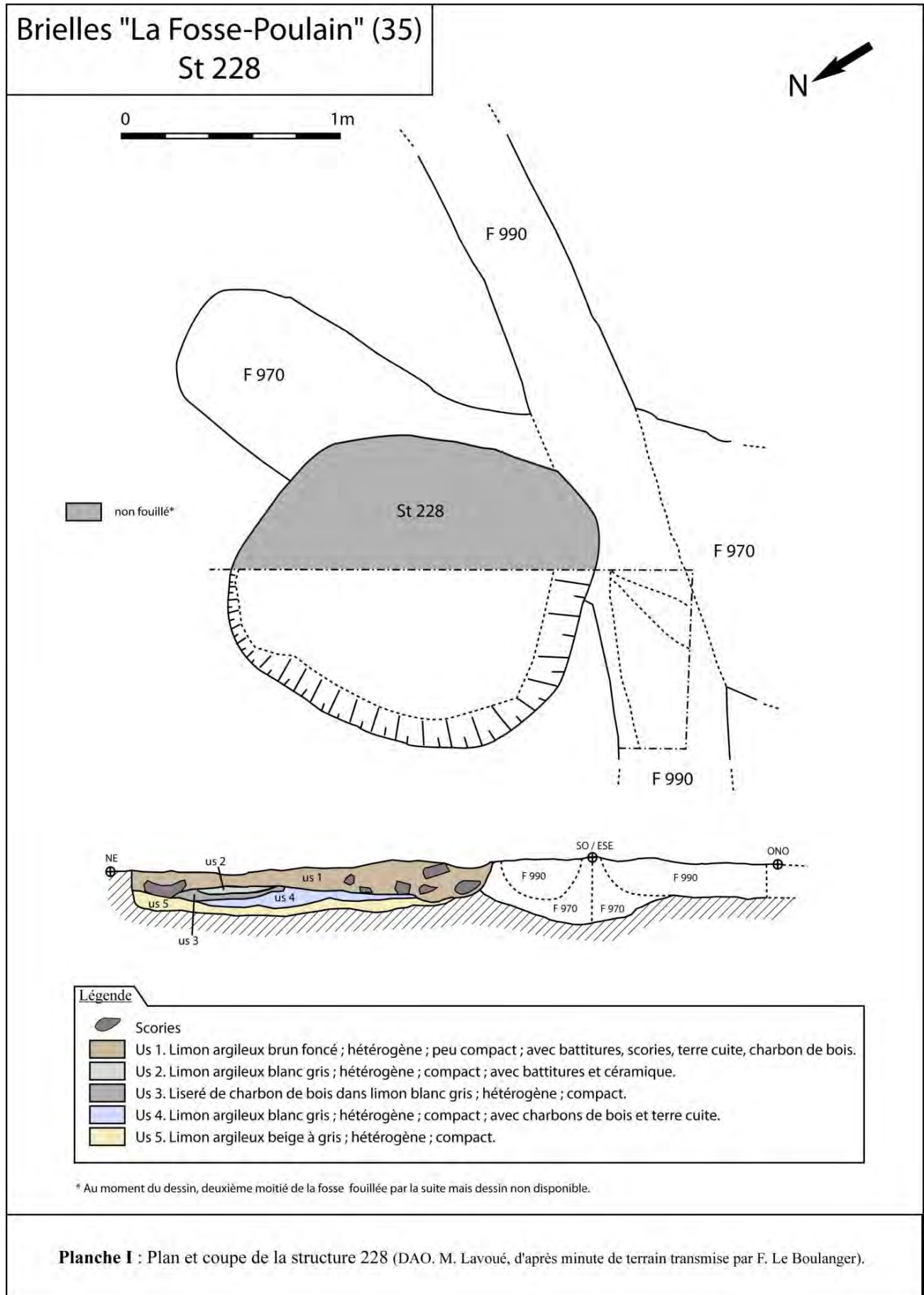
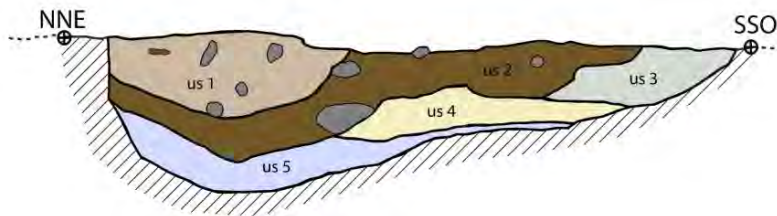
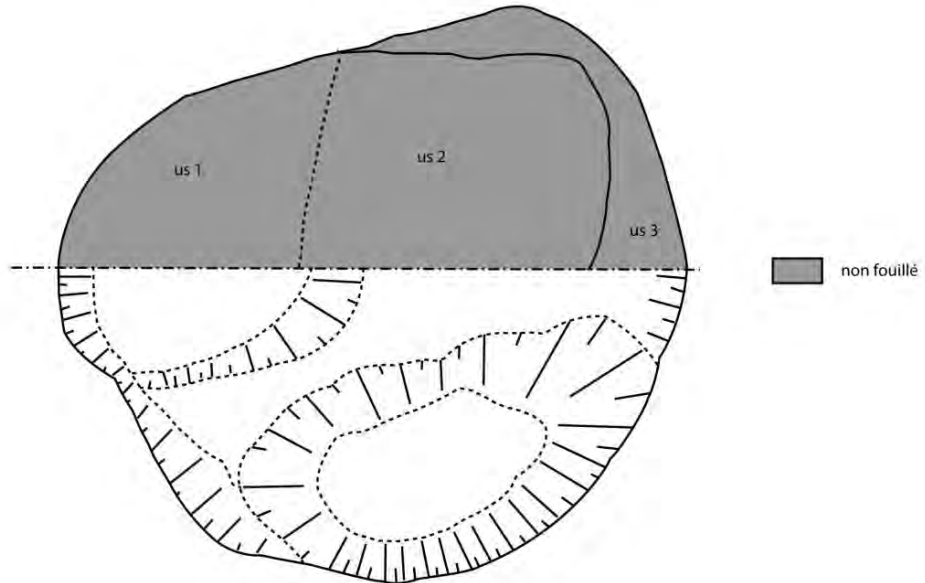


Fig. 3. Plan du site de Brielles "La Fosse-Poulain" et emplacement des fosses à scories (détail) (DAO : plan : Stéphane Jean, Inrap ; détail : M. Lavoué).



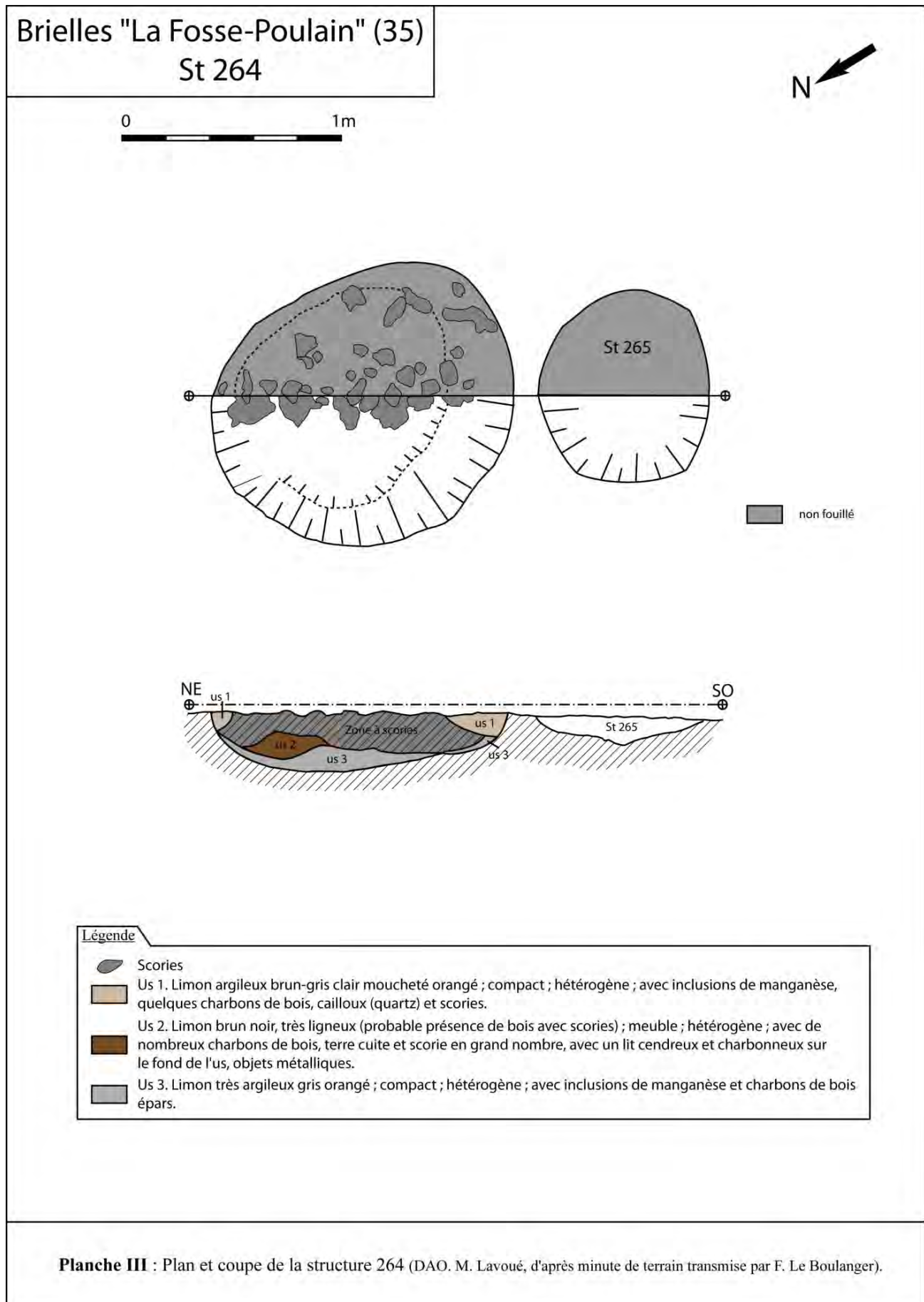
Brielles "La Fosse-Poulain" (35)
St 263



Légende

- Céramique
- Scories
- Us 1. Limon argileux brun clair orangé ; hétérogène ; compact ; avec gros nodules de manganèse, scories, charbon de bois, céramique, battitures.
- Us 2. Limon argileux brun foncé orangé ; hétérogène ; compact ; avec gros nodules de manganèse, scories, charbons de bois, céramique, battitures.
- Us 3. Limon argileux gris blanc à brun (moucheté) ; hétérogène ; très compact ; avec manganèse, rares charbons de bois.
- Us 4. Limon argileux gris orangé ; hétérogène ; très compact ; avec manganèse, rares charbons, céramiques, scories.
- Us 5. Limon argileux gris clair brun ; hétérogène ; compact ; avec manganèse et charbons de bois.

Planche II : Plan et coupe de la structure 263 (DAO. M. Lavoué, d'après minute de terrain transmise par F. Le Boulanger).



b. Gennes-sur-Seiche

La fouille du site de Gennes-sur-Seiche « La Liberderie » été menée en même temps que la fouille du site de Brielles, par Teddy Bethus, responsable d'opération à l'Inrap.

L'opération a révélé des phases d'occupation plus anciennes qu'à Brielles¹.

Une occupation à la période antique est attestée par la découverte d'un enclos fossoyé, dans lequel a été mis au jour un bâtiment de type grange. Un second bâtiment a également été découvert en dehors de l'enclos, auquel il ne semble pas rattaché. Cette phase d'occupation a livré peu de mobilier, leur étude préliminaire apporte une première datation. La période d'occupation antique est ainsi estimée au III^e-IV^e siècle après J.-C.

Deux fours de potiers ont été découverts mais leur datation n'est pas encore connue. Ils semblent cependant être antérieurs à l'occupation carolingienne (IX^e-X^e siècle).

Cette période est attestée sur le site par la découverte d'un réseau fossoyé qui semble s'organisé le long d'un chemin. Le fossé 436, qui semble appartenir à un enclos situé en limite de fouille, et qui n'a donc que partiellement été mis au jour, a livré une importante quantité de déchets métallurgiques.

Ces déchets ont été rejeté dans une zone assez délimitée du fossé (angle nord-ouest) et correspond essentiellement à un comblement de la partie supérieure du fossé. D'autres rejets de déchets métallurgiques ont été localisés sur le site, un rejet modeste dans un second fossé (fossé 463) et dans de petites structures.

B. Historiques des recherches sur la sidérurgie

Le fer apparaît comme une matière essentielle pour les sociétés protohistoriques, antiques et médiévales, et encore jusqu'à une période plus récente. Son usage s'étend à de nombreux domaines : agriculture, artisanat, armement, construction, ... Sa large utilisation induit l'importance au sein des sociétés du contrôle des matières premières, de la maîtrise des techniques de fabrication et des réseaux de distribution. L'étude des vestiges liés aux différentes étapes de l'activité sidérurgique (fosses d'extraction, fours de réduction du minerai, scories, ...) apparaît donc essentielle à la connaissance et à la compréhension des techniques minières et métallurgiques (Mangin, 2004).

Au cours de la première moitié du XIX^e siècle, l'ouverture de nombreuses mines en France et en Europe conduit à la découverte de vestiges de travaux sidérurgiques qui vont rapidement éveiller l'intérêt des ingénieurs. Entre 1866 et 1881, des chercheurs, comme Auguste Daubrée (Inspecteur Générale des Mines) en France, publient les premiers résultats de leurs recherches et réalisent les premiers inventaires de sites miniers et métallurgiques. L'intérêt pour l'archéologie des métaux se poursuit jusqu'à la Première Guerre mondiale.

Ce n'est qu'à partir des années 1960, avec les fouilles de Paul-Louis Pelet dans le Pays de Vaud (Jura), puis les recherches menées dans la Montagne Noire et en Bourgogne (années

¹ Les plans et coupes ne m'ont pas été transmis.

1970) que reprennent les travaux sur la sidérurgie, alors qu'au même moment c'est plutôt l'étude du mobilier en fer qui est privilégié. L'intérêt pour cette discipline reste cependant assez ténue. En effet, les vestiges (structures et déchets) sont le plus souvent négligés, faute de techniques adaptées à leur étude. C'est grâce à des chercheurs d'Europe centrale et d'Europe septentrionale, qui avaient débuté leurs travaux au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, que la recherche se développe en France et en Suisse, à partir des années 1980. La tenue du Colloque du *Comité pour la Sidérurgie Ancienne* à Sankelmark (Schleswig, Allemagne), puis du Colloque de Toulouse sur les *Mines et fonderie antique de la Gaul*, en 1980, et la création en 1982 de l'*Association pour l'Etude des mines et de la Métallurgie* marque, en France, le point de départ du renouveau de la recherche sur la sidérurgie (Mangin, 2004).

Au cours des deux dernières décennies, la multiplication des fouilles (développement de l'archéologie préventive, opérations de recherches programmées) et le développement des méthodes et des techniques archéométriques ont permis d'établir une importante documentation sur les sites miniers et métallurgiques. Les travaux de recherche de cette période sont surtout axés sur l'étude de la réduction du minerai, du fait de la fouille de très nombreux bas fourneaux. Ces travaux ont permis de mettre en évidence différents types de bas fourneaux, caractérisés par des formes et des tailles variables, par différents modes de ventilation. Ces types de bas fourneaux peuvent être associés à des zones géographiques ou à des périodes particulières. Ces recherches permettent ainsi de d'observer l'évolution des techniques de réduction (Mangin, 2004).

Les travaux portant sur les activités de post-réduction (activités de forge) sont moins nombreux et plus récents que ceux traitant de la réduction. Les premières recherches effectuées sur ces déchets (Serneels, 1993 ; Leroy, 1997 ; Ploquin *et al.*, 1998) abordaient la question de la reconnaissance de ces résidus scorifiés et leur distinction morphologique et chimique avec les scories de réduction et proposait une première caractérisation des scories plano-convexes en forme de culot ou calotte. Ensuite, les études pétrographiques et chimiques, couplées aux observations macroscopiques menées sur des vestiges d'atelier (Dunikowski *et al.*, 1996 ; ...) permettent de caractériser des familles de déchets (scories en forme de calotte ou culots, scories argilo-sableuses, battitures, fragments de fer métalliques). Elles ont pour objectif de comprendre la formation des scories en culots, des battitures et des chutes métalliques et essayent de les interpréter en termes de gestes opératoires, afin de pouvoir les associer à des types de travail ou d'activités (Le Carlier *et al.*, 2007).

C. Présentation de la chaîne opératoire de la sidérurgie

La chaîne opératoire sidérurgique (Fig. 7), qui vise à la transformation du minerai en produit fini, est divisible en deux grandes étapes qui produisent chacune des déchets caractéristiques. Dans un premier temps, le minerai est transformé en fer métallique, selon la technique de la réduction directe. La seconde étape correspond à la transformation du fer brut obtenu par la réduction en fer forgeable puis en objet fini, c'est le travail de forge.

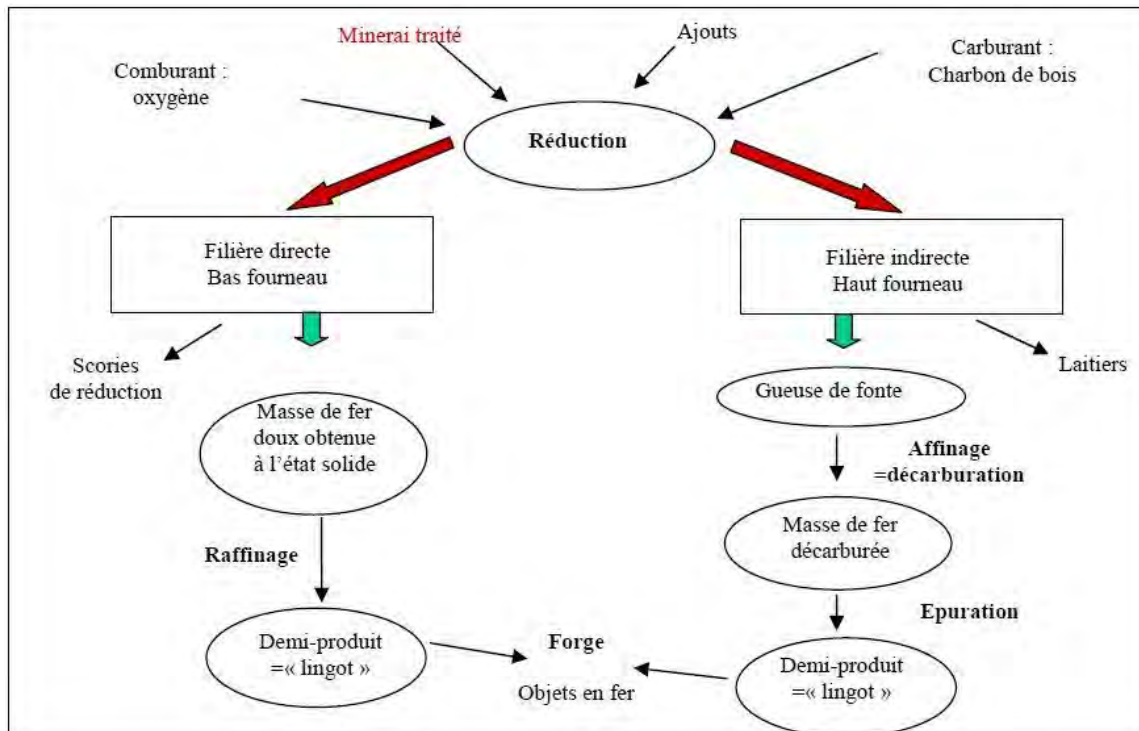


Fig. 7. Schéma de la chaîne opération sidérurgique (Le Carlier, 2011).

L'étape de la réduction a pour but de transformer le minerai de fer en métal brut. Après son extraction, le minerai fait l'objet d'une préparation minutieuse qui vise à enrichir sa teneur en fer, à améliorer sa qualité puis à le calibrer afin de faciliter le travail de réduction. Le minerai est ainsi trié afin de ne garder que les parties les plus riches en fer, puis concassé pour éliminer les petits blocs stériles. Il est ensuite lavé à l'eau afin de le séparer de la gangue meuble de sable ou d'argile, cette opération ne laisse pas de trace archéologique. Le minerai fait alors l'objet d'un traitement thermique (ou grillage). Chauffés à quelques centaines de degrés, les minéraux qui renferment le fer connaissent une première transformation qui permet d'éliminer, en partie, le soufre des sulfures, le dioxyde de carbone des carbonates et l'eau des hydroxydes, sous forme de gaz. Le fer se combine à l'oxygène de l'air pour former des oxydes, plus faciles à réduire. L'élimination des gaz permet une réduction des oxydes plus économe en énergie et donc en combustible. Enfin, le minerai fait l'objet d'un calibrage qui vise à le réduire à la même taille que le charbon de bois, afin de permettre une bonne circulation des gaz dans le bas fourneau et d'augmenter la surface d'échange lors de la réduction.

Le bas fourneau est une cuve de formes (circulaires, ovales, quadrangulaires) et de dimensions variables, sa partie supérieure est ouverte (gueulard) et il est le plus souvent construit en terre crue). Les arrivées d'air (tuyères) se situent dans la partie inférieure de la cuve, qui est la zone la plus chaude (1100°C). Le minerai traité va être introduit, en alternance avec des couches de charbon de bois, par le gueulard, au fur et à mesure du déroulement de l'opération. La combustion du charbon de bois va produire un mélange gazeux à haute température, plus ou moins chargé en agents réducteur (CO) qui va circuler à travers la charge, l'échauffer progressivement et réagir avec elle. Au fur et à mesure que le minerai va descendre dans la cuve, une partie des oxydes de fer vont être réduits par les gaz réducteurs,

ce qui va entraîner la formation de particules de fer métallique. Quand aux parties minérales, elles vont se ramollir et se combiner avec le reste des oxydes de fer pour former la scorie. La formation de la scorie marque la fin du processus réductionnel. Les particules métalliques obtenues se concentrent au niveau des tuyères et forme une masse métallique (la loupe) (Fig. 8). Selon le type de four employé, la scorie formée au cours de la réduction peut s'écouler dans une fosse aménagée à la base du four (four à scories piégées) ou être évacuée par une ouverture située à la base de la cuve (four à scories écoulées) (Mangin, 2004).

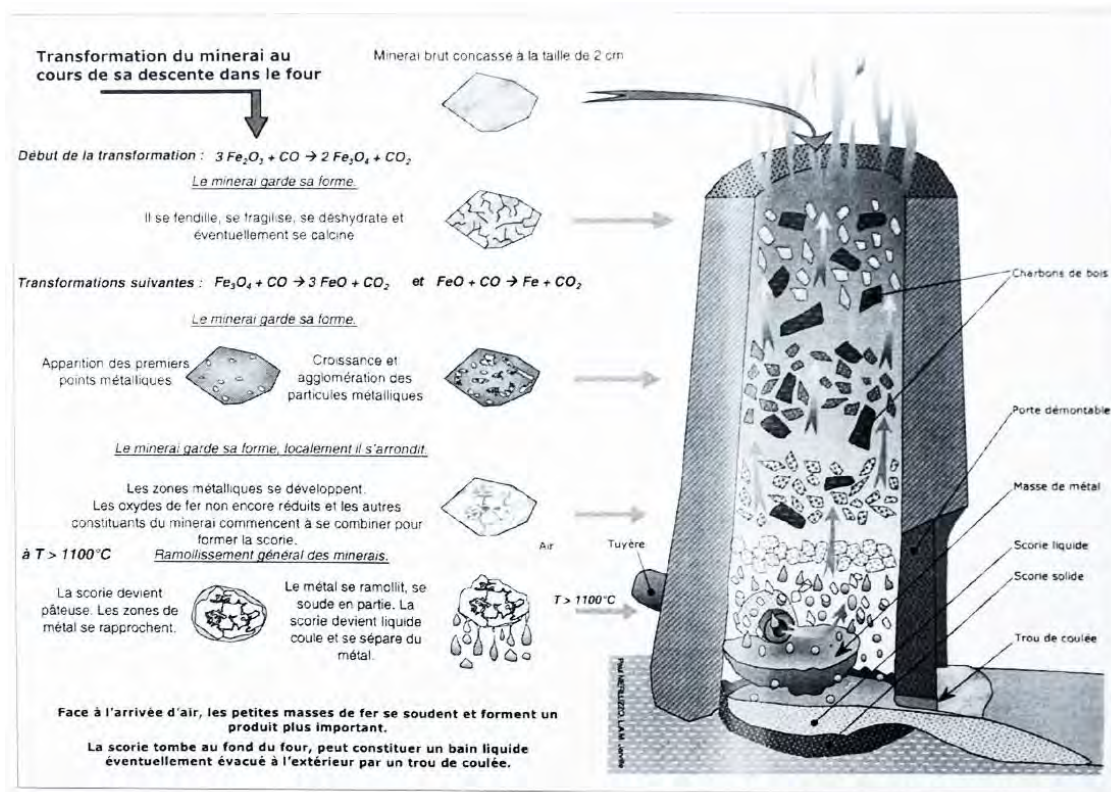


Fig. 8. Représentation schématique d'un bas fourneau et de la réduction du minerai durant sa descente (dessin P. Merluzzo, in Mangin, 2004).

Le procédé de la réduction indirecte du fer (en usage dès le XIV^e siècle) met en œuvre un haut fourneau qui peut fonctionner en continu pendant plusieurs mois. Les charges de minerai et combustible (charbon de bois ou coke) sont introduites par le sommet du four. Comme dans un bas-fourneau, les oxydes de fer perdent leur oxygène et se transforment peu à peu en fer métallique dans le haut du four. Puis, à cause de la plus haute température atteinte (plus de 1535°C) et des ajouts éventuels, chaux ou silice, la séparation en phase solide est plus importante. De plus, les températures plus élevées entraînent le passage à l'état liquide du fer, sa séparation d'avec la scorie (laitier) à l'état liquide et sa très forte carburation. Le produit obtenu est alors appelé fonte.

La loupe de métal issue de la réduction directe est à ce stade impropre à la réalisation d'objet fini. Elle contient encore des inclusions de scories et de charbon et est encore très poreuse. Il est nécessaire de lui donner une compacité et une cohésion métallique. La masse métallique va alors subir un premier travail de forge qui va consister à lui donner de la

consistance et lui faire acquérir ses propriétés de forgeabilité. Un premier nettoyage peut être effectué par martelage à froid pour enlever la scorie. Puis, la masse va subir une série de déformations plastiques à chaud et de soudure (alternance de chauffage à hautes températures et de phases de martelage). C'est la phase de raffinage, ou épuration, qui permet l'obtention d'un métal forgeable.

La fonte obtenue dans un haut-fourneau est également impropre à la forge, elle est cassant du fait de sa forte teneur en carbone. Il est donc nécessaire de la décarburer avant de pouvoir la forger. Cette étape est appelée affinage. Les méthodes pour sa réalisation ont évolué depuis les premiers hauts-fourneaux. Au début, un simple passage de la masse de fonte (la gueuse) dans un foyer semble avoir été pratiqué. Puis, des fours fermés dont le plafond renvoie la chaleur ont été mis au point. Ce sont les fours à réverbères. Enfin, plus récemment, ils ont été remplacés par les fours à « puddler ». Il s'agit de fours dans lesquels la masse métallique n'est plus en contact avec le combustible.

La dernière étape de la chaîne opératoire consiste à transformer le métal obtenu en objet fini. C'est le travail de forge. La transformation du fer brut en objets manufacturés va nécessiter de nombreuses étapes de travail. Le métal sera chauffé et martelé à plusieurs reprises. Le nombre et la nature des manipulations vont dépendre de du métal, du volume et de l'objet fabriqué.

La chauffe du métal a lieu dans un foyer ouvert alimenté en air par une ventilation le plus souvent latérale (Fig. 9). Le fonctionnement d'un foyer de forge est un ensemble de cycles de montée en température, de stabilisation, puis de refroidissement : lorsque la pièce de fer a atteint la température homogène nécessaire, elle est retirée du foyer pour être travaillée sur l'enclume ; la ventilation est arrêtée le temps du martelage. Durant cet arrêt, la température décroît : débute alors dans le foyer une phase de refroidissement durant laquelle la température chute progressivement. Le foyer n'est réactivé que pour un nouveau cycle de chauffage.

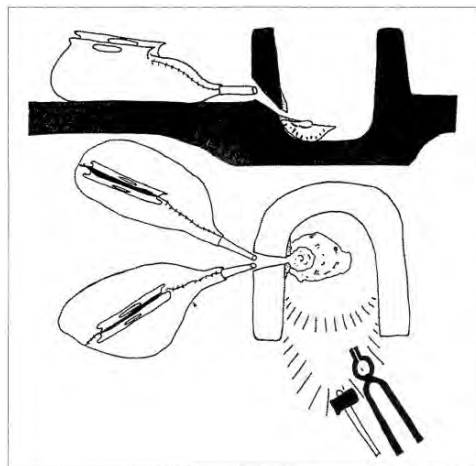


Fig. 9. Représentation schématique d'un foyer de forge (Mangin, 2004).

Lorsqu'il est chauffé, le métal s'oxyde : il se forme à sa surface une couche d'oxydes (hématite, magnétite). Sous l'action du martelage, cette couche va se fracturer et former de fines particules, les battitures, qui vont se répandre sur le sol autour de l'enclume ou tomber

dans le foyer. Pour empêcher que le métal ne s'oxyde de trop et entraîne la casse de l'objet, le forgeron applique sur le métal un ajout (sable, argile, ...) qui a pour but de limiter la formation d'une croûte d'oxyde sur le fer.

Le travail de forge va produire un type de scorie caractéristique qui résulte, au sein du foyer, de l'interaction à de hautes températures des oxydes de fer qui se forment à la surface du métal et des matériaux argilo-sableux ajoutés. Ces matériaux plus ou moins fondus vont s'accumuler et se solidifier au fond du foyer, sous l'orifice de la soufflerie. En refroidissant, ils vont former une scorie qui va mouler le fond du foyer, formant généralement un culot de forme plano-convexe. Cette scorie peut contenir des fragments métalliques tombés dans le foyer au cours de la chauffe, ainsi que charbon de bois piégé lors du refroidissement, ou encore des morceaux de parois de foyer.

Chaque pièce correspond à une sorte de cycle ou d'unité de travail à la fin duquel le culot est systématiquement enlevé du foyer. Ce cycle de travail peut correspondre à une unité de temps (par exemple une demi-journée ou une journée, voire au laps de temps entre deux pauses ou entre deux nettoyages du foyer), tout autant qu'à une unité de travail (réalisation d'une même pièce ou d'un ensemble de gestes techniques dans une suite opératoire cohérente...).

C'est ce type de matériel, qui fut découvert sur les sites de Brielles et de Gennes-sur-Seiche. La forme particulière des scories découvertes dans les fosses de rejets des deux sites, des scories en culots de forme plano-convexe, évoquent des scories de post-réduction, attestant d'un travail de forge sur ces deux sites.

III. Echantillonnage et méthode d'étude du matériel (sur l'exemple du site de Brielles)

A. Les scories

a. L'échantillonnage sur le site

L'échantillonnage des déchets métallurgiques présents dans les trois fosses a été réalisé par les fouilleurs. Face à la grande quantité de matériel, et en concertation entre Françoise Le Boulanger et Cécile Le Carlier, il a été décidé de prélever un quart des déchets présents dans chaque structure. Un prélèvement en masse a été effectué afin de prélever tous les types de déchets présents et de ne pas faire un tri qui pourrait fausser les données et donc les résultats. La quantité de déchets prélevés est présentée dans le tableau ci-dessous (Tableau 1).

Le sédiment des trois fosses a été testé à l'aimant afin d'observer si des battitures y étaient présentes. Le test ayant été positif, des prélèvements ont été effectués en masse pour un traitement en laboratoire.

L'ensemble des déchets métallurgiques récoltés ont été ramené à la base Inrap Grand-Ouest. La première tâche menée dans le cadre du stage fut de laver à l'eau et à la brosse l'intégralité de la collection afin de pouvoir mener l'étude.

Structure	Unités stratigraphiques	Volume prélevé sur le terrain ²	Volume après lavage	Volume total par structure (kg)
St 228	Us 1	50 kg	34,34 kg	52,3 kg
	Us 1 à 2	26 kg	17,96 kg	
St 263	Us 1	7 kg	4,91 kg	43,7 kg
	Us 2	44 kg	31,89 kg	
	Us 4	10 kg	6,99 kg	
St 264	Us 1-2	139,6	104,2 kg	104,2 kg
St 314			5, 2 kg	5, 2 kg
			Volume total de déchets prélevé sur le site	205,4 kg

Tableau 1. Volumes de scories prélevés sur le terrain et après lavage, par structure.

² Données issues des notes jointes aux minutes de terrains, transmises par Françoise Le Boulanger.

b. Typologie et quantification en post-fouille

L'observation macroscopique porte sur l'ensemble des déchets métallurgiques récoltés lors de la fouille. Ces déchets sont triés sur la base de différenciations morphologiques afin d'obtenir une série de catégories distinctes et significatives, en fonction de leur morphologie et de leur aspect général. Trois catégories morphologiques ont été mises en évidence :

- Des scories en culots,
- Des scories de forge informes,
- Des fragments de paroi.

Ensuite, au sein des catégories de scories un second tri a été effectué par types de matériaux. Au moins trois types de matériau ont ainsi été repérés :

- De la scorie grise dense (SGD), qui résulte du refroidissement à froid d'un liquide silicaté, plus ou moins riche en oxydes de fer et de couleur gris sombre,
- Un matériel argilo-sableux qui provient du ramollissement ou de la fusion de matières de nature argilo-sableuse (sable, argile, ajoutés au métal pour le protéger de l'oxydation). Il est caractérisé par des couleurs bleutées et claires, avec souvent des reflets vitreux,
- Un matériel riche en fer (sous forme d'oxyde ou même de fragments de fer métallique), caractérisé par un aspect terreux ou oxydé de la surface externe à tendance jaunâtre, qui correspond à une gangue d'oxydation.

Chaque catégorie de déchets fait l'objet d'une quantification (dénombrement et pesage) par unité stratigraphique et/ou structure. Dans le cas présent, en raison de la grande quantité de déchets retrouvés lors de la fouille, seules les scories en culot ont été dénombrées, les autres catégories n'ont été quantifiées que par la pesée.

c. Description morphologique et choix des échantillons pour l'observation microscopique et pour la chimie

Chaque catégorie de déchets fait ensuite l'objet d'une description générale (masse, dimensions, forme, aspect global des surfaces, inclusions, ...). Puis un certain nombre d'individus sont prélevés, il s'agit généralement d'individus remarquables, archéologiquement complets ou apparaissant comme significatifs. Ces individus sélectionnés font l'objet d'une description macroscopique détaillée. Toute cette phase du travail a été effectuée à la base INRAP Grand Ouest de Cesson Sévigné.

d. Sciage et polissage

Le sciage des échantillons et leur observation ont été réalisés au Laboratoire du CReAAH, à l'Université de Rennes 1. Les scories sélectionnées ont été sciées en deux (Fig. 10), selon l'axe de la ventilation quand celui-ci était déterminable. Une section polie a été réalisée sur l'une des deux parties : la surface de la coupe est dressée puis polie progressivement à plat à l'aide d'une polisseuse rotative (Fig. 11) sur papier de carbure de silicium de grains allant de 80 (grains les plus grossiers) à 1200 (équivalant à une granulométrie de 5 µm). Un poli miroir à 1 µm est obtenu sur feutres de polissage avec du diamant en suspension aqueuse.



Fig. 10. Sciage des scories (à gauche), avec la scie circulaire diamantée de Géosciences, campus de Rennes 1 (à droite) (Clichés M. Lavoué).



Fig. 11. Polisseuse rotative de marque *Struers* du laboratoire CReAAH (Cliché M. Lavoué).

e. Observation de la section et observation microscopique

La section polie est ensuite photographiée, décrite d'abord à l'échelle macroscopique puis à l'échelle microscopique, grâce à un microscope métallographique par réflexion (Fig. 12). Cette opération a permis de déterminer la nature des matériaux qui composent la matrice de la scorie. La structure interne de ces déchets résulte d'une succession de gestes techniques variés et, elle est, par conséquent, très complexe. L'observation macroscopique de la section sciée est donc essentielle à l'étude du matériel, puisqu'elle va permettre de repérer les différentes zones, de natures diverses, qui constituent les scories, et leur agencement.

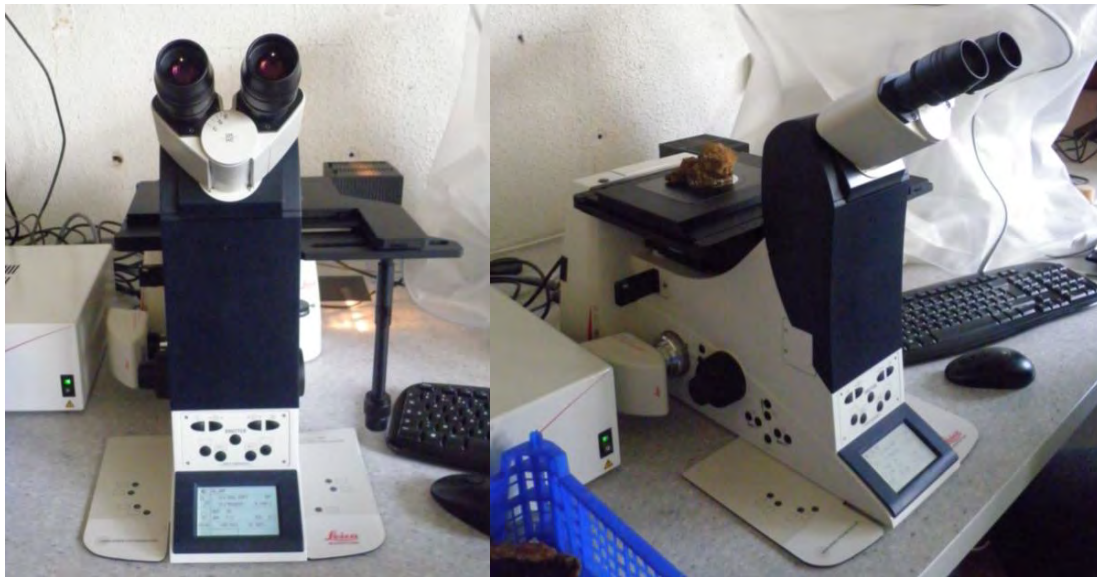


Fig. 12. Microscope métallographique par réflexion du laboratoire CReAAH (Clichés M. Lavoué).

f. Analyses chimique au MEB

Pour pouvoir être soumises aux analyses du Microscope électronique à Balayage, les échantillons sélectionnés (scories et fragments de paroi polies) ont été cassés afin de pouvoir être positionnés sur des plots adaptés à la chambre d'analyse, soit des plots de 2 cm de diamètre. Les analyses sont effectuées sur les surfaces polies.

Les analyses MEB ont été réalisées par F. Gouttefangeas au Centre de Microscopie Electronique à Balayage et microAnalyse (CMEBA), situé sur le campus de Beaulieu de l'Université de Rennes 1. L'appareil utilisé est un MEB équipé d'un système d'analyse EDS (Energy Dispersive System) (Fig. 13). L'analyse par un spectromètre de dispersion d'énergie est une méthode dite qualitative qui permet de doser les éléments chimiques présents en grande quantité (éléments dits majeurs) dans les échantillons. Les résultats obtenus ont un taux d'erreur variant entre 0,2 et 0,5 % en fonction du type d'élément chimique. Les éléments chimiques présents en faible quantité, inférieure à 1 %, comporte une importante part d'erreur.



Fig. 13. Microscope Electronique à Balayage utilisé pour l'analyse chimique des déchets métallurgiques (Cliché CMEBA).

B. Les battitures

Sur le site de Brielles, le sédiment des structures 228, 263 et 264 a été prélevé dans le but de rechercher ces micro-déchets. Chaque prélèvement a été tamisé à l'eau dans un tamis de 500 μm , puis lavé à l'eau courante pour débarrasser le sédiment des particules d'argile très collante restantes, et enfin, mis à sécher puis pesé avant d'être observé sous une loupe binoculaire à un grossissement x10 à x30 (Fig. 14), afin de procéder au tri des battitures. Les battitures recueillies ont ensuite été incluses dans des plots en résine (Fig. 15). Ces plots ont ensuite été polis de la même manière que les scories, afin de pouvoir être observés au microscope métallographique puis analysés au MEB.



Fig. 14. Loupe binoculaire de marque Leica utilisée pour le tri des battitures (Cliché M. Lavoué).



Fig. 15. Battitures retrouvées dans les trois fosses à scories du site de Brielles, incluses dans des plots en argile (Cliché M. Lavoué).

La phase de travail la plus longue est celle qui comprend le tri et la description macroscopique de la collection (5 semaines en tout), à laquelle il faut rajouter le temps passé au lavage des 200 kilos de déchets.

Le sciage et le polissage ont nécessité deux semaines de travail, mais le temps passé au polissage peut dépendre de la nature des scories polies. En effet, certaines sont moins faciles à polir, comme celles riches en fer.

Le reste du stage a été consacré à l'observation microscopique des sections polies et aux traitements des battitures (Fig. 16).

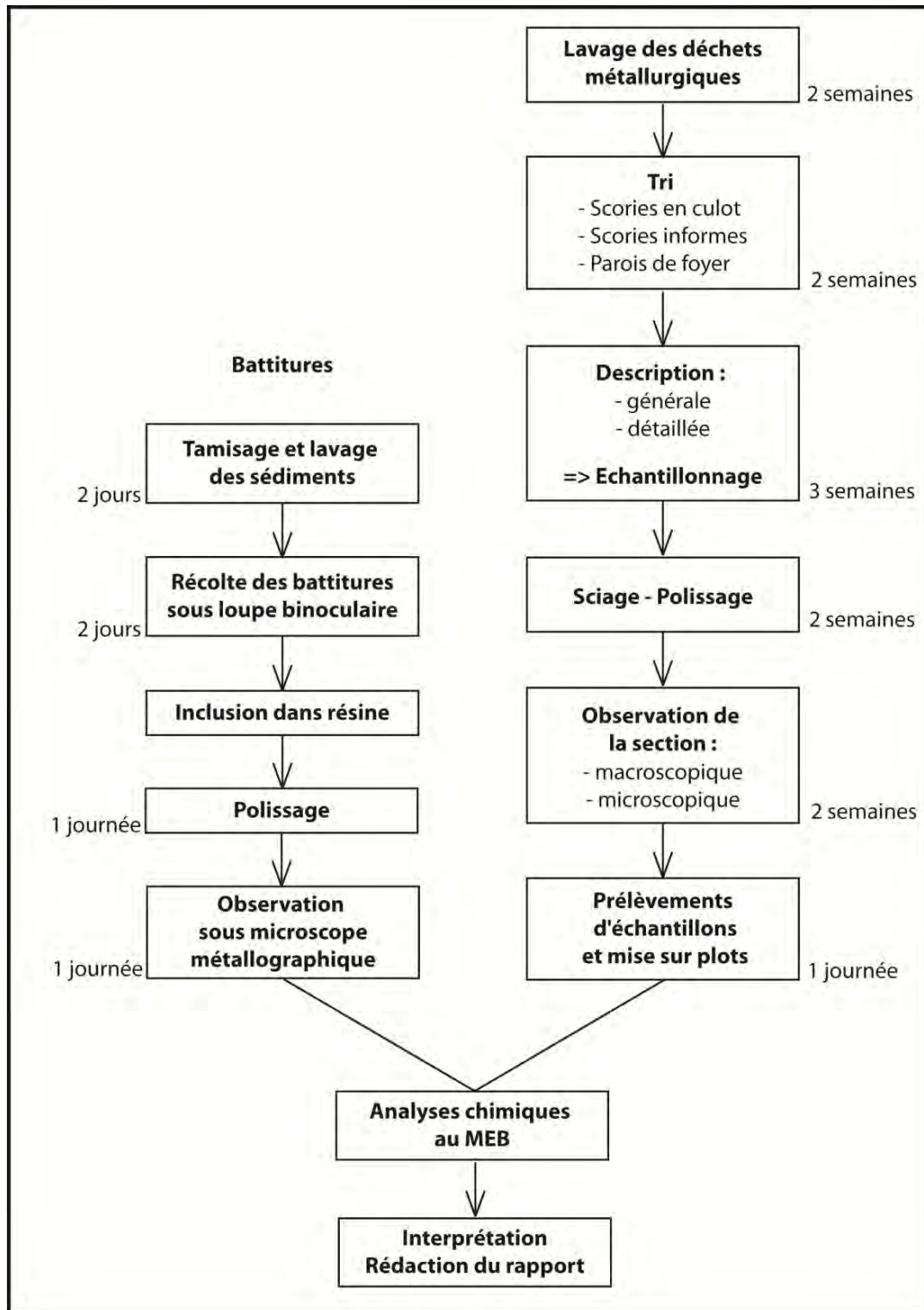


Fig. 16. Schéma de la méthodologie mise en place pendant le stage, avec le temps passé pour chaque étape.

IV. Etude du matériel

A. Brielles

Cette étude porte sur les déchets métallurgiques prélevés dans les fosses 228, 263 et 224. Ce qui représente une masse de 200,2 kg de matériel (Tableau 1). Trois autres scories en culots ont également été ramassées dans une fosse à rouir datée de la même période, mais faute de temps, ils n'ont pas pu être étudiés.

L'observation des déchets a été effectuée d'abord par unités stratigraphiques, puis par structures. L'homogénéité globale des déchets dans les trois structures a permis de rassembler les résultats et de proposer une synthèse à l'échelle du site.

Catégories	Matériaux	St 228		St 263		St 264		Total 3 structures	
		Poids (kg)	Fréquence pondérée (%)	Poids (kg)	Fréquence pondérée (%)	Poids (kg)	Fréquence pondérée (%)	Poids (kg)	Fréquence pondérée (%)
Culots	SGD	28,3	54,1	31	70,9	55	52,8	114,3	57,1
	SAS	0,2	0,4	-	-	1,66	1,6	1,9	0,9
Scories informes	SGD	15,4	29,4	4	9,2	37,3	35,8	56,7	28,3
	SAS	1,9	3,8	-	-	4,25	4,1	6,2	3,1
	SFR	1,2	2,3	3,8	8,7	0,4	0,4	5,4	2,7
Fragments cassés informes	SGD	2,7	5,2	2,6	5,9	3,02	2,9	8,3	4,2
	SAS	-	-	-	-	0,48	0,5	0,5	0,2
Parois de foyer	-	2,5	4,8	2,3	5,3	2,1	2,0	6,9	3,4
Total	-	52,3	100	43,7	100	104,21	100	200,2	100

Tableau 2. Quantités et fréquences des déchets métallurgiques issus des fosses 228, 263 et 264 du site de Brielles, par catégorie et par nature des matériaux.

Un certain nombre d'échantillons ont été prélevés au sein de chaque structure (Tableau 3). Une dizaine de scories en culot, en matière dense et argilo-sableuse, ont été sélectionnés à chaque fois, ainsi cinq scories informes et deux fragments de paroi (sous un seul numéro d'échantillon). Si tous ces échantillons ont été sciés, tous n'ont pas pu être polis et observés faute de temps. Les fragments de paroi ont été sciés et leur surface a été passée à la polisseuse rotative afin de régulariser la surface pour le passage au MEB. Les scories soupçonnées de contenir des fragments de fer (scories ferreuses rouillées, SFR) ont été prélevé en masse (un seul numéro d'échantillon par lot). Elles ont été sciées et grossièrement polies pour une observation macroscopique de leur surface.

St 228			St 263			St 264		
N° éch.	Catégorie / nature	Traitement	N° éch.	Catégorie / nature	Traitement	N° éch.	Catégorie / nature	Traitement
1	culot dense	poli	1	culot dense	poli	2	culot dense	non poli
2	culot dense	non poli	2	culot dense	poli	3	culot dense	poli
3	culot dense	poli	3	culot dense	non poli	4	culot dense	non poli
4	culot dense	poli	4	culot dense	poli	5	culot dense	poli
5	culot dense	poli	5	culot dense	non poli	6	culot dense	poli
6	culot SAS	poli	6	culot dense	poli	7	culot dense	non poli
7	culot dense	non poli	7	culot dense	non poli	8	culot dense	poli

8	culot dense	poli	8	culot dense	non poli	9	culot dense	poli
9	culot dense	poli	9	culot dense	poli	10	culot dense	poli
10	culot dense	non poli	10	culot dense	poli	11	culot SAS	poli
11	culot SAS	poli	11	informe dense	non poli	12	culot SAS	poli
12	culot SAS	poli	12	informe dense	poli	13	culot SAS	poli
13	informe SAS	poli	13	informe dense	poli	14	informe SAS	non poli
14	informe SAS	poli	14	informe dense	non poli	15	informe SAS	poli
15	informe dense	non poli	15	informe dense	poli	16	informe dense	non poli
16	informe dense	non poli	16	paroi		17	informe dense	non poli
17	informe dense	poli	17	informe SFR	non poli	18	informe dense	non poli
18	paroi					19	paroi	
19	informe SFR					20	informe SFR	

Tableau 3. Liste des échantillons sélectionnés pour le site de Brielles.

a. Description macroscopique

Les scories en culot

Les scories en culots sont le principal type de déchets métallurgiques issus de la structure, elles représentent plus de la moitié, 58,1 %, du poids total de déchets prélevés dans les trois fosses, soit 116,2 kg de culots entiers ou peu fragmentés (Tableau 2). Une première observation de ces culots de forge montre en fort encroutement de la surface qui empêche la lecture des surfaces et qui n'a pas pu être nettoyé par sablage.

Malgré l'encroutement des culots, il a pu être distingué deux types de matériaux. La plupart de ces scories sont constitués d'une scorie assez dense, alors que d'autres, en plus faible quantité, sont en matériau argilo-sableux.

Les culots « denses »

Les trois fosses ont livré de grandes quantités de scories en culot assez lourdes (en fonction de leur taille) et réagissant à l'aimant, avec plus ou moins d'intensité. Elles représentent 57,1 % des déchets prélevés sur le site (soit 114,3 kg).

La taille de ces culots est très variable : de 60 à 180 mm. Si l'observation des mesures de longueur ne permet pas de distinguer des classes nettes de scories en fonction de leur dimension, l'étude macroscopique montre trois tendances de groupes de culots : des petits (de 60 à 85 mm), des moyens (de 90 à 125 mm) et des gros pouvant atteindre les 180 mm de long. Le poids de ces culots est compris généralement entre quelques centaines de grammes et plus de 1,5 kg. On remarque cependant que quelques culots de petites dimensions ont un poids inférieur à 100 g et les plus grosses scories peuvent peser jusqu'à 2 kg. Le poids moyen des culots est aux alentours de 750 g.



Ech. 228-1



Ech. 228-5



Ech. 263-1



Ech. 264-1

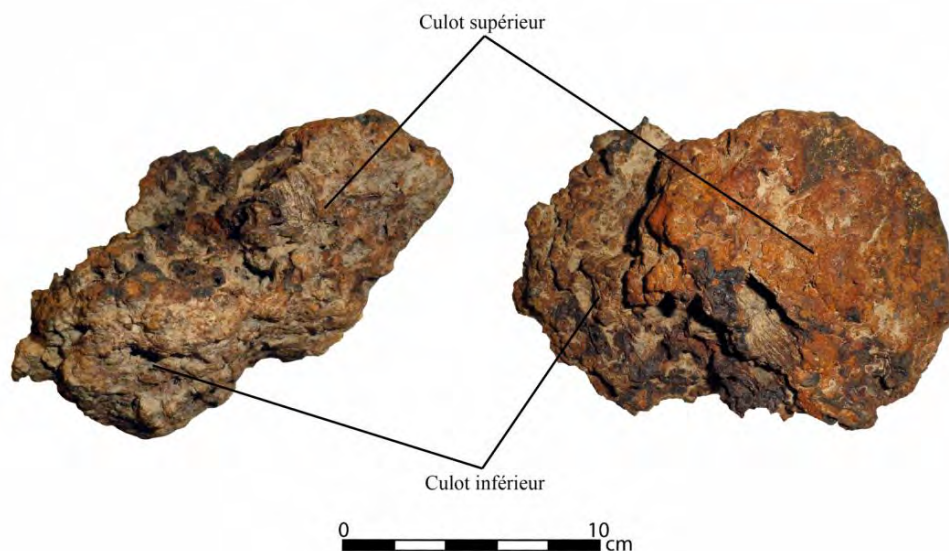
Fig. 17. Exemples de scories en culot retrouvées sur le site de Brielles (A gauche : vue de la surface supérieure ; au centre : vue de profil ; à droite : vue de la surface inférieure) (Clichés M. Lavoué).

Ces culots sont de forme essentiellement circulaire ou ovale, avec quelques culots aux formes plus variables, on distingue ainsi des culots quasiment quadrangulaire, d'autres sont très allongés, d'autres encore ont une forme indéfinissable. Le profil des culots est globalement plano-convexe, avec cependant quelques individus au fond plat. Elles présentent des bords relativement épais, avec pour la majorité des individus un bord plus épais que les autres, avec une surface relativement plane et sub-verticale. Cette bordure correspond généralement à une surface d'appui contre la paroi du foyer de la forge, ou dans certains cas, elle correspond à la surface d'accroche de la scorie au foyer, mais cette surface est parfois difficile à distinguer nettement du fait de l'important encroutement de la plupart des culots (Fig. 17).

La surface supérieure de ces culots est le plus souvent plane, voire légèrement concave. Elle est globalement assez irrégulière, avec des creux, des aspérités, la scorie peut prendre un aspect plissée plus ou moins lisse, avec souvent des inclusions ou des négatifs de charbon de bois de taille variable, de quelques millimètres à un ou deux centimètres chez certains individus. Des battitures peuvent également être incluses dans la scorie.

La surface inférieure est majoritairement de forme convexe, avec une surface globalement irrégulière du fait de la présence de très nombreux négatifs, ou inclusions, de charbons de bois, moulés dans la scorie. On retrouve également des fragments de terre cuite accrochés à la scorie, il s'agit de restes de parois de foyer. Un grand nombre d'individus ont également la surface inférieure recouverte, entièrement ou en partie, d'un encroutement.

Parmi l'ensemble de ces culots, on retrouve quelques doubles culots (Fig. 18). Ils sont constitués de deux scories en culots de taille moyenne, de forme grossièrement ovale et de profil plano-convexe, soudées l'une à l'autre avec un décalage sur le côté. Certains de ces culots sont soudés les un par-dessus l'autre, la scorie du dessus s'étant formée directement sur l'autre qui ne semble pas avoir été déplacé après son refroidissement dans le foyer. D'autres sont soudés de manière latérale, il semble alors que la première scorie a été déplacée, repoussée dans le foyer après son refroidissement et que la seconde s'est développé au contact d'un bord.



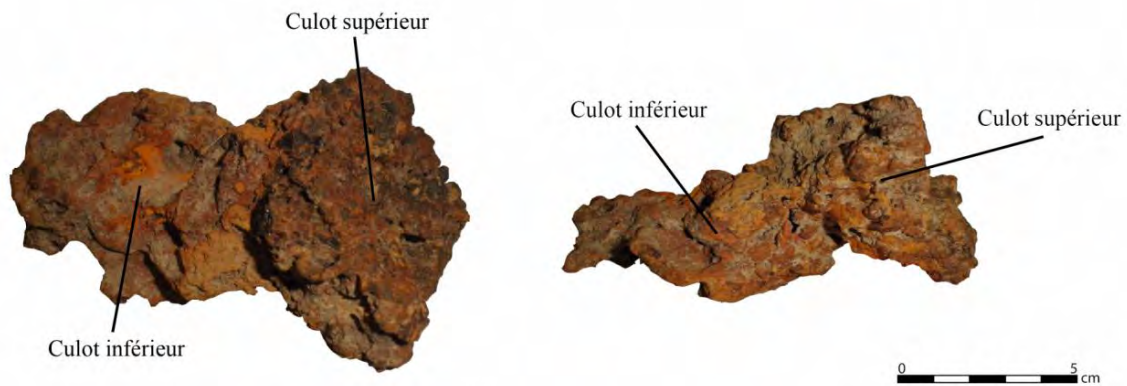


Fig. 18. Exemples de doubles culots retrouvés sur le site de Brielles.
En haut, culot superposés retrouvés (fosse 263) et en bas culots soudés latéralement (fosse 228)
(Clichés M. Lavoué).

Deux culots retrouvés dans la fosse 263 (Fig. 19) présentent au niveau de leur surface d'accroche des empreintes semi circulaires assez nettes et régulières, de environs 20 et 36 mm de diamètre. Il pourrait s'agir du négatif des tuyères de ventilation. Ils sembleraient alors que ces culots se soit développés directement au contact de cette tuyère, alors que les autres se sont apparemment développés plus en dessous.

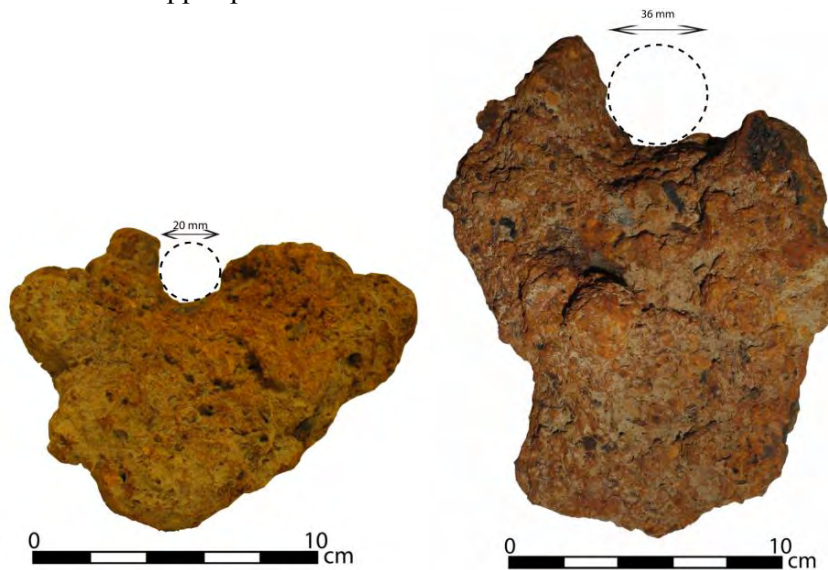


Fig. 19. Culots retrouvés dans la fosse 263 présentant un négatif circulaire : fantôme de tuyère ?
(Clichés M. Lavoué).

En coupe (Fig. 20), les échantillons sélectionnés, après sciage et polissage, révèlent une surface noirâtre, assez homogène. La couleur sombre de la scorie et la forme déchiquetée des vacuoles laisse à penser qu'elle contient des particules métalliques partiellement fondues.

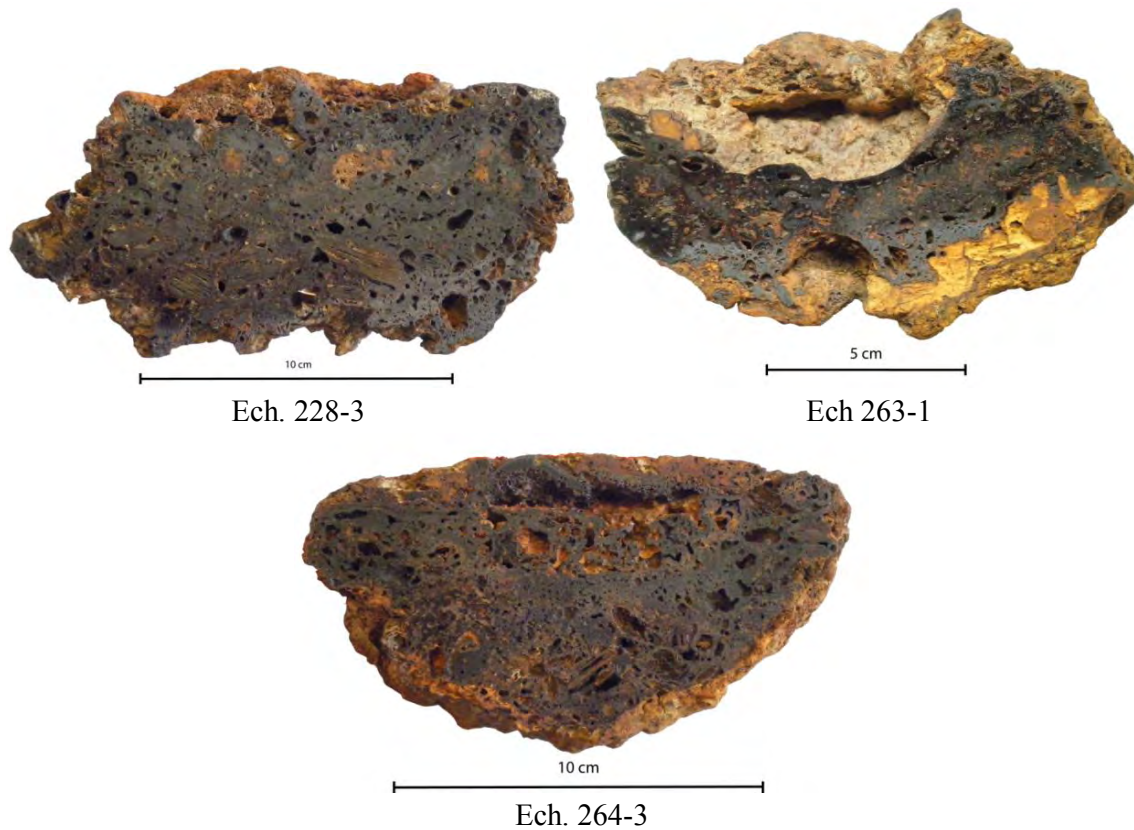


Fig. 20. Trois coupes de scories en culot denses sur site de Brielles (Clichés M. Lavoué).

Les culots argilo-sableux

Ce type de culot n'a été retrouvé que dans deux des trois fossés de rejets de déchets métallurgiques : les structures 228 et 264.

Une quinzaine de scories en culot en matière argilo-sableuses ont été identifiées, pour un poids de 1600 g, soit 1,6 % de la masse totale des scories en culot ramassées dans cette structure.

Ils sont de forme grossièrement hémisphérique, voire complètement informe, avec un profil globalement plano-convexe, on retrouve cependant quelques individus au fond plat. Ces scories sont de couleur gris bleu, avec des plages vitrifiées (Fig. 21). On peut observer des zones violacées et quelques scories présentent de légers encroutements de rouille. Des minéraux partiellement fondus de couleur blanchâtre, de taille le plus souvent plurimillimétrique (certains peuvent atteindre 1 ou 2 cm), sont inclus dans la scorie. Les cassures révèlent une scorie de teinte claire et le plus souvent très bulleuse. Ces scories sont légères (entre 50 et 200 g), peu denses et ne réagissent pas, ou très peu à l'aimant. La longueur de ces culots varie entre 62 et 116 mm, avec une épaisseur au centre comprise entre 19 et 59 mm.

La section de ces échantillons (fig. 22) révèle une scorie grisâtre à verdâtre de teinte assez claire, indiquant une faible perte métallique, même si des plages grises et plus denses sont présentes dans la scorie. Des grains de quartz partiellement ou complètement fondus et dilatés

sont visibles (zones blanchâtre très poreuse). Les vacuoles sont de formes arrondies, ce qui indique un dégazage.

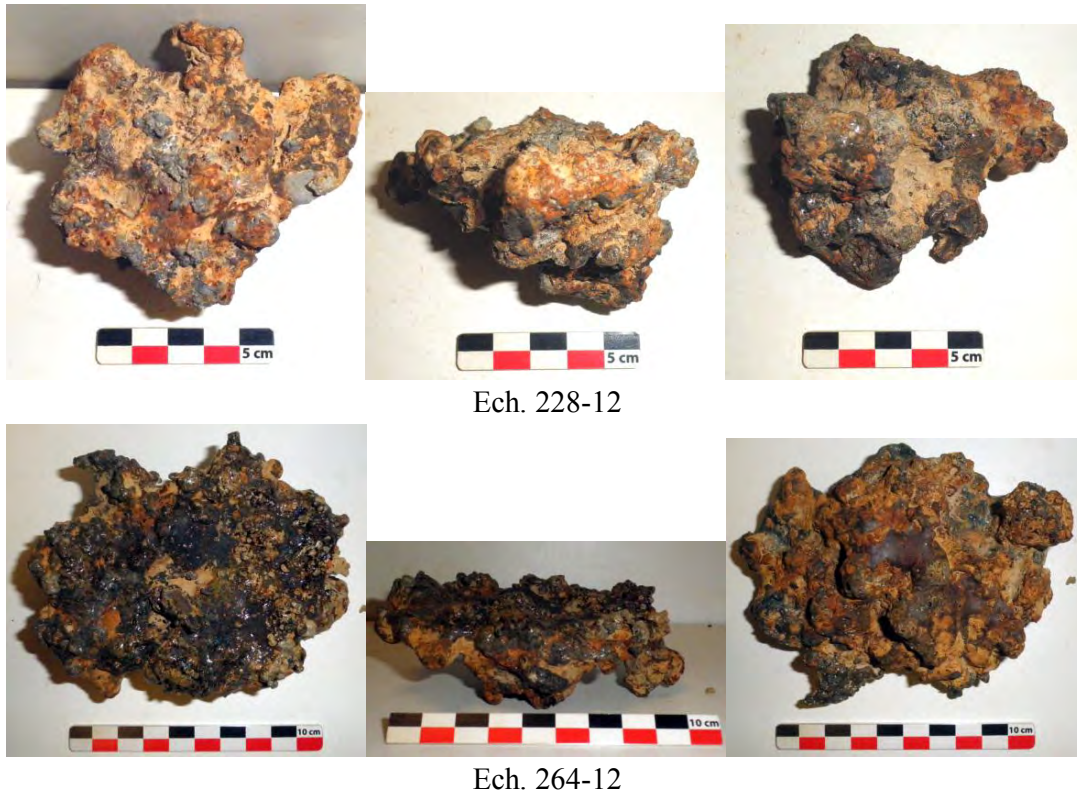


Fig. 21. Exemples de scories en culot argilo-sableuses retrouvées sur le site de Brielles (A gauche : vue de la surface supérieure ; au centre : vue de profil ; à droite : vue de la surface inférieure) (Clichés M. Lavoué).

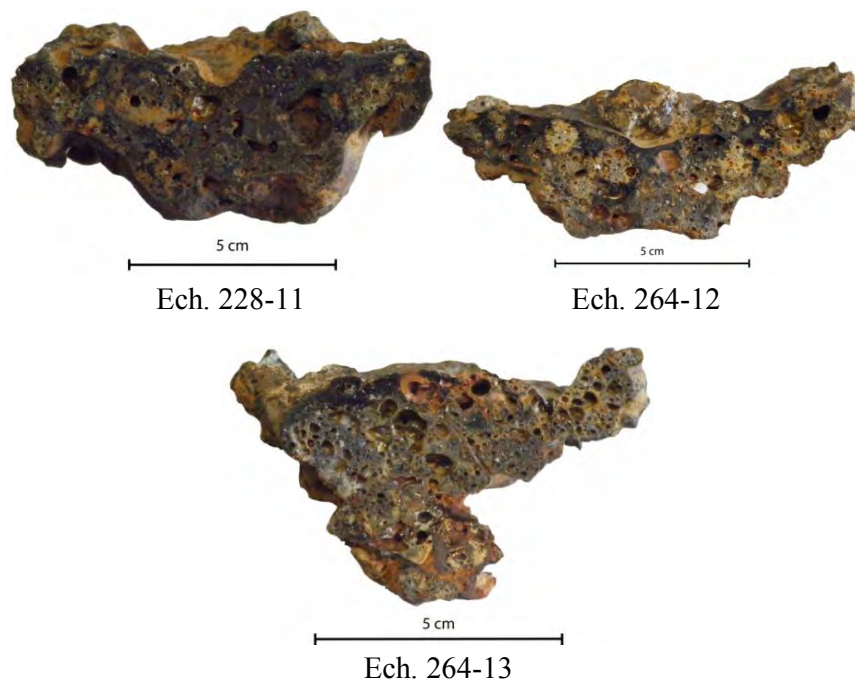


Fig. 22. Trois coupes de scories en culot argilo-sableux du site de Brielles (Clichés M. Lavoué).

Les scories informes

La proportion de scories informes est très importante : 68,3 kg, soit 39,9 % du volume total de déchets prélevés sur le site. On retrouve ici trois types de matériaux : de la scorie dense et argilo-sableuse et de la scorie ferreuse oxydée (SFR).

Scories informes denses

La quantité de scories informes de type dense est importante : 56,7 kg. On retrouve chez ces scories les mêmes caractères de surface que chez les scories en culot dense (aspect, inclusions, ...).

Il s'agit de scories de forge sans morphologie propre, mais dont on peut déterminer la polarité. On peut cependant distinguer certains types de scories informes (Fig. 23) :

- des plaques plus ou moins allongés, plus ou moins épaisses Elles ressemblent à de petites « flaques » informes de scories. Leur taille est assez variable de 40/50 mm à une dizaine de centimètres.

- des bougnettes plus ou moins arrondies, de taille assez réduite, entre 10 et 40 mm.

- des coulures de scorie de couleur grise de forme oblongue, dense, avec une surface généralement lisse.

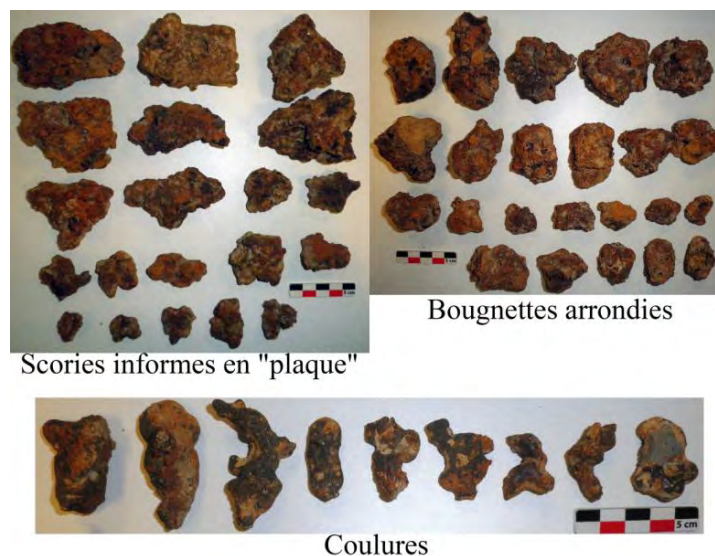


Fig. 23. Exemples de scories denses informes du site de Brielles (Clichés M. Lavoué).

La section des échantillons (Fig. 24) révèle des caractères de surface similaires à ceux des scories en culot : surface noirâtre, vacuoles déchiquetés. L'échantillon 263-13 présente un fragment de fer métallique partiellement fondu. Il doit s'agir d'un morceau de métal tombé dans le foyer au cours d'une phase de travail.

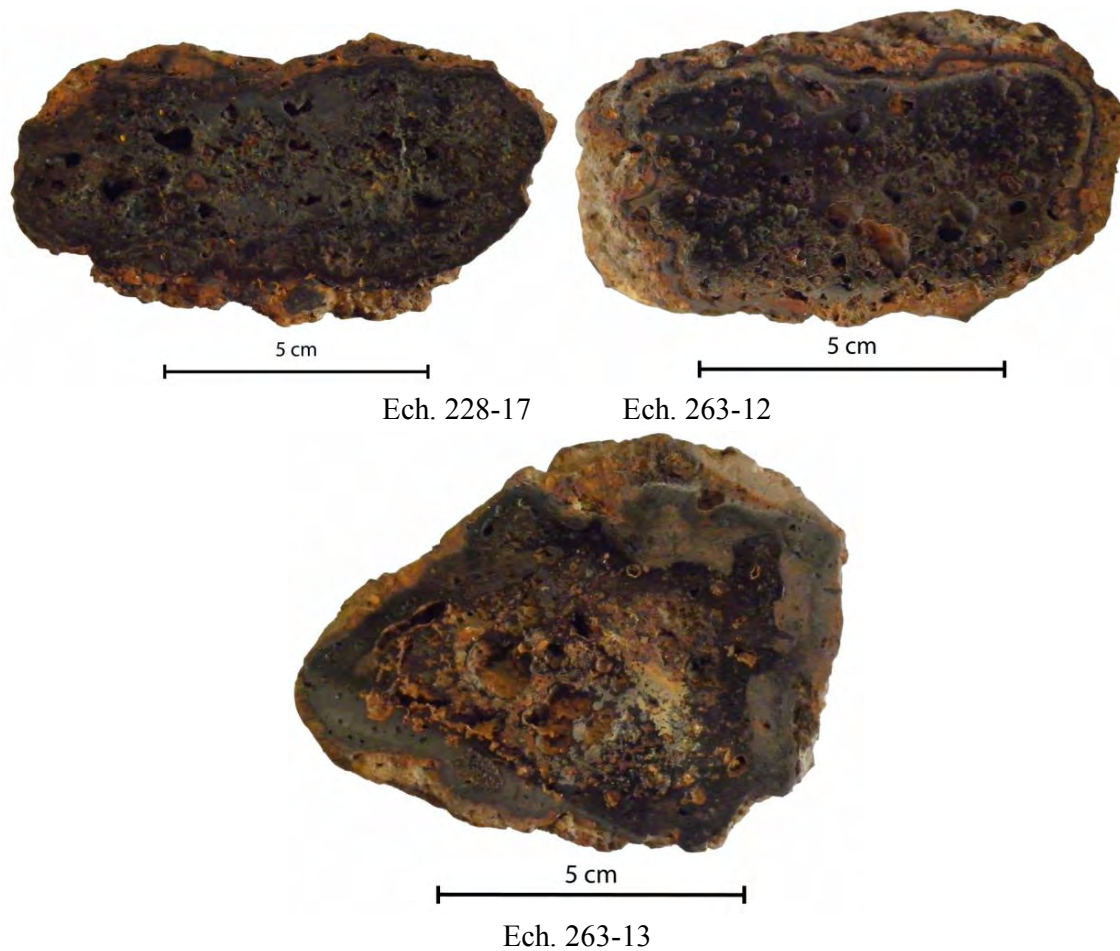


Fig. 24. Trois coupes de scories informes denses du site de Brielles (Clichés M. Lavoué).

Scories informes argilo-sableuses

Ces scories sont assez peu nombreuses, 6,2 kg, soit 3,1 % de l'ensemble des déchets prélevés. Elles ont le plus souvent l'aspect d'agglomérats ou de boudins de matière en partie fondue entremêlés. La polarité est souvent déterminable. Leur taille varie entre 10 et 80 mm, certaines comportent des inclusions de charbon de bois, de battitures et des fragments de paroi de foyer.

On y distingue des coulures aux formes plus oblongues, ressemblant à des boudins plus ou moins épais, de 10 à 30 mm d'épaisseur, et de taille variant entre 39 et 95 mm (Fig. 25).



Fig. 25. Exemples de scories argilo-sableuses retrouvés dans la fosse 228 (Clichés M. Lavoué).

L'observation de la section polie des échantillons montre les mêmes caractéristiques que les culots argilo-sableux : teintes claires, vacuoles circulaires, grains de quartz fondus (Fig. 26).

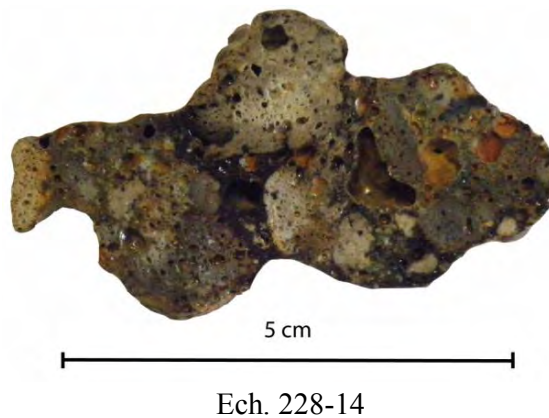


Fig. 26. Coupe d'une scorie informe argilo-sableuse du site de Brielles (Cliché M. Lavoué).

Scories informes ferreuses rouillées

Les trois fosses ont livré 5,4 kg de scories de cette nature, dont 3,8 kg proviennent de la fosse 263.

Les scories ferreuses rouillées se présentent sous un aspect terreux ou rouillé, de couleur jaunâtre, souvent craquelé. Si certaines de ces scories sont très informes, d'autres ont des formes assez caractéristiques et ressemblent assez à des fragments de tiges, plus ou moins épaisses, d'autres assez plats pourraient être des morceaux de tôles (Fig. 27).



Fig. 27. Aspect macroscopique de scories ferreuses rouillées du site de Brielles (Cliché M. Lavoué).

Le sciage de ces scories révèle une gangue d'oxydation qui se développe autour d'une empreinte de métal. Cet indice de la présence de métal se révèle sous trois formes :

- On peut retrouver dans ces scories des fragments de fer métallique plus ou moins fondu, qui révèle encore la forme de la chute de métal tombé dans le foyer (Fig. 28). On retrouve ainsi quelques exemples de masses de forme quadrangulaire, qui semble avoir appartenu à des barreaux. Ces restes de fer métallique retrouvés sur le site sont rares.



Fig. 28. Sections de scories ferreuses rouillées révélant des fragments de fer très altérés. a) fragment de pointe ? b) et c) fragments de barreau ? (Clichés M. Lavoué)

- Certaines scories présentent des négatifs de forme quadrangulaire, ceinte d'un liseré gris noirâtre (Fig. 29), attestant la présence de fragments de barreaux de fer métallique qui se sont dégradés.



Fig. 29 Sections de scories ferreuses rouillées révélant des négatifs de barreaux de fer (Clichés M. Lavoué)

- Enfin, on remarque chez certains individus la présence de plages de matières semblables à de la scorie (couleur, porosité), mais avec des formes, souvent quadrangulaires, assez nettes qui se distinguent vraiment de la gangue (Fig. 30). Il s'agit de métal fondu très altéré.



Fig. 30 Sections de scories ferreuses rouillées révélant des formes de métal fondu (Clichés M. Lavoué)

Les fragments cassés informes

8,8 kg de scories cassés ont été ramassés, dont au moins 480 g de fragments de scories argilo-sableuses. Il s'agit de fragments issus des différents types de scories, de formes indéterminables. Ces fragments sont plus ou moins gros, de 20 à 80 mm, et on retrouve chez ces fragments l'encrouement de couleur ocre rouille, des inclusions ou des négatifs de charbons de bois, des fragments de parois, des battitures.

Les fragments de parois de foyer

Les trois structures ont livré 6,9 kg de fragments de parois de foyer, soit 3,4 % de la masse totale des déchets métallurgiques prélevés sur le site. Il s'agit de fragments d'argile cuite de couleur majoritairement grise (quelques fragments sont de couleur rouge orangé), cassés sur tous les côtés, dont la taille varie de 10 à 80 mm.

On distingue la surface qui se trouvait du côté de l'intérieur du foyer et le côté orienté vers l'extérieur par le changement de couleur et d'aspect de l'argile qui compose le foyer. La partie interne (côté paroi) est grise claire à beige. La partie exposée au feu est grise à noirâtre, avec un aspect rugueux du fait de la porosité importante, mais fine, de la surface.

Leur fragmentation importante ne permet pas de distinguer un aménagement d'orifice de ventilation.



Fig. 31. Exemples de fragments de paroi de foyer retrouvés dans la fosse 264. A gauche : face interne à la paroi. A droite : face exposé au feu (Clichés M. Lavoué).

b. Description microscopique

Les scories en culot

Les culots « denses »

L'observation microscopique des sections polies montre que les scories denses sélectionnées sont essentiellement composées de métal qui a fondu et qui s'est en partie oxydé à haute température. Une plus grande concentration de métal fondu est remarquable sur le fond des culots. Cette oxydation à chaud est attestée par la présence d'oxydes de fer (wüstite), sous forme de nodules arrondis, qui « poussent » à partir du métal (Fig. 32).

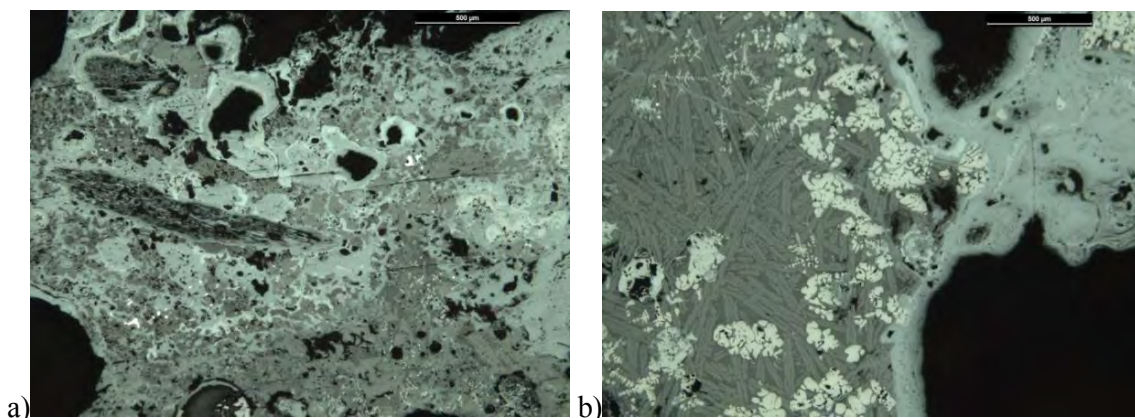


Fig. 32. a) Masse de fer fondu et altéré (gris clair) qui se disloque en vermicules (Ech. 228-1). b) Masse de fer fondu et altéré (gris clair) se transformant en wüstite (blanc) (Clichés M. Lavoué).

Certains fragments de métal présentent des aiguilles de cémentites qui indiquent la nature aciérée du métal (Fig. 33).

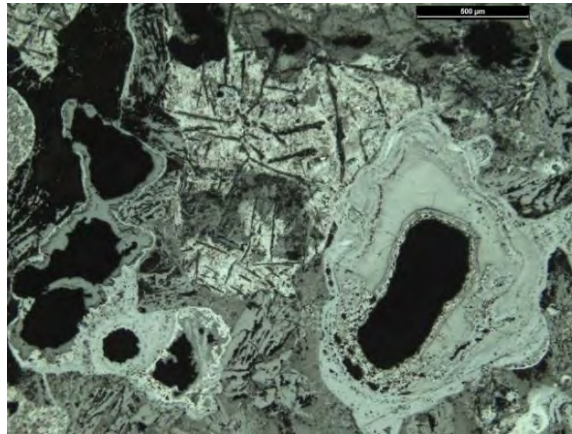
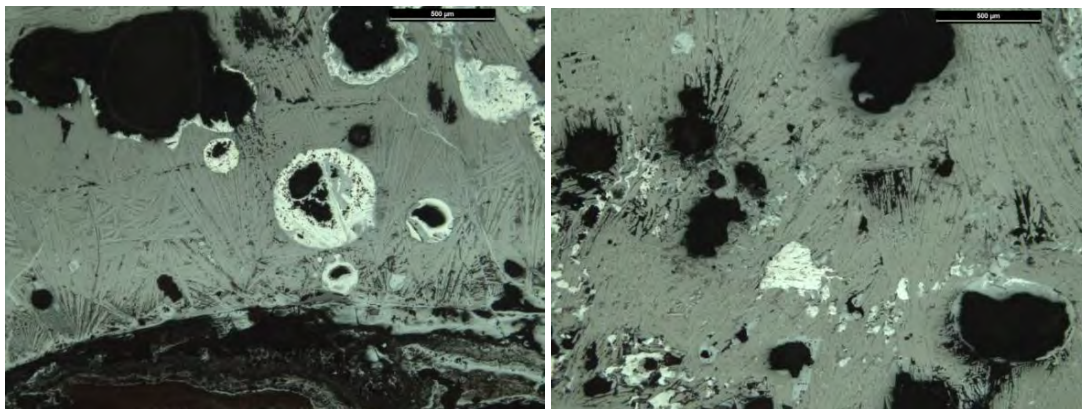


Fig. 33. Masse de métal oxydé (au centre) présentant des aiguilles de cémentite (Clichés M. Lavoué).

On observe également dans ces scories la présence de silicate qui doivent provenir d'ajouts appliqués pour protéger le métal de l'oxydation. Une majorité des culots observés présente une fine épaisseur de matériaux silicatés au niveau de la surface, qui contient plus ou moins de nodules de wüstite ou de fragments de fer (Fig. 34).



Ech. 228-4

Ech. 263-1

Fig. 34. Matrices silicatées constituées de fines baguettes de fayalites (gris clair) contenant des fragments de fer oxydé (blanc) (Clichés M. Lavoué).

L'observation révèle également la présence de battitures dans la matière scoriacée. Elles peuvent se présenter sous une forme peu altérée ou au contraire s'être transformées en amas de wüstite (Fig. 35).

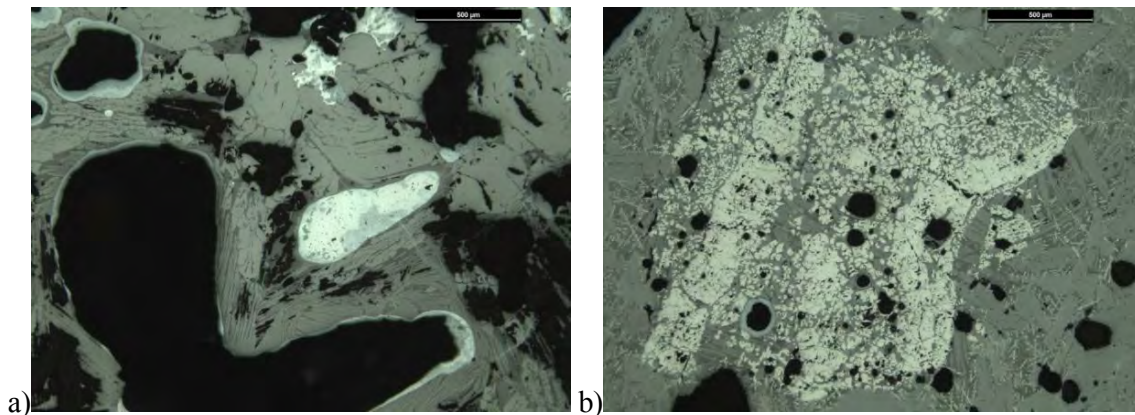


Fig. 35. a) Battiture peu dégradé (blanc). b) Battiture dégradé (gris clair) se transformant en wüstite (blanc) (Clichés M. Lavoué).

Les culots argilo-sableux

L'observation au microscope de la section polie des culots argilo-sableux révèle que la scorie est essentiellement composée de matériaux de nature siliceuse. Elles sont formées par un assemblage de minéraux, majoritairement des cristaux de fayalite (silicate de fer). On peut y retrouver des battitures en cours d'oxydation ainsi que de rares fragments de métal (Fig. 36).

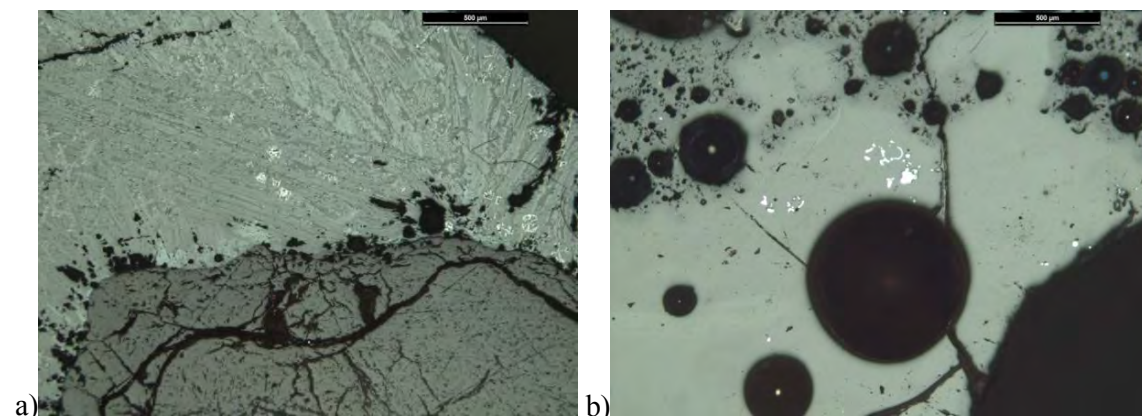


Fig. 36. a) Cristaux en lattes de fayalite (gris clair) avec fragment de quartz (gris foncé en bas). b) Matrice vitreuse (gris clair), avec quelques fragments de métal (blanc) (Clichés M. Lavoué).

La présence de métal dans ce type de scorie tend à montrer que le travail a été effectué à de hautes températures qui ont entraîné la fonte et la chute du métal. Mais la rareté de ces fragments métalliques que l'ajout a bien protégé le métal.

Les scories informes

Les scories informes « denses »

L'observation microscopique de la section de ces scories informes denses montre quelles sont, comme les scories en culot, essentiellement constituées de particules métalliques fondues et altérées.

Les scories informes argilo-sableuses

On retrouve dans l'observation microscopique des scories informes argilo-sableuses les mêmes caractéristiques que dans les culots.

c. Les battitures

Les prélèvements effectués dans le sédiment les trois fosses ont livré des battitures similaires, se présentant sous deux formes différentes : des lamelles et des globules (Fig. 37).



Fig. 37. Aspect macroscopique des battitures retrouvées dans le sédiment de la fosse 264 (Cliché M .Lavoué).

En raison de problème de polissage sur les plots contenant les battitures des fosses 263 et 264, seules les battitures de la fosse 228 ont pu être observées au microscope métallographique. Mais, en raison de la similitude apparente de l'ensemble des battitures, il a été décidé que les résultats obtenus sur la fosse 228 seraient applicables aux battitures des deux autres fosses.

Au microscope, on peut constater que les battitures lamellaires (Fig. 38) étaient essentiellement constituées de fer, plus ou moins altéré. Ces battitures correspondent à des éclats de métal détachés de l'objet lors d'une phase de travail. Selon les travaux de thèse de J.-C. Leblanc (Leblanc, 2001), il pourrait s'agir de battitures issues des étapes de forges de déformation mécanique à chaud ou de soudure.

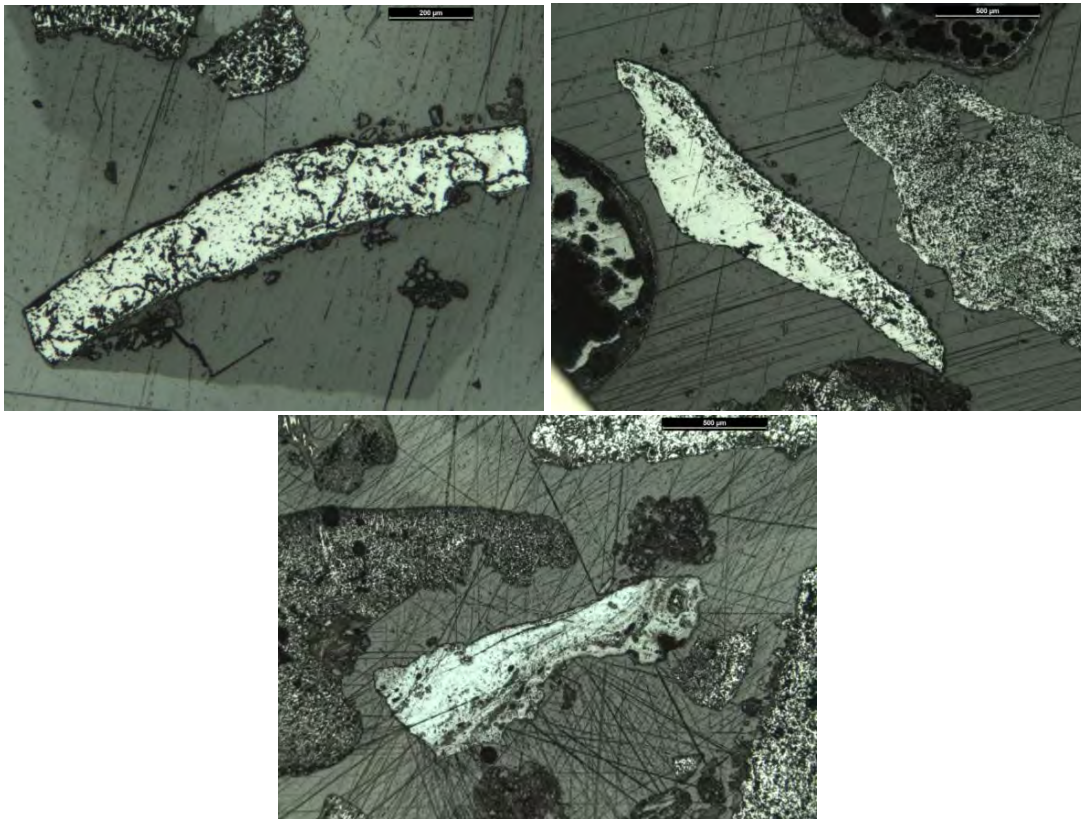


Fig. 38. Exemples de battitures lamellaires constituées de fer plus ou moins altéré (Clichés M. Lavoué).

Les battitures globulaires sont constituées différemment. On observe dans la plupart d'entre elles la présence de nodules de wüstite prise dans une matrice argilo-sableuse, composée essentiellement de fayalite (Fig. 39). Ces battitures semblent correspondre à des éclats d'ajout, détachés lors de phase de travail où l'objet était protégé, ce qui a limité la perte de métal.

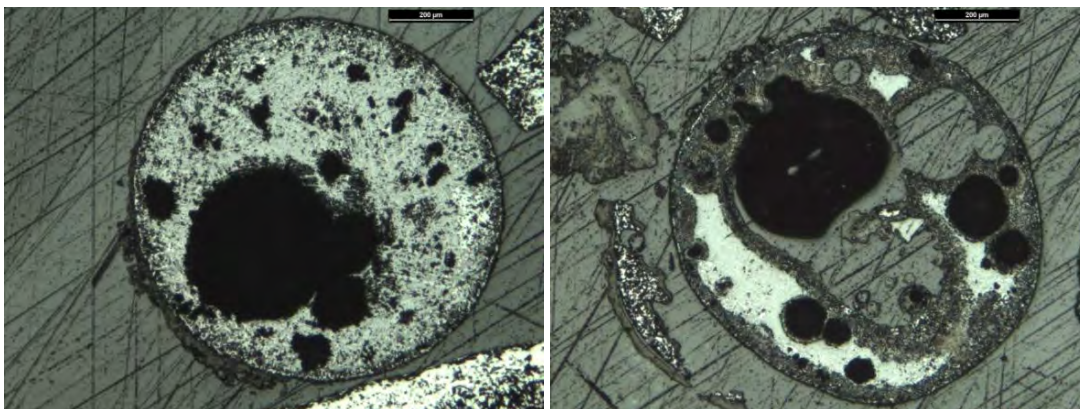


Fig. 39. Exemples de battitures globulaires constituées d'oxydes de fer et de silicates (Clichés M. Lavoué).

d. Chimie

Les analyses chimiques réalisées au MEB par EDS ont été effectuées sur quatorze fragments de scorie, sur trois fragments de paroi de foyer de forge et sept battitures. Ces

analyses servent à déterminer la nature des matériaux qui entre dans la composition de ces déchets.

Les scories présentant une certaine variabilité chimique, puisqu'elles sont issues de la transformation de matières naturelles présentant elles-mêmes des variations de composition, chaque échantillon a fait l'objet de trois analyses (spectres), parfois deux.

Les scories « denses » (culots et scories informes)

Dix de ces scories ont été analysées. Si les résultats varient plus ou moins d'un échantillon à un autre (voire au sein d'un même échantillon), ces scories présentent les mêmes caractères chimiques. L'ensemble des échantillons présentent un très fort taux de fer, qui varie de 55,92 à 98,22 %. Le second élément principal est la silice qui est comprise entre 6,79 et 23,7 %, l'échantillon 263-9 présente un faible taux de silice, entre 1,21 et 2,18, mais la forte présence du fer doit masquer les autres éléments. Si on met de côté l'échantillon 263-9, le taux d'alumine varient assez peu : entre 2 et 5,77 %. On retrouve également de la potasse, entre 0,4 et 2,59 % ; de la chaux, entre 0,3 et 4,42 %.

Elément	263-1 (culot dense)			263-2 (culot dense)			263-9 (culot dense)			263-13 (informe dense)		228-1 (culot dense)		
	Spectre 1	Spectre 2	Spectre 3	Spectre 1	Spectre 2	Spectre 3	Spectre 1	Spectre 2	Spectre 3	Spectre 1	Spectre 2	Spectre 1	Spectre 2	Spectre 3
Na K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mg K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al K	4,35	4,08	4,21	3,25	3,07	2,34	0,81	0,87	0,57	2,96	4,31	3,2	5,77	4,18
Si K	22,89	22,14	22,2	14,67	12,1	10,13	1,62	2,18	1,21	14,99	11,28	16,14	15,55	18,85
K K	2,59	1,93	2,45	1,44	1,2	1,11	0	0	0	1,27	0,4	0	0	0
Ca K	1,84	1,37	1,67	1,88	1,07	1	0	0	0	0,87	0,3	0,86	0,92	1,26
Ti K	0,25	0,42	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fe K	68,08	70,06	69,46	78,76	82,55	85,42	97,57	96,95	98,22	79,9	83,7	79,8	77,77	75,7
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Elément	228-8 (culot dense)			228-17 (informe dense)			264-3 (culot dense)			264-5 (culot dense)			264-8 (culot dense)		
	Spectre 1	Spectre 2	Spectre 3	Spectre 1	Spectre 2	Spectre 3	Spectre 1	Spectre 2	Spectre 3	Spectre 1	Spectre 2	Spectre 3	Spectre 1	Spectre 2	Spectre 3
Na K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mg K	0,95	0,45	0,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al K	4,29	27,5	3,58	2	2,04	2,56	5,27	4,24	4,22	3,34	3,8	3,44	3,8	4,11	4,98
Si K	19,83	14,31	18,63	12,5	6,79	14,82	23,7	21,08	21,57	19,36	19,42	17,48	14,34	16,12	18,23
K K	1,04	0,55	1,02	0	0	0	2,17	1,26	2,25	1,81	1,65	1,34	0,29	0,67	1,58
Ca K	2,32	1,27	2,36	0	0	0,55	3,89	2,9	3,55	3,33	4,42	3,04	0,96	1,22	2,88
Ti K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fe K	71,58	55,92	74,2	85,5	91,17	82,07	64,97	70,52	68,41	72,16	70,72	74,69	80,61	77,88	72,33
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tableau 4. Composition chimique des scories « denses ».

Les scories argilo-sableuses (culots et scories informes)

Les quatre échantillons analysés présentent des caractères similaires, même si les résultats montrent des variations importantes (même au sein d'un seul individu).

L'élément principal, la silice, varie de façon assez importante, de 34,64 à 75,17 %. Cette variation provient de la répartition des grains de quartz, inégale dans les scories. L'alumine varie légèrement entre 5,06 à 9,42 %. La chaux varie de façon assez importante : de 0,89 à 5,96, mais remarque qu'elle varie grandement au sein des échantillons eux-mêmes : entre 0,89

et 3,71 pour l'échantillon 264-13. Le potassium varie entre 2,77 et 7,57 %, le sodium entre 0,16 et 1,23 %, le magnésium entre 0,47 et 0,96 % et le titane entre 0,34 et 1,47 %.

Le fer est également présent dans des teneurs importantes, entre 7,44 et 51,99 %. Il témoigne de la perte assez importante de métal, alors même que l'ajout est sensé protéger l'objet de l'oxydation et de la perte de métal.

Elément	228-6 (culot SAS)			228-14 (informe SAS)			264-12 (culot SAS)			264-13 (culot SAS)	
	Spectre 1 %Masse	Spectre 2 %Masse	Spectre 3 %Masse	Spectre 1 %Masse	Spectre 2 %Masse	Spectre 3 %Masse	Spectre 1 %Masse	Spectre 2 %Masse	Spectre 3 %Masse	Spectre 1 %Masse	Spectre 2 %Masse
Na K	1,11	1,23	0,81	1,08	1,14	1,02	1,05	0,92	0,16	1,09	1,03
Mg K	0,47	0,83	0,49	0,93	0,67	0,78	0,62	0,74	0,96	0,88	0,59
Al K	5,77	7,05	5,85	6,91	7,02	9,26	8,3	9,42	5,06	8,93	8,87
Si K	37,12	42,83	36,76	60,39	64,38	67,44	61,86	75,17	34,64	72,96	71,95
K K	4,77	5,6	4,46	7,57	6,55	5,44	3,83	4,36	2,77	5,38	5,15
Ca K	5,33	4,2	5,96	5,65	4,73	1,43	2,34	0,89	3,71	3,71	2,08
Ti K	0,34	0,66	0,52	0,63	0,85	1,56	0,97	1,07	0,72	1,47	0,85
Fe K	45,08	37,6	45,15	16,84	14,64	13,07	21,02	7,44	51,99	5,57	9,5
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tableau 5. Composition chimique des scories argilo-sableuses.

Les battitures

Sept battitures ont fait l'objet d'analyses, deux de forme globulaire et cinq lamellaires. Les résultats révèlent que ces sept battitures sont essentiellement composées de fer, entre 84,74 et 99,26 %. Les autres éléments sont donc très minoritaires. Les battitures lamellaires présentent un taux de silice variant de 0,03 à 3,75 %, ce taux varie de 2,75 à 12,17 chez les globulaires. L'alumine varie de 0,7 à 2,04 % pour les lamellaires et de 0,7 à 1,76 % chez les globulaires. La chaux n'est présente que dans les battitures globulaires, entre 0,48 et 0,83 %. Seule la battiture globulaire 2 contient de la potasse, entre 0,55 et 0,76 %.

Si les autres battitures semblent correspondre uniquement à des chutes de métal, la battiture globulaire 2 doit, elle, correspondre à un mélange d'ajout et d'oxyde de fer en grande proportion.

Elément	Battiture 1			Battiture 2			Battiture 3	Battiture 4	Battiture 5	Battiture 6	Battiture 7
	globulaire			globulaire			lamellaire	lamellaire	lamellaire	lamellaire	lamellaire
	%Masse	%Masse	%Masse	%Masse	%Masse	%Masse	%Masse	%Masse	%Masse	%Masse	%Masse
Al K	0,86	0,77	0,7	1,76	1,75	1,47	0,71	2,04	0,7	1,57	0,99
Si K	3,16	5,25	2,75	11,87	12,17	10,5	0,03	2,49	2,19	3,75	3,67
K K	0	0	0	0,76	0,6	0,55	0	0	0	0	0
Ca K	0,6	0,67	0,48	0,83	0,75	0,71	0	0	0	0	0
Fe K	95,38	93,31	96,06	84,78	84,74	86,77	99,26	95,47	97,11	94,68	95,34
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tableau 6. Composition chimique des battitures.

Les fragments de parois de foyer

Trois fragments de paroi de foyer, un pour chaque structure, ont été analysés. Ils révèlent des compositions assez homogènes. La silice varie entre 52,4 et 67,72 %, l'alumine entre 12,03 et 20,03 %. La potasse est comprise entre 4,6 et 7,55 %, le sodium entre 0,34 et 1,43 %, le magnésium entre 0,92 et 2,48 %. Les teneurs en chaux varient entre 0,1 et 1,16 % et le titane entre 0,89 et 1,23 %. Le fer est également présent dans des proportions assez importantes, entre 11,97 et 17,64 %.

Si les éléments varient un peu d'un échantillon à un autre, la composition des parois ble résulte d'une recette similaire. Ces analyses tendent à montrer que les foyers dont issus les fragments analysés ont été fabriqués de manière similaire, avec les mêmes matériaux.

Elément	Paroi 228			Paroi 263			Paroi 264		
	Spectre 1	Spectre 2	Spectre 3	Spectre 1	Spectre 2	Spectre 3	Spectre 1	Spectre 2	Spectre 3
Na K	1,18	0,99	1,21	0,6	0,5	0,34	1,43	1,15	1,02
Mg K	0,92	1,08	0,95	2,48	2,57	2,04	1,37	1,45	1,19
Al K	12,94	12,08	12,03	17,88	18,47	20,03	12,74	13,2	13,76
Si K	64,75	67,72	63,8	52,4	53,19	52,93	63,66	63,7	61,97
K K	4,6	4,66	4,77	6,07	6,12	7,55	5,41	4,96	5,12
Ca K	1,16	0,48	0,99	0,28	0,43	0,56	0,1	0,47	0,56
Ti K	0,89	1,02	1,13	1,08	1,08	0,98	1,23	1,06	1,23
Fe K	13,56	11,97	15,12	19,2	17,64	15,56	14,06	14,01	15,14
	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tableau 7. Composition chimique des fragments de paroi de foyer.

La proportion importante de déchets métallurgiques retrouvée sur le site de Brielles « La Vie-Poulain » tend à montrer l'importance de l'activité sidérurgique sur le site. La quantité coriaces en culot, au moins cent cinquante pièces complètes, permet d'affirmer qu'au moins cent opérations de forge ont été réalisées. Il n'est cependant pas possible à partir de ces objets d'estimer la durée de fonctionnement de (ou des) l'atelier.

L'étude des déchets prélevés montre une faible variabilité des catégories. Cela pourrait s'expliquer par une répétition d'opération de mêmes natures.

La grande majorité des scories prélevées sont issues d'une importante perte de métal (scories denses riches en oxydes de fer) au cours des phases de travail à très hautes températures.

Les scories issues d'un fort ajout de matériaux argilo-sableux destinés à protéger le métal de l'oxydation sont très peu nombreuses.

La forte perte de métal et le peu de scories argilo-sableuses tendent à montrer que le travail de forge a été effectué de manière assez peu soignée. Cela laisse à penser que la qualité de matière première n'était pas le principal souci du forgeron. Celui-ci devait avoir un accès facile au métal.

Des recherches effectuées sur la question montrent que le fer était assez accessible au Moyen Âge. Les recherches de J.-B. Vivet en forêt de Paimpont (Ille-et-Vilaine) ont révélé la production de plusieurs tonnes de métal dans des « forges grossières (Vivet, 2009). L'important usage du fer dans la construction des cathédrales montre également que le fer n'était pas un matériau rare (L'Héritier, 2004).

B. Gennes-sur-Seiche

L'étude des déchets métallurgiques prélevés sur le site de Gennes-sur-Seiche porte essentiellement sur ceux prélevés dans le fossé 436, qui a livré la majeure partie des déchets, soit 91,97 kg (Tableau 8). Le fossé 463 a quand à lui livré 8,85 kg de déchets. Un certain nombre de structures ont des quantités restreintes de scories, pour un poids total de 12 kg. Sur le site de Gennes ont donc été prélevé au total 112,82 kg de déchets métallurgiques. L'observation de l'ensemble du mobilier prélevé a montré son homogénéité et il a donc été décidé de concentrer l'étude sur les déchets de la fosse 436.

L'observation des déchets a été effectuée d'abord par unités stratigraphiques, puis par structures. L'homogénéité globale des déchets dans les trois structures a permis de rassembler les résultats et de proposer une synthèse à l'échelle du site.

Catégories	Matériaux	St 436		St 463	
		Poids (kg)	Fréquence pondérée (%)	Poids (kg)	Fréquence pondérée (%)
Culots	SGD	50,99	55,44	5,69	64,29
	cassés	22,42	24,38	1,27	14,35
Scories informes	SGD	3,03	3,29	0,44	4,97
	SFR	4,19	4,56	-	-
Fragments cassés informes	-	10,76	11,7	0,28	3,16
Parois de foyer	-	0,58	0,63	2,3	5,3
Total	-	91,97	100	8,85	100

Tableau 8. Quantités et fréquences des déchets métallurgiques issus des fossés 436 et 463 du site de Gennes, par catégorie et par nature des matériaux.

Face à la grande quantité de scories en culot, plus de 70 % des déchets, il a été de concentrer les analyses sur cette catégorie de scorie

a. Description macroscopique

Les scories en culot

La structure a livré 50,99 kg de scories en culots archéologiquement complètes, soit environs 120 individus, dont deux double culots, et 22,42 kg de fragments de culots. La part de scories en culot représente en tout, scories complètes et fragments, 79,81 % de la masse totale de déchets métallurgiques ramassés.

L'ensemble des scories en culot entiers a été mesuré et peser. Ces 120 culots pèsent entre 50 et 1360 g (Fig. 40), pour une moyenne de 432,11 g. Seuls sept individus pesant plus de 1 kg et plus de 64 % pèsent entre 100 et 500 g.

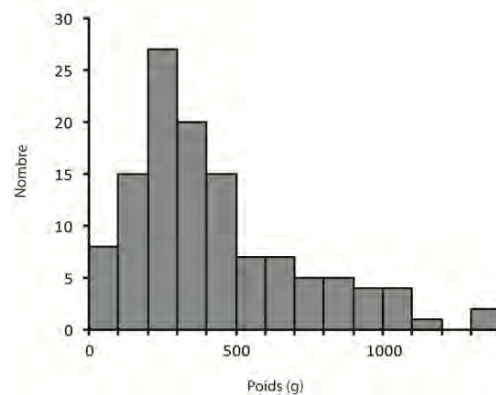


Fig. 40. Histogramme des poids des scories en forme de culot du fossé 436.

La taille des culots varie de 61 à 154 mm de long. Si les mesures ne permettent pas de distinguer des classes de scories par taille, on peut cependant observer trois catégories de taille de culot : des petits culots d'une taille inférieure à 80 mm, des culots de taille moyenne entre 80 et 100 mm et des gros culots de taille supérieure à 100 mm.

L'observation de l'ensemble des culots permet de distinguer deux types de matériaux : de la scorie grise dense et de la scorie ferreuse rouillée.

culots en scorie grise dense

La majorité des culots (116 culots sur 120) semble correspondre à des scories grises denses, avec en surface des plages rouillées qui révèlent la présence de fer dans la scorie.

Ces scories en culot de grande et moyenne taille sont de forme essentiellement ovale à triangulaire, voire hémisphérique, on peut cependant observer quelques individus de forme triangulaire, ou de forme irrégulière. Le profil de ces scories en culot est globalement concave, on retrouve cependant quelques individus au fond relativement plat. Les culots de grande taille présentent des bords épais, avec généralement un bord présentant une face assez plane, qui doit correspondre à une face d'appui contre la paroi du foyer.

La surface supérieure de ces culots est généralement plane ou légèrement concave. Elle présente un aspect assez grumeleux, assez lisse au toucher avec une scorie de couleur grisâtre à noirâtre avec des plages plus ou moins importantes de couleur rouille. L'ensemble des culots présente un léger encroutement de couleur beige qui ne gêne pas ou peu la lecture des caractéristiques. Cet encroutement est souvent incrusté de battitures.

Un certain nombre de culots présente une surface supérieure beaucoup plus irrégulière, ils sont beaucoup plus concaves avec des accumulations de matière qui semblent repoussées sur les côtés ou formant des bourrelets irréguliers.

La surface inférieure de ces scories en culot présente généralement une forme convexe : une surface plus ou moins irrégulière (Fig. 41 : éch. 436-41), elle moule des empreintes de charbons de bois de taille plurimillimétriques à pluricentimétriques et peut comporter des inclusions de charbon, de cailloux, ou encore présenter des fragments de parois de foyer.



Ech. 436-1



Ech. 436-11



Ech. 436-17



Ech. 436-41

Fig. 41. Exemples de scories en culot retrouvées dans la fosse 436 du site de Gennes (A gauche : vue de la surface supérieure ; au centre : vue de profil ; à droite : vue de la surface inférieure) (Clichés M. Lavoué).

Certains individus, surtout des culots de grande taille présentent une surface inférieure très régulière de couleur beige, granuleuse, avec des fragments de minéraux et d'argile cuite. Il s'agit en fait de la paroi du foyer de forge qui est resté fixé à la scorie et qui a été arrachée lorsque le culot a été évacué du foyer (Fig. 41 : éch. 436-1 et 436-11).

Les culots de petite taille (Fig. 42) sont eux de forme plus irrégulières, globalement hémisphériques ou alors informes. Leur surface supérieure peut être plane convexe ou concave et est très irrégulière en raison de l'accumulation de matière en surface qui donne un aspect assez bosselé à la scorie. Le fond de ces culots est assez plat et très peu régulier avec des moulages de charbons de bois, des fragments de parois. Ces culots (20 à 25 mm d'épaisseur) et d'autres plus épaisses (jusqu'à 50 mm).



Fig. 42. Scories en culot de petite taille, issus de la fosse 436 du site de Gennes (Cliché M. Lavoué).

L'observation de la section polie des gros culots sélectionnés révèle une organisation interne de la scorie, semblable à une stratification (Fig. 43). On remarque des couches de matières de couleur variant du gris clair au noir, avec des porosités différentes. Ces culots présentent en générale trois couches différentes. La couche inférieure est le plus souvent de couleur noirâtre avec une porosité plus ou moins marquée, formée par des vacuoles informes. La couche intermédiaire est globalement plus dense et de teinte grise claire. Quant à la couche supérieure, plus ou moins fine, elle est de teinte grise plus ou moins foncée.



Fig. 43. Deux coupes de scories en culot du site de Gennes présentant une stratification (Clichés M. Lavoué).

Un seul de ces gros culots présente une composition différente, puisqu'il présente dans sa couche intermédiaire des fragments de fer métallique (Fig. 44). Le fait que l'on n'en retrouve

pas dans les autres culots laisse à penser que cette perte de métal provient d'un geste technique différent ou d'une erreur de manipulation de l'objet travaillé.



Fig. 44. Section polie de l'échantillon 436-11, présentant des chutes de métal (tâches gris blanc) dans la couche intermédiaire (Cliché M. Lavoué).

Les culots de petite taille présentent une section plus homogène, avec une surface globalement noirâtre (Fig. 45).

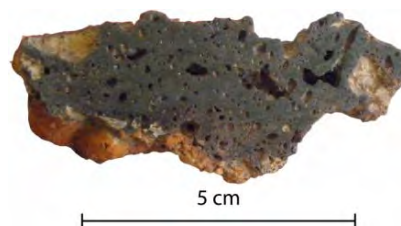


Fig. 45. Section polie de l'échantillon 436-106 (Cliché M. Lavoué).

Deux culots présentent un aspect particulier de la scorie qui les compose. Elle est très irrégulière en surface et d'une couleur grise noirâtre très homogène et ne comporte pas de plage de rouille, indiquant peut-être l'absence d'oxyde de fer dans la scorie. La section d'un ces culots révèle une surface noirâtre très homogène, avec trois zones grises au niveau du fond.

Les culots ferreux rouillés

Quatre autres culots sont eux recouverts d'un épais encroutement de couleur beige rouille, qui masque la forme de la scorie, qui semble cependant plus irrégulière que les formes des scories décrites précédemment. L'épaisseur de l'encroutement et son aspect jaunâtre tend à penser qu'il pourrait s'agir de scories ferreuses rouillées (Fig. 46).



Fig. 46. Aspect macroscopique de deux scories ferreuses rouillées (A gauche, Ech. 436-32 ; à droite, Ech 436-33) (Clichés M. Lavoué).

L'observation de la section de ces culots révèle une scorie noirâtre, très spongieuse, avec des grosses vacuoles informes à l'aspect déchiqueté (Fig. 47). Cette scorie semble résulter d'une importante perte de métal dans le foyer, métal qui s'est fortement oxydé et altéré.



Fig. 47. Section polie de l'échantillon 436-33 (Cliché M. Lavoué).

Les scories informes

Scories informes denses

La quantité de scories informes en matière dense est faible, seulement 3,3 kg, soit 3,29 % de l'ensemble des déchets prélevés dans la fosse.

Elles se présentent sous des formes assez arrondies, plus ou moins allongés, avec une polarité identifiable et des caractéristiques de surface similaire aux scories en culot décrites précédemment (Fig. 48). Leur taille est comprise entre 34 et 89 mm.

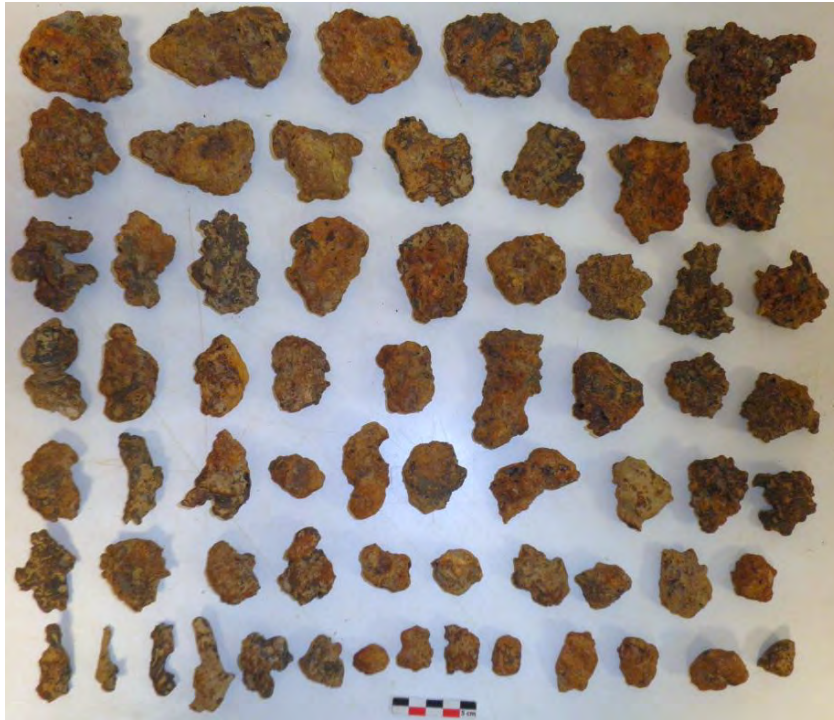


Fig. 48. Aspect macroscopique des scories informes denses de la fosse 436 du site de Gennes (Cliché M. Lavoué).

Scories informes ferreuses rouillées

La structure 436 a livré 4,19 kg, soit 4,56 % des déchets ramassés. Elles correspondent à des masses informes présentant les mêmes caractéristiques de surface que décrites pour les SFR du site de Brielles : un aspect terreux ou rouillé, de couleur jaunâtre, souvent craquelé (Fig. 49).



Fig. 49. Aspect macroscopique de quelques scories ferreuses rouillées de la fosse 436 du site de Gennes (Cliché M. Lavoué).

Le sciage de ces scories révèle la même gangue d'oxydation qui se développe autour d'une empreinte de métal. Et on retrouve deux indices de la présence de métal :

- Des fragments de fer métallique plus ou moins fondu, si certains sont informes, d'autres sont de forme quadrangulaire, semblables à des barreaux (Fig. 50). Ces restes de fer métallique sont ici plus nombreux qu'à Brielles.

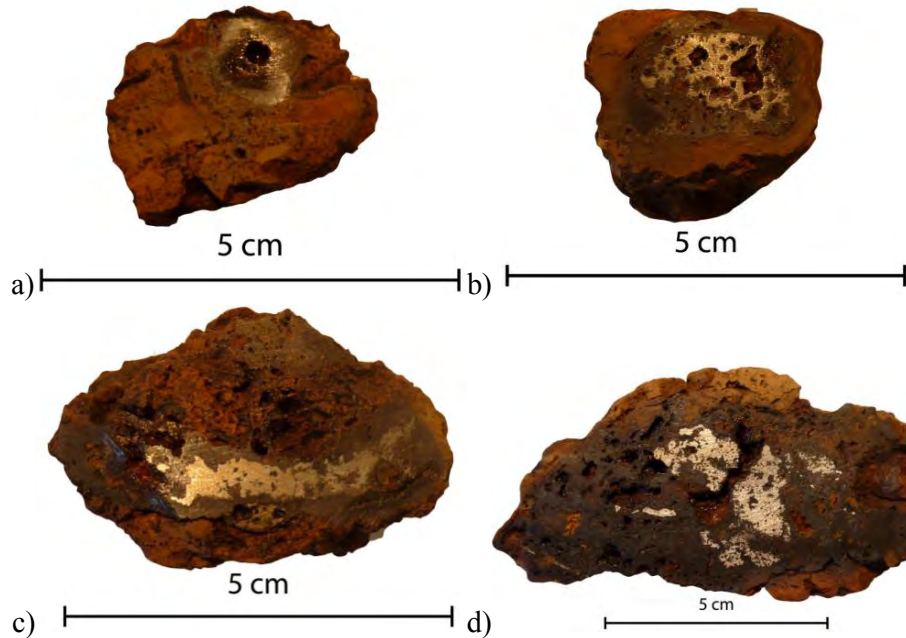


Fig. 50. Sections de scories ferreuses rouillées révélant des fragments de fer peu altéré. a) Petit barreaux de section carré ; b) barreau de section quadrangulaire ; c) fragment de fer incurvé ; d) fragment informe (Cliché. M. Lavoué).

- Des plages de matières semblables à de la scorie correspondant à du métal fondu (Fig. 51).

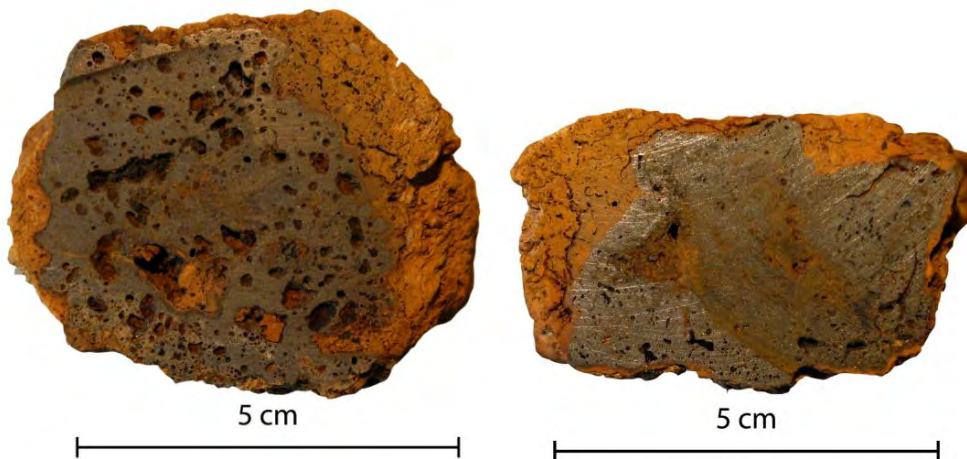


Fig. 51 Sections de scories ferreuses rouillées révélant des formes de métal fondu (Clichés M. Lavoué)

Les fragments de parois de foyer

La structure a livré peu de fragments de parois de foyer, 0,58 kg, soit 0,63 % de la masse totale des déchets métallurgiques récoltés dans la fosse. Il s'agit de fragments d'argile cuite de couleur majoritairement grise (quelques fragments sont de couleur rouge orangé), cassés sur tous les côtés, dont la taille varie de 10 à 80 mm.

Leur fragmentation importante ne permet pas de distinguer un aménagement d'orifice de ventilation.



Fig. 52. Exemples de fragments de paroi de foyer retrouvés dans le fossé 436 (Clichés M. Lavoué).

b. Description microscopique

L'étude des sections polies au microscope métallographique permet d'observer la composition des différentes couches observées chez les scories en culot. Les échantillons montrent tous, à quelques différences près, la même composition de leurs différentes strates.

Le fond des culots présente une perte assez importante de métal fondu (Fig. 53).

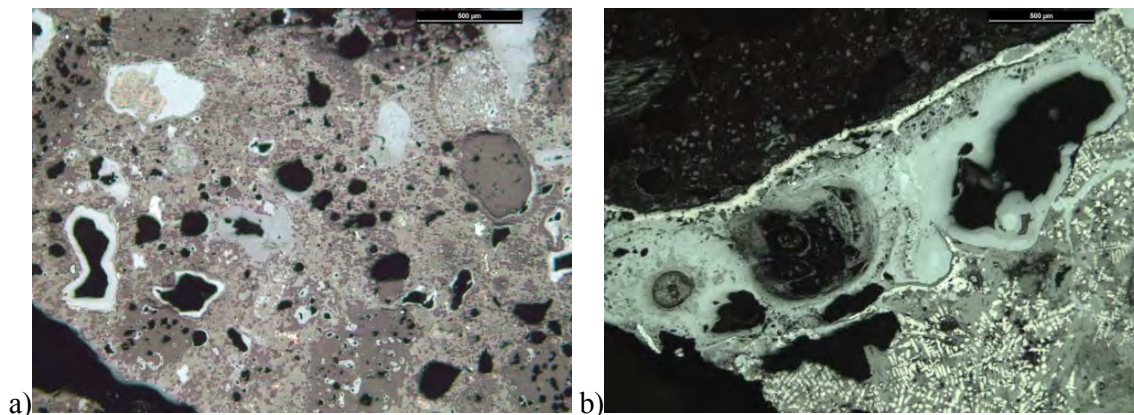


Fig. 53. a) Perte de métal (blanc à gris clair) au fond de l'échantillon 436-11. b) Métal fondu (gris clair) au fond de l'échantillon 436-2 (Clichés M. Lavoué).

La couche intermédiaire présente une matrice silicatée, constituée de cristaux de fayalite et de leucite, qui contient des nodules de wüstite (Fig. 55), essentiellement issus de la dégradation de battitures, la perte de fer sous forme métallique est rare (sauf pour le culot

436-11). On remarque dans cette couche intermédiaire que plus on se rapproche de la surface supérieure, plus la quantité de wüstite diminue. Les battitures sont issues d'un travail du métal à haute température qui doit correspondre à une phase de mise en forme de l'objet.

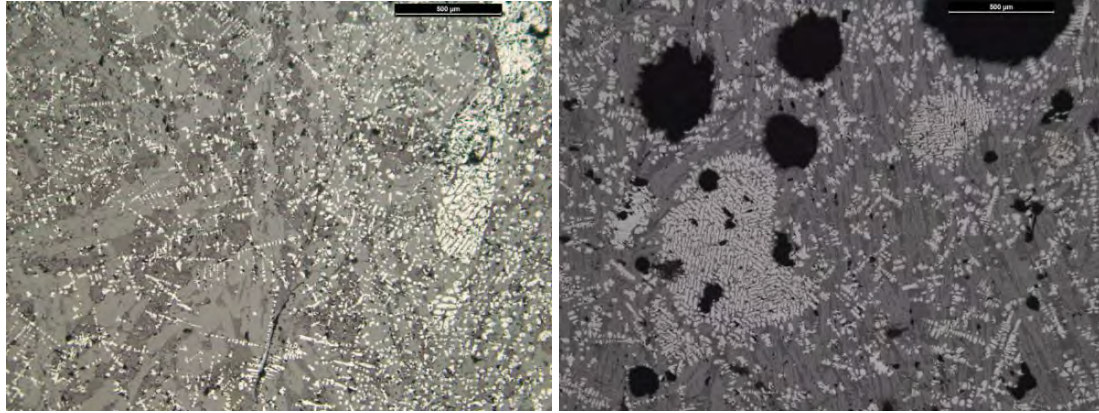


Fig. 54. Battitures (paquet gris) en cours de transformation en wüstite (Clichés M. Lavoué).

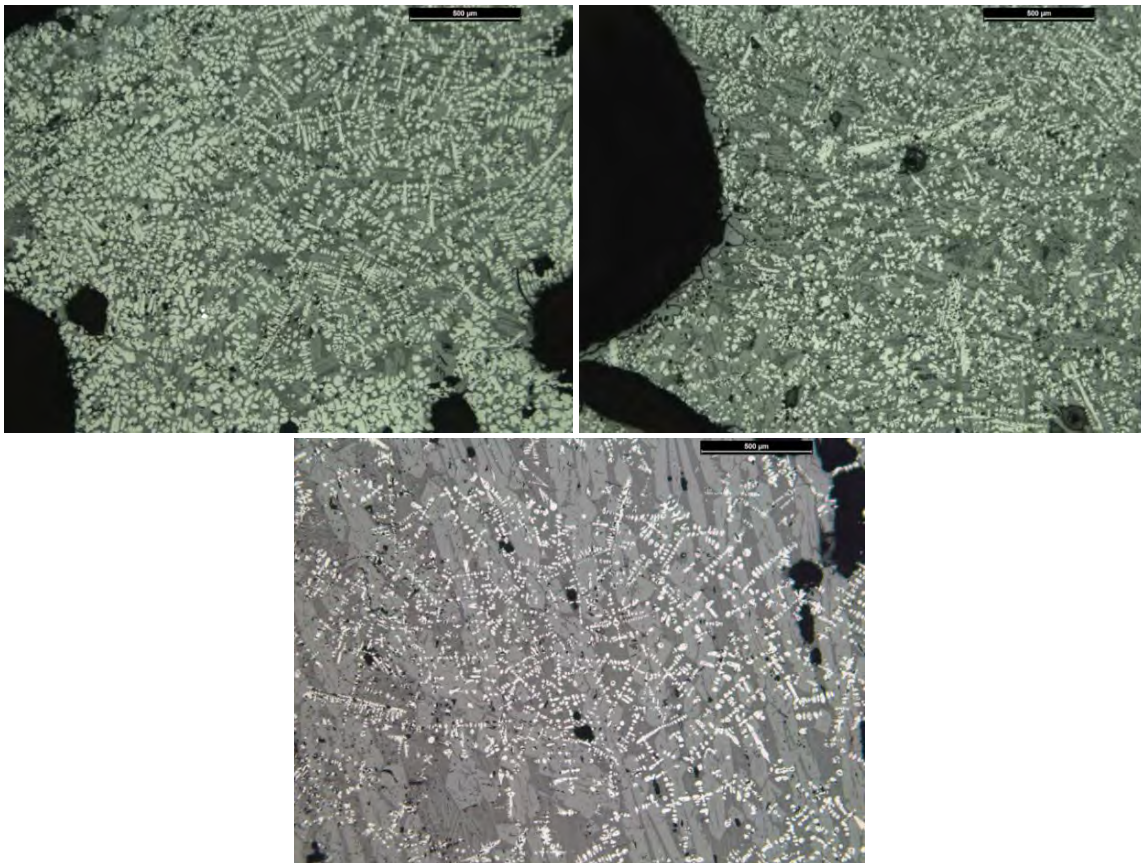


Fig. 55. Trois clichés représentant la diminution de la quantité de wüstite dans la couche intermédiaire (Clichés M. Lavoué).

La couche supérieure est composée d'un matériau argilo-sableux, qui contient quelques battitures (Fig. 56).

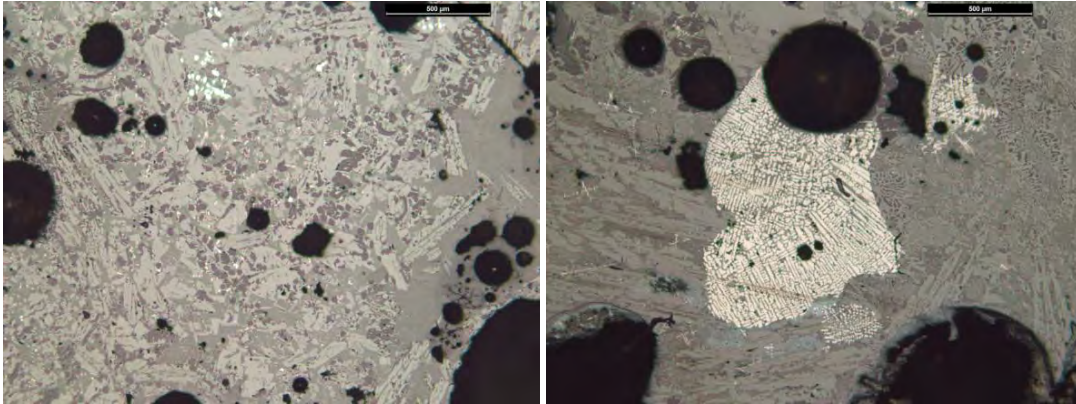


Fig. 56. Matrice silicatée constituée de cristaux de fayalite (gris clair) et de leucite (gris foncé) avec une battiture dans cliché de droite (Clichés M. Lavoué).

L'observation au microscope des sections polies des culots en scorie dense tend à montrer que chaque culot correspond au travail d'un seul objet. En effet, chaque couche atteste d'une phase de travail : le fond correspond à une première chauffe du métal à haute température qui entraîne une forte perte de métal. La couche intermédiaire montre que l'objet est protégé par un ajout de matière argilo-sableuse qui diminue au fur et à mesure la perte de métal. Enfin, la couche superficielle correspond à une phase de finition où le métal est très protégé par l'ajout.

Ces scories révèlent un travail de forge assez soigné où les objets sont bien protégés par un ajout qui limite la perte de métal.

c. Chimie

Les scories « denses »

Six échantillons de scories en culot ont fait l'objet d'analyses au MEB. Les résultats varient plus ou moins d'un échantillon à un autre (voire au sein d'un même échantillon), mais ces scories présentent les mêmes caractères chimiques. L'ensemble des échantillons présentent un taux assez important de fer, qui varie de 54,81 à 81,61 %. Le second élément principal est la silice qui est comprise entre 11,37 et 24,48 %. Le taux d'alumine varie beaucoup : entre 2,75 et 13,52 %. Le taux de potasse varie entre 1,7 et 4,91 % ; la chaux, entre 2,26 et 5,87 %. Enfin, le magnésium varie entre 0,3 et 1,91 %

Elément	436-4			436-41			436-53		
	Spectre 1	Spectre 2	Spectre 3	Spectre 1	Spectre 2	Spectre 3	Spectre 1	Spectre 2	Spectre 3
Mg K	0,78	1,06	0,69	0,6	0,87	1,21	1,3	1,18	1,07
Al K	4,99	5,81	6,35	4,46	4,47	4,11	8,64	5,92	13,53
Si K	18,27	23,22	23,23	15,19	15,6	15,66	21,33	20,79	20,23
P K					1,17	1,5	1,55	1,65	1,3
K K	2,6	4,91	4,28	2,81	2,65	2,61	4,11	4,67	4,31
Ca K	3,56	5,05	5,45	3,09	3,5	3,77	4,33	4,56	4,74
Fe K	69,81	59,95	60,01	73,85	71,74	71,14	58,74	61,23	54,81
	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Elément	436-57			436-114			436-120		
	Spectre 1 %Masse	Spectre 2 %Masse	Spectre 3 %Masse	Spectre 1 %Masse	Spectre 2 %Masse	Spectre 3 %Masse	Spectre 1 %Masse	Spectre 2 %Masse	Spectre 3 %Masse
Mg K	1,91	1,54	1,38	0,3	0,78	1,17	1,28	1,63	1,37
Al K	5,66	5,52	5,81	2,75	4,13	4,57	6,29	5,96	6,26
Si K	19,81	22,35	22,74	11,37	17,78	18,53	24,48	24,16	25,02
P K	0,94	1,82	0,77						
K K	3,76	3,88	4	1,7	3,13	2,59	4,04	3,35	3,97
Ca K	4,09	3,14	2,83	2,26	3,22	3,19	5,87	5,53	5,85
Fe K	63,83	61,75	62,47	81,61	70,96	69,95	58,04	59,37	57,53
	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tableau 9. Composition chimique des scories denses.

Le fragment de paroi

Un seul échantillon de paroi de foyer a pu être analysé. Les trois spectres réalisés montrent une composition assez homogène, avec un important taux de silice, entre 62,49 et 67,9 %. L'alumine est dosée entre 12,6 et 14,47 %. La potasse est comprise entre 5,59 et 6,29 %, le sodium entre 0,72 et 0,96 %, le magnésium entre 1,06 et 1,63 %. Les teneurs en chaux varient entre 0,46 et 0,9 % et le titane entre 1,05 et 1,32 %. Le fer est présent entre 10,2 et 12,47 %.

Elément	Paroi 436		
	Spectre 1 %Masse	Spectre 2 %Masse	Spectre 3 %Masse
Na K	0,73	0,96	0,72
Mg K	1,63	1,06	1,61
Al K	14,2	12,6	14,47
Si K	64,08	67,9	62,49
K K	5,94	5,59	6,29
Ca K	0,69	0,46	0,9
Ti K	1,32	1,25	1,05
Fe K	11,41	10,2	12,47

Tableau 10. Composition chimique d'un fragment de paroi.

C. Comparaison des résultats

L'étude des déchets métallurgiques des sites de Brielles et de Gennes-sur-Seiche, et notamment celle des scories en culot, révèle des différences attribuables à deux pratiques différentes des activités de forges. Les culots de Gennes témoignent d'un travail assez soigné du métal, avec un ajout de matières argilo-sableuses qui assurent la protection de l'objet travaillé en limitant les pertes de métal. La stratification des culots renseigne sur la chaîne opératoire de mise en forme des objets en fer, même s'il n'est pas possible de savoir quel type d'objet a été travaillé. Quant aux culots de Brielles, il montre un gaspillage de métal qui est peut être dû au fait que le métal est plus accessible au XV^e siècle qu'à l'époque carolingienne. La composition de ces culots ne permet pas, ou très peu, d'observer le déroulement de la mise en forme des objets, mais montre tout de même qu'il s'agit surtout d'un travail à haute température et les battitures semblent attester d'un important travail de soudure.

Si les observations microscopiques des scories des deux sites montrent qu'elles sont le résultat de deux mises en pratique différentes, les analyses chimiques peuvent apporter d'autres renseignements.

Les résultats des analyses chimiques effectuées sur des échantillons de scories, de paroi, et de battitures pour le site de Brielles, montrent que les populations analysées sont relativement homogènes chez les deux sites. Cependant, on observe quelques variations, notamment sur les éléments majeurs, dont le fer.

L'ensemble des scories analysées révèle des teneurs en fer très élevées, ainsi la réalisation de diagrammes de corrélation des autres éléments l'impression qu'ils sont tous corrélés positivement (Fig. 57).

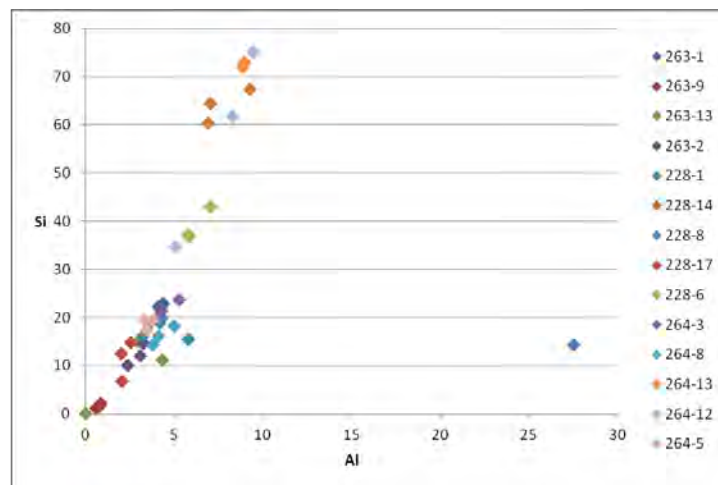


Fig. 57. Exemple d'un diagramme de corrélation Si/Al réalisé sur les scories de Brielles.

Ces diagrammes montrent également que le fer est anti-corrélé avec ces éléments, c'est-à-dire qu'il vient d'une autre source de matière, soit d'oxyde de fer, soit de fer métallique (Fig. 58). Pour pouvoir comparer les scories entre elles, il faut recalculer les analyses sans l'élément perturbateur qu'est le fer.

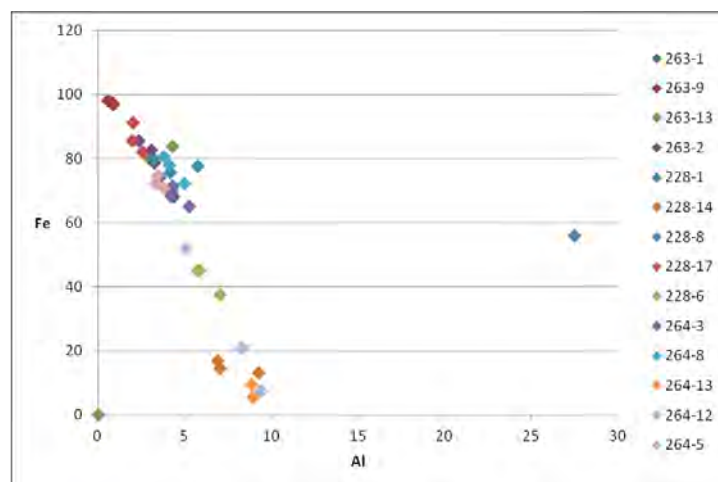


Fig. 58. Exemple d'un diagramme de corrélation Fe/Al réalisé sur les scories de Brielles.

Une fois le nouveau calcul réalisé, il a été permis de comparer les scories des sites de Brielles et de Gennes. On remarque alors que leurs compositions sont très proches, même s'il semble que les scories de Brielles soient davantage enrichies en silice (Fig. 59), ce qui pourrait traduire une quantité de grains de quartz plus importante, alors que la matrice argileuse pourrait être la même. Pour le vérifier, il faut de nouveau recalculer les analyses sans le fer, ni la silice et comparer les résultats.

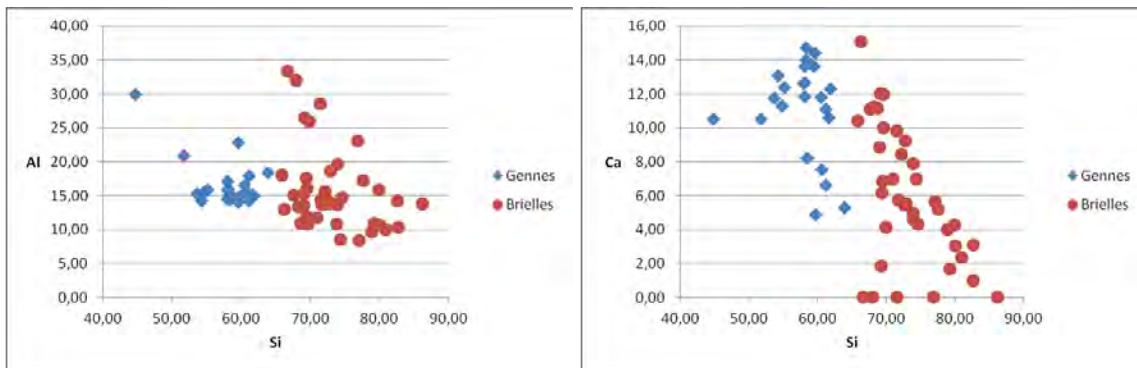


Fig. 59. Exemples de diagramme de corrélation Al/Si et Ca/Si réalisés sur les scories de Brielles et de Gennes.

Ces nouveaux résultats montrent que les scories des deux sites sont de composition comparable, même si les scories de Gennes semblent un peu plus riches en magnésium (Fig. 60). Cela tendrait à démontrer que l'ajout fait sur le métal pourrait provenir d'une argile locale comme celle utilisée pour la fabrication des foyers. Les analyses effectuées sur les parois de foyer des deux sites montrent qu'elles ont exactement les mêmes compositions, il s'agit là de la composition de l'argile locale. Cependant, ces résultats sont différents de ceux obtenus chez les scories. Il semble donc que l'argile utilisée comme ajout n'est pas la même que l'argile locale, même modifiée.

L'analyse des battitures de Brielles montre également une composition chimique différente de celle des scories, ceci donne l'impression qu'il y a deux types d'ajouts : un ajout sur l'objet en cours de forgeage pour le protéger de l'oxydation, et un ajout directement dans le foyer dont on ne connaît pas encore la fonction, les forgerons actuels ne réalisant plus ce geste. Cette technique a déjà été observée sur un site de l'âge du Fer du centre de la France, le site du Puy de Grace (Le Carlier *et al.*, 2007).

La méthode d'analyse faite ici, à savoir les analyses par MEB, ne sont pas assez précises pour aller plus loin dans la détermination de la nature des matériaux, il faudrait pouvoir doser les éléments en traces au moyen d'une ICP.

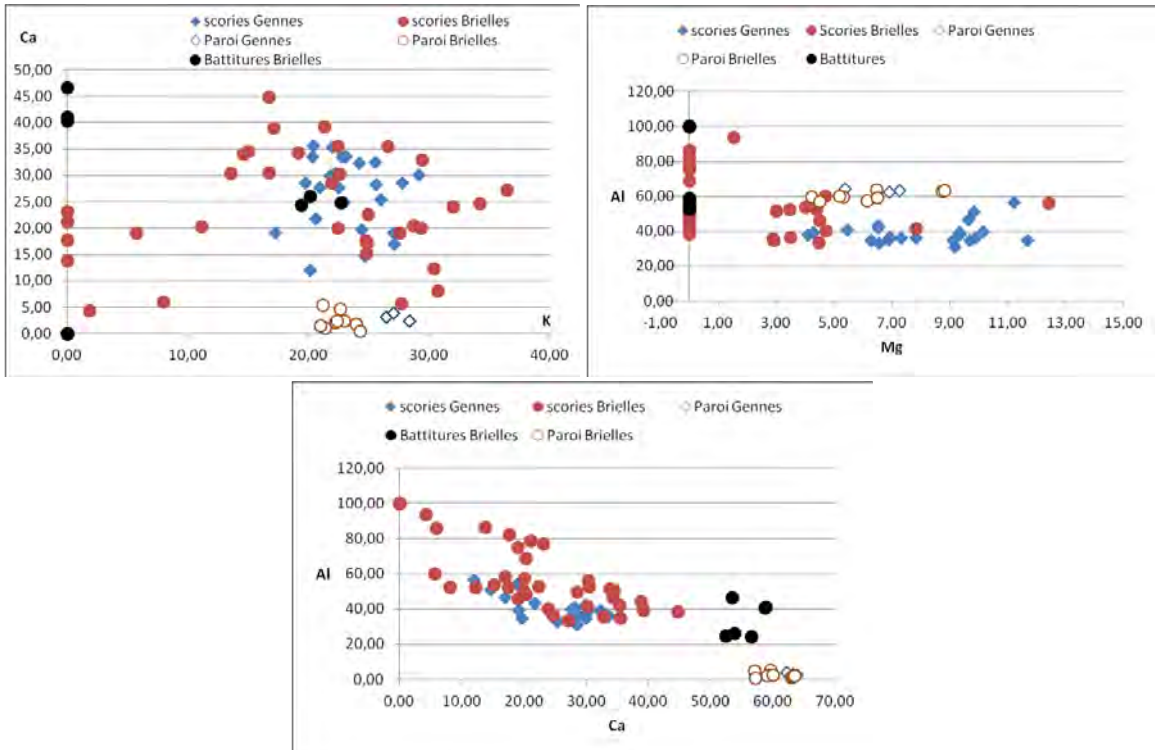


Fig. 60. Exemples de diagramme de corrélation Ca/K, Al/Mg et Al/Ca réalisés sur les déchets métallurgiques de Brielles et de Gennes.

Conclusion

L'étude scientifique menée sur les déchets métallurgiques des sites de Gennes-sur-Seiche, daté de l'époque carolingienne, et de Brielles, XV^e siècle, a permis de reconnaître une partie des gestes techniques employés par les forgerons pour la transformation du métal brut en objets finis. Si les scories du site de Brielles révèlent l'usage de techniques de forgeage entraînant un important gaspillage de métal, celle de Gennes atteste d'un travail soigné, économe en métal, révélant peut-être de difficulté d'approvisionnement en matière première, contrairement à Brielles. Si les techniques de forge diffèrent d'un site à un autre, ce qui est cohérent du fait de la distance chronologique séparant les deux sites, on remarque que les forgerons, appartenant à deux époques différentes, ont en partie employé les mêmes matériaux et pour des applications quasi identiques.

Les déchets de forge étant souvent les seuls vestiges attestant de cette pratique sur un site, leur étude approfondie (analyses macroscopiques, mais aussi microscopiques et chimiques) permet de restituer une partie de la chaîne opératoire sidérurgique, alors que les autres vestiges, foyers, outils, objets métalliques, ont le plus souvent disparus.

Ce stage m'aura permis d'acquérir les connaissances nécessaires à la réalisation d'étude sur les déchets métallurgiques. La méthodologie mise en place pour cette étude –ci pourra être remise en œuvre pour de futurs travaux du même type.

Le fait d'avoir mené une étude dans son intégralité me permettra par la suite, dans le cadre professionnel, de pouvoir estimer le temps ainsi que les moyens nécessaires à la réalisation d'autre étude de ce genre.

Table des illustrations

Fig. 1. Localisation des sites de Brielles « La Fosse-Poulain » et de Gennes-sur-Seiche « La Liberderie » sur le tracé de la LGV Bretagne Pays-de-la-Loire (Carte RFF ; DAO M. Lavoué).	p. 9
Fig. 2. Plan de la LGV Bretagne-Pays-de-la-Loire, avec localisation des communes de Brielles et de Gennes-sur-Seiche (Source RFF, Eiffage).	p. 10
Fig. 3. Plan du site de Brielles "La Fosse-Poulain" et emplacement des fosses à scories (détail) (DAO : plan : Stéphane Jean, Inrap ; détail : M. Lavoué).	p. 13
Fig. 4. Photographies du plan de la fosse 228 (à gauche) et de la coupe (à droite) (Clichés D. Mathonnat, Inrap).	p. 11
Fig. 5. Photographies du plan de la fosse 263 (à gauche) et de la coupe (à droite) (Clichés D. Mathonnat, Inrap).	p. 12
Fig. 6. Photographies du plan de la fosse 264 (à gauche) et de la coupe (à droite) (Clichés A. Blanchet, Inrap).	p. 12
Planche I : Plan et coupe de la structure 228 (DAO. M. Lavoué, d'après minute de terrain transmise par F. Le Boulanger).	p. 14
Planche II : Plan et coupe de la structure 263 (DAO. M. Lavoué, d'après minute de terrain transmise par F. Le Boulanger).	p. 15
Planche III : Plan et coupe de la structure 264 (DAO. M. Lavoué, d'après minute de terrain transmise par F. Le Boulanger).	p.15
Fig. 7. Schéma de la chaîne opération sidérurgique (Le Carlier, 2011).	p. 19
Fig. 8. Représentation schématique d'un bas fourneau et de la réduction du minerai durant sa descente (dessin P. Merluzzo, in Mangin, 2004).	p. 20
Fig. 9. Représentation schématique d'un foyer de forge (Mangin, 2004).	p.21
Tableau 1. Volumes de scories prélevés sur le terrain et après lavage, par structure.	p.23
Fig. 10. Sciage des scories, avec la scie circulaire diamantée de Géosciences, campus de Rennes 1 (Clichés M. Lavoué).	p. 25
Fig. 11. Polisseuse rotative de marque <i>Struers</i> du laboratoire CReAAH (Cliché M. Lavoué).	p. 25
Fig. 12. Microscope métallographique par réflexion du laboratoire CReAAH (Clichés M. Lavoué).	p. 26
Fig. 13. Microscope Electronique à Balayage utilisé pour l'analyse chimique des déchets métallurgiques (Cliché CMEBA).	p. 27
Fig. 14. Loupe binoculaire de marque Leica utilisée pour le tri des battitures (Cliché M. Lavoué).	p. 27
Fig. 15. Battitures retrouvées dans les trois fosses à scories du site de Brielles, incluses dans des plots en argile (Cliché M. Lavoué).	p. 28
Fig. 16. Schéma de la méthodologie mise en place pendant le stage, avec le temps passé pour chaque étape.	p.28
Tableau 2. Quantités et fréquences des déchets métallurgiques issus des fosses 228, 263 et 264 du site de Brielles, par catégorie et par nature des matériaux.	p. 30
Tableau 3. Liste des échantillons sélectionnés pour le site de Brielles.	p. 31
Fig. 17. Exemples de scories en culot retrouvées sur le site de Brielles (A gauche : vue de la surface supérieure ; au centre : vue de profil ; à droite : vue de la surface inférieure) (Clichés M. Lavoué).	p. 32
Fig. 18. Exemples de doubles culots retrouvés sur le site de Brielles. En haut, culot superposés retrouvés (fosse 263) et en bas culots soudés latéralement (fosse 228) (Clichés M. Lavoué).	p. 34
Fig. 19. Culots retrouvés dans la fosse 263 présentant un négatif circulaire : fantôme de tuyère ? (Clichés M. Lavoué).	p. 34
Fig. 20. Trois coupes de scories en culot denses sur site de Brielles (Clichés M. Lavoué).	p.35
Fig. 21. Exemples de scories en culot argilo-sableuses retrouvées sur le site de Brielles (A gauche : vue de la surface supérieure ; au centre : vue de profil ; à droite : vue de la surface inférieure) (Clichés M. Lavoué).	p. 36
Fig. 22. Trois coupes de scories en culot argilo-sableux du site de Brielles (Clichés M. Lavoué).	p. 36
Fig. 23. Exemples de scories denses informes du site de Brielles (Clichés M. Lavoué).	p. 37

Fig. 24. Trois coupes de scories informes denses du site de Brielles (Clichés M. Lavoué).	p. 38
Fig. 25. Exemples de scories argilo-sableuses retrouvés dans la fosse 228 (Clichés M. Lavoué).	p. 39
Fig. 26. Coupe d'une scorie informe argilo-sableuse du site de Brielles (Cliché M. Lavoué).	p. 39
Fig. 27. Aspect macroscopique de scories ferreuses rouillées du site de Brielles (Cliché M. Lavoué).	p. 40
Fig. 28. Sections de scories ferreuses rouillées révélant des fragments de fer très altérés. a) fragment de pointe ? b) et c) fragments de barreau ? (Clichés M. Lavoué)	p. 40
Fig. 29 Sections de scories ferreuses rouillées révélant des négatifs de barreaux de fer (Clichés M. Lavoué)	p. 41
Fig. 30 Sections de scories ferreuses rouillées révélant des formes de métal fondu (Clichés M. Lavoué)	p. 41
Fig. 31. Exemples de fragments de paroi de foyer retrouvés dans la fosse 264 (Clichés M. Lavoué).	p. 42
Fig. 32. a) Masse de fer fondu et altéré qui se disloquent en vermicules (Ech. 228-1). b) Masse de fer fondu et altéré se transformant en wüstite (blanc) (Clichés M. Lavoué).	p. 42
Fig. 33. Masse de métal oxydée présentant des aiguilles de cémentite (Clichés M. Lavoué).	p. 43
Fig. 34. Matrices silicatés constituées de fines baguettes de fayalites contenant des fragments de fer oxydé (Clichés M. Lavoué).	p. 43
Fig. 35. a) Battiture peu dégradé. b) Battiture dégradé se transformant en wüstite (blanc) (Clichés M. Lavoué).	p. 44
Fig. 36. a) Cristaux en lattes de fayalite (gris clair) avec fragment de quartz (gris foncé en bas). b) Matrice vitreuse (gris clair), avec quelques fragments de métal (blanc) (Clichés M. Lavoué).	p. 44
Fig. 37. Aspect macroscopique des battitures retrouvées dans le sédiment de la fosse 264 (Cliché M. Lavoué).	p. 45
Fig. 38. Exemples de battitures lamellaires constituées de fer plus ou moins altéré (Clichés M. Lavoué).	p. 46
Fig. 39. Exemples de battitures globulaires constituées d'oxydes de fer et de silicates (Clichés M. Lavoué).	p. 46
Tableau 4. Composition chimique des scories « denses ».	p.47
Tableau 5. Composition chimique des scories argilo-sableuses.	p. 48
Tableau 6. Composition chimique des battitures.	p. 48
Tableau 7. Composition chimique des fragments de paroi de foyer.	p. 49
Tableau 8. Quantités et fréquences des déchets métallurgiques issus des fossés 436 et 463 du site de Gennes, par catégorie et par nature des matériaux.	p.50
Fig. 40. Histogramme des poids des scories en forme de culot du fossé 436.	p. 51
Fig. 41. Exemples de scories en culot retrouvées dans la fosse 436 du site de Gennes (Clichés M. Lavoué).	p. 52
Fig. 42. Scories en culot de petite taille, issus de la fosse 436 du site de Gennes (Cliché M. Lavoué).	p. 53
Fig. 43. Deux coupes de scories en culot du site de Gennes présentant une stratification (Clichés M. Lavoué).	p. 53
Fig. 44. Section polie de l'échantillon 436-11, présentant des chutes de métal (tâches gris blanc) dans la couche intermédiaire (Cliché M. Lavoué).	p. 54
Fig. 45. Section polie de l'échantillon 436-106 (Cliché M. Lavoué).	p. 54
Fig. 46. Aspect macroscopique de deux scories ferreuses rouillées (Clichés M. Lavoué).	p. 55
Fig. 47. Section polie de l'échantillon 436-33 (Cliché M. Lavoué).	p. 55
Fig. 48. Aspect macroscopique des scories informes denses de la fosse 436 du site de Gennes (Cliché M. Lavoué).	p. 56
Fig. 49. Aspect macroscopique de quelques scories ferreuses rouillées de la fosse 436 du site de Gennes (Cliché M. Lavoué).	p. 56
Fig. 50. Sections de scories ferreuses rouillées révélant des fragments de fer peu altéré. a) Petit barreaux de section carré ; b) barreau de section quadrangulaire ; c) fragment de fer incurvé ; d) fragment informe (Cliché. M. Lavoué).	p. 57
Fig. 51 Sections de scories ferreuses rouillées révélant des formes de métal fondu (Clichés M. Lavoué)	p. 57
Fig. 52. Exemples de fragments de paroi de foyer retrouvés dans le fossé 436 (Clichés M. Lavoué).	p. 58

Fig. 53. a) Perte de métal au fond de l'échantillon 436-11. b) Métal fondu au fond de l'échantillon 436-2 (Clichés M. Lavoué).	p. 58
Fig. 54. Battitures en cours de transformation en wüstite (Clichés M. Lavoué).	p. 59
Fig. 55. Trois clichés représentant la diminution de la quantité de wüstite dans la couche intermédiaire (Clichés M. Lavoué)	p. 59
Fig. 56. Matrice silicatée constituée de cristaux de fayalite et de leucite (Clichés M. Lavoué).	p. 60
Tableau 9. Composition chimique des scories denses.	p. 61
Tableau 10. Composition chimique d'un fragment de paroi.	p. 61
Fig. 57. Exemple d'un diagramme de corrélation Si/Al réalisé sur les scories de Brielles.	p. 62
Fig. 58. Exemple d'un diagramme de corrélation Fe/Al réalisé sur les scories de Brielles.	p. 62
Fig. 59. Exemples de diagramme de corrélation Al/Si et Ca/Si réalisés sur les scories de Brielles et de Gennes.	p. 63
Fig. 60. Exemples de diagramme de corrélation Ca/K, Al/Mg et Al/Ca réalisés sur les déchets métallurgiques de Brielles et de Gennes.	p. 64

Bibliographie

DUNIKOWSKI C., LEROY M., MERLUZZO P. et PLOQUIN A. – L'atelier de forge de Nailly (Yonne), contribution à l'étude des déchets métallurgiques, *Revue Archéologique de l'Est*, 47, 1996, p. 97-121.

FLUZIN P. et LECLERE D. – Etat de l'interprétation des scories sidérurgiques à partir d'investigations métallographiques. In : Nicolini G. et Dieudonné-Glad N. (éd.), *Les métaux antiques : travail et conservation*, Actes de colloque de Poitiers 1995, Montagnac, éd. Monique Mergoil, Monographie Instrumentum, 6, 1998, p. 135-144.

FLUZIN P., PLOQUIN A. et SERNEELS V. – Archéométrie des déchets de production sidérurgique. Moyens et méthodes d'identification des différents éléments de la chaîne opératoire directe, *Gallia*, 57, 2000, p. 100-121.

L'HERITIER M. – L'utilisation du fer à la cathédrale de Rouen à l'époque médiévale, in J.-P. Watte (éd.), *Haute Normandie Archéologique*, 9, CRAHN, 2004, p. 69-78.

LE CARLIER C., LEROY M. et MERLUZZO P. – L'apport de l'analyse morphologique, microscopique et chimique des scories en forme de culot à la restitution des activités de forge, *Archéosciences, revue d'archéométrie*, 31, 2007, p. 23-35.

LEBLANC J.-C. – *Sur l'identification de la chaîne opératoire de forgeage du fer antique, associée à l'archéométrie des battitures*, Thèse de doctorat de l'Université de Toulouse III, 2002.

MANGIN M. – La métallurgie du Fer en Gaule (Tène finale et époque romaine) : recherches récentes en archéologie et archéométrie, *Revue Archéologique de l'Est*, 47, 1996, p. 179-191.

DUNIKOWSKI C., LEROY M., MERLUZZO P. et PLOQUIN A. – Des déchets métallurgiques, quels indices pour une forge ? In : Nicolini G. et Dieudonné-Glad N. (éd.), *Les métaux antiques : travail et conservation*, Actes de colloque de Poitiers 1995, Montagnac, éd. Monique Mergoil, Monographie Instrumentum, 6, 1998, p.145-152.

SERNEELS V. – Archéométrie des scories de fer, Recherches sur la sidérurgie ancienne en Suisse occidentale, *Cahier d'Archéologie Romande*, 61, Lausanne, 1993, 240 p.

SERNEELS V. – Les scories et les matériaux associés, in : Anderson *et al*, *Des artisans à la campagne, Carrières de meules, forge et voie romaine à Châbles* Archéologie fribourgeoise 19, Academic Press, Fribourg, 2004, p.104-146

VIVET J.-B. – Métallurgie médiévale et forêt en prélude aux Grandes Forges de Paimpont (Ille-et-Vilaine), *Les Dossiers du Centre Régional d'Archéologie d'Alet*, n°AF, 2009, 221 p.

**CENTRE DE RECHERCHE EN PHYSIQUE APPLIQUÉE À L'ARCHÉOLOGIE**Institut de Recherche sur les ArchéoMATériaux (IRAMAT; Belfort / Bordeaux / Orléans)
UMR 5060, CNRS / Université Michel de Montaigne – Bordeaux 3Maison de l'Archéologie
Esplanade des Antilles, Domaine Universitaire, 33607 Pessac Cedex, France

Tél.: 33 (0)5 57 12 45 53

Fax : 33 (0)5 57 12 45 50

E-mail : crpaa@u-bordeaux3.fr

Archéomagnétisme - Rennes

Rennes, le 30 octobre 2012

Réf. : REN-2012-14

Gennes sur Seiche (Ille-et-Vilaine, Bretagne)

La Liberderie

Four Str. 280

Analyse archéomagnétique

par Ph. Lanos, Ph. Dufresne et L. Garnier

Résumé :

Les données archéologiques indiquent qu'il s'agit d'un four mérovingien.

L'analyse donne au site une inclinaison de 67,25° et une déclinaison de 8,17° pour 21 spécimens avec un α_{95} de 1,60° et un k de 394. La combinaison des datations obtenues à partir de l'inclinaison, de la déclinaison et de l'a *priori* archéologique, fournit un intervalle [516 ; 648] AD à 95% de confiance.**Adresse postale :**Université Rennes 1
Géosciences - Rennes, bât. 15
Campus de Beaulieu, CS 74 205
35042 RENNES Cedex (FRANCE)
Fax. : 02 23 23 60 97**Contact :**philippe.lanos@univ-rennes1.fr
Tél. : 02 23 23 56 39philippe.dufresne@u-bordeaux3.fr
Tél. : 02 23 23 63 79

RENSEIGNEMENTS ARCHÉOLOGIQUES

Numéro d'analyse

REN-2012-14

Identification du lot étudié

Référence labo. : 35119.AMP
Commune de Gennes-sur-Seiche, Ille-et-Vilaine (35), Bretagne
Site : Gennes sur Seiche (35) - Liberderie - Four Str. 280

Coordonnées géographiques

WGS84 : Long. : -1° 08' 15" Est
Lat. : 48° 01' 15" Nord

Archéologues responsables

Teddy Bethus
INRAP Grand-Ouest
37 rue du Bignon
CS 67737
35577 CESSON SEVIGNE Cedex
Tél. : 02 23 36 00 40
Courriel : teddy.bethus@inrap.fr

Type de l'opération

Fouille préventive (mai à juillet 2011)

Nature du matériel analysé

Four de potier (Paroi, Languette et sol(e))

Datation présumée

Période « Mérovingienne » ~6 – 8 siècle A.D.

Contexte et problématique archéologiques

Céramique dans dépotoir attenant

Autres méthodes chronométriques envisagées

14C

Documents joints au dossier d'analyse

- Plan d'ensemble du four
- Liste et situation de chaque échantillon
- Photos prises lors des prélèvements en 2011



Photo 1 : Photo du four en cours de prélèvement

PRÉLÈVEMENT ET PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS

Description du prélèvement archéomagnétique

Type de prélèvement : en place au chapeau de plâtre.

Prélèvement : Philippe LANOS

Four prélevé le 19 et 20 juillet 2011 ; orientation à la boussole.

Prélèvement : - échantillons 1 à 12 : dans la paroi verticale
 - échantillons 13 à 22 : dans la languette avec présence d'une sorte d'Alios formé dans le substratum et qui semble avoir servi de fondation à la languette
 - échantillons 23 et 24 : sur la sole.

Hypothèse : on suppose que la structure du four n'a pas bougé depuis la dernière chauffe et que la température est montée suffisamment sur les échantillons prélevés pour les « marquer ».

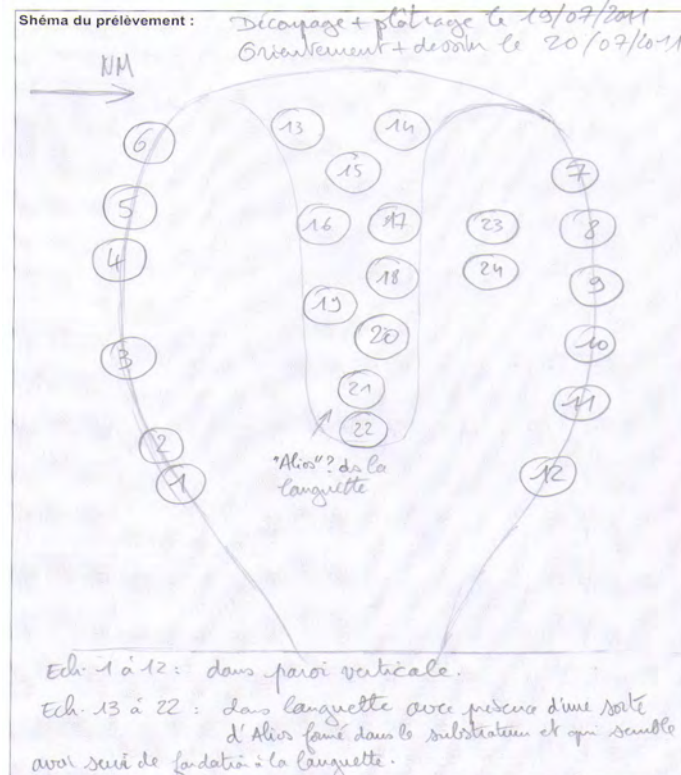


Figure 2 : localisation des prélèvements

Mode de préparation

1 - Chaque bloc a été induré, pour consolidation.

2 - Un cube a été prélevé sur chacun des 24 prélèvements au chapeau de plâtre.

3 - Repérage des cubes (repère noté Oxyz) :

Un trait de marquage est placé sur une face, cet axe est ensuite repéré par rapport au soleil ou au NM.

4 - La numérotation :

Ex : 18 P1
 18 n° du prélèvement, ici de 1 à 24.
 P pour en place.
 1 le numéro du spécimen dans le prélèvement

ANALYSES MAGNÉTIQUES

Instrumentation

Les mesures des orientations et des amplitudes des aimantations rémanentes ont été réalisées à l'aide du magnétomètre cryogénique 2G.

Les désaimantations thermiques sous champ nul et les déterminations d'anisotropie d'ATR (Aimantation ThermoRémanente) ont été effectuées dans le four MMTD de "Magnetic Measurements"(modèle MMTD80).

Les mesures de susceptibilité magnétique ont été réalisées avec un susceptibilimètre MS2 de chez « Bartington instruments ».

Correction d'orientation / de repère de mesure

Lors des calculs, les corrections d'orientation sont effectuées automatiquement.

Mesures des ARN

La Figure 3, montre la dispersion des directions des ARN (Aimantation Rémanente Naturelle) avant tout traitement thermique et la position des spécimens sélectionnés pour le reste de l'analyse (en rouge). Le Tableau 1 donne les valeurs des mesures de l'ARN

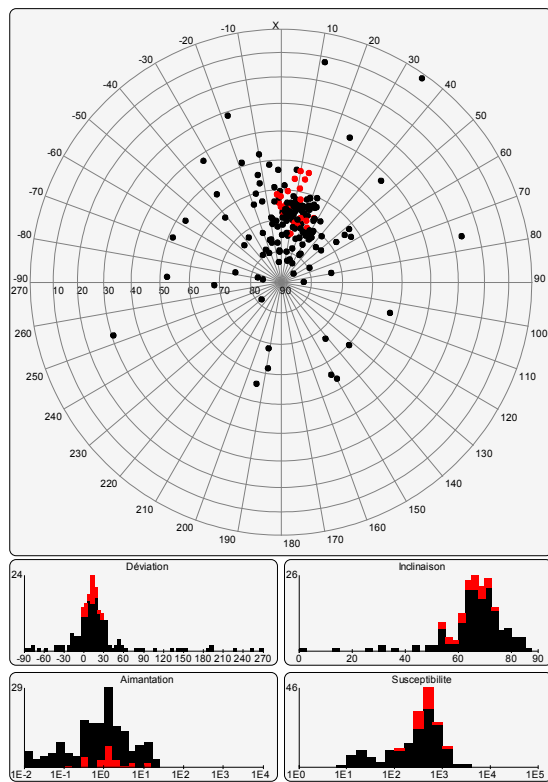


Figure 3 : diagramme Lambert des ARN, dans le repère géographique

Nom	Inc. (en degré)	Dec. (en degré)	ARN (en A/m)	Susceptibilité (en SI)
1PA1	64,25	54,01	1,00E-02	19
1PA2	61,87	52,43	5,00E-03	14
1PA3	67,76	1,41	7,00E-03	20
1PB1	66,6	18,28	1,26E-01	109
1PB2	62,86	57,45	3,20E-02	108
1PB3	51,69	-67,63	1,20E-02	17
1PC1	74,95	9	5,28E-01	226
1PC2	67,07	1,69	3,03E-01	229
1PC3	42,82	45,01	8,00E-02	126
2PA1	79,48	35,31	3,82E+00	961
2PA2	69,95	11,58	1,39E+00	586
2PA3	70,33	-4,11	4,42E-01	559
2PB1	74,1	8,53	2,94E-01	283
2PB2	70,29	42,04	4,96E-01	478
2PB3	74,63	23,27	4,16E-01	371
2PC1	53,59	149,68	2,90E-02	41
2PC2	31,69	-17,9	8,00E-03	17
3PA1	68,33	2,15	1,77E+00	400
3PA2	82,36	-78,8	6,75E-01	742
3PA3	81,78	228,17	3,84E-01	680
3PB1	79,64	-34,06	3,30E-01	432
3PB2	78,77	-24,44	1,03E-01	181
3PB3	85,15	57,7	4,70E-02	68
3PB4	73,31	-44,91	5,00E-03	19
3PC1	2,22	34,93	3,80E-02	37
3PC2	78,65	19,35	3,00E-03	15
3PC3	82,59	89,37	1,00E-03	14
4PA1	53,38	14,59	3,11E-01	328
4PA2	54,55	-36,37	2,69E-01	416
4PA3	67,24	2,91	2,10E+00	519
4PB1	66,11	6,59	6,00E-03	15
4PB2	61,96	17,63	5,00E-03	15
4PB3	69,52	10,65	4,00E-03	15
5PA1	56,31	7,83	1,26E+00	399
5PA2	63,22	25,68	2,00E+00	425
5PA3	12,59	11,49	4,98E-01	708

5PB1	75,38	19,19	6,40E-02	80	12PA3	65,31	3,57	1,42E+00	459
5PB2	58,72	2,13	1,92E-01	139	12PB1	66,95	21,99	5,30E-01	292
5PB3	65,26	4,77	2,74E-01	235	12PB2	77,28	-4,68	5,40E-01	318
5PC1	69,38	16,8	1,70E-02	23	12PB3	63,42	-12,89	1,86E-01	124
5PC2	66,62	19,29	1,50E-02	28	12PC1	59,23	-3,98	8,60E-02	75
5PC3	65,83	15,96	1,60E-02	27	12PC2	76,07	-15,04	1,20E-02	25
6PA1	55,54	151,16	5,86E-01	258	12PC3	73,52	80,22	1,30E-02	21
6PA2	64,37	-1,28	9,02E-01	367	13PA1	66,59	141,36	9,70E-02	234
6PA3	64,45	16,38	7,68E-01	546	13PA2	76	-13,06	1,17E+01	881
6PB1	49,04	-18,27	4,90E-02	68	13PA3	69,67	16,49	9,97E+00	751
6PB2	61,92	8,43	7,70E-02	83	13PB1	75,07	-78,15	3,41E-01	203
6PB3	36,95	25,72	9,40E-02	117	13PB2	30,71	252,32	2,60E-01	161
6PC1	47,6	-9,67	4,90E-02	76	13PC1	70,88	16,63	1,16E+00	258
6PC2	52,64	-87,58	8,00E-03	23	14PA1	67,6	27,92	8,19E+00	429
6PC3	71,07	-8,14	1,40E-02	27	14PA2	0	0	0,00E+00	0
7PA1	72,1	14,5	4,36E-01	366	14PA3	76,08	30,61	3,13E+00	471
7PA2	84,16	-81,09	2,45E-01	245	14PB1	60,38	23,74	3,93E-01	184
7PA3	59,63	132,42	1,31E-01	363	14PB2	65,14	7,77	1,05E+00	411
7PB1	64,73	10,62	3,73E-01	263	14PB3	71,01	29,08	1,65E+00	650
7PB2	67,89	10,6	5,60E-02	43	14PC1	53,09	8,08	1,54E-01	141
7PB3	52,95	-57,55	5,30E-02	65	14PC2	66,14	16,75	2,64E-01	147
7PC1	82,98	31,24	2,00E-02	30	14PC3	68,04	5,56	6,14E-01	305
7PC2	67,8	54,59	1,30E-02	20	15PA1	59,05	11,63	7,33E-01	414
7PC3	52,67	105,71	5,52E-01	59	15PA2	64,27	4,78	9,94E-01	431
8PA1	65,16	9,85	1,68E+00	398	15PB1	63,75	13,42	1,09E+00	494
8PA2	66,84	27,89	2,94E+00	416	15PB2	60,59	-0,39	1,11E+00	501
8PA3	66,82	28,5	3,20E+00	430	15PB3	67,09	7,35	7,42E-01	462
8PB1	74,89	1,49	9,48E-01	482	15PC1	66,54	4,32	1,27E+00	489
8PB2	74,03	45,34	9,36E-01	446	15PC2	63,93	-4,44	1,43E+00	566
8PB3	78,84	34,98	8,35E-01	480	15PC3	65,58	13,4	5,97E-01	383
8PC1	72,36	-35,89	2,20E-01	201	16PA1	65,64	-0,17	5,52E+00	583
8PC2	64,87	22,08	1,01E-01	92	16PB1	72,32	25,05	8,89E+00	707
8PC3	73,17	-19,83	3,60E-02	33	16PB2	71,54	29,75	8,91E+00	997
9PA1	80,24	-2,62	1,30E+00	384	16PB3	62,67	-1,36	5,17E+00	550
9PA2	65,4	15,05	1,13E+00	236	16PC1	70,92	32,48	1,79E+01	970
9PA3	66,61	33,18	1,17E+00	324	16PC2	71,61	32,38	2,04E+01	1348
9PB1	55,86	13,62	2,06E+00	340	16PC3	72,34	14,73	1,12E+01	1125
9PB2	73,54	33,38	4,10E+00	457	17PA1	62,51	13,36	4,23E+00	598
9PB3	79,6	64,01	2,84E+00	379	17PA2	64,24	7,33	1,70E+00	649
9PC1	64,23	19,64	4,15E+00	477	17PA3	66,49	3,44	9,02E-01	637
10PA1	74,52	23,15	1,00E+00	223	17PB1	68,23	190,33	2,83E+00	890
10PA2	60,61	4,66	1,27E+00	297	17PB2	61,74	188,32	1,92E+00	808
10PA3	64,51	14,58	1,32E+00	264	17PB3	56,01	193,71	8,06E-01	912
10PB1	68,21	5,01	8,67E-01	489	17PC1	64,7	9,84	2,09E+00	1010
10PB2	73,42	51,91	5,65E-01	506	17PC2	61,27	19,7	1,61E+00	914
10PB3	62,8	10,73	7,65E-01	422	17PC3	68,85	5,38	1,29E+00	1007
11PA1	72,46	27,63	1,25E+00	246	18PA1	70,41	13,69	1,59E+00	535
11PA2	71,17	32,52	1,11E+00	296	18PA2	69,2	1,57	2,16E+00	903
11PB1	70,7	25,87	9,50E-01	413	18PA3	65,1	9,63	2,81E+00	1370
11PB2	73,07	28,54	7,69E-01	346	18PB1	65,35	10,47	4,68E+00	767
11PB3	69,6	-7,54	2,74E-01	155	18PB2	72,06	-3,32	3,26E+00	852
12PA1	70,21	19,34	1,48E+00	342	18PB3	67,58	18,94	3,07E+00	1081
12PA2	79,98	-21,18	1,41E+00	435	18PC1	63,6	24,79	1,04E+01	1063

18PC2	67,17	10,3	7,90E+00	1182	22PA1	53,33	10,1	1,39E+01	1482
18PC3	64,65	19,55	3,09E+00	797	22PA2	70,14	5,68	1,41E+01	1320
18PD1	68,69	8,06	9,09E+00	654	22PB1	62,75	23,41	3,72E+00	937
19PA1	74,22	11,58	1,31E+01	928	22PB2	66,76	11,67	2,59E+00	577
19PA2	79,8	-2,23	1,27E+01	1280	22PC1	63,78	20,45	4,90E-01	466
19PA3	82,86	16,55	9,05E+00	1300	22PC2	64,25	20,89	1,13E+00	858
19PB1	82,26	22,2	1,34E+01	2014	22PC3	72,23	29,08	2,31E+01	2786
19PB2	83,52	-4,93	8,56E+00	1598	23PA1	62,35	0,06	3,80E-01	379
20PA1	68,48	17,33	1,05E+00	259	23PA2	42,5	-32,79	9,00E-02	82
20PA2	69,18	14,72	1,07E+00	293	23PB1	62,41	-40,77	1,43E+00	775
20PA3	71,52	1,71	5,86E-01	155	23PB2	57,28	-12,04	3,72E-01	320
20PB1	69,12	-8,4	2,84E+00	866	23PC1	60,29	-16,04	2,06E+00	939
20PB2	74,25	6,6	2,09E+00	532	23PC2	63,55	-19,14	3,37E-01	337
20PB3	80,03	10,56	1,22E+00	332	24PA1	53,5	-1,41	1,73E+00	380
21PA1	71,91	12,57	7,35E-01	352	24PA2	51,61	-5,73	7,70E-02	66
21PA2	61,18	19,58	3,74E-01	230	24PB1	61,74	-2,74	2,54E-01	268
21PB1	68,67	22,75	1,11E+00	423	24PB2	76,98	-13,16	5,00E-03	13
21PB2	71,62	20,27	1,15E+00	558	24PC1	54,35	-12,39	9,50E-02	154
21PC1	70,47	32,74	1,33E+00	483	24PC2	68,46	267,25	1,00E-03	8
21PC2	72,54	35,02	1,19E+00	545					
21PD1	72,46	24,67	1,58E+01	2783					

Tableau 1 : mesures des ARN, dans le repère géographique

Désaimantation thermique

Les 24 spécimens ont été désaimantés progressivement en champ magnétique nul, en respectant la séquence de température suivante : 100, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500 et 550°C.

Le report en coordonnées cartésiennes des aimantations résiduelles calculées après chaque étape visualise, par des alignements de points, l'évolution des composantes partielles de l'aimantation.

Nous avons ici, pour 21 spécimens sur 24, une seule composante d'aimantation, correspondant à la dernière utilisation du four. Comme exemple le spécimen 2PA2 (Figure 5) qui possède une seule composante d'aimantation (après élimination de l'aimantation parasite entre 20 et 100°C). En revanche, l'exemple du spécimen 14PB2 (Figure 4) montre encore une trace d'une ancienne aimantation.

Détermination des tenseurs d'anisotropie d'ATR

Au cours de la désaimantation thermique, à la température de 500°C, une détermination d'anisotropie d'ATR partielle a été réalisée, par application d'un champ de 50 μ T selon successivement les axes Oz, Ox, Oy et enfin Oz pour le bouclage (contrôle d'absence d'évolution minéralogique) sur les 24 spécimens. Les corrections d'anisotropie seront effectuées individuellement.

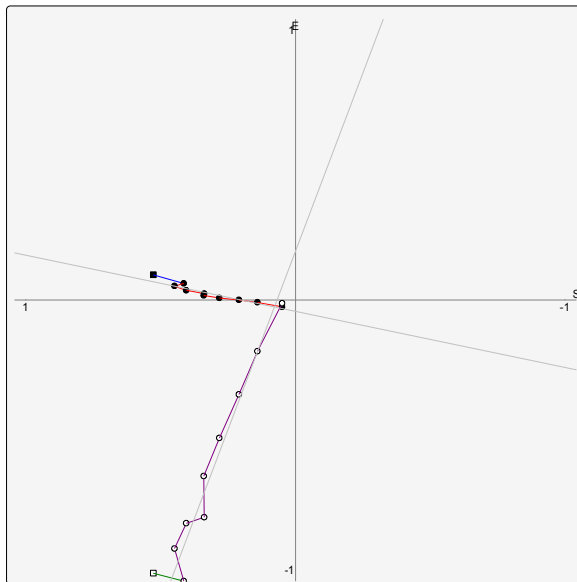


Figure 4 : diagramme de désaimantation de 14PB2

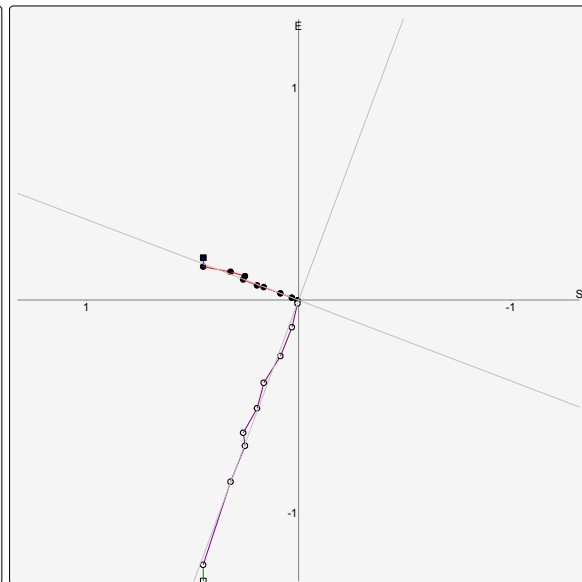


Figure 5 : diagramme de désaimantation de 2PA2

ANALYSE ARCHÉOMAGNÉTIQUE

Séparation d'ATRP, d'unités stratigraphiques et d'unités AM

21 échantillons montrent une seule aimantation acquise lors de la dernière chauffe du four. Les 3 autres (5PA1, 6PA2 et 14PB2) possèdent des traces d'une chauffe antérieure à plus forte température.

Les directions déterminées sont cohérentes et caractéristiques d'une seule aimantation acquise lors de la dernière chauffe du four.

ANALYSE STATISTIQUE DE L'ATR CARACTÉRISTIQUE

Corrections magnétiques

Pas de correction d'effet de forme (champ démagnétisant) nécessaire. Aimantation faible et rapport de forme isotrope.

La correction d'anisotropie d'ATR a été appliquée individuellement.

Corrections de positionnement

Pas de correction de pendage ni de correction de pente appliquée.

Résultats des corrections

Le Tableau 2 suivant donne le résultat corrigé de l'inclinaison et de la déclinaison pour chaque spécimen.

Les colonnes :

- **Temp 1** et **Temp 2** indiquent la fraction d'ATR utilisée.

- **L1**, **L2** et **L3** indiquent les valeurs propres du tenseur d'anisotropie obtenue.

- **%dérive** indique le pourcentage de dérive lors des étapes d'anisotropie.

La Figure 6 montre que les échantillons 11PB1, 19PA1 et 22PA1, en rouge, sont en dehors du cercle de dispersion à 95%, ils seront ignorés pour le reste des calculs.

Nom	Temp 1	Temp 2	%Dérive	L1	L2	L3	Inc. (en degrés)	Dec. (en degrés)
1PB1	100	550	7,15	1,06	1,04	0,9	68,35	6,21
2PA2	100	550	6,26	1,21	0,98	0,8	68,26	10,3
3PA1	100	550	1,57	1,11	0,98	0,91	67,52	2,47
4PA1	100	550	8,47	1,21	1,09	0,71	65,89	4,32
5PA1	100	550	1,82	1,09	1,02	0,89	64,77	12,55
6PA2	250	550	2,8	1,03	1,01	0,96	62,92	-5,42
7PB1	100	550	3,2	1,1	1,05	0,85	65,53	4,14
8PA2	100	550	0,77	1,14	1,02	0,85	66,66	24,16
9PB1	100	550	0,76	1,21	1,08	0,71	66,61	13,15
10PA2	100	550	1,81	1,1	1,05	0,86	66,27	2,92
11PB1	100	550	4,05	1,09	0,99	0,92	75,89	25,26
12PA3	100	550	3,44	1,08	1,06	0,87	66,47	1,59
13PC1	100	550	3,01	1,04	1,01	0,95	66,99	11,85
14PB2	100	550	3,3	1,08	1,02	0,9	68,86	9,75
15PA1	100	550	3,54	1,12	1,04	0,84	61,78	0,15
16PA1	100	550	4,12	1,14	1,07	0,8	69,08	15,37
17PA1	100	550	0,02	1,09	1,01	0,89	61,57	5,03
18PA1	100	550	0,72	1,02	1,02	0,96	72,98	17,66
19PA1	100	550	1,25	1,14	1,03	0,83	77,06	23,12
20PA1	100	550	0,21	1,09	1,06	0,85	70,42	11,39
21PB1	100	550	0,31	1,12	1,1	0,78	66,06	18,03
22PA1	100	550	1,61	1,1	1,01	0,89	55,65	0,67
23PA1	100	550	2,4	1,27	1,07	0,66	71,37	5,59
24PB1	100	550	2,76	1,12	1,1	0,79	71,65	4,84

Tableau 2 : résultats des corrections

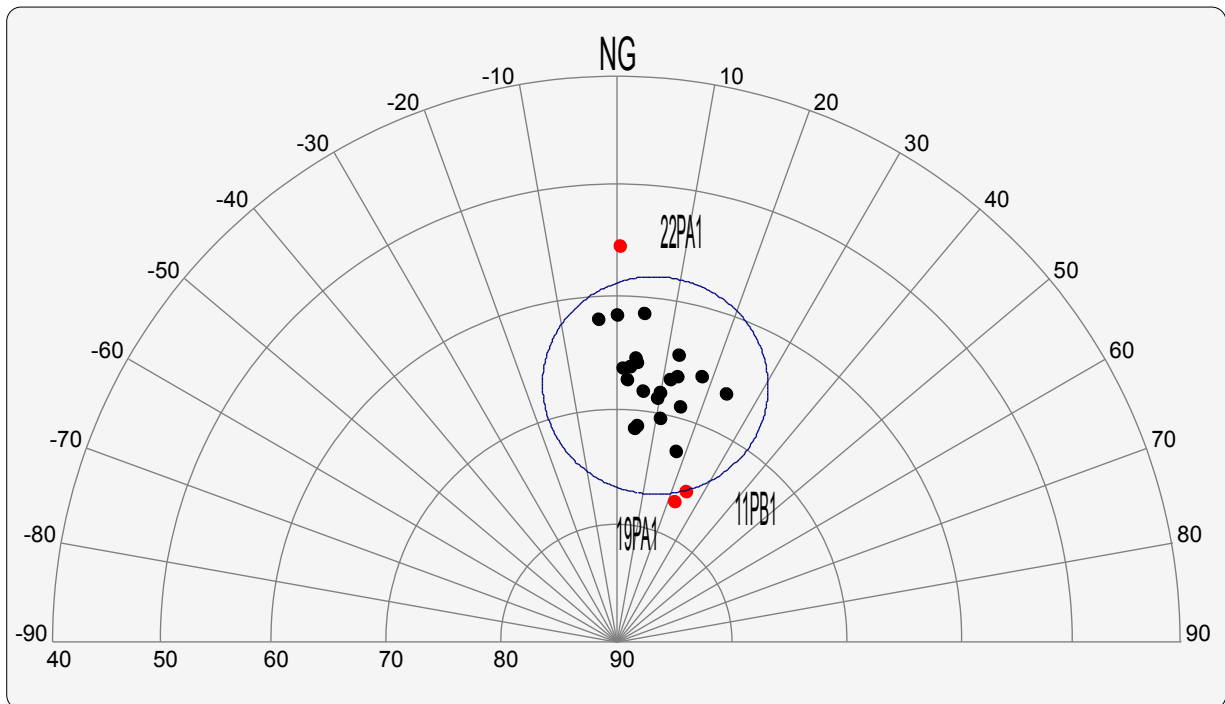


Figure 6 : diagramme Lambert des éléments, avec cercle de dispersion à 95%

Analyse statistique

En appliquant la statistique de Fisher, sur le groupement sélectionné, nous trouvons :

$I_{\text{Site}} = 67,25^\circ$
 $D_{\text{Site}} = 8,17^\circ$
 $n = 21$ spécimens
 $k_{\text{sans biais}} = 394$
 $\alpha_{95 \text{ Fisher}} = 1,60^\circ$
 dispersion $\Delta_{95} = 9,5^\circ$ avec 23 spécimens

SOLUTION(S) CHRONOLOGIQUE(S)

Correction géographique

La valeur de l'inclinaison est réduite à Paris, site de référence pour la France, en utilisant le modèle du Pôle Géomagnétique Virtuel.

$$I_{\text{Paris}} = 67,9^\circ \pm 1,5^\circ$$

$$D_{\text{Paris}} = 8,2^\circ$$

$$\alpha_{95 \text{ Fisher}} = 1,5^\circ$$

Courbes de variation séculaire du CMT utilisées

Les points de référence pour la variation séculaire de l'inclinaison et de la déclinaison du CMT utilisées sont ceux publiés par M. Y. Gallet et al. en 2002 pour la France. Le lissage des données de référence est réalisé à l'aide de l'algorithme mis au point à Rennes, par Ph. Lanos.

Datation : Intervalles de date obtenus, avec densité de probabilité

Les Figure 7 et Figure 8 montrent la probabilité de date à 95%, donnée pour chaque paramètre inclinaison et déclinaison entre 950 BC et 1830 AD.

Les solutions chronologiques (Figure 6) sont déduites avec un total de 95% de confiance, par la combinaison des densités de probabilité obtenues avec l'inclinaison et la déclinaison.

Nous obtenons quatre intervalles :

[-448 ; -189] AD à 25,2% ou
[513 ; 651] AD à 21,3% ou
[1552 ; 1649] AD à 48,5% de confiance

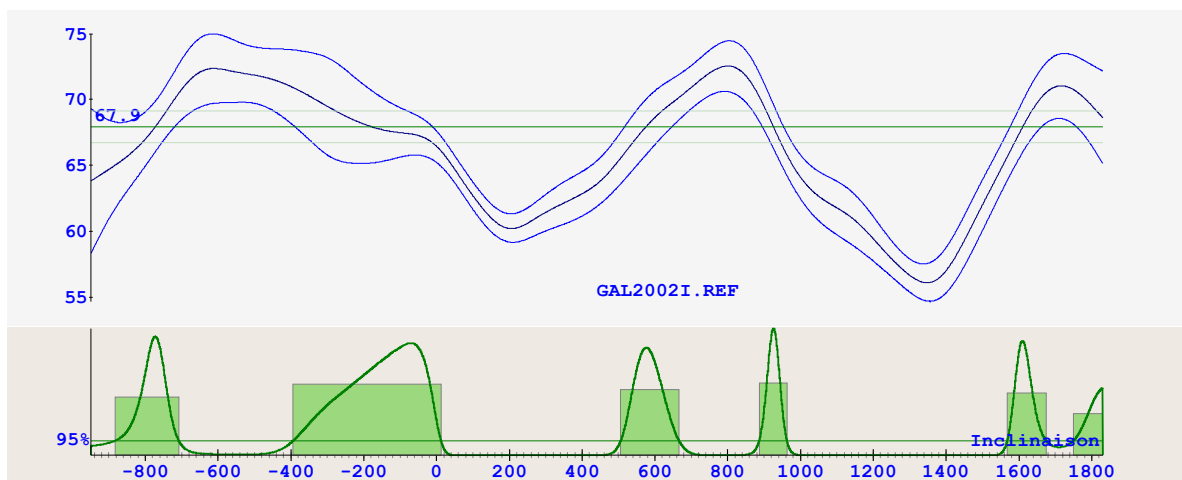


Figure 7 : Probabilité de date donnée par l'inclinaison seule sur toute la courbe

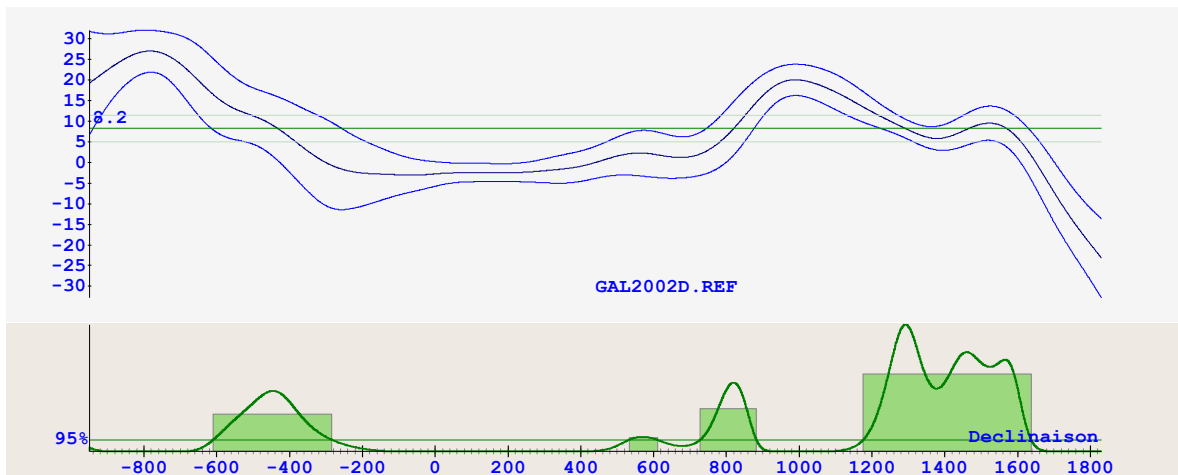


Figure 8 : Probabilité de date donnée par la déclinaison seule sur toute la courbe

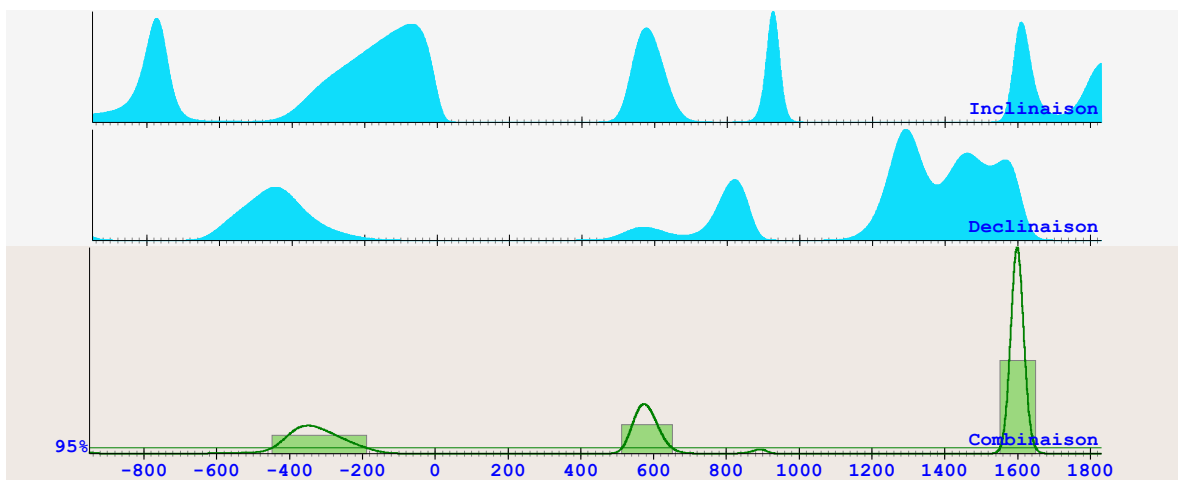


Figure 9 : Probabilité de date donnée par la combinaison de l'inclinaison et la déclinaison

Attention : Les densités de probabilité ont été représentées dans le même cadre que les courbes d'inclinaison. Seuls les axes des temps correspondent. Les coordonnées indiquées correspondent à des degrés. Les échelles en ordonnée des densités de probabilité n'ont pas de légende ici

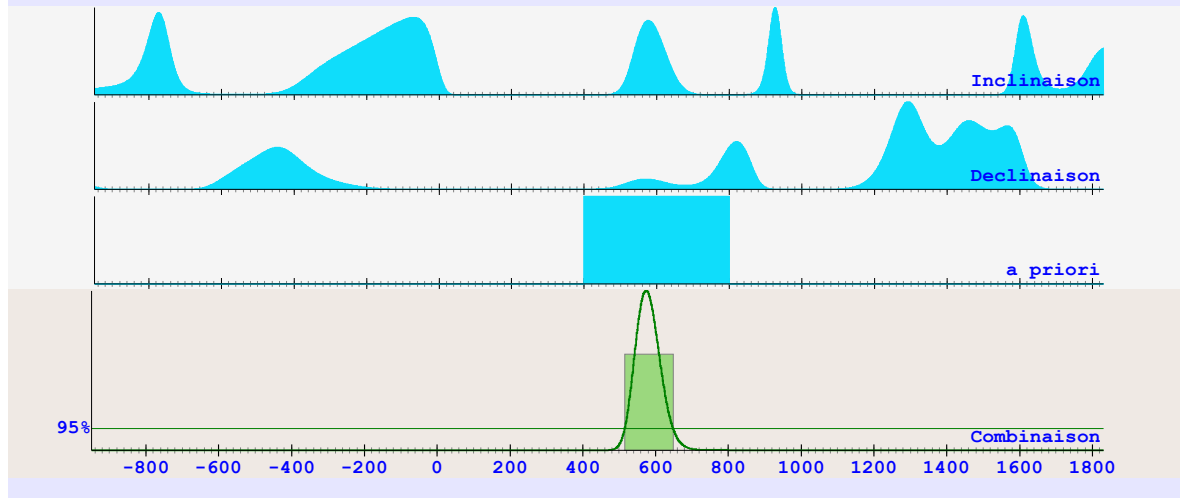
Conclusion à l'analyse archéomagnétique

Cette datation archéomagnétique fournit deux intervalles de date calendaire **[-448 ; -189] AD à 25,2%** ou **[513 ; 651] AD à 21,3%** ou **[1552 ; 1649] AD à 48,5% de confiance** pour la dernière chauffe du four.

Discussion archéologique

Les données de fouille permettent de situer ce four à la période mérovingienne, entre le VI^e et le VIII^e siècle, En combinant les datation obtenues par l'inclinaison, la déclinaison et l'a priori archéologique [400 ; 800] AD, nous obtenons un seul intervalle :

[516 ; 648] AD à 95% de confiance



NB : Des compléments d'information plus précis concernant le processus de l'analyse présenté ci-après sont données dans l'ouvrage « La datation en laboratoire », J. Evin, G.-N. Lambert, L. Langouët, Ph. Lanos et Ch. Oberlin, Collection « Archéologiques » dirigée par A. Ferdière, éditions errance, Paris, 2005, chap. Archéomagnétisme, p. 118-165

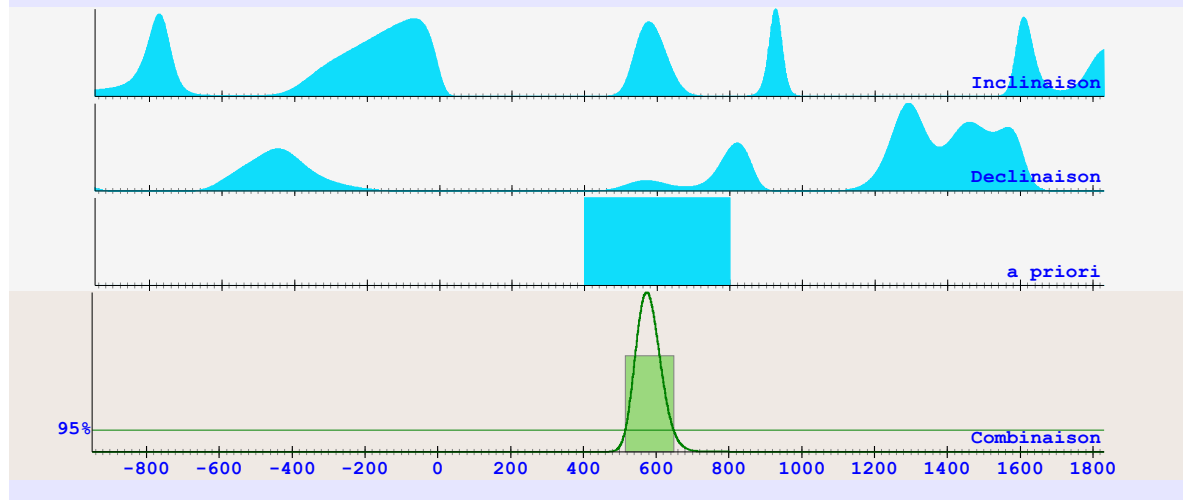
Conclusion à l'analyse archéomagnétique

Cette datation archéomagnétique fournit deux intervalles de date calendaire **[-448 ; -189] AD à 25,2% ou [513 ; 651] AD à 21,3% ou [1552 ; 1649] AD à 48,5% de confiance** pour la dernière chauffe du four.

Discussion archéologique

Les données de fouille permettent de situer ce four à la période mérovingienne, entre le VIe et le VIIIe siècle, En combinant les datation obtenues par l'inclinaison, la déclinaison et l'a priori archéologique [400 ; 800] AD, nous obtenons un seul intervalle :

[516 ; 648] AD à 95% de confiance



NB : Des compléments d'information plus précis concernant le processus de l'analyse présenté ci-après sont données dans l'ouvrage « La datation en laboratoire », J. Evin, G.-N. Lambert, L. Langouët, Ph. Lanos et Ch. Oberlin, Collection « Archéologiques » dirigée par A. Ferdière, éditions errance, Paris, 2005, chap. Archéomagnétisme, p. 118-165

RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS

Travail réalisé par

Prélevé le 19 et 20 juillet 2011 par Ph. Lanos.
Préparé au laboratoire du 9 juillet au 17 août 2012 par L. Garnier.
Mesures effectuées du 24 au 28 septembre et du 15 au 23 octobre 2012. par L. Garnier.
Rédaction du rapport terminée le 30 octobre 2012.

Logiciels de calcul

Pour l'analyse des mesures : RenArMag version 3.6.0.3
Pour la datation : RenDateModel version 4.0.0.5
Pour la déclinaison locale : Geomag70 avec IGRF11
Fichiers de courbes de référence : GAL2002I.REF ; GAL2002D.REF

Publication des résultats

Le présent rapport d'analyse n'est pas publiable en l'état.



IV. Annexes

Annexe 1

Inventaire du mobilier céramique - intervention 2011 de T. Béthus (F. Labaune-Jean)

Synthèse Gennes-La Liberderie (LGV) 2011
Arrêté : 2010-121 (T. Béthus)

Etude mobilière. F. Labaune (Inrap)

Sondage	Fait	U.S.	Proto..	Age Bz	Age Fer	Antique	Haut MA	Moyen Age	moderne	Cér. indé.	total tessons	datation proposée
8							6				6	Haut Moyen Age
9							1				1	Haut Moyen Age
153	26	4					3				3	Haut Moyen Age
33	33	2					3				3	mérovingien
34	34						39				39	Haut Moyen Age
37	37						1				1	Haut Moyen Age
109	37	1					1				1	Haut Moyen Age
?	37						4				4	Haut Moyen Age
sud 118	37						3				3	Haut Moyen Age
sud 232	37						1				1	Haut Moyen Age
méca.	37						2				2	Haut Moyen Age
45	45						2				2	Haut Moyen Age
130	46						4				4	mérovingien
60	60						2				2	Haut Moyen Age
64	64						1	1			2	mobilier hétérogène
66	66						15				15	Ville-IXe siècles
77	77						1				1	Haut Moyen Age
78	78					0					0	antiquité

Etude mobilier. F. Labaune (Inrap)

Synthèse Gennes-La Liberderie (LGV) 2011
Arrêté : 2010-121 (T. Bethus)

Sondage	Fait	U.S.	Proto..	Age Bz	Age Fer	Antique	Haut MA	Moyen Age	moderne	Cér. indé.	total tessons	datation proposée
80	1						17				17	Haut Moyen Age
63	80						46				46	en cours
224	80						3				3	insuffisant
81				49			6				55	mobilier hétérogène
10	89								1		1	XVIIIe siècle
100	1						26				26	mérovingien
63	100	1					16				16	mérovingien
63	100	2					39				39	à préciser
104	18						7				7	mérovingien
63	104	7					16				16	à voir
120	104	12					60				60	Vle-VIle siècles
120	104	13					9				9	mérovingien
sans n°	104	13					131				131	
48	122	2					1				1	Haut Moyen Age
109	122						1				1	Haut Moyen Age
surf	122						4				4	mérovingien
133	133	-15cm					3				3	Haut Moyen Age
133	133	1					4				4	Haut Moyen Age

Etude mobilière. F. Labaune (Inrap)

Synthèse Gennes-La Liberderie (LGV) 2011
Arrêté : 2010-121 (T. Bethus)

Sondage	Fait	U.S.	Proto..	Age Bz	Age Fer	Antique	Haut MA	Moyen Age	moderne	Cér. indé.	total tessons	datation proposée
161	135						1				1	Vlle-Ville siècles
décap.	139						1				1	Haut Moyen Age
décap.	140						1				1	Haut Moyen Age
	145						1				1	Haut Moyen Age
355	146						6				6	Haut Moyen Age
décap.	146						2				2	Haut Moyen Age
173	156	1					2				2	mérovingien
173	156	2					3				3	mérovingien
173	156	3					14				14	mérovingien
mp2	166						34				34	Vlle-Ville siècles
mp3	166						1				1	mérovingien
mp4	166						7				7	mérovingien
230	166						1				1	Haut Moyen Age
décap.	166						1				1	mérovingien
	173	1					2				2	mérovingien
	176	1					1				1	mérovingien
	177	1					2				2	mérovingien
	178	2					2				2	mérovingien

Etude mobilier. F. Labaune (Inrap)

Synthèse Gennes-La Liberderie (LGV) 2011
Arrêté : 2010-121 (T. Bethus)

Sondage	Fait	U.S.	Proto..	Age Bz	Age Fer	Antique	Haut MA	Moyen Age	moderne	Cér. indét.	total tessons	datation proposée
	179						1				1	Haut Moyen Age
	183						18				18	Haut Moyen Age
décap	183						2				2	Haut Moyen Age
11	189						3				3	Haut Moyen Age
20	189						1				1	Ville-IXe siècles
surf.	192						8				8	mérovingien
23	196						3				3	mérovingien
24	196						1				1	Vie-VIe siècles
décap	196						1				1	Haut Moyen Age
curage	199						2				2	fin Ville-Ville siècles
32	204	4					1				1	Haut Moyen Age
curage	204						1				1	Haut Moyen Age
	208	1					1				1	Haut Moyen Age
	210						3				3	Haut Moyen Age
	211						1				1	Haut Moyen Age
13	219						1				1	Haut Moyen Age
	225						3				3	Haut Moyen Age
13	230						1				1	Haut Moyen Age

Etude mobilier. F. Labaune (Inrap)

Synthèse Gennes-La Liberderie (LGV) 2011
Arrêté : 2010-121 (T. Bethus)

Sondage	Fait	U.S.	Proto..	Age Bz	Age Fer	Antique	Haut MA	Moyen Age	moderne	Cér. indé.	total tessons	datation proposée
	231	1					2				2	Haut Moyen Age
	241						22				22	Haut Moyen Age
	242	2					4				4	mérovingien
152	242	2					7				7	Ville-Ville siècles
	243	1					4				4	Haut Moyen Age
151	243	3					1				1	Haut Moyen Age
	247	2m					1				1	Haut Moyen Age
110	247	11						2			2	médiéval
110	247	12						3			3	médiéval
décap	247							1		3	4	insuffisant
158	248	1				6					6	antiquité
163	248	1								2	2	insuffisant
169	248	1				1					1	antiquité
198	248	1				1					1	antiquité
199	248	1								4	4	insuffisant
200	248									5	5	insuffisant
décap	248					1					1	antiquité
	250	2					1				1	Haut Moyen Age

Etude mobilier. F. Labaune (Inrap)

Synthèse Gennes-La Liberderie (LGV) 2011
Arrêté : 2010-121 (T. Bethus)

Sondage	Fait	U.S.	Proto..	Age Bz	Age Fer	Antique	Haut MA	Moyen Age	moderne	Cér. indé.	total tessons	datation proposée
curage	273					1	7				8	Haut Moyen Age
décap	prox 274								5		5	insuffisant
tamis	276					15					15	antiquité
63	280	?					1				1	Haut Moyen Age
?	280						39				39	Vie-VIle siècles
côté sud	280	fond					9				9	mérovingien
	282	4					11				11	Vie-VIle siècles
	282	13					438				438	Vie-VIle siècles
63	282	5					72				72	Vie-VIle siècles
63	282	6					164				164	Vie-VIle siècles
63	282	sup					84				84	Vie-VIle siècles
120	282	4					53				53	Vie-VIle siècles
120	282	10					59				59	Vie-VIle siècles
	296				5						5	protohistoire
	297						2				2	Haut Moyen Age
	299	1				2					2	antiquité
	304						4				4	Haut Moyen Age
	312	2					2				2	Haut Moyen Age

Etude mobilier. F. Labaune (Inrap)

Synthèse Gennes-La Liberderie (LGV) 2011
Arrêté : 2010-121 (T. Bethus)

Sondage	Fait	U.S.	Proto..	Age Bz	Age Fer	Antique	Haut MA	Moyen Age	moderne	Cér. indé.	total tessons	datation proposée
	312	3					1				1	Haut Moyen Age
	313						1				1	Haut Moyen Age
	315						1				1	Haut Moyen Age
	317	1					1				1	Haut Moyen Age
décap.	317						1				1	Haut Moyen Age
?	317						1				1	Haut Moyen Age
18	321	5					1				1	Haut Moyen Age
206	331								1		1	insuffisant
surf.	331					1					1	fin 1er - début 1le ap. J.-C.
décap.	prox 331											insuffisant
décap	343					1					1	antiquité?
242	348						2				2	Haut Moyen Age
242	348						8				8	Haut Moyen Age
surf.	348						1				1	Haut Moyen Age
	356	1				1					1	antiquité
150	357	1					1				1	Haut Moyen Age
160	357	1					3				3	Haut Moyen Age
	366					1					1	antiquité

Etude mobilier. F. Labaune (Inrap)

Synthèse Gennes-La Liberderie (LGV) 2011
Arrêté : 2010-121 (T. Bethus)

Sondage	Fait	U.S.	Proto..	Age Bz	Age Fer	Antique	Haut MA	Moyen Age	moderne	Cér. indé.	total tessons	datation proposée
décap	brox 372					3					3	antiquité
surf.	373					5					5	Ile ap. JC?
décap	375					7					7	antiquité
	376	1				74					74	2ème moitié 1er ap. JC
	376	2				4					4	2ème moitié 1er ap. JC
	376	3				85					85	2ème moitié 1er ap. JC
décap.	376					9					9	antiquité
164	378				1						1	age du fer
167	378					11					11	1er ap. JC
232	378	11				4					4	antiquité
	389					1					1	1er-IIIe ap. J.-C.
	393					2					2	antiquité
	399	1			1						1	age du fer
	404	1					1				1	Haut Moyen Age
surf.	404						14				14	Haut Moyen Age
surf.	407						2				2	Haut Moyen Age
	422	1					1				1	Haut Moyen Age
	428	9					1				1	Haut Moyen Age

Etude mobilier. F. Labaune (Inrap)

Synthèse Gennes-La Liberderie (LGV) 2011
Arrêté : 2010-121 (T. Bethus)

Sondage	Fait	U.S.	Proto..	Age Bz	Age Fer	Antique	Haut MA	Moyen Age	moderne	Cér. indé.	total tessons	datation proposée
245	428	11					2				2	Haut Moyen Age
	436	1					4				4	Haut Moyen Age
	436	2					1				1	Haut Moyen Age
108	436	2								1	1	insuffisant
287	436						1				1	Haut Moyen Age
surf.	436						2				2	Haut Moyen Age
nett.	436						5				5	Ville siècle
surf.	453						5				5	mérovingien
	455						2				2	Haut Moyen Age
	456						1				1	Haut Moyen Age
	466		1		1						1	protohistoire
48	466	3					1				1	Haut Moyen Age
surf.	494						2				2	Haut Moyen Age
	495	1					1				1	Haut Moyen Age
	496	1					2				2	Haut Moyen Age
248	506	1								1	1	protohistoire?
surf.	522						1				1	Haut Moyen Age
	541						5				5	Haut Moyen Age

Etude mobilier. F. Labaune (Inrap)

Synthèse Gennes-La Liberderie (LGV) 2011
Arrêté : 2010-121 (T. Bethus)

Sondage	Fait	U.S.	Proto..	Age Bz	Age Fer	Antique	Haut MA	Moyen Age	moderne	Cér. indé.	total tessons	datation proposée
	541	3					27				27	Ville-IXe siècles
	541	3					23				23	Haut Moyen Age
	541	5					14				14	Ville-IXe siècles
surf.	541						6				6	Haut Moyen Age
ext.sud	541	3					3				3	Haut Moyen Age
surface	542						3				3	Haut Moyen Age
345	544						2				2	Haut Moyen Age
345	545						1				1	Haut Moyen Age
185	550						1				1	Haut Moyen Age
186	550						2				2	Haut Moyen Age
surf.	556						5				5	Haut Moyen Age
surf.	560						1				1	Haut Moyen Age
	562									1	1	insuffisant
	576	1				30					30	Ier-IIIe ap. J.-C.
	576	2				12					12	antiquité
surf.	576					12					12	antiquité
	578								1		1	XVIIIe siècle ou plus
18	585	1					8				8	Ville-VIIIe siècles

Etude mobilier. F. Labaune (Inrap)

Synthèse Gennes-La Liberderie (LGV) 2011
Arrêté : 2010-121 (T. Bethus)

Sondage	Fait	U.S.	Proto..	Age Bz	Age Fer	Antique	Haut MA	Moyen Age	moderne	Cér. indé.	total tessons	datation proposée
116	607	2				1					1	antiquité
116	607	3				9					9	fin 1er - 1le ap. J.-C.
210	607									1	1	insuffisant
211	607					1					1	antiquité
décap	607					2					2	1er - 1le ap. J.-C.
199	613						27				27	Haut Moyen Age
205	616	2								1	1	insuffisant
	618	1								1	1	insuffisant
décap	618					1					1	antiquité
232	620	5				40					40	2ème moitié 1er - début 1le s.de n. è
?	620					8					8	2ème moitié 1er ap. JC
262	620									2	2	insuffisant
263	620	2				1					1	1er - 1le ap. J.-C.
630	620					2					2	1er - 1le ap. J.-C.
?	620					6					6	antiquité
	621					1					1	antiquité
	630						7				7	Haut Moyen Age
	658	1					1				1	antiquité

Etude mobilier. F. Labaune (Inrap)

Synthèse Gennes-La Liberderie (LGV) 2011
Arrêté : 2010-121 (T. Bethus)

Sondage	Fait	U.S.	Proto..	Age Bz	Age Fer	Antique	Haut MA	Moyen Age	moderne	Cér. indé.	total tessons	datation proposée
661									1		1	moderne
685		5					5				5	Haut Moyen Age
703							1				1	Haut Moyen Age
143	708	1								3	3	insuffisant
710		4					1				1	Haut Moyen Age
202	718	10					1				1	Haut Moyen Age
202	718	11					6				6	Haut Moyen Age
décap.	719						5				5	Ville-Ville siècles
207	723					31					31	2ème moitié 1er ap. JC
355	739						1				1	Haut Moyen Age
	750						1				1	Haut Moyen Age
décap.	?						1				1	insuffisant

Annexe 2

Inventaire du mobilier céramique - intervention 2012 de S. Oeil de Saleys (F. Labaune-Jean)

Sondage	Fait	U.S.	Antique	Haut MA	Moyen Âge	moderne	indét.	total	datation proposée	cag.
tr1	1	3		11				11	haut Moyen Âge	1
tr3	4					3		3	XV-XVIe siècles	1
fo 92	1			9				9	haut Moyen Âge	1
51	10007	1		12				12	haut Moyen Âge	1
56	10018	surf			1			1	XV-XVIe siècles	1
	10023			1				1	haut Moyen Âge	1
28	10026			1				1	haut Moyen Âge	1
	10043			93				93	Ville-Xe siècles	
	10050			2				2	haut Moyen Âge	1
	10060			6				6	haut Moyen Âge	1
	10061			1				1	haut Moyen Âge	1
	10080			1				1	mérovingien	1
	10092			1				1	VIIe siècle	1
	10099			2				2	mérovingien	1
69	10110			1				1	haut Moyen Âge	1
103	10129			2				2	haut Moyen Âge	1
30	10138			3				3	mérovingien	1
	10144	1		3				3	haut Moyen Âge	1
	10168			6				6	haut Moyen Âge	1
32	10181			2				2	haut Moyen Âge	1
33	10181			1				1	haut Moyen Âge	1
	10196	3		1				1	haut Moyen Âge	1
surf.	10209			1				1	mérovingien	1
80	10271	1		2				2	Vie-VIIe siècles	1
86	10271	6		10				10	mérovingien	1
86	10271	8		35				35	Vie-VIIe siècles	1
surf.	10271			8				8	mérovingien	1
	10292	11		6				6	mérovingien	1
86	10292	1		8				8	mérovingien	1
	10388	1		2				2	à partir IXe siècle	1
	10402	1		1				1	haut Moyen Âge	1
	10419			1				1	haut Moyen Âge	1
65	10419	1		77				77	Vie-VIIIe siècles	1
66	10419	1		5				5	haut Moyen Âge	1
	10424			1				1	haut Moyen Âge	1
	10432		3					3	Ier siècle de n. è.	1
77	10432	2	23					23	Ier siècle de n. è.	1
	10471	1		1			4	5	haut Moyen Âge	1
	10476	1	2					2	antiquité	1
	10485	1		3				3	mérovingien	1
	10531	fond		2				2	haut Moyen Âge	1
	10537	1		2				2	haut Moyen Âge	1
	10540	1		1				1	haut Moyen Âge	1
	10541			3				3	haut Moyen Âge	1
Total			28	328	0	4	4	364		

Annexe 3

Inventaire des autres mobiliers - intervention 2012 de S. Oeil de Saleys (F. Labaune-Jean)

Sondage	Fait	U.S.	datation proposée	cag.	nature
	fo 92	1	haut Moyen Âge	1	3 frag tuile, 3 TC, 6 scories
	10043		VIIIe-IXe siècles		6 TC, 1 fer ind., 2 lith. granit
	10086	1	insuffisant	2	2 frag. grès brûlés
	10110		insuffisant	1	1 frag TC indét.
	10136		insuffisant	1	13 fragments objet fer (indét car très corrodé)
	10144	1	haut Moyen Âge	1	2 scories
80	10271	1	Vle-VIe siècles	1	2 TC
86	10271	8	Vle-VIe siècles	1	2 TC (parois four)
surf.	10291	8	insuffisant	2	1 silex
86	10292	1	mérovingien	1	18 TC (parois four?)
	10385	3	insuffisant	2	1 frag. granit brûlé (meule?)
	10476	1	antiquité	1	même que f10424?
	10487	1	insuffisant	2	1 scorie et 1 frag granit brûlé (meule?)
	10505	1	insuffisant	1	6 frag objet métal de section carrée
	10529		insuffisant	2	1 frag TCA (tuile GR?)
	prox 20273		insuffisant	1	1 fragment de métal (objet?)

Annexe 4

Inventaire des minutes

N° Minutes	Support	Structures traitées	Echelle	Auteur
1	Calque polyester	F 328 - F 2 - F 3 - F 6 - F 327 - F 1F 89	1/20e	Gwen
2	Calque polyester	F 83- F 84 - F 85 - F 86 - F 87 - F 90 - F 91 - F 93 - F 94 - F 95	1/20e	Sébastien
3	Calque polyester	F 196- F 184- F 219- F 192 - F 129 (Sd 11) - F 199 - F 124- F 192- F 189	1/20e	Gwen
4	Calque polyester	F 115- F 199- F 122 F 199- F 585 F 205 F 321- F 321 F 204 F 180	1/20e	TR
5	Calque polyester	F 321 F 204 F 180 F 124F 638F 630	1/20e	TR
6	Calque polyester	F 204F 229- F 230- F 640 F 129- F 129 F 112- F 231 F 230 F 219 F 596	1/20e	Gwen
7	Calque polyester	F 204F 224-222-233-204-154	1/20e	Bastien/ SODS
8	Calque polyester	Sd 41 - Sd 35	1/20e	Bastien/ SODS
9	Calque polyester	Sd 42 - Sd 48 - Sd 49	1/20e	Bastien/ SODS
10	Calque polyester	F 544 F 545 (Sd 47) - F 544 F 545 (Sd 51) - F 544=466 - 545=542 (Sd 55) - F 542 F 545 (Sd 46) - F 466 (Sd 52) F 195 - F 687 F 640 (Sd 64)	1/20e	Gwen
11	Calque polyester	F 78 - F 276 - F 688 (Sd 73) - F 691 - F 692 - F 693 - F 694 - F695 -	1/20e	Géraldine
12	Calque polyester	F 686	1/20e	Bastien
13	Calque polyester	F 270 - F 269 - F 265 - F 266 - Sd 58 - Sd 59 - Sd 60 - Sd 65 - Sd 69	1/20e	Manue
14	Calque polyester	F 288 - F 289 - F 455 - F 456 - Sd 56 - Sd 57 - Sd 71	1/20e	Seb
15	Calque polyester	Sd 53 - Sd 61 - Sd 62 - Sd 67 - Sd 74 - Sd 81 - Sd 82	1/20e	TR
16	Calque polyester	F 466 F 547 (Sd 66) - F 466 F 698 (Sd 68) - F 699 F 700 (Sd 75) - F 699 F 262 (Sd 80)	1/20e	Gwen
17	Calque polyester	F 416 (Sd 76 - Sd 77 - Sd 87) - F 415 (Sd 78 - Sd 79 - Sd 84 - Sd 90) - F 436 (Sd 84 - Sd 87) - F 429 (Sd 91 - Sd 92)	1/20e	Manue
18	Calque polyester	Sd 83 - Sd 85 - Sd 54 - Sd 93 - Sd 89 - Sd 88 - Sd 94 - Sd 95 - Sd 96 - Sd 102 - Sd 104	1/20e	TR
19	Calque polyester	?	1/20e	Gwen
20	Calque polyester	Intersection F 247 F 336 (Sd 297)	1/20e	Phil
21	Calque polyester	F 436 - F 437 (Sd 98 - Sd 108 - Sd 111 - Sd 117)	1/20e	Manue
22	Calque polyester	F 183 - F 126 - F 184 (Sd 100) - F 174 - F 184 F 186 (Sd 101) - F 176 - F 177 - F 173 - F 122 F 178 (Sd 105)	1/20e	GJ
23	Calque polyester	F 34 F 29 (Sd 103) - F 26 (Sd 106) - F 23 F 24 (Sd 107)	1/20e	TR
24	Calque polyester	F 297 - F 298 - F 299 - F 300 - F 301 - F 208 - F 702 - F 703 - F 319 F 322 F 323 (Sd 72)	1/20e	Sods
25	Calque polyester	coupe longitudinale F 247 F 336 (Sd 110)	1/20e	Ph.C
26	Calque polyester	Sd 112	1/20e	TR
27	Calque polyester	F 436 (Sd 108 - Sd 111)	1/20e	Manue
28	Calque polyester	F 179 - F 304 - F 309 - 314 - F 315 - F 207 - F 210 - F 174 - F 607 - F 211 - F 705 - 218 - F 213 - F 215 - F 214 - F 313 - F 321 - Sd 122	1/20e	GJ
29	Calque polyester	F 436 (Sd 119) - F 356 (Sd 119) - F 430 (Sd 146 - Sd 147 - Sd 148 - Sd 149 - Sd 150)	1/20e	Manue
30	Calque polyester	F 37 (Sd 109 - Sd 113 - Sd 118 - Sd 114) - F 105 F 286 (Sd 115) - F 286 (Sd 124 - Sd 125 - Sd 126)	1/20e	PM
31	Calque polyester	Sd 94 - Sd 132 - Sd 145 - F 212 - F 225 - F 228 - F 701	1/20e	Seb
32	Calque polyester	F 706 (Sd 128) - F 707 (Sd 136)	1/20e	?
33	Calque polyester	F 46 (Sd 130) - F 365 (Sd 129) - F 46 (Sd 131) - F 48 (Sd 133) - F 49 (Sd 135) - F 44 F 45 (Sd 134) - F 41 - F 72 - F 74	1/20e	PM
34	Calque polyester	F 302 - F 305 - F 708	1/20e	?
35	Calque polyester	F 133 - F 134 - F 239 - F 240 - F 238	1/20e	Slb/ML
36	Calque polyester	F 481 - F 477 - F 478 - F 480 - F 482 - F 475 - F 472 - F 471 - F 469 - F 503	1/20e	Audrey
37	Calque polyester	F 502 - F 495 - F 501 - F 500 - F 499 - F 496	1/20e	Audrey
38	Calque polyester	F 9 F 60 (Sd 121) - F 151 F 704 (Sd 123) - Sd 127	1/20e	TR
39	Calque polyester	F 26 (Sd 153) - F 21 (Sd 156) - F 20 (Sd 155) - F 33 - F 713 - F 526 - F 527	1/20e	TR
40	Calque polyester	F 578	1/20e	S. Borbeau
41	Calque polyester	F 317 - F 711 - Sd 157 - Sd 158 - Sd 159 - F 248 - F 554	1/20e	ANJ/PL
42	Calque polyester	F 356 F 357 (Sd 160) - F 404 - F 272 (Sd 274) - F 272 (Sd 175) - F 273 (Sd 276)	1/20e	Manue
43	Calque polyester	F 135 F 242 (Sd 152) - F 135 F 241 (Sd 271) - F 135 F 243 (Sd 151) - F 135 F 136 F 137 (Sd 161)	1/20e	Marion/Slb
44	Calque polyester	F 226 - F 227	1/20e	Sods
45	Calque polyester	F 578	1/20e	SB
46	Calque polyester	F 578	1/20e	SB
47	Calque polyester	F 280 - F 80 - F 100	1/20e	BS
48	Calque polyester	F 685 - F 80 - F 684 - F 100 - F 683	1/20e	BS
49	Calque polyester	F 686	1/20e	BS
50	Calque polyester	F 683 - F 282 - F 100 - F 80 - F 281	1/20e	BS
51	Calque polyester	F 683 - F 282 - F 104	1/20e	BS
52	Calque polyester	F 529 - F 518 - F 530 - F 724 - Sd 196 - Sd 197 - F 541	1/20e	TR
53	Calque polyester	F 273 (Sd 177) - F 361 (Sd 178) - F 279 - F 103	1/20e	Manue

N° Minutes	Support	Structures traitées	Echelle	Auteur
54	Calque polyester	F 248 F 250 (Sd 162 - Sd 163) - F 378 (Sd 164 - Sd 165 - Sd 166 - Sd 167) - F 132 - F 135 - F 714	1/20e	MH/ML
55	Calque polyester	F 248 F 254 (Sd 169)	1/20e	André/Pierre
56	Calque polyester	F 247 - F 336	1/20e	Teddy
57	Calque polyester	F 436 (Sd 191) - F 368 (Sd 192) - F 715 (Sd 190) - F 356 (Sd 193) - F 354 (Sd 194) - F 353 (Sd 195)	1/20e	PM/EA
58	Calque polyester	F 251 F 248 (Sd 189) - F 135 F 241 (Sd 171)	1/20e	ML/SLB
59	Calque polyester	F 156 (Sd 173)	1/20e	David
60	Calque polyester	F 554 (Sd 179 - Sd 184) - F 550 (Sd 186 - Sd 188)	1/20e	Sandrine
61	Calque polyester	Sd 196 - Sd 197	1/20e	ANJ
62	Calque polyester	Sd 717	1/20e	DG
63	Calque polyester	F 683 F 718 (Sd 202)	1/20e	PM/EA
64	Calque polyester	F 471 - F 602 - F 603 - F 601 - F 562 - F 560 - F 559 - F 558	1/20e	Audrey
65	Calque polyester	F 248 F 613 (Sd 199)	1/20e	Marion
66	Calque polyester	Batiment 1, angle est-nord enclos antique, TP+sondage chemin	1/20e	SLB/TR/PL
67	Calque polyester	F 380 - F 381 - F 383 - F 386 - F 557 - F 397 - F 399 - F 618 - F 600 F 617 (Sd 217)	1/20e	TR
68	Calque polyester	F 719 - F 273 (Sd 218) - F 366 (Sd 219) - F 366 (Sd 220) - F 365 F 715 (Sd 221) - F 80 F 100 (Sd 224) - F 80 (Sd 225) - F 55 (Sd 227) - F 49 (Sd 228) - F 58 (Sd 226) - F 166 - F 368 (Sd 244)	1/20e	EA/PM
69	Calque polyester	F 723 - F 576 F 577 F 726 (Sd 267)	1/20e	PL/SLB
70	Calque polyester	annulé, voir minute 81	1/20e	
71	Calque polyester	F 376 - F 390 - F 394	1/20e	Audrey/Pierre
72	Calque polyester	F 277 - F 284 - F 365 (Sd 138) - F 80 (Sd 204) - F 166 (Sd 137)	1/20e	PM
73	Calque polyester	F 348	1/20e	EA/PM
74	Calque polyester	F100 - F 282	1/20e	PM
75	Calque polyester	F 428	1/20e	SODS
76	Calque polyester	F 372 (Sd 334 - Sd 270 - Sd 324 - Sd 285)	1/20e	TR
77	Calque polyester	F 531 - F 532 - F 533 - F 537 - F 538 - F 539 - F 540 - F 510 - F 516 - F 517 - F 512 - F 513 - F 514 - F 377 - F 511 - F 521 - F 523 - F 535 - F 68 - F 69 - F 15	1/20e	CH
78	Calque polyester	F 614 F 623 (Sd 265) - F 619 (Sd 264) - F 620 F 621 (Sd 262) - F 619 (Sd 250) - F 621 (Sd 260) - F 619 (Sd 251) - F 624 (Sd 261) - F 627 (Sd 262) - F 623 F 628 (Sd 253) - F 627 (Sd 259) - F 628 F 629 (Sd 254) - F 629 (Sd 258 - F 629 (Sd 256) - F 619 (Sd 257) - F 619 (Sd 255)	1/20e	PM
79	Calque polyester	F 616 F 619 (Sd 233)	1/20e	DG
80	Calque polyester	F 619 F 620 (Sd 263)	1/20e	DG
81	Calque polyester	F 248 - F 606 - F 607 - F 378 - F 620 - Sd 200 - Sd 232	1/20e	ML
82	Calque polyester	Sd 274 - F 564 F 331 - F 631 (Sd 298) - F 641 (Sd 297) - F 670 (Sd 305) - F 665 (Sd 299) - F 631 (Sd 300) - F 634 (Sd 315) - F 661 (Sd 316) - F 671 (Sd 303) - F 672 (Sd 304) - F 122 (Sd 248 - Sd 249) - Sd 247 - F 449 (Sd 275 - Sd 276) - F 335 (Sd 277 - Sd 278 - 279) - F 641 (Sd 280) - F 633 F 641 (Sd Sd 281) - F 631 (Sd 282 - 283) - F 283 (Sd 290 - Sd 295) - F 1/20e 296 (Sd 367) - F 436 (Sd 286 - Sd 287)	1/20e	ML
83	Calque polyester	F 641 (Sd 280) - F 633 F 641 (Sd Sd 281) - F 631 (Sd 282 - 283) - F 283 (Sd 290 - Sd 295) - F 1/20e 296 (Sd 367) - F 436 (Sd 286 - Sd 287)	1/20e	SB
84	Calque polyester	F 564 (Sd 271) - F 615 (Sd 272) - F 614 (Sd 273)	1/20e	DG
85	Calque polyester	F 280 - F 685 - F 281 - F 364 F 283 (Sd 288)	1/20e	EA
86	Calque polyester	Sd 301=335 - F 449 (Sd 302)	1/20e	PL
87	Calque polyester	Batiment : F 642 - F 643 - F 644 - F 645 - F 646 - F 647 - F 748 - F 649 - F 651 - F 654 - F 652 - F 653 - F 732 - F 733	1/20e	CH
88	Calque polyester	F 658 - F 636 - F 633 (Sd 312 - Sd 311 - Sd 310 - Sd 309) - F 734 (Sd 307) - F 661 (Sd 308)	1/20e	SB
89	Calque polyester	F 675 (Sd 306) - F 672 (Sd 324) - F 670 (Sd 333) - F 670 F671 (Sd 328)	1/20e	ML/Phil
90	Calque polyester	F 668 F 675 (Sd 327) - F 675 (Sd 329) - F 675 (Sd 330) - F 570 - F 571 - F 561 - F 385 - F 447 - F 403 - F 439 - F 450 - F 442 - F 491 - F 488 - F 325 - F 234 - F 143 - F 44 - F 493 - F 264	1/20e	CH
91	Calque polyester	F 574 - F 731 - F 389	1/20e	SLB
92	Calque polyester	F 564 - F 623 - F 624 - F 626	1/20e	ANJ/SLB
93	Calque polyester	annulé	1/20e	
94	Calque polyester	F 418 - F 419	1/20e	EA
95	Calque polyester	F 752 (Sd 344) - F 751 (Sd 342) - F 544 F 545 (Sd 345) - F 296 (Sd 346)	1/20e	DG
96	Calque polyester	F 466 (Sd 356) - F 750	1/20e	SODS

N° Minutes	Support	Structures traitées	Echelle	Auteur
1	Calque polyester	DIAG. Tranchée 1 + coupe F.1	1/100e	Sébastien
2	Calque polyester	DIAG. Tranchée 2 + coupe F.3	1/100e	Sébastien
3	Calque polyester	DIAG. Tranchée 3 + coupe F.4	1/100e	Sébastien
4	Calque polyester	DIAG. Tranchée 4 et 5 + coupe F.5	1/100e	Sébastien
5	Calque polyester	Sd 1, 2 et 3; F.10022, F.10024, F.10030, F.10032, F.10035, F.10046, F.10050, F.10454, F.10458 et F.10466	1/20e	Eric
6	Calque polyester	Sd 5, 6 et 7; F.10152, F.10173 et F.10455.	1/20e	Eric
7	Calque polyester	Sd 9; F.10027, F.10041, F.10045, F.10115, F.10117, F.10125, F.10188 et F.10190	1/20e	Eric
8	Calque polyester	Sd 8; F.10023, F.10043, F.10054, F.10055, F.10056, F.10058, F.10060, F.10062, F.10063, F.10064, F.10066, F.10072, F.10082, F.10083, F.10085, F.10086, F.10087, F.10089, F.10090, F.10124 et F.10169	1/20e	Marion/ Hervé
9	Calque polyester	Sd 10, 14 et 15; F.10025, F.10028, F.10029, F.10042, F.10048, F.10101 et F.10108	1/20e	Eric
10	Calque polyester	Sd 20, 21, 23, 27 et 34; F.10112	1/20e	Eric
11	Calque polyester	Sd 12, 16, 17, 18, 19, 22, 26, 32 et 33; F.10051, F.10052, F.10053, F.10057, F.10061, F.10065, F.10070, F.10081, F.10084 et F.10166	1/20e	Marion
12	Calque polyester	Sd 4, 13, 25 et 29; F.10012, F.10015, F.10097, F.10098, F.10116, F.10153, F.10155, F.10168, F.10170, F.10183, F.10189, F.10197 et F.10469	1/20e	Sébastien
13	Calque polyester	Sd 39, 59, 60, 61, 62 et 64; F.10103, F.10191, F.10196, F.10230 et F.10248	1/20e	Marion
14	Calque polyester	F.10215, F.10218, F.10250, F.10254, F.10261, F.10266, F.10269, F.10274, F.10283, F.10294, F.10295, F.10297, F.10323, F.10327, F.10331, F.10336, F.10340 et F.10391	1/20e	Jérémie
15	Calque polyester	Sd 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 55 et 56; F.10436, F.10470, F.10472 et F.10477	1/20e	Pierre
16	Calque polyester	Sd 63, 67 et 68; F.10279	1/20e	Jérémie
17	Calque polyester	F.10382, F.10405, F.10417, F.10420, F.10422, F.10426, F.10445, F.10470, F.10476, F.10478, F.10479, F.10485, F.10488, F.10527, F.10531, F.10537, F.10546 et F.10549	1/20e	Pierre
18	Calque polyester	Sd 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 57, 58, 65 et 66; F.10407, F.10423, F.10425, F.10471 et F.10475	1/20e	François
19	Calque polyester	F.10406 et F.10487	1/20e	Mélanie
20	Calque polyester	F.10099, F.10136, F.10146, F.10409, F.10424, F.10492, F.10493, F.10494, F.10495 et F.10496	1/20e	Marion
21	Calque polyester	F.10403, F.10418, F.10450, F.10486 et F.10509	1/20e	Jérémie
22	Calque polyester	Sd 24, 28, 36, 37, 70, 71, 72, 73, 74 et 75; F.10080, F.10122, F.10123, F.10133, F.10154, F.10158, F.10172	1/20e	Hervé
23	Calque polyester	Sd 86; F.10381 et F.10385	1/20e	Marion
24	Calque polyester	Sd 88, 90 et 91; F.10378, F.10379, F.10388, F.10402, F.10497, F.10498, F.10499, F.10500 et F.10503	1/20e	François
25	Calque polyester	Sd 35, 38, 69, 85, 87 et 114; F.10461, F.10481, F.10482, F.10483, F.10489, F.10491, F.10506 et F.10507	1/20e	Sébastien
26	Calque polyester	F.10272, F.10501, F.10505, F.10517, F.10531, F.10540, F.10559, F.10570	1/20e	Marion
27	Calque polyester	Sd 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83 et 84	1/20e	Marion
28	Calque polyester	Sd 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107 et 108; F.10541	1/20e	Marion
29	Calque polyester	Sd 96 et 101; F.10504, F.10511, F.10529, F.10532, F.10533 et F.10543	1/20e	Sébastien

Annexe 5

Inventaire des sondages

Numéro	N° structure	N° minute	N° photo
1-1	F328	1	335
1-2	F2	1	336
1-3	F2	1	337
1-4	F1	1	338
1-5	F1	1	339
1-6	F1	1	340
1-7	F 83 F 86	2	278-280
1-8	F 83	2	281-282
1-9	F 83	2	
1-10	F 89	1	346-348
1-11	F 192 F 189 F 129	3	358-361
1-12	F 189	3	362-364
1-13	F 230 F219		365-367
1-14	F 187 F 188 F 189	3	368-372
1-15	F 192	3	
1-16	F 219	3	373-375
1-17	F 180 F 204	5	376-378
1-18	F 203 F 321	4	374-381
1-19	F 180 F 189	3	382-384
1-20	F 199	4	385-387
1-21	F 124 F 199	3	388-390
1-22	F 122 F 199		391-393
1-23	F 196	3	394-396
1-24	F 196	3	397-399
1-25	F 115		400-402
1-26	F 189	3	406-408
1-27	F 204 F 229	6	409-411
1-28	F 230 F 219 F 231 F 596	6	412-414
1-29	F 230	6	
1-30	F 204 F217 F 638 F 639	5	415-417+421
1-31	F 204	5	418-420
1-32	F 204 F 224 F 596 F 598	7	
1-33	F 204 F 222 F 223		422-429
1-34	F 180	7	430-432
1-35	F 124 F 204		439-442
1-36	F 124 F 199	5	443-445
1-37	F 124	5	
1-38	F 124 F 192	6	473-477
1-39	F 129 F 192	6	478-483
1-40	F 192 F 640	6	484-489
1-41	F 466 F 494	8	455-458
1-42	F 466	9	465-469
1-43	F 262	5	511-513
1-44	F 196	5	518-520
1-45	F 262 F 454	5	514-517
1-46	F 466 F 542	10	490-495+608
1-47	F 544 F 545	10	496-502
1-48	F 122 F 466	9	
1-49	F 466 F 496	9	
1-50	F 262 F 263	10	507-510
1-51	F 544 F 545	10	563-565
1-52	F 466	10	566-571
1-53	F 196 F 262	15	572-575
1-54	F 459		576-578
1-55	F 446 F 542 F 544 F 545	10	
1-56	F 122	14	

Numéro	N° structure	N° minute	N° photo
1-57	F 122 F 466	9	
1-58	F 270	13	611-612
1-59	F 269	13	624-626
1-60	F 269	13	621-623
1-61	F 199	15	643-645
1-62	F 12 F 114	15	673-675
1-63	F 80 F 100 F 686	12	
1-64	F 640 F 687	10	
1-65	F 265	13	653-656
1-66	F 466 F 547	16	
1-67	F 114 F115 F116	15	668-672
1-68	F 466 F 698	16	696-698
1-69	F 265 F 266	13	699-704
1-70	F 446	14	
1-71	F 122	14	
1-72	F 206 F 180	24	
1-73	F 688	11	
1-74	F 199	15	
1-75	F 699 F 700	16	
1-76	F 416	17	789-792
1-77	F 416	17	793-796
1-78	F 415	17	797-799
1-79	F 415	17	853-855
1-80	F 262 F 699	16	
1-81	F 34 F 35	17	804-806
1-82	F 34	17	807-808
1-83	F 34 F 36	18	800-803
1-84	F 415 F 436		849-852
1-85	F 204 F 321		887-889
1-86	Non relevé		890-895
1-87	F 416 F 436	17	921-924
1-88	F 115	18	49-50
1-89	F 204	18+5	43-44
1-90	F 415	17	
1-91	F 429	17	15-17
1-92	F 429	17	80-82
1-93	F 204	18	45-48
1-94	F 180 F 312	18+21	40-42
1-95	F 525		74-76
1-96	F 524	18	77-79
1-97	F 247 F 336	20	
1-98	F 427 F 436	21	112-115
1-99	F 184		
1-100	F 184		
1-101	F 184 F 186		
1-102	F 34	18	99-101
1-103	F 29 F 34	18	135-139
1-104	F 29	18	159-161
1-105	F 122 F 178		
1-106	F 26	23	293-300
1-107	F 23 F 24	23	346-349
1-108	F 436	21	356-362
1-109	F 37	30	
1-110	F 247 F 336	25	
1-111	F 436	21+27	409-418
1-112	F 24 F 31 F 32	26	419-423
1-113	F 37	30	
1-114	F 105	30	
1-115	F 105 F 286	30	
1-116	F 607	28	453
1-117	F 436	21	461-466
1-118	F 37 F 113	30	

Numéro	N° structure	N° minute	N° photo
1-119	F 436 F 356	29	510-513
1-120	F 104 F 202 F683 F 686		
1-121	F 9 F 60		
1-122	F 180 F 313	28	
1-123	F 151 F 704		
1-124	F 286	30	
1-125	F 286	30	
1-126	F286	30	
1-127	F20	30	
1-128	F 706		
1-129	F 365	33	
1-130	F 46	33	
1-131	F 46	33	
1-132	F 180	31	
1-133	F 48 F49	33	
1-134	F 77	33	
1-135	F 46 TP 75	33	
1-136	F 707	32	
1-137	F 166	72	
1-138	F 365	72	
1-139	F 122 F 175	32	
1-140	F 239	35	
1-141	F 239	35	
1-142	F 239	35	
1-143	F 305 F 708	35	593-596
1-144	F 305	35	593-596
1-145	F 205 F 709 F 710	31	
1-146	F 430	29	742-744
1-147	F 430	29	745-747
1-148	F 430	29	739-741
1-149	F 357	29	806-808
1-150	F 357	29	803-805
1-151	F 135 F 243	43	790-791/787-789
1-152	F 135 F 242	43	787-789/792/793
1-153	F 126	39	
1-154	F 578	40	760-766
1-155	F 20	39	
1-156	F 21	39	
1-157	F 248		
1-158	F 248		
1-159	F 248		
1-160	F 357	42	800-802
1-161	F 135 F 136	43	824
1-162	F 248	54	868
1-163	F 248	54	869-872
1-164	F 378	54	872-873
1-165	F 378	54	874
1-166	F 378	54	876
1-167	F 378	54	875
1-168	F 578		
1-169	F 248 F 554	41	
1-170	F 714	54	940-941
1-171	F 135 F 241	43+58	
1-172	F 135 F 714	54	942
1-173	F 156	59	972-980
1-174	F 272	42	919-921
1-175	F 272	42	922-924
1-176	F 273	42	925-927
1-177	F 273	53	931-933
1-178	F 361	53	928-930
1-179	F 554	60	
1-180	F 554	60	

Numéro	N° structure	N° minute	N° photo
1-181	F 554	60	
1-182	F 554	60	
1-183	F 554	60	
1-184	F 554	60	
1-185	F 550	60	
1-186	F 550	60	
1-187	F 550	60	
1-188	F 550	60	
1-189	F 248 F 251	58	
1-190	F 715	57	
1-191	F 436	57	
1-192	F 368	57	
1-193	F 356	57	
1-194	F 354	57	
1-195	F 353	57	
1-196	Non relevé	61	
1-197	Non relevé	61	
1-198	F 248 F 556	58	1011-1013
1-199	F 248 F 613	58+65	1059-1063
1-200	angle 599/607	81	1109-1111
1-201	F 461 F 467	44	1028-1030
1-202	F 683 F 718	63	1044-1055
1-203	angle 599/607	66	
1-204	F 80	a	
1-205	F 616	62	
1-206	F 331	61	
1-207	F 331	61	
1-208	F 331	61	
1-209	F 331	61	
1-210	F 607	61	
1-211	Non relevé		
1-212	Non relevé		1158-1159
1-213	Non relevé	61	1174-1175
1-214	Non relevé		
1-215	Non relevé		
1-216	Non relevé		
1-217	F 600 F 614	67	
1-218	F 273	68	1102-1104
1-219	F 366	68	1105-1108
1-220	F 366	68	
1-221	F 365 F 715	68	
1-222	F 721 F 722 F 614	66	1137-1138
1-223	F 558 F 614	64	1084-1085
1-224	F 80 F 100	68	
1-225	F 53	68	
1-226	F 58	68	
1-227	F 54/?	68	
1-228	F 49	68	
1-229	F 76 F 77		
1-230	F 166	68	
1-231	F 367 F 368		
1-232	F 620 F 378	81	1176-1179/1195-1196
1-233	F 616 F 619		
1-234	F 562 F 564	64	989-990
1-235	F 348		
1-236	F 348		
1-237	F 348		
1-238	F 348		
1-239	F 348		
1-240	F 348		
1-241	F 348		
1-242	F 348		

Numéro	N° structure	N° minute	N° photo
1-243	F 348		
1-244	F 368	68	
1-245	Haie+ F 428	75	
1-246	F 463		
1-247	F 463 F 504		
1-248	F 122	83	
1-249	F 122	83	
1-250	F 614	78	
1-251	F 627	78	
1-252	F 627	78	
1-253	F 623	78	
1-254	F 623	78	
1-255	F 627	78	
1-256	F 629	78	
1-257	F 623	78	
1-258	F 627	78	
1-259	F 627	78	
1-260	F 621	78	
1-261	F 621	78	
1-262	F 620	78	
1-263	F 614 F 620		
1-264	F 619		
1-265	F 619	78	
1-266	F 614		
1-267	F 576 F 577 F 727	69	1199-1203
1-268	F 80 F 100	73	
1-269	F 272 F 283	73	
1-270	F 331 F 615		
1-271	F 564	84	1272
1-272	F 615	84	1273
1-273	F 614	84	1274
1-274	F 361 F 564	82	
1-275	F 449	83	
1-276	F 449	83	
1-277	F 335	83	
1-278	F 335	83	
1-279	F 335	83	
1-280	F 641	83	
1-281	F 633 F 641	83	
1-282	F 631	83	
1-283	F 631	83	
1-284	F 283		
1-285	F 607	76	
1-286	F 436	83	
1-287	F 436	83	
1-288	F 283 F 364	85	1292-1296
1-289	F 283 F 361	85	01+04
1-290	F 283	83	
1-291	F 283	83	
1-292	F 283	83	
1-293	F 283	83	
1-294	F 283		
1-295	F 283	83	
1-296	F 367	83	
1-297	F 641	82	
1-298	F 631	82	
1-299	F 665	82	
1-300	F 631	82	1308
1-301	F 335	86	
1-302	F 449	86	
1-303	F 671	82	05+06
1-304	F 672	82	07+08

Numéro	N° structure	N° minute	N° photo
1-305	F 670	82	09+10
1-306	F 675	82	29+30
1-307	F 734	88	15+16
1-308	F 661	88	17+18
1-309	F 633	88	19+20
1-310	F 633	88	21+22
1-311	F 633	88	24+25
1-312	F 633	88	26+27
1-313	F 283 F 363	85	
1-314	F 283	85	
1-315	F 634	82	1309
1-316	F 661	82	
1-317	F 361	85	
1-318	F 77	85	
1-319	F 48	86	
1-320	F 48	86	
1-321	F 58	86	
1-322	F 52	86	
1-323	F 52	86	
1-324	F 447		
1-325	F 672	89	67-68
1-326	F 670	84	
1-327	F 668 F 675	90	71
1-328	F 670 F 671	89	80-82
1-329	F 675	90	
1-330	F 668	90	
1-331	F 665	90	
1-332	F 665		
1-333	F 669 F 670	89	77-78
1-334	F 564		
1-335	F 564	92	
1-336	F 623	92	
1-337	F 624	92	
1-338	F 624	92	
1-339	F 670		
1-340	F 623	89	
1-341	F 623	89	
1-342	F 751	95	
1-343	F 629	92	
1-344	F 752	95	
1-345	F 544 F 545	95	
1-346	F 122	95	
1-347	F 624	92	
1-348	F 626	92	
1-349	F 189	75	
1-350	F 350		
1-351	F 751		
1-352	F 196	95	
1-353	F 68	95	
1-354	F 9	95	
1-355	F 146 F 739		
1-356	F 466	96	

Numéro	N° structure	N° minute	N° photo
2-1	F.10049/ F.10280 et F.10049/ F.10038	5	6469-6477
2-2	F.10049/ F.10037	5	6501, 6503, 6504 et 6508
2-3	F.10016/ F.10019	5	407-411
2-4	F.10092/ F.10138 et F.10156	12	449-454
2-5	F.10034/ F.10036	6	430-433
2-6	F.10016/ F.10465	6	439-442
2-7	F.10010/ F.10014 et F.10031	6	443-448
2-8	F.10080/ F.10185	8	494, 497
2-9	F.10026/ F.10047	7	546
2-10	F.10120/ F.10185	9	581-585
2-11	F.10026/ F.10075		610-612, 633, 634
2-12	F.10021/ F.10026	11	630-632
2-13	F.10138/ F.10159	12	709-711
2-14	F.10160 sondage Ouest	9	654-658
2-15	F.10160 sondage Nord	9	656-658
2-16	F.10074/ F.10080	11	667, 668
2-17	F.10071/ F.10077 et F.10078	11	669-673
2-18	F.10068/ F.10069	11	661-663
2-19	F.10068/ F.10094	11	664-666
2-20	F.10107	10	680, 681
2-21	F.10109	10	678, 679
2-22	F.10091/ F.10092 et F.10095	11	685, 686, 695-698
2-23	F.10110/ F.10109	10	687-689
2-24	F.10026	22	691-694
2-25	F.10080/ F.10157	12	714-716
2-26	F.10049	11	
2-27	F.10107	10	702, 703
2-28	F.10026	22	
2-29	F.10138	12	706-708
2-30	F.10138/ F.10179		712, 713
2-31	F.10181	11	
2-32	F.10181	11	
2-33	F.10020/ F.10181	11	
2-34	F.10020	10	
2-35	F.10147/ F.10237	25	726-730
2-36	F.10144/ F.10237	22	732-740
2-37	F.10144/ F.10456	22	732-735, 741-744
2-38	F.10110/ F.10204	25	755-759
2-39	F.10162/ F.10186	13	
2-40	F.10199	15	
2-41	F.10457	15	
2-42	F.10457	15	
2-43	F.10199	15	
2-44	F.10457	15	
2-45	F.10199	15	
2-46	F.10453/ F.10457	15	
2-47	F.10453/ F.10464	15	
2-48	F.10453	18	
2-49	F.10464	18	
2-50	F.10464	18	
2-51	F.10007	18	
2-52	F.10009	18	
2-53	F.10453	18	
2-54	F.10016	18	
2-55	F.10031	15	
2-56	F.10018 + haie moderne	15	
2-57	Fossé moderne	18	
2-58	F.10471	18	745-754
2-59	F.10162/ F.10174	13	
2-60	F.10162	13	
2-61	F.10204/ F.10205	13	
2-62	F.10205/ F.10216	13	

Numéro	N° structure	N° minute	N° photo
2-63	F.10270/ F.10277/ F.10291	16	
2-64	F.10204/ F.10212	13	
2-65	F.10419	18	794, 795
2-66	F.10419	18	792, 793
2-67	F.10247/ F.10252	16	
2-68	F.10229/ F.10252/ F.10278	16	
2-69	F.10110/ F.10201	25	817-820
2-70	F.10484	22	845-847
2-71	F.10484	22	845-847
2-72	F.10271	22	1006-1007
2-73	F.10271	22	1008-1009
2-74	F.10271	22	1010-1011
2-75	F.10523	22	1012-1013
2-76	F.10432/ F.10519	27	1049-1050
2-77	F.10432/ F.10520	27	1051-1052
2-78	F.10432/ F.10522	27	1053-1054
2-79	F.10432/ F.10524	27	1055-1056
2-80	F.10271	27	1061-1062
2-81	F.10525	27	1059-1060
2-82	F.10525 + haie moderne	27	1057-1058
2-83	F.10534	27	
2-84	F.10534	27	
2-85	F.10523/ F.10518	25	1063-1064
2-86	F.10271/ F.10292	23	1085-1087
2-87	F.10293/ F.10525 + haie moderne	25	1069-1071
2-88	F.10318	24	1078-1081
2-89	F.10523		1065-1066
2-90	F.10523	24	1094-1095
2-91	F.10525	24	
2-92	Haie		
2-93	F.10262	28	
2-94	F.10262	28	
2-95	F.10262/ F.10275	28	
2-96	F.10419	29	1108-1110
2-97	F.10253	28	
2-98	F.10213/ F.10253	28	
2-99	F.10220	28	
2-100	F.10127	28	
2-101	F.10258 et F.10536	29	
2-102	F.10220	28	
2-103	F.10127	28	
2-104	F.10110/ F.10209/ F.10224 et F.10502	28	
2-105	F.10204/ F.10224 et F.10526	28	
2-106	F.10209	28	
2-107	F.10204	28	
2-108	F.10204 et F.10209	28	
2-109	F.10459		
2-110	F.10459		
2-111	F.10130/ F.10138 et F.10175		
2-112	F.10181		
2-113	F.10026		
2-114	F.10299	25	
2-115	F.10416		
2-116	F.10457		

Annexe 6

Inventaire des faits

N° Fait	Nature	Diamètre (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	N° de minute
1	Fossé	0,55			0,12 à 0,19	1
2	Fossé	1,30			0,42 à 0,50	1
3	TP	0,50			0,08	1
4	Fossé			2,10		
5	TP		0,60	0,40	0,15	2
6	TP	0,45			0,30	1
7	Fossé			1,10		
8	Haie			2,40		
9	Fossé			0,85	0,16	38
10	TP (annulé)	0,45		0,40		
11	Fossé			0,50		
12	Fossé			0,90		
13	TP (annulé)	0,40		0,30		
14	TP (annulé)	0,45		0,50		
15	TP	0,42			0,18	77
16	Fosse	1,05				
17	Fosse charbonneuse	0,90		1,15		
18	Fosse		2,00	0,80		
19	TP ?		0,65	0,50		
20	Fossé			0,60	0,13	38
21	Fossé			0,70	0,16	38
22	Fosse	0,70				
23	Fossé			1,00	0,16	23
24	Fossé			1,30	0,54	26-23
25	TP ?	0,70				
26	Fossé			1,60	0,58	23-39-26
27	Fosse	0,70				
28	Fosse	0,85				
29	Fossé			0,70 à 0,90	0,24	18-23
30	Fosse quadrangulaire charbonneuse		2,40	1,80		
31	Fosse	0,77				
32	Chablis		1,90	0,70		
33	Fosse charbonneuse		2,40	2,30	0,42	
34	Fossé			0,60	0,15	15-18
35	TP ?	0,38			0,05	15
36	Fosse	0,90				
37	Fossé			1,40	0,30	30
38	TP	0,55				
39	Fosse quadrangulaire		1,60	1,10		
40	Fossé	0,55				
41	TP	0,34			0,14	33
42	Chablis	2,00				
43	Chablis					
44	TP	0,30			0,16	68-90
45	Fosse ? (annulé)	1,80				
46	Fossé			0,90	0,20 à 0,30	33
47	TP ?	0,55				
48	Fossé			0,65	0,10	33-86
49	Fossé			0,50	0,10 à 0,20	33
50	Fosse	2,70				
51	Fossé			0,75		
52	Fossé			0,35	0,10	86
53	Fossé			0,80		
54	Fossé			0,64	0,26	68
55	Fossé			0,60	0,12	68

N ° Fait	Nature	Diamètre (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	N° de minute
56	TP	0,50				
57	Fosse		2,00	0,70		
58	Fossé			1,10		86
59	Fosse polylobée		3,10	1,90		
60	Haie			2,00		
61	Chablis	1,80				
62	Fossé			0,45		
63	Fossé			1,00		
64	Fossé ?			0,70		
65	Chablis		2,20	1,10		
66	Fossé/ Fosse ? Entre F11 et F63					
67	TP (annulé)	0,60				
68	TP	0,24	0,28		0,08	77
69	TP	0,28	0,30		0,12	77
70	Fosse oblongue		3,30	1,05		
71	TP/ Fosse ? En bordure Haie F60					
72	TP	0,34			0,12	33
73	Fossé			0,90		
74	TP	0,40			0,16	33
75	TP ?	0,70			0,06	33
76	Fosse (annulé)	0,40				
77	Fossé			0,90	0,08	33-85
78	Inci		0,56	0,54		11
79	fosse polylobée		3,40	1,60		
80	Fossé			0,60	0,26	72-68-73
81	Zone riche en céram en surface	2,40				
82	Mare					
83	Fossé			0,70	0,24	2
84	TP	0,40			0,12	2
85	TP	0,40			0,18	2
86	TP	0,50			0,16	2
87	TP	0,50			0,10	2
88	Fosse		0,90	0,60	0,22	2
89	Fossé			3,00	0,58	1
90	TP	0,60			0,12	2
91	TP	0,40			0,14	2
92	TP		0,60	0,40		
93	TP	0,50			0,25	2
94	TP	0,60			0,36	2
95	TP (annulé)	0,40		0,60		
96	Fosse		1,80	0,80		
97	TP	0,45				
98	TP	0,50				
99	fossé			1,10		
100	Fossé			1,00	0,20	68-73
101	Chablis					
102	Fosse		1,60	0,55		
103	Fosse circulaire (foyer)	0,75			0,20	53
104	Fosse	1,20				
105	Fossé			0,80	0,20	30
106	Fosse		1,60	0,60		
107	Fosse		0,80	0,30		
108	Fosse		0,80	0,50		
109	Fosse (annulé)	0,80				
110	TP ? (dans F60)	0,45		0,60		
111	Fossé	0,70 à 1,35				
112	Fosse quadrangulaire		1,40	1,00		
113	Fosse		1,70	0,50		
114	fossé			2,60	0,24	15
115	Fossé			0,70	0,10	
116	Fossé			0,30		
117	Non identifié	0,70				

N ° Fait	Nature	Diamètre (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	N° de minute
118	Fosse		1,90	1,10		
119	fosse polylobée		2,20	1,30		
120	Fosse		0,80	0,70		
121	Fossé			0,90		
122	Fossé			0,90	0,28(Sd 56: 0,50)	83
123	TP? Fosse ?	0,70				
124	Fossé			0,80	0,17	3
125	Chablis	0,60				
126	Fosse		0,80	0,90	0,16	22
127	Chablis		1,70	0,70		
128	Fosse		1,20	0,70		
129	Fossé			1,40	0,46	3-6
130	TP ? Fosse ?	0,70				
131	Fosse	0,85				
132	TP ? Fosse ?	0,60				
133	Fosse	0,88			0,57	35
134	TP ou Silo	0,88			0,48	35
135	Fossé			0,60 à 1,00	0,13	43-54
136	Fosse		0,90	0,70	0,10	49
137	TP		0,68	0,58	0,41	43
138	TP		0,70	0,55		
139	Fosse		1?9	0,90		
140	Fosse		1,15	0,90		
141	Fosse		1,45	0,85		
142	TP		0,55	0,40		
143	TP		0,42	0,38	0,01	90
144	Fosse		0,95	0,80		
145	Fosse polylobée	3,50				
146	Très grande fosse avec TP accolés	8,00				
147	Zone très charbonneuse dans F 146	0,60				
148	TP	0,45				
149	TP		0,50	0,35		
150	TP	0,35				
151	Fosse polylobée	2,50				
152	Fosse polylobée					
153	TP	0,65				
154	TP	0,65				
155	Fosse	2,50				
156	Fosse d'extraction ?		5,25	2,50	0,12 à 0,25	59
157	TP	0,50				
158	Fosse		2,10	1,50		
159	fosse		0,90	0,75		
160	TP ?	0,55				
161	Fosse	0,90				
162	fosse	1,20				
163	Fossé	0,60				
164	Fossé			0,40		
165	TP	0,30				
166	fossé			0,50	0,20	72-68
167	TP		0,75	0,55		
168	TP ?		0,60	0,50		
169	Fosse		1,50	0,60		
170	Fosse		2,50	1,00		
171	TP	0,70				
172	TP (annulé)		0,70	0,55		
173	TP		0,70	0,80	0,40	22
174	TP		0,74	0,60	0,18	22-28
175	TP	0,80			0,30	32
176	TP		0,85	0,90	0,32	22
177	TP		1,00	0,90	0,32	22
178	TP		0,80	0,70	0,42	22
179	TP		0,88	0,80	0,33	28
180	Fossé			0,50	0,07 (Sd 72-94: 0,20)	3-31-24

N ° Fait	Nature	Diamètre (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	N° de minute
181	Fosse (annulé)	2,00				
182	Fosse		1,40	0,90		
183	Fosse		1,10	1,30	0,12	22
184	Fossé	0,45			0,03	22
185	Fosse		0,70	0,65	0,12	22
186	Chablis					22
187	TP	0,60			0,14	3
188	TP	0,50				
189	Fossé	0,90			0,20	75-3
190	TP ? Fosse ? (annulé)	0,80			0,06	3
191	Naturel (annulé)	0,70				
192	Fossé	0,30 à 0,70			0,24	3 et 6
193	TP ? Fosse ? (annulé)	0,90				
194	Fosse rectangulaire		1,50	0,70		
195	Fosse ovale		1,60	1,10		
196	Fossé			1,00	0,32	3
197	TP	0,66				
198	TP	0,65				
199	Fossé			0,85	0,16	3
200	TP (annulé)	0,60				
201	petit fossé (annulé)			0,37		
202	? (annulé)	0,48				
203	Fosse	0,77				
204	Fossé			0,62		
205	Fossé			0,60	0,09	
206	TP	0,42			0,16	24
207	TP		0,44	0,38	0,16	28
208	TP		0,80	0,74	0,56	24
209	Chablis	1,00				
210	petite fosse	0,80				28
211	TP	0,48			0,16	28
212	TP	0,38				31
213	TP	0,40			0,06	28
214	TP	0,35			0,16	28
215	TP ?	0,50			0,06	28
216	Fosse ?	0,75				
217	Fosse	0,99				5
218	TP	0,40			0,13	28
219	Fossé			0,73	0,08	3
220	TP (annulé)	0,48				
221	TP	0,48				
222	TP	0,70			0,22	7
223	TP	0,70			0,20	7
224	Fosse	0,64				
225	TP	0,42			0,18	31
226	TP		0,45	0,40	0,08	44
227	TP	0,40			0,08	44
228	TP	0,45			0,15	31
229	TP	0,55				
230	Fossé			0,41	0,10	3
231	Fosse	0,73				
232	Fosse	0,53				
233	TP		0,55	0,45	0,08	44
234	TP		0,60	0,58	0,20	90
235	fossé moderne					
236	TP (annulé)	0,44				
237	TP (annulé)	0,36				
238	TP	0,44			0,12	35
239	Fossé			0,35 à 0,45	0,03 à 0,16	35
240	TP		0,55	0,49	0,20	35
241	Silo		1,40	1,00	0,70	43-58
242	Fosse		1,08	1,00	0,38	43
243	Fosse	1,45			0,49	43

N ° Fait	Nature	Diamètre (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	N° de minute
244	Fosse quadrangulaire		1,45	1,30		
245	TP ?	0,75				
246	Fosse	0,90				
247	puits d'extraction	3,85				20-25
248	Fossé d'enclos			0,80 à 1,15	0,38	54-41-81
249	Fosse	0,95				
250	TP ou silo		1,10	0,98	0,64	54
251	silo	0,82			0,68	58
252	TP (annulé)	0,45				
253	Fosse ?	1,20				
254	TP	0,25				
255	TP	0,30				
256	TP	0,45				
257	Fosse	0,64				
258	Fosse (annulé)	0,42				
259	Fosse (annulé)	0,57				
260	four		1,80	0,70		
261	Fosse	1,14				
262	Fossé			0,52 à 0,80	0,15	
263	Fosse	1,50				
264	Fosse Foyer ?		2,30	1,64	0,48	90
265	Fossé			0,50 à 0,70	0,16	13
266	Fosse		2,00	1,00	0,28	13
267	Fosse	0,95				
268	Fosse	1,22				
269	Fossé			0,45 à 0,70	0,24	13
270	Fossé			0,50 à 0,80	0,10 à 0,24	13
271	Fosse quadrangulaire		1,45	1,40		
272	Fossé			0,35	0,13	42-73
273	fossé			0,40 à 0,68	0,15	42-53
274	Fosse	0,96				
275	fosse	0,90				
276	incinération		0,36	0,30	0,10	11
277	TP	0,52			0,10	72
278	TP	0,35				
279	Fosse	1,00			0,12	53
280	four					85
281	fosse	0,62				85
282	four		4,00			
283	Fossé			0,93	0,10 à 0,36	73-85-83
284	TP (douteux)	0,45			0,06	72
285	TP	0,45				
286	fossé			0,60	0,12	?
287	Fosse	0,90				
288	TP		0,52	0,48	0,20	14
289	TP	0,70			0,20	14
290	TP	0,50				
291	TP	0,35				
292	fosse	0,75				
293	fosse	0,80				
294	TP	0,35				
295	Fosse	0,28				
296	fosse	1,40				
297	TP	0,40			0,18	24
298	TP	0,40			0,14	24
299	TP	0,90			0,50	24
300	TP	0,35			0,10	24
301	TP	0,40			0,14	24
302	TP	0,40				34
303	TP	0,35			0,10	44
304	TP	0,46			0,24	28
305	Fosse		4,00	1,00		34
306	Fosse	0,82				

N ° Fait	Nature	Diamètre (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	N° de minute
307	TP	0,35			0,08	44
308	Fosse		1,16	0,58		
309	TP		0,50	0,40	0,12	28
310	TP	0,50				
311	TP ?	0,45				
312	Fosse		1,30	1,15	0,25	31
313	TP	0,38			0,44	28
314	TP		0,50	0,44	0,23	28
315	TP		0,48	0,44	0,15	28
316	TP (annulé)	0,35				
317	Fosse		4,00	2,00	0,22	41
318	Fosse quadrangulaire		1,55	1,50		
319	Fosse		1,10	0,87	0,10	24
320	Fosse	1,00				
321	Fossé			0,55	0,24	28
322	TP		0,60	0,50	0,20	24
323	Fosse		1,00	0,60	0,15	24
324	TP	0,30			0,22	44
325	TP		0,26	0,26	0,16	90
326	Fosse		1,20	0,60		
327	Fosse		0,96	0,95	0,34	1
328	Fossé			1,45	0,32	1
329	Fossé			0,72	0,18	1
330	fosse	1,20				
331	Fossé	1,30			0,32	76-82
332	fosse (en partie sous la berme)	2,00				
333	fosse pseudo ovale		1,90	1,30		
334	Fossé	0,80				
335	Fossé			0,50	0,14	83-86
336	appendice rectangulaire		2,30	1,90		20-25
337	TP	0,40				
338	fosse		2,50	0,90		
339	Fosse? Ecofact ?		2,30	1,60		
340	Fosse		1,50	1,10		
341	Fosse	1,10				
342	TP	0,55				
343	Fosse		3,00	1,30		
344	TP		0,65	0,55		
345	Fosse	1,50				
346	TP ?	0,60				
347	Fosse		1,15	0,65		
348	fossé			1,50	0,24 à 0,40	73
349	chablis	0,25				
350	Chablis	0,65				
351	Chablis	0,50				
352	fossé	0,30				
353	Fossé ? Nappage			1,80	0,14	57
354	Fossé haie			0,64	0,80	57
355	TP ?		0,60	0,35		
356	Fossé			0,40 à 0,70	0,25	29-57
357	fossé			0,80	0,18	29-42
358	fosse		2,80	1,00		
359	fosse		3,00	0,60		
360	TP	0,60				
361	Fossé			0,70	0,18	53-85
362	structure longitudinale		2,00	0,40		
363	Fossé			0,60	0,10	85
364	TP ? Fosse ?	0,85			0,20	85
365	Fossé			0,60	0,14	68-72
366	Fossé			0,70	0,13	68
367	Fossé			0,60	0,14	73-83
368	fossé			0,85	0,16	57-68-73
369	TP ?		0,50	0,30		

N ° Fait	Nature	Diamètre (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	N° de minute
370	ecofact	0,80				
371	chablis ecofact		1,00	0,80		
372	fosse	1,20			0,22	76
373	fosse		1,30	0,70		
374	TP		0,70	0,55		
375	structure de combustion(voir F 723)	1,50				
376	Fosse		1,90	1,66	0,40	71
377	Fosse		3,50	1,60	0,70	77
378	Fossé			0,60	0,11 à 0,32	54-76-81
379	appendice à F331	1,80				
380	TP	0,50			0,15	67
381	TP	0,50			0,16	67
382	Fosse ? Ecofact ?		3,00	1,10		
383	TP	0,50			0,14	67
384	TP	0,50				
385	TP		0,30	0,28	0,12	90
386	TP	0,48			0,15	67
387	TP	0,50				
388	TP ?	0,55				
389	TP		0,40	0,30	0,13	91
390	Fosse TP ?	0,80			0,30	
391	TP bâtiment 1	0,60			0,24	66
392	fossé ? Chablis ?					
393	TP bâtiment 1	0,65			0,40	66
394	TP	0,45			0,20	
395	TP	0,40				
396	Fosse		2,10	0,70		
397	TP	0,60			0,15	67
398	TP (annulé)	0,50				
399	TP	0,55			0,18	67
400	fosse		1,40	0,95		
401	fosse (annulé)		2,90	1,10		
402	TP (annulé)	0,70				
403	TP		0,32	0,30	0,14	90
404	structure de combustion		1,80	0,40	0,12	42
405	Fosse		2,20	1,30		
406	TP		0,70	0,60	0,16	94
407	TP		0,60	0,50		
408	TP ?	0,30			9,16	94
409	TP (annulé)	0,40				
410	Non identifié		1,60	1,20		
411	TP (annulé)	0,40				
412	Fosse		1,50	1,30		
413	TP	0,50			0,12	94
414	TP	0,60				
415	fossé			0,50	0,16	17
416	fossé			0,40	0,24	17
417	TP (annulé)		0,70	0,50		
418	TP	0,50			0,20	94
419	TP		0,70	0,60	0,34	94
420	TP (annulé)	0,50				
421	TP	0,40			0,10	94
422	TP		0,60	0,50	0,34	94
423	fosse (annulé)		1,00	0,60		
424	TP	0,40			0,26	94
425	fosse		2,30	1,40		
426	Fosse		1,80	1,00		
427	TP?		0,70	0,50	0,18	21
428	foyer ou fosse charbonnière		3,80	3,00	0,80	75
429	Fossé			0,60	0,08	17
430	Fossé		16,00	0,50 à 1,00	0,08	29
431	TP	0,40				
432	TP (annulé)	0,50				

N ° Fait	Nature	Diamètre (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	N° de minute
433	fosse (annulé, ecofact)		1,50	0,90		
434	fosse		2,30	0,90		
435	Fosse		1,40	0,80		
436	fossé			1,00	0,30 à 0,44	17-21-27-29-83
437	fosse		1,30	1,00	0,25	82
438	fosse (annulé)		1,90	1,00		
439	TP		0,52	0,44	0,16	90
440	fosse (annulé)		1,50	0,70		
441	fosse	0,80			0,08	82
442	TP		0,50	0,42	0,10	90
443	fosse		2,20	1,30		
444	fosse (annulé)		3,20	1,60		
445	fosse (annulé)		1,60	0,90		
446	Fosse (annulé)		1,30	1,10		
447	TP		0,60	0,34	0,14	90
448	TP (annulé)	0,60				
449	fossé			1,10	0,20	76-83-86
450	TP		0,40	0,36	0,10	90
451	fosse (annulé)		3,00	1,10		
452	fosse		1,80	0,80		
453	fossé			0,80		
454	fossé			0,45	0,15	5
455	TP	0,60			0,20	14
456	TP	0,60			0,18	14
457	TP	0,60			0,30	44
458	TP		0,60	0,50	0,08	44
459	TP	0,40			0,15	44
460	TP	0,50			0,10	44
461	TP	0,40			0,12	44
462	TP		0,40	0,35	0,08	44
463	TP	0,40			0,16	44
464	fosse		1,40	0,50		
465	TP	0,60			0,20	44
466	fossé			0,80	0,40	9+10+16
467	fosse		2,80	0,40	0,08	44
468	TP (annulé)	0,30				
469	TP	0,30			0,17	36
470	fosse		1,80	0,80	0,37	64
471	TP		0,40	0,36	0,20	36
472	TP		0,30	0,24	0,20	36
473	TP (annulé)	0,30				
474	TP (annulé)	0,40				
475	TP	0,30			0,16	36
476	TP (annulé)	0,40				
477	TP	0,44			0,26	36
478	TP	0,56			0,34	36
479	TP (annulé)		0,70	0,50		
480	TP		0,40	0,32	0,22	36
481	TP	0,30			0,10	36
482	TP	0,56			0,26	36
483	Fosse (annulé)		0,80	0,50		
484	TP	0,50				
485	TP (annulé)	0,40				
486	Fosse		4,50	1,50		
487	Fosse (annulé)		0,90	0,50		
488	Fosse		0,72	0,46	0,48	90
489	TP	0,30				
490	TP (annulé)	0,50				
491	Fosse		0,76	0,62	0,12	90
492	fosse		1,15	0,80		
493	fosse		0,86	0,68	0,14	90
494	fossé			0,50		
495	fosse		1,10	1,40	0,30	37

N ° Fait	Nature	Diamètre (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	N° de minute
496	fosse		1,20	0,96	0,36	37
497	fosse (a moitié sous la berme)		2,10	0,90		
498	fosse ou TP (sous la berme)		0,85	0,65		
499	TP		0,46	0,52	0,12	37
500	TP		0,36	0,32	0,18	37
501	TP	0,60			0,12	37
502	TP		0,50	0,50	0,20	37
503	structure de combustion		0,84	0,70		36
504	fossé			1,00		83
505	Fossé ? Fosse ?			1,10		
506	Fosse		1,10	1,00		
507	TP	0,30				
508	TP	0,30				
509	TP (annulé)	0,60				
510	TP		0,46	0,40	0,30	77
511	TP		0,76	0,52	0,32	77
512	TP		0,60	0,56	0,34	77
513	TP		0,34	0,30	0,06	77
514	TP	0,30				77
515	fosse		1,30	0,86		
516	TP		0,46	0,44	0,22	77
517	TP		0,32	0,28	0,18	77
518	TP	0,40			0,20	52
519	TP (annulé)	0,60				
520	TP (trilobe ?)	0,40				
521	TP		0,44	0,40	0,16	77
522	Fosse		4,00	2,50		
523	TP	0,30			0,18	77
524	fossé			0,50	0,15	
525	Fossé			0,50	0,16	
526	TP	0,36			0,20	39
527	TP	0,50			0,25	39
528	TP	0,65				
529	TP	0,40			0,20	
530	Fosse		1,00	0,60	0,18	52
531	TP	0,30			0,28	77
532	fosse		1,80	1,40	0,30	77
533	fosse		1,98	1,94	0,48	77
534	TP	0,70				
535	TP		0,90	0,68	0,26	77
536	TP (annulé)	0,60				
537	TP		0,34	0,32	0,12	77
538	TP	0,30			0,06	77
539	TP		0,44	0,36	0,08	77
540	TP		0,48	0,44	0,16	77
541	fosse		2,00	1,10		52
542	fossé			1,10	0,24	10
543	TP		0,70	0,50		
544	Fossé			0,70	0,28	10
545	Fossé			0,55	0,32	10
546	fosse		1,60	1,15		
547	ecofact		1,00	0,80		16
548	fosse		0,80	1,10		
549	fosse		1,55	0,75		
550	fossé			0,80	0,30	60
551	fosse		1,20	0,70		
552	TP	0,30				
553	fosse		2,50	1,60		
554	fossé			0,40	0,20	41-55-60
555	Non identifié		2,80	1,20		
556	fossé (chemin)			0,80	0,16	58
557	TP	0,50			0,25	67
558	TP batiment 1	0,35			0,26	64

N ° Fait	Nature	Diamètre (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	N° de minute
559	TP batiment 1		0,55	0,45	0,22	64
560	TP batiment 1	0,50				64
561	TP		0,40	0,38	0,16	90
562	TP batiment 1	0,55			0,24	64
N ° Fait	Nature	Diam	Long	Larg	Profondeur (en mètre)	N° de minute
563	TP batiment 1	0,50			0,22	66
564	Fossé bordier de chemin			0,55	0,15	64-82-84-76-92
565	ecofact	0,50				
566	TP	0,35			0,24	66
567	TP batiment 1	0,55			0,22	66
568	TP batiment 1	0,30			0,25	66
569	TP batiment 1	0,60			0,13	66
570	TP		0,40	0,36	0,26	90
571	TP		0,24	0,22	0,24	90
572	fosse		1,30	1,10		
573	fosse		2,60	1,40		
574	TP	0,50			0,25	91
575	ecofact		1,70	0,60		
576	fosse charbonneuse		1,50	1,20	0,38	69
577	ecofact ? Aménagement fossoyé?		1,20	0,50	0,06	69
578	empierrement chemin moderne		5,50	2,30	0,30	40-45-46
579	TP		0,90	0,70		
580	TP	0,70			0,20	3
581	fosse		1,30	1,00		
582	fosse		1,50	0,85		
583	fosse		0,60	0,50		
584	fosse		0,60	0,30	0,18	92
585	TP					
586	TP ?		0,60	0,40	0,18	92
587	ecofact annulé	0,50				
588	TP		0,58	0,45	0,20	92
589	TP	0,50				
590	TP		0,35	0,50	0,15	92
591	fosse		1,30	0,75		
592	fosse		1,40	0,60		
593	TP (annulé)	0,85				
594	TP ?	0,50				
595	TP ?	0,45				
596	fosse	1,10			0,23	6
597	TP					
598	TP					
599	fossé			1,10		
600	TP	0,50			0,15	67
601	TP		0,40	0,45	0,25	64
602	TP		0,60	0,42	0,10	64
603	TP	0,60				64
604	TP		0,60	0,50	0,18	66
605	TP		0,75	0,55	0,14	66
606	TP	0,50			0,10	81
607	fossé			1,40	0,60	28-81-76
608	TP		0,65	0,60	0,23	66
609	TP		0,70	0,60	0,22	66
610	TP		0,70	0,54	0,30	66
611	TP		0,85	0,75	0,15	66
612	fosse		0,80	0,30		
613	fossé bordier de chemin			1,30	0,38	58-65
614	fossé bordier de chemin			0,55	0,18	67-66-84
615	fossé			0,70	0,20	76-84
616	fossé			1,40	0,40	68-79
617	fosse	1,00				
618	fosse	1,90			0,32	67
619	fossé			0,90	0,30	79
620	fossé			1,20	0,40	80-81

N ° Fait	Nature	Diamètre (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	N° de minute
621	fossé			0,30		
622	fossé			0,55		
623	fossé			0,45	0,10	89-92
624	fossé			0,40	0,08	92
625	TP	0,50			0,10	92
626	fossé			0,30	0,04	92
627	fossé			0,60		
628	fossé			0,30		
629	fossé			0,50	0,10	92
630	TP ?		0,50	0,40		
631	fossé			0,60	0,20	82-83
632	fosse		2,40	0,60		
633	fossé moderne			1,10		83-88
634	fossé			0,60	0,20	82
635	fosse		1,60	0,80		
636	fosse		1,60	1,30	0,10	88
637	TP (annulé)	0,65				
638	TP	0,52			0,58	5
639	TP	0,20				5
640	fossé			0,55	0,20	6+10
641	fossé			0,60	0,30	82-83
642	TP bâtiment		0,34	0,32	0,06	87
643	TP bâtiment		0,56	0,50	0,22	87
644	TP bâtiment		0,42	0,40	0,14	87
645	TP bâtiment	0,40			0,10	87
646	TP bâtiment		0,44	0,36	0,14	87
647	TP bâtiment		0,50	0,48	0,28	87
648	TP bâtiment		0,42	0,36	0,26	87
649	TP bâtiment	0,42			0,14	87
650	TP bâtiment		0,54	0,52	0,18	87
651	TP bâtiment	0,50				87
652	TP bâtiment		0,46	0,44	0,22	87
653	TP bâtiment		0,38	0,34	0,12	87
654	TP bâtiment		0,42	0,36	0,12	87
655	haie			1,35		
656	fosse ?		1,70	0,75		
657	TP?		0,65	0,50		
658	fosse		2,60	1,10	0,18	88
659	TP ?		0,85	0,70		
660	TP ?		0,65	0,45		
661	fossé			0,30	0,10	82-88
662	TP	0,50				
663	TP	0,40				
664	TP	0,40				
665	Fossé			0,45	0,08	82
666	fosse		2,50	0,90		
667	TP	0,35				
668	haie			2,80		
669	haie			1,85		
670	fossé			1,00	0,50	82-89-90
671	fossé			0,80	0,30	82-89
672	fossé			0,80	0,28	82-89
673	TP	0,50				
674	Haie			2,20		
675	fossé			0,50	0,20	89-90
676	fosse ?		1,80	0,90		
677	fosse			1,00		
678	Fosse ?		1,50	1,00		
679	Fosse		1,30	0,80		
680	fosse					
681	Fosse					
682	Fosse (four)					
683	fosse				0,70	63

N ° Fait	Nature	Diamètre (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	N° de minute
684	fosse					
685	four					
686	batterie de four					
687	fosse		1,85	1,00	0,34	10
688	fossé			1,80	0,26	11
689	chablis annulé	0,45				
690	fosse		2,60	1,00		
691	TP		0,50	0,40	0,14	11
692	TP		0,44	0,40	0,16	11
693	TP	0,50				11
694	Fosse		0,80	0,70	0,16	11
695	TP		0,56	0,52	0,44	11
696	fossé					
697	fossé					
698	fosse		1,10	0,63	0,12	16
699	fosse		2,20	1,05	0,17	16
700	fossé		1,80	0,60	0,18	16
701	TP	0,38			0,20	31
702	TP	0,40			0,24	24
703	TP	0,40			0,18	24
704	Fosse					
705	TP		0,38	0,36	0,06	28
706	fosse d'extraction d'argile		2,65	0,93	0,46	
707	fosse d'extraction d'argile		2,90	1,10	0,57	
708	TP	0,30			0,50	34
709	TP		0,70	0,50	0,18	31
710	TP	0,75			0,50	31
711	fosse	0,60			0,28	41
712	fosse		1,70	0,80		41
713	fosse d'extraction ?				0,10	39
714	fossé			0,86	0,22	54
715	fossé			0,70	0,20	57-68
716	TP	0,40			0,20	44
717	tranchée foyère		1,60	0,40 à 0,60	0,20	62
718	TP	0,70			0,60	63
719	fosse		1,00	0,70	0,10	68
720	TP	0,50			0,23	66
721	TP		0,70	0,50	0,24	66
722	TP bâtiment 1		0,65	0,50	0,22	66
723	Structure de combustion		1,75	1,40	0,42	69
724	Non identifié	0,44				52
725	TP	0,30			0,08	44
726	TP		0,60	0,50	0,18	69
727	ornières	0,14				
728	ornières	0,14				
729	ornières	0,14				
730	fossé				0,04	69
731	TP		0,30	0,25	0,12	91
732	TP bâtiment		0,64	0,60	0,16	87
733	TP bâtiment		0,38	0,32	0,06	87
734	fossé			1,00	0,36	88
735	Fosse, chablis ?					
736	fossé			1,00	0,72	89
737	fossé			0,70	0,36	89
738	TP	0,30			0,10	76
739	Fossé					
750	TP	0,40			0,25	
751	fossé			0,80	0,60	95
752	Non identifié	0,90			0,40	95

N ° Fait	Nature	Diamètre	Longueur	Largeur	Profondeur (en mètre)	N° de minute
10001	Non relevé					
10002	Non relevé					
10003	Non relevé					
10004	TP	0,50				
10005	Non relevé					
10006	Non relevé					
10007	Fossé			0,75	0,40	15 et 18
10008	Fossé ou châblis		1,50	0,60		
10009	Fossé			0,30		18
10010	Fossé ?		0,95	0,40	0,10	6
10011	Fossé			0,50	0,10	
10012	TP		0,38	0,30	0,10	12
10013	Non relevé					
10014	TP	0,35			0,08	6
10015	Fosse		0,70	0,50	0,20	12
10016	Fossé			0,70	0,12	5, 6 et 18
10017	Châblis					
10018	Fossé				0,30	15
10019	TP ?	0,40			0,08	5
10020	Fossé			0,55	0,21	10 et 11
10021	TP	0,35			0,12	11
10022	TP	0,35			0,12	5
10023	TP	0,30			0,23	8
10024	TP	0,30			0,25	5
10025	TP ??	0,40			0,10	9
10026	Fossé			0,50	0,10	7, 11 et 22
10027	Châblis		0,80	0,70	0,10	7
10028	Châblis	0,40			0,07	9
10029	TP	0,40			0,20	9
10030	TP ?	0,28			0,10	5
10031	Fossé			0,40	0,10	6 et 15
10032	TP	0,40			0,15	5
10033	TP	0,30			0,27	5
10034	Fossé			0,80	0,15	6
10035	TP	0,30			0,20	5
10036	Fossé			0,65	0,07	6
10037	TP	0,60			0,25	5
10038	TP	0,60			0,18	5
10039	Non relevé					
10040	Fossé			0,70		
10041	Châblis		0,90	0,50	0,05	7
10042	Châblis		0,90	0,70	0,11	9
10043	Silo ?	0,90			0,60	8
10044	TP ?	0,60				
10045	TP ?	0,55			0,15	7
10046	TP ?	0,20			0,18	5
10047	Châblis		1,50		0,12	7
10048	Châblis	0,35			0,12	9
10049	Fossé			0,80	0,25	5 et 11
10050	TP	0,50			0,20	5
10051	TP	0,20			0,06	11
10052	TP	0,24			0,15	11
10053	TP		0,36	0,32	0,28	11
10054	TP	0,30			0,10	8
10055	TP	0,43			0,36	8
10056	TP	0,44			0,40	8
10057	TP		0,30	0,22	0,16	11
10058	TP	0,60			0,56	8
10059	Non relevé					
10060	TP	0,40			0,34	8
10061	TP	0,40			0,22	11
10062	TP		0,57	0,40	0,18	8
10063	TP	0,30			0,24	8

N ° Fait	Nature	Diamètre	Longueur	Largeur	Profondeur (en mètre)	N° de minute
10064	TP	0,36			0,14	8
10065	Fosse		0,85	0,54	0,20	11
10066	TP	0,50			0,42	8
10067	Non relevé					
10068	Fossé			0,70	0,14	11
10069	TP double		0,58	0,40	0,16	11
10070	TP	0,20			0,12	11
10071	Fossé			0,60	0,11	11
10072	TP		0,40	0,35	0,12	8
10073	Non relevé					
10074	Fossé			0,40	0,06	11
10075	Fossé			0,70	0,05	
10076	Non relevé					
10077	TP				0,15	11
10078	Fossé			0,30	0,04	11
10079	Fossé			0,60		
10080	Fossé			0,40	0,08	08,11,12 et 22
10081	TP	0,30			0,09	11
10082	TP	0,38			0,06	8
10083	TP		0,24	0,22	0,18	8
10084	TP		0,28	0,24	0,06	11
10085	Fosse		0,80	0,40	0,18	8
10086	TP		0,66	0,62	0,53	8
10087	TP		0,36	0,28	0,20	8
10088	Non relevé					
10089	TP		0,25	0,20	0,10	8
10090	TP	0,46			0,12	8
10091	TP	0,70			0,10	11
10092	Fossé			1,20	0,38	11 et 12
10093	Fosse					
10094	Fosse			1,00	0,10	11
10095	TP	0,45			0,10	11
10096	Fosse					
10097	Fosse		1,25	0,80	0,36	12
10098	TP		0,30	0,20	0,10	12
10099	Fosse ou TP ?		1,55	0,64	0,20	20
10100	Non relevé					
10101	Châblis	0,25			0,08	9
10102	TP	0,35				
10103	Fosse		0,90	0,80	0,18	13
10104	châblis		2,90	1,20		
10105	Fosse ou châblis ?			1,50		
10106	Fossé			0,70		
10107	Fosse			0,90	0,30	10
10108	TP ?	0,38			0,11	9
10109	Fossé			0,60	0,18	10
10110	Fossé			0,60	0,16	10, 25 et 28
10111	TP	0,38			0,20	10
10112	TP	0,30			0,10	10
10113	Non relevé					
10114	Non relevé					
10115	châblis		1,60	0,95	0,30	7
10116	TP	0,24			0,24	12
10117	TP ?	0,50			0,10	7
10118	Non relevé					
10119	Fosse	0,80				
10120	Châblis		2,70	1,50	0,05	9
10121	Non relevé					
10122	TP	0,35				22
10123	TP	0,50			0,40	22
10124	TP	0,30			0,12	8
10125	TP	0,40				7
10126	Non relevé					

N ° Fait	Nature	Diamètre	Longueur	Largeur	Profondeur (en mètre)	N° de minute
10127	Fossé			1,10	0,25	28
10128	Châblis	0,50				
10129	Fossé			0,35		
10130	Fossé			0,75		
10131	TP	0,50				
10132	TP	0,50				
10133	TP	0,30			0,18	22
10134	Non relevé					
10135	Non relevé					
10136	Fosse		1,24	0,37	0,16	20
10137	Fossé			1,10		
10138	Fossé			0,50	0,15	12
10139	Fosse ou fossé		8,50	1,50		
10140	Non relevé					
10141	TP	0,45				
10142	Fossé			0,75		
10143	Châblis		1,00	0,70		
10144	Fossé			0,65		22
10145	Fossé			0,30		
10146	Fosse ou châblis ?		1,98	0,75	0,14	20
10147	Fossé			0,60	0,17	25
10148	TP ?	0,75				
10149	Châblis		2,50	1,50		
10150	Fosse ou châblis ?		1,90			
10151	Non relevé					
10152	TP ?		0,75	0,45	0,07	6
10153	TP		0,26	0,20	0,06	12
10154	Fosse ou châblis ?		0,90	0,60	0,14	22
10155	TP ?		0,30	0,24	0,08	12
10156	Fossé			0,50		12
10157	TP ou châblis	0,20			0,14	12
10158	TP	0,50				22
10159	TP	0,50			0,10	12
10160	Châblis		3,50	0,60	0,13	9
10161	TP ou châblis		0,60	0,30		
10162	Fossé			0,45	0,18	13
10163	Non relevé					
10164	Fossé			0,20		
10165	TP	0,40				
10166	Fosse		1,14	0,52	0,08	11
10167	Châblis		2,20	1,30		
10168	Fosse ou TP double		1,00	0,60	0,30	12
10169	TP	0,50			0,33	8
10170	TP	0,30			0,10	12
10171	Non relevé					
10172	TP	0,50				22
10173	Châblis		1,10	0,50		6
10174	TP ?		0,60	0,50	0,06	13
10175	Fossé			0,85		
10176	Silo ?		3,00	0,90		
10177	TP	0,60				
10178	TP ?		0,90	0,60		
10179	châblis		2,80	1,20		
10180	TP ?	0,30				
10181	Fossé			0,40	0,17	9 et 11
10182	Non relevé					
10183	TP		0,30	0,20	0,05	12
10184	TP ou fosse		0,80	0,60		
10185	Fosse	0,70			0,18	9
10186	Fosse ou châblis ?		1,15	0,95	0,07	13
10187	TP ?	0,50				
10188	châblis		2,65	1,10	0,12	7
10189	TP		0,26	0,20	0,08	12

N ° Fait	Nature	Diamètre	Longueur	Largeur	Profondeur (en mètre)	N° de minute
10190	TP	0,35				7
10191	TP	0,40			0,13	13
10192	TP	0,20				
10193	TP	0,40				
10194	Fosse		1,20	0,70		
10195	Fossé			0,70		
10196	TP		0,34	0,30	0,06	13
10197	TP	0,30			0,10	12
10198	TP	0,30				
10199	Fossé			1,00	0,25	15
10200	Fosse	3,70				
10201	TP	0,50				25
10202	TP	0,50				
10203	TP	0,40				
10204	Fossé			0,60	0,20	13, 25 et 28
10205	Fossé			0,90	0,10	13
10206	TP	0,35				
10207	TP	0,35				
10208	Fosse		1,00			
10209	Fossé			1,00	0,34	28
10210	Fosse ou châblis ?		0,50	0,30		
10211	TP	0,40				
10212	Fossé			0,30	0,10	13
10213	TP	0,42			0,10	28
10214	Fosse ou châblis ?		0,60	0,40		
10215	TP		0,32	0,28	0,14	14
10216	TP ?		0,44	0,40	0,10	13
10217	TP	0,50				
10218	TP	0,48			0,26	14
10219	TP	0,40				
10220	Fossé			0,64	0,33	28
10221	TP	0,30				
10222	TP	0,40				
10223	Fossé			0,60		
10224	Fossé			1,38	0,28	28
10225	TP	0,30				
10226	Fosse ou châblis ?		1,00	0,70		
10227	Non relevé					
10228	Fosse ?			0,80		
10229	Fossé				0,26	16
10230	TP	0,40			0,12	13
10231	TP	0,30				
10232	Fossé			0,50		
10233	TP	0,30				
10234	TP	0,30				
10235	Châblis					
10236	Piégeage		3,50	3,00		
10237	Fossé			0,55	0,20	22 et 25
10238	Non relevé					
10239	Non relevé					
10240	Fosse		0,90			
10241	TP ou fosse		0,70			
10242	TP	0,40				
10243	Fossé			0,60		
10244	Châblis		1,20	1,00		
10245	TP		0,70	0,50		
10246	TP	0,30				
10247	TP	0,25			0,08	16
10248	TP	0,40			0,10	13
10249	TP	0,45				
10250	TP	0,34			0,10	14
10251	TP	0,40				
10252	Fossé			0,70	0,20	16

N ° Fait	Nature	Diamètre	Longueur	Largeur	Profondeur (en mètre)	N° de minute
10253	Fossé			0,56	0,30	28
10254	TP		0,24	0,20	0,22	14
10255	Non relevé					
10256	Fosse ou châblis ?	0,70				
10257	Fosse ou châblis ?		1,00			
10258	Fossé			0,52	0,10	29
10259	TP	0,40				
10260	Fossé			0,50		
10261	TP		0,36	0,32	0,20	14
10262	Fossé			0,46	0,05	28
10263	TP	0,60				
10264	TP	0,40				
10265	Fosse		0,60	0,30		
10266	TP					14
10267	TP	0,50				
10268	TP	0,50				
10269	TP		0,46	0,36	0,14	14
10270	TP ?		0,46	0,40	0,06	16
10271	Fossé			1,50	0,50	22, 23 et 27
10272	TP	0,50			0,22	26
10273	Non relevé					
10274	TP		0,45	0,40	0,10	14
10275	Fosse ou fond de cabane ?		2,50	2,20	0,15	28
10276	Châblis			0,60		
10277	TP	0,20			0,10	16
10278	TP	0,46			0,16	16
10279	TP	0,46			0,18	16
10280	TP	0,50			0,13	5
10281	Non relevé					
10282	Non relevé					
10283	TP	0,40			0,14	14
10284	TP ou châblis		0,80	0,60		
10285	TP ?	0,70				
10286	Fosse ou châblis ?		1,80	0,90		
10287	Châblis					
10288	Fossé			1,20		
10289	Châblis		1,10	0,60		
10290	Non relevé					
10291	Fossé			1,30	0,40	16
10292	Four		1,90	0,96	0,18	23
10293	Fossé				0,44	25
10294	Fosse ou TP		0,90	0,86	0,46	14
10295	TP ?	0,20			0,04	14
10296	TP	0,50				
10297	TP		0,40	0,30	0,24	14
10298	TP	0,30				
10299	Fossé			0,85	0,18	25
10300	TP	0,60				
10301	TP	0,50				
10302	TP	0,60				
10303	Non relevé					
10304	TP	0,35				
10305	Non relevé					
10306	Non relevé					
10307	TP	0,30				
10308	Fosse ou châblis ?					
10309	Non relevé					
10310	Châblis					
10311	Non relevé					
10312	TP	0,50				
10313	TP	0,35				
10314			1,20	0,35		

N ° Fait	Nature	Diamètre	Longueur	Largeur	Profondeur (en mètre)	N° de minute
10315	TP	0,30				
10316	TP	0,60				
10317	Châblis					
10318	Fossé			1,20	0,30	24 et 25
10319	TP	0,80				
10320	TP	0,50				
10321	Non relevé					
10322	TP	0,45				
10323	TP		0,18	0,16	0,08	14
10324	TP	0,40				
10325	TP	0,50				
10326	TP	0,60				
10327	TP		0,70	0,60	0,24	14
10328	TP	0,40				
10329	Fossé		4,00	0,50		
10330	Fosse	1,00				
10331	TP		0,46	0,41	0,12	14
10332	TP	0,40				
10333	TP	0,40				
10334	TP	0,50				
10335	TP	0,40				
10336	TP		0,40	0,38	0,13	14
10337	TP	0,70				
10338	Non relevé					
10339	TP	0,40				
10340	TP ?		0,50	0,40	0,10	14
10341	TP	0,45				
10342	Non relevé					
10343	Fosse		1,30	0,70		
10344	TP	0,80				
10345	Châblis					
10346	TP	0,50				
10347	TP	0,35				
10348	TP ?					
10349	TP	0,40				
10350	Châblis					
10351	Fossé		9,00	0,50		
10352	TP	0,50				
10353	TP	0,45				
10354	Fosse		0,75	0,40		
10355	TP	0,30				
10356	TP	0,65				
10357	Fosse	0,90				
10358	Non relevé					
10359	Non relevé					
10360	Châblis					
10361	Non relevé					
10362	Non relevé					
10363	Non relevé					
10364	Non relevé					
10365	Non relevé					
10366	Non relevé					
10367	Non relevé					
10368	Non relevé					
10369	Non relevé					
10370	Non relevé					
10371	Non relevé					
10372	Non relevé					
10373	Non relevé					
10374	Non relevé					
10375	Non relevé					
10376	Non relevé					
10377	Non relevé					

N ° Fait	Nature	Diamètre	Longueur	Largeur	Profondeur (en mètre)	N° de minute
10378	TP	0,75			0,25	24
10379	TP		0,50	0,40	0,15	24
10380	Non relevé					
10381	Fosse		1,20	1,07	0,32	23
10382	TP	0,30			0,22	17
10383	Non relevé					
10384	Non relevé					
10385	TP	0,85			0,42	23
10386	Non relevé					
10387	Non relevé					
10388	TP	0,80			0,45	24
10389	Non relevé					
10390	Non relevé					
10391	TP		0,80	0,60	0,18	14
10392	Non relevé					
10393	Non relevé					
10394	Non relevé					
10395	Non relevé					
10396	Non relevé					
10397	Non relevé					
10398	Non relevé					
10399	Non relevé					
10400	Non relevé					
10401	Non relevé					
10402	TP	0,40			0,10	24
10403	TP ?		0,66	0,60	0,24	21
10404	Non relevé					
10405	TP		0,60	0,40	0,14	17
10406	TP	0,50			0,20	19
10407	TP		0,70	0,55	0,10	18
10408	TP	0,65				
10409	Fosse ou TP		1,10	0,96	0,20	20
10410	Non relevé					
10411	Non relevé					
10412	TP	0,55				
10413	Non relevé					
10414	Non relevé					
10415	Non relevé					
10416	Fossé			1,30		
10417	TP		0,60	0,50	0,14	17
10418	Silo ?		1,50	1,00	0,58	21
10419	Fossé			0,44	0,28	18 et 29
10420	TP	0,50			0,25	17
10421	châblis					
10422	TP	0,60				17
10423	TP	0,50			0,20	18
10424	TP		0,41	0,38	0,16	20
10425	Fosse	0,75			0,30	18
10426	TP		0,40	0,34	0,06	17
10427	Non relevé					
10428	Non relevé					
10429	TP	0,60				
10430	Non relevé					
10431	Châblis					
10432	Fossé			0,70	0,25	27
10433	Non relevé					
10434	Non relevé					
10435	Non relevé					
10436	Fosse			0,94	0,22	15
10437	Châblis					
10438	Non relevé					
10439	Fosse		1,80	1,50		
10440	Non relevé					

N ° Fait	Nature	Diamètre	Longueur	Largeur	Profondeur (en mètre)	N° de minute
10441	Non relevé					
10442	Non relevé					
10443	Non relevé					
10444	Non relevé					
10445	TP		0,55	0,40	0,18	17
10446	Châblis					
10447	Non relevé					
10448	Non relevé					
10449	Non relevé					
10450	Fosse		1,08	0,96	0,46	21
10451	Fosse ou châblis ?		1,50	1,10		
10452	Non relevé					
10453	Fossé			0,60		15 et 18
10454	TP ?	0,70			0,10	5
10455	TP	0,40			0,12	6
10456	TP	0,65				22
10457	Fossé			0,80	0,20	15
10458	TP	0,80			0,12	5
10459	Piégeage			3,50		
10460	TP	0,35				
10461	TP	0,30			0,08	25
10462	Fossé			0,50		
10463	TP ?		0,60	0,50		
10464	Fossé			0,80		15 et 18
10465	Fosse ou fossé		0,90	0,50	0,07	6
10466	TP ?	0,50			0,05	5
10467	TP	0,40				
10468	TP	0,70				
10469	TP	0,40			0,07	12
10470	Fosse ou TP		0,90	0,45	0,10	15 et 17
10471	Fond de cabane ?		4,60	3,50	0,20	18
10472	TP	0,45			0,30	15
10473	Non relevé					
10474	Châblis					
10475	TP	0,30			0,15	18
10476	Fosse		1,34	0,70	0,22	17
10477	TP	0,50				15
10478	TP	0,55			0,10	17
10479	TP	0,72			0,32	17
10480	TP	0,40				
10481	Fossé			0,55	0,16	25
10482	TP	0,20			0,18	25
10483	TP	0,30			0,22	25
10484	Fossé			0,90		22
10485	TP		0,65	0,50	0,34	17
10486	Fosse		1,32	0,90	0,36	21
10487	Fosse		1,98	1,47	0,40	19
10488	Fosse ou ensemble de TP		1,80	0,60	0,20	17
10489	TP	0,70			0,25	25
10490	Fosse ou châblis ?	1,00				
10491	TP ?	0,60			0,07	25
10492	TP		0,66	0,64	0,18	20
10493	TP		0,44	0,41	0,08	20
10494	TP	0,50			0,23	20
10495	TP double		1,06	0,64/0,58	0,22/0,13	20
10496	TP double		0,96	0,60/0,45	0,26/0,20	20
10497	TP	0,40			0,20	24
10498	TP	0,70			0,20	24
10499	Fosse		1,60	0,90	0,10	24
10500	TP	0,50			0,20	24
10501	TP ou châblis	0,60			0,08	26
10502	Fosse ?				0,30	28
10503	TP	0,45			0,10	24

N ° Fait	Nature	Diamètre	Longueur	Largeur	Profondeur (en mètre)	N° de minute
10504	TP		0,85	0,70	0,35	29
10505	TP		0,86	0,50	0,40	26
10506	TP		0,55	0,45	0,22	25
10507	TP	0,30			0,06	25
10508	TP	0,65				
10509	TP		0,50	0,46	0,50	21
10510	TP	0,40				
10511	TP		0,50	0,40	0,10	29
10512	TP	0,50				
10513	TP	0,70				
10514	TP	0,50				
10515	TP	0,50				
10516	TP	0,50				
10517	TP	0,40			0,22	26
10518	Fossé			1,20	0,30	24 et 25
10519	Fosse ou châblis ?		0,90		0,12	27
10520	Fosse	0,50			0,08	27
10521	TP	0,35				
10522	Fosse	0,90			0,40	27
10523	Fossé			1,00	0,30	22, 24 et 25
10524	Fosse ou fossé			0,72	0,38	27
10525	Fossé			0,66	0,16	24, 25 et 27
10526	Fosse ou TP	0,68			0,22	28
10527	Fosse ou TP		0,80	0,58	0,20	17
10528	TP		0,60	0,44	0,30	23
10529	TP		0,78	0,70	0,19	29
10530	Fossé			0,45		
10531	TP	1,14			0,56	17 et 26
10532	TP		0,33	0,24	0,07	29
10533	TP		0,98	0,82	0,35	29
10534	Fossé			0,50	0,10	27
10535	Non relevé					
10536	TP	0,50			0,12	29
10537	TP	0,25			0,26	17
10538	Non relevé					
10539	Non relevé					
10540	TP		0,50	0,32	0,24	26
10541	Fosse	0,80			0,14	28
10542	Non relevé					
10543	TP	0,30			0,06	29
10544	Non relevé					
10545	Non relevé					
10546	TP	0,50			0,30	17
10547	Non relevé					
10548	Non relevé					
10549	TP	0,80			0,50	17
10550	Non relevé					
10551	Non relevé					
10552	Non relevé					
10553	Non relevé					
10554	Non relevé					
10555	Non relevé					
10556	Non relevé					
10557	Non relevé					
10558	Non relevé					
10559	TP	0,30			0,20	26
10560	Non relevé					
10561	Non relevé					
10562	Non relevé					
10563	Non relevé					
10564	Non relevé					
10565	Non relevé					
10566	Non relevé					

N ° Fait	Nature	Diamètre	Longueur	Largeur	Profondeur (en mètre)	N° de minute
10567	Non relevé					
10568	Non relevé					
10569	TP	0,55				
10570	TP	0,58			0,10	26
10571	TP	0,45				

Annexe 7

Inventaire des prélèvements

N° Fait	US	Nombre de sacs ou seaux	Type de prélèvement
F 243 Sd 151	fond US 4	3 sacs	Carpo-Palyno
F 243 Sd 151	US 2	3 sacs	Carpo-Palyno
F 33	US 2	1 seau	?
F 578	US 1	1 seau	analyse matériau
F 500	US 1	1 sac	Sédiment/scories
F 404	US1	1 sac	Four : carpo-palyno-anthraco
F 541 ext. Nord	surface	2 sacs	?
F 541 ext. Sud	surface	2 sacs	?
F 502	US 1	1 seau	Sédiment/scories
F 282	US 18	1 seau	?
F 104 Sd 63	US 11	1 seau	?
F 104 Sd 63	US 13	1 seau	?
F 282	US 13	1 seau	charbon
F 503	US 2	1 seau	scories
F 503	US 1	1 seau	scories
F 282	US 19	1 seau	argile
F 104 Sd 63	US 18	1 seau	argile
F 134	US 1/4	3 sacs	Carpo-Palyno
F 133	US 1	2 sacs	Carpo-Palyno
F 134	fond US 6	2 sacs	Carpo-Palyno
F 133	fond argile US 3	2 sacs	Carpo-Palyno
F 251	US 1 centre	2 sacs	Carpo-Palyno
F 251	US 6	2 sacs	Anthraco-carpo-Palyno
F 242	US 2	2 sacs	Carpo-palyno
F 241	US 8	2 sacs	Carpo-palyno
F 241	US 4	2 sacs	carpo-Palyno
F 250	US 7 (-20cm)	2 sacs	Anthraco-carpo-Palyno
F 250	US 2 (niveau CB)	2 sacs	Anthraco-carpo-Palyno
F 242	US 3	2 sacs	Carpo-Palyno
F 717	US 1/2	2 sacs	Anthraco-carpo-Palyno
F 156 Sd 173	US 1	1 seau	Anthraco
F 685	US 6 alandier	1 seau	anthraco
F 685	US 5 alandier	1 seau	Anthraco-carpo-Palyno
F 104 Sd 63	US 8	1 seau	?
F 685	US 3	1 seau	Anthraco-carpo-Palyno
F 456 1/2 ouest	?	1 seau	carpo
F 436 Sd 108	US 1	2 seaux	scories
F 177 TP	?	1 seau	?
F 436 Sd 108	US 2	1 seau	scories
F 455	1/2 ouest	1 seau	carpo
F 179 TP	?	1 seau	?
F 280 four	côté nord US supérieure 0-20cm	1 seau	Anthraco-carpo-Palyno
F 282 Sd 63	US 5	1 seau	?
F 178 TP	?	1 seau	?
F 453	de -10 à -20 cm	1 seau	?
F 685 four	US 2	1 seau	Anthraco-carpo-Palyno
F 288	1/2 ouest	1 seau	carpo
F 280 four	US 1	1 seau	parois de four
F 280 Sd 63	?	1 seau	parois de four+comblement
F 280 côté sud	US fond	1 seau	?
F 289	1/2 ouest	1 seau	carpo
F 276 incinération	?	1 seau	?
F 78 incinération	?	2 seaux	
F 453	de 0 à - 10 cm	1 seau	?
F 336 Sd 97	US 3	1 seau	?
F 280 Sd 63	comblement supérieur du four -10 à - 15 cm	1 seau	?

N° Fait	US	Nombre de sacs ou seaux	Type de prélèvement
F 280 Sd 63	partie de scorie	1 seau	?
F 428 1/4 nord	US 6	1 seau	?
F 428 1/4 nord	US 3	1 seau	rubéfaction+substrat
F 428 1/4 nord	US 2	1 seau	rubéfaction
F 428 1/4 nord	US 4	1 seau	rubéfaction
F 576 Sd 267	US 1	1 seau	Anthraco-carpo-Palyno
F 436 fossé	US 1	6 seaux	scories
F 541 extrémité NE	US 3	2 sacs	sédiment
F 541 extrémité S	de - 15 à - 20 cm	1 sac	sédiment
F 103 foyer	US 1	1 sac	sédiment
F 428	US 5	1 seau	scories + charbon
F 428	US 7	1 seau	Charbon
F 428	US 8	1 seau	scories + charbon
F 428	US 9	1 seau	scories + charbon
F 428	US 10	1 seau	scories
F 250	US contre paroi nord	1 seau	Carpo-Palyno
F 251	US contre paroi nord	1 seau	Carpo-Palyno
F 242	US contre paroi ouest	1 seau	Carpo-Palyno
F 134	US contre paroi nord	1 seau	Carpo-Palyno
F 133	US contre paroi nord	1 seau	Carpo-Palyno
F 241	US contre paroi nord	1 seau	Carpo-Palyno

Annexe 8

Inventaire des enclos

Inventaire des enclos

Enclos I : au nord-ouest de l'emprise, enclos quadrangulaire (45 m de côté environ) – Antique.

Enclos II : à l'extrémité est du décapage, enclos quadrangulaire (40 x 35 m de côté environ) – VIII^e siècle.

Enclos III : au nord-est de l'emprise, la façade sud et l'angle sud-ouest sont connus – VIII^e siècle.

Enclos IV : dans la partie sud-est du décapage, c'est un enclos dont le plan est incomplet – VIII^e siècle.

Enclos V : au centre de l'emprise, les façades nord-est et sud-est ont pu être identifiées avec certitude – VIII^e siècle.

Inventaire des bâtiment

Bâtiment 1 : dans l'angle nord-est de l'enclos antique (I) – Antique.

Bâtiment 2 : à l'extrémité ouest du décapage et de l'enclos I – Antique.

Bâtiment 3 : le long de la façade est de l'enclos V – Mérovingien.

Bâtiment 4 : au nord-est de l'enclos V – VIII^e siècle.

Bâtiment 5 : situé entre l'enclos V et le chemin nord-ouest/sud-est – VIII^e siècle.

Bâtiment 6 : à l'est immédiat des deux bâtiments précédents – VIII^e siècle.

Bâtiment 7 : dans la partie ouest du deuxième décapage – datation haut Moyen Age.

Bâtiment 8 : à proximité de l'angle sud-est de l'enclos I – IX^e siècle.

Bâtiment 9 : au sud de l'emprise, plan incomplet – datation non précisée.

Bâtiment 10 : dans la partie sud-ouest de l'enclos V – datation non précisée.

Bâtiment 11 : à proximité de la façade est de l'enclos IV – datation non précisée.

Bâtiment 12 : au sud-est de l'emprise, près de l'enclos IV – datation non précisée.

Bâtiment 13 : situé entre les enclos II et IV – daté entre le VIII^e et le IX^e siècle.

Bâtiment 14 : au nord de l'enclos V – datation haut Moyen Age.

Bâtiment 15 : au sud de l'enclos I – datation non précisée.

Annexe 9

Listing des scories

N° Fait	Sondage	US	Poids en g	Nb de Scories
Décapage		?	75	3
26	153	2	1682	1
33		2	948	50
155		décapage	34	5
156	173	3	614	64
196		décapage	204	8
196		décapage	177	1
280		partie centrale	1733	7
280		partie centrale	non pesée	1
348		surface	523	9
348		surface	1153	11
348	243	?	1340	14
428		3	70	1
428	245	7	37	3
428		8	1284	22
428	245	9	144	8
428	245	11	214	13
436		surface	13074	123
436 (caisse 1)		1	8907	534
436 (caisse 2)		1	19307	100
436 (caisse 3)		1	19332	64
436 (caisse 4)		1	22280	90
436	98	1	13	1
436	108	?	17712	211
436	108	8	17	1
436	191	?	440	5
436	286	1	2295	7
453		surface	342	2
463		?	9146	118
466		surface	10	1
471		1	18	1
471		1	37	5
471		1	72	5
475		1	91	9
495		surface	219	5
500		1	48	6
502		1	136	27
503		1	1071	67
532		surface	125	4
540		surface	82	6

Annexe 10

Listing des prélèvements

N° Fait	N° Sondage	US	Nb de sacs ou seaux	Type de prélèvement	Prélèvement tamisé
F 033		US 2	1 seau	?	
F 078 incinération		?	2 seaux	?	
F 103 Foyer		US 1	1 sac	Sédiment	
F 104	Sd 63	US 11	1 seau	?	X
F 104	Sd 63	US 13	1 seau	?	X
F 104	Sd 63	US 18	1 seau	Argile	X
F 104	Sd 63	US 8	1 seau	?	X
F 133		US 1	2 sacs	Carpo-Palyno	X
F 133		Fond argile US 3	2 sacs	Carpo-Palyno	X
F 133		US contre paroi Nord	1 seau	Carpo-Palyno	X
F 134		US 1-4	3 sacs	Carpo-Palyno	X
F 134		Fond US 6	2 sacs	Carpo-Palyno	X
F 134		US contre paroi Nord	1 seau	Carpo-Palyno	X
F 156	Sd 173	US 1	1 seau	Anthraco	X
F 177 TP		?	1 seau	?	X
F 178 TP		?	1 seau	?	X
F 179 TP		?	1 seau	?	X
F 241		US 8	2 sacs	Carpo-Palyno	X
F 241		US 4	2 sacs	Carpo-Palyno	X
F 241		US contre paroi Nord	1 seau	Carpo-Palyno	X
F 242		US 2	2 sacs	Carpo-Palyno	X
F 242		US contre paroi Nord	1 seau	Carpo-Palyno	X
F 242		US 3	2 sacs	Carpo-Palyno	X
F 243	Sd 151	Fond US 4	3 sacs	Carpo-Palyno	X
F 243	Sd 151	US 2	3 sacs	Carpo-Palyno	X
F 250		US 7 (-20 cm)	2 sacs	Anthraco-Carpo-Palyno	X
F 250		US 2 (niveau CB)	2 sacs	Anthraco-Carpo-Palyno	X
F 250		US contre paroi Nord	1 seau	Carpo-Palyno	X
F 251		US 1 centre	2 sacs	Carpo-Palyno	X
F 251		US 6	2 sacs	Anthraco-Carpo-Palyno	X
F 276 incinération		?	1 seau	?	
F 280	Sd 63	?	1 seau	Paroi de Four/Comblement	X
F 280	Sd 63	Comblement sup	1 seau	?	X
F 280	Sd 63	Partie de scorie	1 seau	?	X
F 280 Coté sud		US fond	1 seau	?	
F 280 Four		Coté Nord US Sup	1 seau	Anthraco-Carpo-Palyno	X
F 280 Four		US 1	1 seau	Paroi de Four	
F 282		US 18	1 seau	?	X
F 282		US 13	1 seau	Charbon	X
F 282	Sd 63	US 5	1 seau	?	
F 282		US 19	1 seau	Argile	X
F 288		1/2 ouest	1 seau	Carpo	X
F 289		1/2 ouest	1 seau	Carpo	X
F 336	Sd 97	US 3	1 seau	?	X
F 376		US 3	2 seaux	Carpo-Palyno-CB	X
F 376		US 1	1 seau	?	X
F 376		US 2	1 seau	?	X
F 404		US 1	1 sacs	Four: Carpo-Palyno-Anthraco	X
F 404		US 2	1 sac	CB-Carpo-Palyno	X
F 428		US 5	1 seau	Scories + Charbon	X
F 428		US 7	1 seau	Charbon + Scories	X
F 428		US 8	1 seau	Scories + Charbon	X
F 428		US 9	1 seau	Scories + Charbon	X
F 428		US 10	1 seau	Scories + Charbon	X
F 428 1/4 Nord		US 6	1 seau	?	X

N° Fait	N° Sondage	US	Nb de sacs ou seaux	Type de prélèvement	Prélèvement tamisé
F 428 1/4 Nord		US 3	1 seau	Rubéfaction+ substrat	
F 428 1/4 Nord		US 2	1 seau	Rubéfaction	
F 428 1/4 Nord		US 4	1 seau	Rubéfaction-Scories-CB	X
N° Fait	N° Sondage	US	Nb de sacs ou seaux	Type de prélèvement	Prélèvement tamisé
F 436	Sd 108	US 1	2 seaux	Scories	X
F 436	Sd 108	US 2	1 seau	Scories-CB	X
F 436 Fossé		US 1	6 seaux	Scories	
F 453		de -10 à -20 cm	1 seau	?	X
F 453		de 0 à -10 cm	1 seau	?	
F 455		1/2 ouest	1 seau	Carpo	X
F 456		1/2 ouest	1 seau	Carpo	X
F 471		US 1	1 seau	Scories de verre et fer	X
F 500		US 1	1 sacs	Sédiment/Scories	X
F 502		US 1	1 seau	Sédiment/Scories	X
F 503		US 2	1 seau	Scories	X
F 503		US 1	1 seau	Scories	X
F 541 ext. Nord		Surface	2 sacs	?	X
F 541 ext.Sud		Surface	2 sacs	?	X
F 541 extrémité N/E		US 3	2 sacs	Sédiment	X
F 541 extrémité S		de -15 à -20 cm	1 sac	Sédiment	X
F 576	Sd 267	US 1	1 seau	Anthraco-Carpo-Palyno	X
F 578		US 1	1 seau	Analyse matériau	
F 685		US 6 alandier	1 seau	Anthraco-Carpo-Palyno	X
F 685		US 3	1 seau	Anthraco-Carpo-Palyno	X
F 685		US 2	1 seau	Anthraco-Carpo-Palyno	X
F 685		US 5 alandier	1 seau	Anthraco-Carpo-Palyno	
F 717		US 1-2	2 sacs	Anthraco-Carpo-Palyno	X
	Sd 112	US 6	1 sac	CB	X

N° Fait	N° Sondage	US	Nb de sacs ou seaux	Type de prélèvement	Prélèvement tamisé
10043				carpo	X
10099				C14	X
10103				C14	X
10136		2+3		C14	X
10136		3		C14	X
10146				C14	X
10176				C14 + carpo	X
10191				C14	X
10292	86			C14	X
10378				C14	X
10385				C14	X
10388				C14	X
10391				C14	X
10407		1		C14	X
10418				carpo	X
10418				C14	X
10420				C14	X
10445				C14	X
10450		1		C14	X
10450		4		C14	X
10485		1		C14	X
10487				C14	X
10488		1		C14	X
10495				C14	X
10496				C14	X
10504				C14	X
10505		1		C14	X
10529				C14	X
10531		1+2		C14	X

N° Fait	N° Sondage	US	Nb de sacs ou seaux	Type de prélèvement	Prélèvement tamisé
10531		5		carpo	X
10533				C14	X
10537		1		C14	X
10540		1		C14	X
10549		3		C14	X
10549		4		carpo	X
10570		1		C14	X

Vestiges d'occupations antiques et médiévales

Chronologie

Antiquité
Haut-Empire
Époque médiévale
Haut Moyen Âge
Bas Moyen Âge

Deux opérations ont été menées sur le site de « La Liberderie » à Gennes-sur-Seiche, dans le cadre du projet de construction de la ligne à grande vitesse Bretagne/Pays-de-la-Loire. Il a été mis en évidence deux phases d'occupations : l'une de la période antique, l'autre de l'époque médiévale.

Sujets et thèmes

Habitat rural
Bâtiment agricole
Foyer
Artisanat
Argile : atelier
Atelier

Bien qu'elle soit plus légère, la première phase se caractérise par un enclos quadrangulaire aux fossés peu marqués, dont l'entrée est visible sur la façade nord. Un bâtiment rectangulaire sur poteaux plantés est situé à proximité de cette dernière, un autre a été repéré à une cinquantaine de mètres à l'ouest de l'enclos. Il n'a pas été possible de préciser la nature précise de cette occupation, bien que certaines données pourraient nous orienter vers une implantation de type « ferme indigène ».

À l'époque mérovingienne, l'élément le plus remarquable est l'installation d'un four de potier dont les nombreux rejets ont permis d'identifier sa fonction et la production d'un répertoire varié de pots décorés à la molette.

Mobilier

Céramique
Métallique

Le site semble se densifier au VIII^e siècle, avec l'implantation d'un chemin autour duquel s'organise un parcellaire et des bâtiments sur poteaux dont l'importance s'accroît en bordure méridionale du décapage. Il est donc possible d'envisager le développement d'un habitat plus concentré dans cette partie, au-delà de l'emprise de fouille.

Dans la partie nord, c'est une activité de forge qui est suspectée avec de nombreux rejets de scories.

L'occupation va se poursuivre jusqu'au début du X^e siècle, mais ce n'est qu'à l'époque moderne que l'on retrouvera l'implantation d'un cadastre bien marqué.

Inrap Grand Ouest

37 rue du Bignon, CS 67737
35577 Cesson-Sévigné
Tél. 02 23 36 00 40

www.inrap.fr