HAL open science

LE SITE DE L'ABBAYE DE MARMOUTIER (TOURS, INDRE-ET-LOIRE) Rapport 2020

Elisabeth Lorans

To cite this version:

Elisabeth Lorans. LE SITE DE L'ABBAYE DE MARMOUTIER (TOURS, INDRE-ET-LOIRE) Rapport 2020. [Rapport de recherche] Université de Tours / Région Centre. 2020. hal-03095367

HAL Id: hal-03095367

https://hal.science/hal-03095367v1

Submitted on 4 Jan 2021

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

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

LE SITE DE L'ABBAYE DE MARMOUTIER (TOURS, INDRE-ET-LOIRE)

Rapport 2020

Sous la direction d'Élisabeth Lorans

Volume 1 : texte et figures

UMR 7324 CITERES – Université de Tours - CNRS
Laboratoire Archéologie et Territoires
Décembre 2020

LE SITE DE L'ABBAYE DE MARMOUTIER
(TOURS, INDRE-ET-LOIRE)

Rapport 2020

Sous la direction d'Élisabeth Lorans

Avec la contribution de :

Clémentine Bourdin
Agnès Dobigny
Audrey Lebrun
Geoffroy Lemer
Olivier Marlet
Jean-Baptiste Rigot
Gaël Simon

SOMMAIRE

VOLUME 1

Sommaire **2**

Liste des tableaux insérés dans le texte **3**

Liste des figures insérées dans le texte **4**

Introduction : présentation des travaux 2020 ..... **5**

Chapitre 1. Travail de terrain - Atelier de master 2 ..... **6**

1. Volet géoarchéologique (J.-B. Rigot) 6
2. Etude de l'enceinte (G. Simon) 16

Chapitre 2. Inventaire du mobilier archéologique (2005-2019) **22**

1. Le mobilier inventorié et reconditionné 22
2. Les lieux de conservation et le rangement des caisses à Marmoutier (2019-2020) 23
3. L'enregistrement informatique du mobilier inventorié 25

Chapitre 3. Travaux universitaires **28**

1. Le travail du bois de cerf au monastère de Marmoutier entre la fin de l'Antiquité et la période moderne (A. Lebrun) 28
2. Les inhumations médiévales et modernes dans l'église abbatiale de Marmoutier (G. Lemer) 37

Chapitre 4. Publications et programmes de recherche en cours **44**

1. Publication de la fouille de l'hôtellerie de Marmoutier (O. Marlet) 44
2. Étude des niveaux antiques et du haut Moyen Âge de la zone 1 (G. Simon) 45
3. Programme franco-allemand Coenotur 57
4. Programme SESAMES (G. Simon) 58

Conclusion. Perspectives pour 2021 ..... **63**

Bibliographie **67**

Annexes **70**

Annexe 1 : Rapport d'analyses par ^{14}C (Laboratoire de Poznan, 2020)
Annexe 2 : Rapport d'analyses par ^{14}C (Laboratoire Beta Analytic, 2019)
Annexe 3 : Programme des ateliers 3 et 4 du programme ANR/DFG Coenotur

CONTENU DU CD-ROM

Rapport 2020 : un volume
Travaux d'étudiants (fichiers pdf)

- Mémoire de Master 1 d'Audrey Lebrun (2020), deux volumes : *Le travail du bois de cerf au monastère de Marmoutier entre la fin de l'Antiquité et la période moderne*
- Mémoire de Master 2 de Geoffroy Lemer (2020), deux volumes : *Les inhumations médiévales et modernes dans l'église abbatiale de Marmoutier*

LISTE DES TABLEAUX INSERES DANS LE TEXTE

Tab. 1 : Liste des UC et EA du portail de Sainte-Radegonde……... 19
Tab. 2 : Inventaire général des caisses de mobilier provenant des fouilles du LAT……. 25
Tab. 3 : Nature des restes par zones…….. 34
Tab. 4 : Répartition chronologique des différents types de restes……. 36
Tab. 5 : Tableau récapitulatif des données biologiques des individus inhumés aux 13e-15e s.. 37
Tab. 6 : Tableau récapitulatif des données biologiques des individus inhumés aux 16e-18e s.. 38
Tab. 7 : Orientation de la tête des sépultures en fonction de la période…… 39
Tab. 8 : Quantification des contenants par type et par période……. 40
Tab. 9 : Vases funéraires retrouvés dans les sépultures médiévales et modernes…… 41
Tab. 10 : Synthèse des datations au ^{14}C effectuées en 2019 sur les niveaux antiques et du haut Moyen Âge en zone 1…… 46

LISTE DES FIGURES INSEREES DANS LE TEXTE

Fig. 1 : Secteur concerné par les prospections géoarchéologiques…… 10
Fig. 2 : Résultats du conductivimètre…… 11
Fig. 3 : Emplacement des sondages et sédiments observés (1969-2020)……...12
Fig. 4 : Carottage MAR22…… 13
Fig. 5 : Carottage MAR23…… 14
Fig. 6 : Proposition de tracé du paléochenal…… 15
Fig. 7 : Etude du portail de Sainte-Radegonde…… 18
Fig. 8 : Etude de l'enceinte…… 20
Fig. 9 : Etude comparative des tours de justice…… 21
Fig. 10 : Reconditionnement des enduits peints…… 23
Fig. 11 : Conservation du mobilier lapidaire dans l'ancienne hôtellerie…….. 24
Fig. 12 : Conservation du mobilier lapidaire en zone 1, dans l'une des chapelles latérales de l'abbatiale gothique…….. 24
Fig. 13 : Plan du rangement au sein de l'hôtellerie…… 27
Fig. 14 : Différentes parties d'une ramure de cerf…… 29
Fig. 15 : Les traces d'outils……... 31
Fig. 16 : Les objets finis en matière dure animale…… 33
Fig. 17 : Modèle de montage d'un peigne à Marmoutier……... 35
Fig. 18 : Répartition des sépultures médiévales et modernes dans l'église abbatiale gothique. 39
Fig. 19 : Extrait de la publication électronique de l'hôtellerie…….. 45
Fig. 20 : Phasage et périodisation de la zone 1…… 47
Fig. 21 : Occupation de la zone durant la phase 4…… 48
Fig. 22 : Occupation de la zone durant la phase 5…… 49
Fig. 23 : Occupation de la zone durant la phase 6…… 50
Fig. 24 : Occupation de la zone durant la phase 7…… 51
Fig. 25 : Occupation de la zone durant la phase 8…… 52
Fig. 26 : Occupation de la zone durant la phase 9…… 53
Fig. 27 : Synthèse des éléments de datation du bâtiment 3-1…… 54
Fig. 28 : Occupation de la zone durant la phase 10……...… 55
Fig. 29 : Occupation de la zone durant la phase 11……... 55
Fig. 30 : Occupation de la zone durant la phase 12……..... 57
Fig. 31 : Capture d'écran de l'application Aïoli avec en haut le nuage de points et en bas l'annotation sur photos…… 60
Fig. 32 : Le processus de création des maquettes 3D des états restitués……... 61
Fig. 33 : Maquette restituée de l'hôtellerie au 12e s. avec des indices de fiabilité associés à quelques objets architecturaux……... 62
Fig. 34 : Limites des sondages qui pourraient être exécutés en 2021……..... 64
Fig. 35 : Marmoutier vu du sud, vue du *Monasticon Gallicanum*, 17e s……... 65

INTRODUCTION : PRESENTATION DES TRAVAUX 2020
(Élisabeth Lorans)

L'année 2020 se distingue des années précédentes par l'absence de campagne de terrain estivale en raison de la crise sanitaire. Toutefois, des travaux de terrain ont été réalisés en février dans le cadre d'un atelier conduit avec les étudiants de master 2 d'archéologie avec un double objectif : 1) mieux localiser le paléochenal de la Loire traversant le site et dater son comblement ; 2) relever une partie de l'enceinte monastique.

D'autres tâches directement liées à la fouille ont été menées à bien :

- achèvement de l'inventaire du mobilier archéologique mis au jour depuis 2005 ;
- achèvement du travail pour la publication finale de l'ancienne hôtellerie, sous un format électronique ;
- poursuite de l'étude des niveaux antiques et du haut Moyen Âge en zone 1.

Les données de fouille de Marmoutier sont aussi exploitées dans le cadre de deux programmes de recherche financés par l'ANR, Coenotur, programme franco-allemand qui porte principalement sur les sources écrites relatives à Marmoutier et à Saint-Martin et aux autres établissements cénobitiques de Touraine, du haut Moyen Âge au 13e siècle, et SESAMES, programme regroupant des laboratoires marseillais et tourangeaux dont l'objectif est d'appréhender le bâti patrimonial dans toute sa complexité grâce aux méthodes propres à chaque discipline : l'archéologie, l'informatique et l'architecture.

Les organismes suivants concourent au financement de ce programme :

- la Ville de Tours, par subvention dans le cadre d'une convention tripartite (Ville, CNRS et Université de Tours, chargée de la gestion des crédits) ;
- le Ministère de la Culture et de la Communication, par subvention également gérée par l'Université de Tours ;
- l'Université de Tours, par la mise à disposition de personnel ;
- le Laboratoire Archéologie et Territoires sur crédits d'État, par la mise à disposition de personnel CNRS et d'équipement.

CHAPITRE 1. TRAVAIL DE TERRAIN - ATELIER DE MASTER 2

(coordination E. Lorans)

Dans le cadre de la formation de master « Métiers de l'archéologie et archéomatique » de l'université de Tours, un atelier pluridisciplinaire de 36 heures est organisé tous les ans sur une semaine afin de confronter les étudiants aux différentes approches d'un site archéologique. Cela leur permet également de se familiariser avec la recherche en action dans le cadre de programmes portés par des membres des différents laboratoires intervenant dans la formation. Cet atelier, qui a regroupé huit étudiants, s'est déroulé du 10 au 14 février 2020 à Marmoutier et a associé une étude d'archéologie du bâti sur l'enceinte occidentale du monastère à des recherches géophysiques autour du paléochenal traversant le monastère. Ces deux études contribuent à une meilleure connaissance du site par l'acquisition et le traitement de données nouvelles.

1. VOLET GEOARCHEOLOGIQUE (J.-B. RIGOT)

1.1. Equipe d'intervention et objectifs

Ce volet a été mené en collaboration avec les membres du Laboratoire Géohydrosystèmes Continentaux de l'Université de Tours (GéHCo). L'objectif était de confier aux étudiants, sous notre supervision, la recherche de structures naturelles enfouies (paléochenal) puis l'interprétation de ces structures à l'aide d'une analyse sédimentaire.

Les méthodes mises en œuvre ont été d'une part la géophysique, pour la mise en évidence des structures enfouies, et d'autre part les carottages géologiques permettant d'extraire des sédiments du sous-sol et de caractériser les unités morphosédimentaires identifiées.

Nature des tâches confiées aux étudiants :

- prospection géomagnétique et électromagnétique afin de détecter un paléochenal en contrebas du monastère de Marmoutier ;
- traitement et interprétation des données magnétiques et électromagnétiques ;
- exécution de plusieurs carottages à l'aide d'un carottier à percussions (marque EIJELKAMP) sur des lieux choisis à partir des prospections géophysiques ;
- description et première analyse des colonnes sédimentaires sur place. Prélèvement d'échantillons ;
- mise en corrélation des différentes séquences pour établir une coupe des formations superficielles ;
- confrontation entre les données issues des carottages et celles provenant de la prospection géophysique ;
- nettoyage du matériel de forage (dont gouges).

1.2. Résultats

Le secteur prospecté se situe dans la partie nord-est de l'enceinte de l'abbaye, au sein de la vallée de la Loire, dans la partie basse du site (Fig. 1).

1.2.1. Prospections géophysiques

Deux approches ont été mises en œuvre sur le site de Marmoutier. La méthode magnétométrique et la conductivité électrique. La première, qui apporte de très bonnes informations dans la détection des structures archéologiques, a donné des résultats peu probants en raison de la très forte perturbation que ce site a connue. En revanche, des résultats encourageants ont pu être produits par le conductivimètre (Fig. 2).

La carte produite met en évidence une zone de conductivité très nette au nord-est de l'espace prospecté. Il s'agit très vraisemblablement des restes d'un paléochenal. En effet, ce type de réponse au signal electrique indique un milieu caractérisé par la présence de particules sédimentaires fines, argilo-silteuses à sableuses, témoignant d'un fonctionnement très ralenti du cours d'eau. Ce faciès étant limité dans l'espace, il indique la présence d'un chenal secondaire qui s'est progressivement comblé. Si ce chenal n'apparaît pas en direction de l'ouest, c'est probablement en raison de la très grande perturbation que cette zone a connue avec un remblaiement de plusieurs mètres après la démolition des bâtiments monastiques, au début du 19e s. On observe néanmoins un dépôt très conducteur. Sa forme traduit une origine anthropique ; il s'agit vraisemblablement d'une tranchée creusée pour y faire passer une conduite, puis comblée de matériaux fins (sables et silts).
Ces observations ont permis aux étudiants de choisir les meilleurs secteurs pour placer les carottages.

1.2.2. Carottages, description des sédiments et première interprétation

A la suite des prospections géophysiques, et en s'appuyant sur les travaux réalisés dans les années passées à Marmoutier (en particulier, MORIN 2013), deux points ont été choisis pour carotter et deux carottes ont été réalisées (Fig. 3) :

- MAR 22, qui se situe dans le prolongement direct du carottage 19 de 2013, dont les caractéristiques sédimentaires suggéraient déjà l'amorce d'un paléochenal ;
- MAR 23 qui se situe un peu plus au nord-ouest, dans un secteur dont la réponse géophysique (très conducteur) suggérait la présence d'un possible paléochenal.

MAR 22 a atteint le substrat à 9,60 m et MAR 23, à 9,30 m.

Carottage MAR22 (Fig. 4)

La carotte se caractérise par un sédiment à dominance fine : sables fins, silts, argiles. Des unités grossières de faible épaisseur s'observent à trois endroits, dont une de 10 cm à la base. Des concentrations en matière organique s'observent à deux endroits, ce qui a permis de procéder à trois datations par ^{14}C.

Les séries sédimentaires observées le long de cette carotte témoignent d'une dynamique fluviale globalement calme, illustrée par le dépôt de particules en suspension (silts, argiles, voire sables fins). Cette dynamique est interrompue par deux épisodes plus grossiers,

sables moyens à grossiers, voire graviers (unités 4 à 5 et 17 à 18), témoignant d'une réactivation ponctuelle du chenal sur un temps suffisamment long pour déplacer des particules grossières par saltation et roulement. Des niveaux de sédimentation plus organique, en particulier l'unité 9, indiquent la présence probable de végétation en bordure d'un chenal très peu actif.
Ces observations illustrent un phénomène de comblement progressif d'un chenal secondaire de la Loire.

Une date radiocarbone obtenue à 737 cm sur des débris de matière organique indique 5340 +/-40 ans BP. Deux autres dates obtenues sur des petits restes de charbon de bois à 370 et 458 cm donnent respectivement 4810 +/- 270 et 5120 +/- 130. La première date paraît fiable, tandis que les deux autres posent question. En effet, en plus d'être peu précises, ces dates semblent en contradiction avec la première, puisqu'en l'état elles signaleraient un comblement extrêmement rapide du chenal, ce qui paraît surprenant, notamment au regard des sédiments déposés. Il y a lieu de s'interroger sur la qualité de ces dates, en particulier parce qu'elles ont été réalisées sur des charbon, à l'inverse de la date la plus profonde, réalisée sur de la matière organique. Or on le sait, en milieu fluvial, les charbons sont susceptibles d'être remobilisés après dépôt, lors de phases d'érosion, sur les versants, les berges, les îles ou le chenal.

Dès lors, en ne tenant compte que de la première date, nous ne pouvons que constater un début de comblement du chenal durant l'Holocène moyen. L'étude du carottage de MAR23 nous apporte quelques éléments supplémentaires pour préciser la chronologie de ce comblement.

Carottage MAR23 (Fig. 5)

Situé à une trentaine de mètres au nord-ouest de MAR22, le carottage MAR23 se caractérise par un dépôt à dominante sableuse. La base est graveleuse, avec des sables moyens à grossiers, propre. Au-dessus, les unités sont constituées de sables, sables fins, moyens, grossiers, voire alternances de fines couches de sables fins/moyens et de sables moyens/grossiers. Quelques strates montrent la présence de particules silteuses, mais elles sont rares.

Ces observations signalent une dynamique active du cours d'eau, dont la compétence est suffisamment importante pour déplacer de grosses particules. On a là, non plus le comblement d'un chenal, mais le témoignage du fonctionnement du chenal lui-même et de ses berges. Ces faciès sédimentaires signalent plutôt un dépôt de fond de chenal, puis de levées naturelles, voire de barre de chenal (banc de sables/graviers dans ou contre la berge du chenal). Cette variation de faciès suggère un déplacement du chenal secondaire, très probablement vers le sud, puisque MAR23 se situe en bas du versant. Deux datations ont été réalisées sur les dépôts de la carotte. La première à 700 cm de profondeur donne 6350 +/-50 ans BP. Cette date est à rapprocher de celle observée sur MAR22 à 737cm (5340 +/-40 ans BP). Elle signale un remblaiement de la plaine alluviale à l'Holocène moyen. La date suivante réalisée à 473 cm donne 815 +/- 30 ans BP. Cette date diffère considérablement de celles réalisées sur MAR22 et semble confirmer l'hypothèse d'un vieillissement par pollution au charbon de bois ancien, de la moitié supérieure de la carotte MAR22.

Mais une date est insuffisante pour en être certain. Il serait donc intéressant de dater MAR22 de nouveau, à partir de la matière organique retrouvée dans la moitié supérieure.

Quoi qu'il en soit, la date de 815 ans BP indique un fonctionnement ou une réactivation tardive du chenal secondaire. Il faudrait des datations supplémentaires pour proposer une chronologie plus précise. En effet, que s'est-il passé exactement entre le début du remblaiement de la plaine alluviale autour de 6500-5500 BP et la fin du Moyen Âge pour laquelle on note une reprise de l'activité fluviale dans le chenal ? C'est une question fondamentale pour expliquer la dynamique de la Loire et son histoire récente. N. Carcaud (2004) a mis en évidence, plus en aval de Tours, un hydrodynamisme actif jusqu'à la fin de la première moitié de l'Holocène. Nous avons pu le noter également plus en amont dans le val de Cisse. Mais, d'après nos observations, nous pensons que la plaine alluviale se comble progressivement entre la fin de la première moitié de l'Holocène et la seconde moitié de l'Holocène (jusqu'à une date à préciser), tandis que des chenaux secondaires fonctionnent toujours. A la suite du remblaiement de la plaine, une phase de réactivation des chenaux secondaires s'amorce, illustrée par le paléochenal de Marmoutier. La chronologie de ces événements est évidemment à préciser, mais on peut affirmer que cette réactivation s'opère au minimum autour de 800 ans BP. Quant à savoir combien de temps a duré cette dynamique, c'est assez difficile à dire sans datations précises, mais on peut s'appuyer sur deux éléments : d'une part l'épaisseur de la couche de sédiment et sa nature, au-dessus de la date de 815 ans BP : 1,3 m de sables, ce qui suggère un fonctionnement régulier du chenal proche, avec des débordements fréquents sur un temps relativement long à l'échelle humaine, en tout cas supérieur à l'occurrence de quelques crues ; d'autre part, la mention, dans plusieurs documents des 17e et 18e s., de la présence d'un « canal » ou d'un « ancien fossé » traversant l'enceinte de Marmoutier (COOWAR 1999 : 71-72).

Au vu de ces deux carottes, nous proposons un tracé du paléochenal recoupant MAR22 et passant au sud de MAR23 (Fig. 6). Il passe donc légèrement au nord du tracé proposé par E. Morin (2013). En effet, les carottes et les dates sur lesquelles il s'est appuyé pour définir son tracé renvoient à un fonctionnement ancien de la plaine alluviale, correspondant au remblaiement de la fin de la première moitié de l'Holocène et peut-être au fonctionnement d'un premier chenal secondaire, plutôt qu'à l'activité d'un paléochenal contemporain de l'occupation du site de Marmoutier.

Cependant, pour proposer une histoire solide de ces événements, il sera nécessaire de réaliser d'autres datations. Nous pourrons alors préciser les étapes du remblaiement de la plaine et en particulier vérifier l'hypothèse d'un premier chenal secondaire fonctionnant au moment du remblaiement puis réactivé à la période historique.

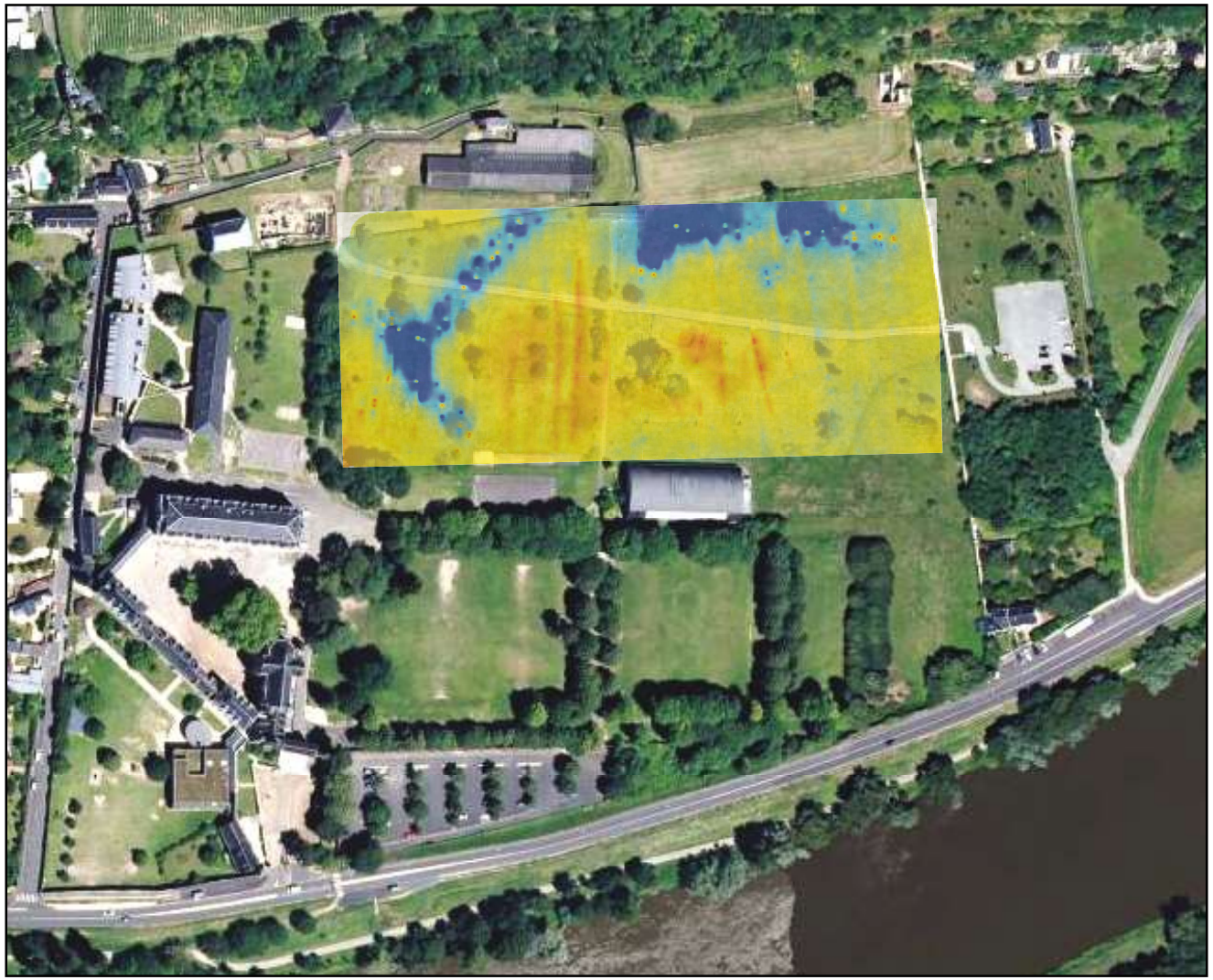
Il resterait aussi à déterminer l'extension occidentale du tracé du chenal, mais la présence d'une épaisse couche de remblais rend la tâche difficile.

Tours site 17 - Marmoutier 2020
Fig. 1
Travaux de terrain 2020.
Secteur concerné par les prospections géoarchéologiques.

Secteur prospecté

0 100m

UMR 7324 CITERES - LAT - J.-B. Rigot

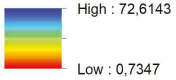


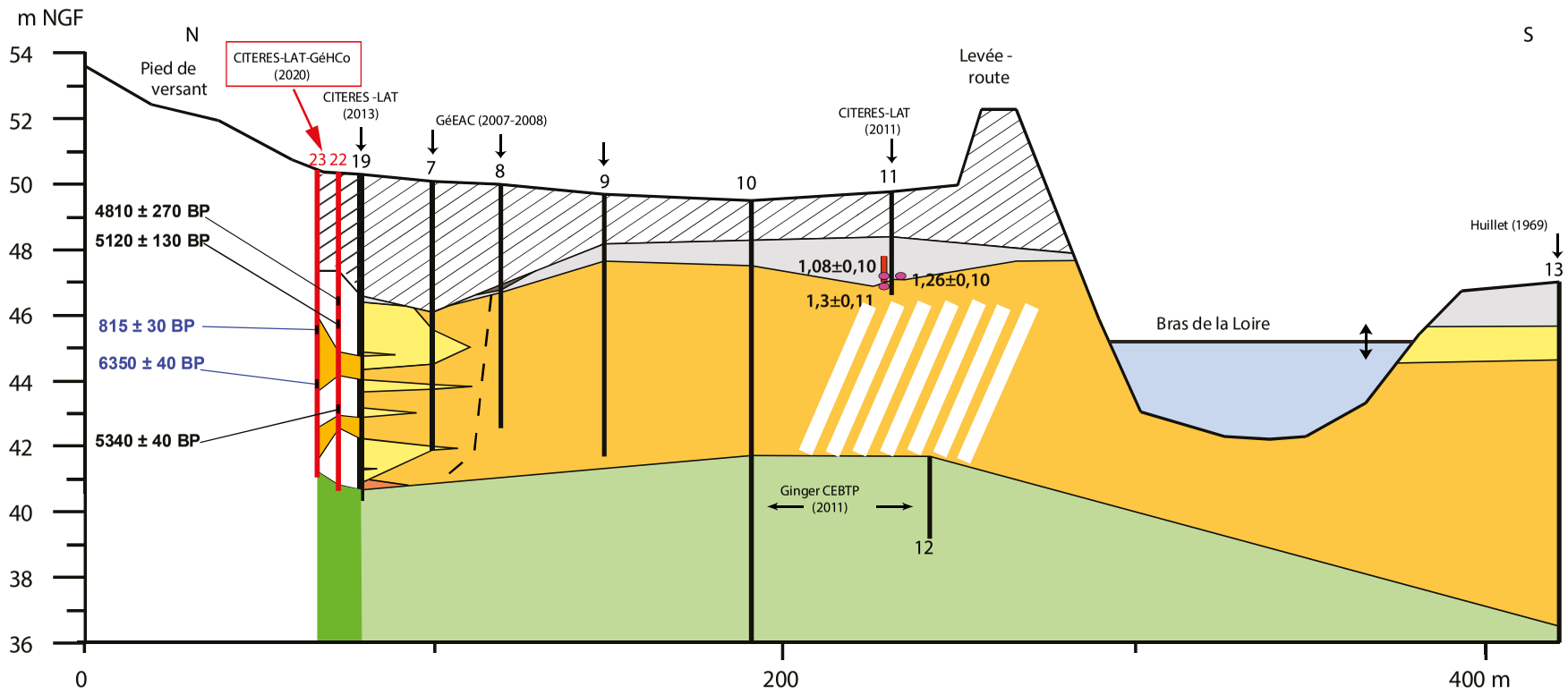
Tours site 17 - Marmoutier 2020
Fig. 2
Travaux de terrain 2020.
Résultats du conductivimètre.

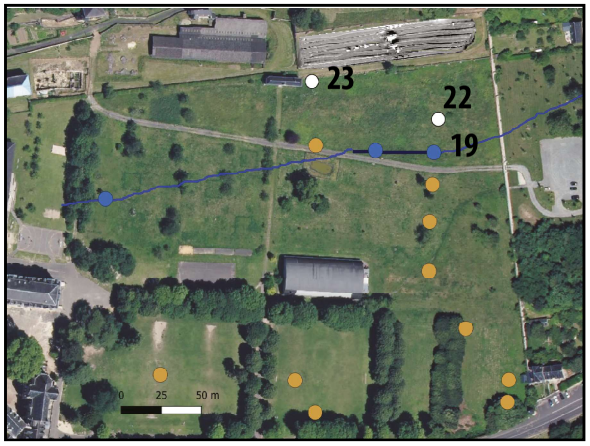
UMR 7324 CITERES - LAT - J.-B. Rigot

0 100m

Conductivité (S/m)





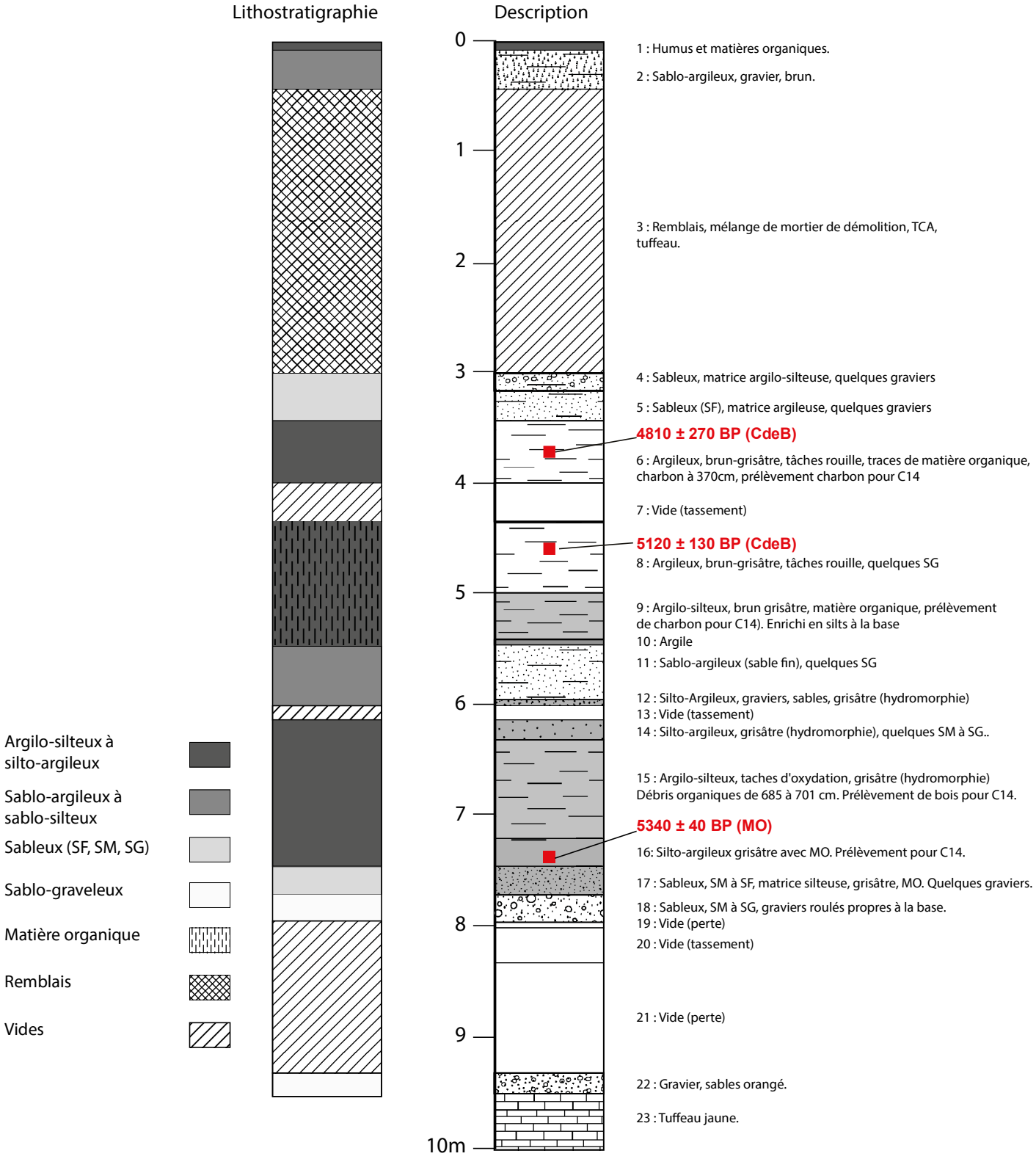


7, 8... Numéro sondage
Âge OSL (ka)
Sépultures
Dépôts anthropiques
Silt argilo-sableux
Silt argileux
Sable
Sable graveleux
Sable graveleux probable
Graviers
Substrat - Calcaire +/- gréseux crétacé

D'après E. Morin, 2013

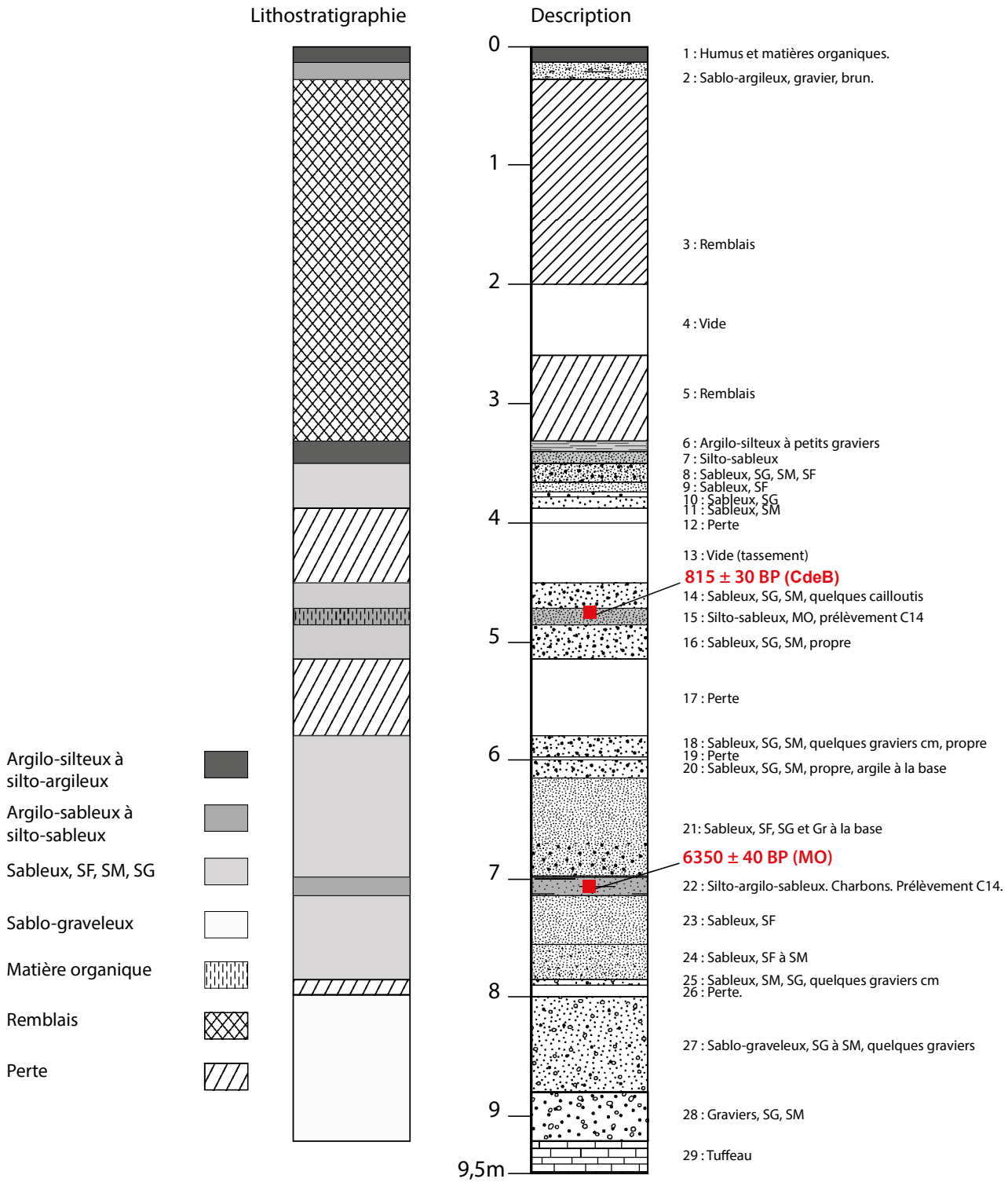
Tours site 17 - Marmoutier 2020
Fig. 3
Travaux de terrain 2020.
Emplacement des sondages et sédiments observés (1969-2020).

UMR 7324 CITERES - LAT - J.-B. Rigot



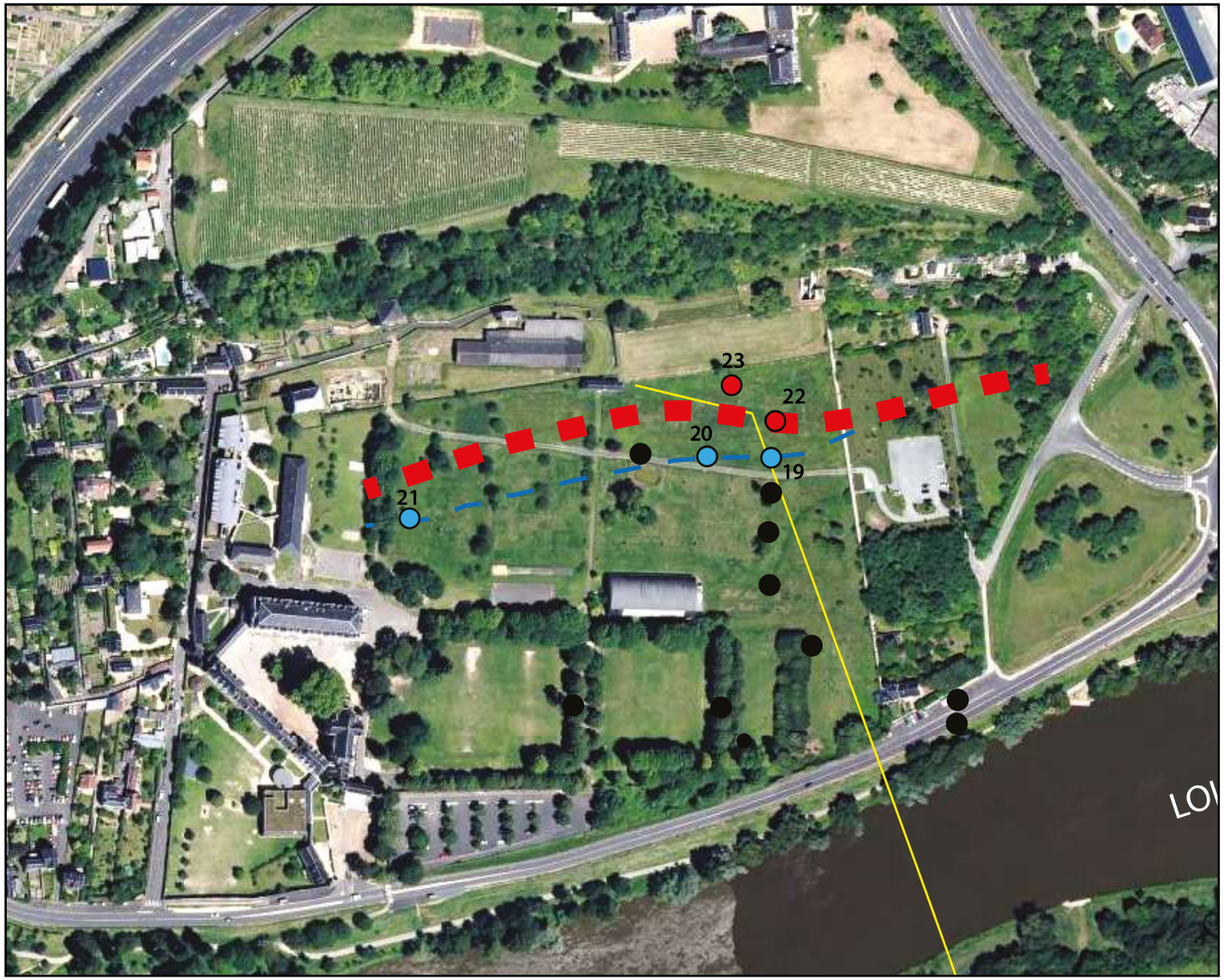
Tours site 17 - Marmoutier 2020
Fig. 4
Travaux de terrain 2020.
Carottage MAR22.

UMR 7324 CITERES - LAT - J.-B. Rigot



Tours site 17 - Marmoutier 2020
Fig. 5
Travaux de terrain 2020.
Carottage MAR23.

UMR 7324 CITERES - LAT - J.-B. Rigot



Tracé du paléochenal proposé

Tracé du paléochenal proposé par E. Morin (2013)

Transect lithostratigraphique adapté de E. Morin (2013)

Carottages 2020

Carottages 2013

Carottages 2007, 2008

Tours site 17 - Marmoutier 2020
Fig. 6
Travaux de terrain 2020.
Proposition de tracé du paléochenal.

UMR 7324 CITERES - LAT - J.-B. Rigot

0 100m

2. ETUDE DE L'ENCEINTE (G. SIMON)

L'enceinte monastique de Marmoutier a fait l'objet d'un mémoire de master en 2008 par Marion Vantomme, mais les conclusions de ce travail devaient être réexaminées à la lumière de nouvelles problématiques et surtout par l'usage de nouvelles technologies d'acquisition des données autorisant une analyse plus fine de cet ensemble bâti. Avec un périmètre actuel d'environ 1,5 km, l'enceinte s'étend aussi bien dans la plaine alluviale que sur le plateau surplombant le site (VANTOMME 2008 : 7). Relativement bien préservée, elle présente encore six tours, trois portes monumentales et des portions de courtine dont les techniques de construction très variables montrent sans conteste une pluralité de dates d'édification, mais aussi une certaine pérennité du tracé. La datation de ces différentes structures était donc l'un des objectifs de ce travail.

En fonction du temps imparti (2,5 jours), nous avons incité les étudiants à ne travailler que sur une portion de l'enceinte, la partie sud-ouest, comprise entre le portail de Sainte-Radegonde et les tours de justice.

2.1. Méthode

L'objectif de cet atelier étant prioritairement méthodologique, les étudiants ont été formés d'une part à la technique photogrammétrique afin d'obtenir un relevé pierre à pierre, base de tout travail en archéologie du bâti, d'autre part au croisement des sources et à la recherche d'éléments de comparaison.

Afin d'obtenir le relevé pierre à pierre de cette partie de l'enceinte, une campagne photographique a été menée tant du côté de la rue Saint-Martin que du côté du lycée présentant des zones à l'accès très difficile.

L'ensemble de ces photographies a été traité avec Agisoft Photoscan afin d'obtenir modèle en trois dimensions de l'ensemble. Cela a également permis aux étudiants de créer une orthophotographie à exporter dans Illustrator pour réaliser le relevé. Le travail s'est poursuivi par la reconnaissance des unités de construction et des entités architecturales. Dans le cadre de l'ANR Sésames (cf. *infra*), les étudiants ont pu tester la plateforme collaborative du CNRS « Aïoli » dont l'objectif est de permettre l'annotation d'un nuage de point par des informations sémantiques. En cours de développement, cet outil n'a pas permis pour le moment de définir une plus-value par rapport au travail traditionnel de l'archéologue, mais les fonctionnalités en développement autoriseront de nouvelles avancées.

Le second objectif de l'atelier, le croisement des sources, a nécessité de revenir aux documents textuels intéressants l'enceinte. Si un travail en archive aurait été formateur, le temps imparti n'a autorisé qu'un retour à la bibliographie déjà disponible. En plus du recours au texte pour dater l'enceinte, des éléments de comparaison architecturale ont été recherchés, notamment entre les tours de Justice de Marmoutier et le manoir de Bonaventure (Loir-et-Cher).

2.2. Résultats

Les résultats présentés ci-dessous ne sont que préliminaires, mais permettent d'envisager de nouvelles pistes de recherche sur les trois éléments architecturaux que sont le portail de Sainte-Radegonde, la courtine et les tours de justice.

2.2.1. Le portail de Sainte Radegonde

Cet ensemble, construit en blocs en tuffeau blanc assemblés en moyen appareil régulier, a été construit en 1719 (MAROT à paraître). Les étudiants ont toutefois rédigé une brève description des parties décoratives du portail et relevé l'appareil ainsi que les altérations du tuffeau en DAO (Fig. 7, Tab. 1).

2.2.2. La courtine

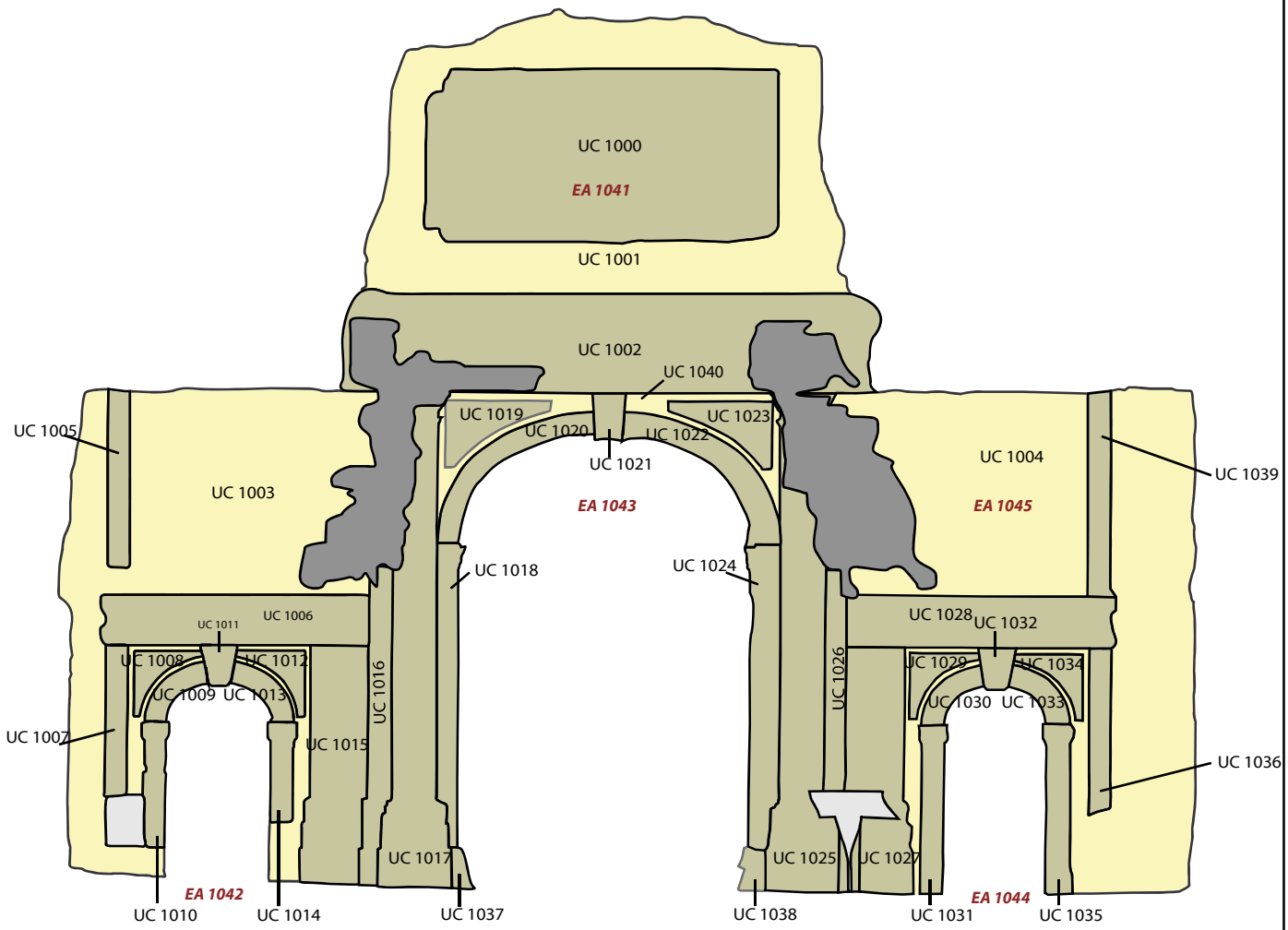
Au 12e siècle, des sources écrites témoignent de la construction d'une enceinte autour du monastère. Il s'agit d'une enceinte de haute taille, monumentale, ordonnée par l'abbé Guillaume de Combourg (GAUTHIEZ et ZADORA-RIO 2003 : 303). Le *Supplément à la Chronique des Abbés de Marmoutier*, rédigé au 15e s., atteste que la grande enceinte, visible sur les vues cavalières du 17e s., a été construite sous l'abbatiat de Simon le Maye entre 1330 et 1352 (LORANS 2014 : 332-333).

L'étude de l'enceinte dans le cadre de l'atelier a mis en évidence des matériaux et des méthodes de construction qui témoignent d'un entretien régulier entre le 13e s. et le 21e s. Certains éléments structurels comme les trous de boulins, les traces de restauration ou de reprise ont contribué aux hypothèses de phasage proposées (Fig. 8).

2.2.3. Les tours de justice

Les tours ont été construites en moyen appareil de tuffeau jaune, dont une partie fut vraisemblablement restaurée, et elles surmontées d'un toit conique en ardoise. L'étude s'est concentrée sur la datation par comparaison et sur la recherche d'une fonction. Pour cela, la base de données Gertrude (qui répertorie le patrimoine architectural) a été exploitée et a permis d'identifier le manoir de Bonaventure, dont la tour et son toit conique présente des similitudes avec celles de Marmoutier (Fig. 9). Si la recherche n'a pas abouti, elle esquisse toutefois une piste concernant la construction de ces tours, entre lesquelles s'écoulait un cours d'eau souterrain traversant le monastère d'est en ouest qui pourrait avoir été mis à profit pour l'assainissement du monastère (LORANS 2014 : 335).

En conclusion, ce travail d'initiation à l'archéologie du bâti, à travers l'étude d'une portion de l'enceinte de Marmoutier, a révélé tout le potentiel de cette dernière, qui devra faire l'objet d'un réexamen plus approfondi. Les nouvelles technologies photogrammétriques autorisent désormais des relevés dans des parties qui n'avaient pu en faire l'objet en 2008 par M. Vantomme.



Aménagements contemporains.

Altération profonde du tuffeau.

Appareil principal du mur.

Eléments en relief.

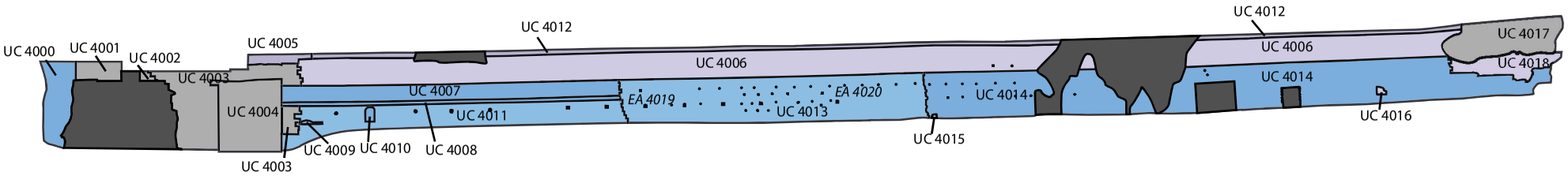
Tours site 17 - Marmoutier 2020
Fig. 7
Travaux de terrain 2020.
Etude du portail de Sainte-Radegonde.

UMR 7324 CITERES - LAT - H. Poirier

0 5 m

UC / EA	Description
UC 1000	Table affleurée du fronton. Altération légère du tuffeau.
UC 1001	Appareil du fronton. Altération légère du tuffeau.
UC 1002	Frise du fronton. Altération profonde du tuffeau.
UC 1003	Pan gauche du mur du portail. Altération profonde du tuffeau.
UC 1004	Pan droit du mur du portail.
UC 1005	Partie supérieure du petit pilastre de gauche.
UC 1006	Frise de la porte piétonne de gauche.
UC 1007	Partie inférieure du petit pilastre de gauche.
UC 1008	Ecoinçon gauche de la porte piétonne de gauche.
UC 1009	Partie gauche de l'arc de la porte piétonne de gauche.
UC 1010	Piédroit gauche de la porte piétonne de gauche.
UC 1011	Clef d'arc de la porte piétonne de gauche.
UC 1012	Ecoinçon droit de la porte piétonne de gauche.
UC 1013	Partie droite de l'arc de la porte piétonne de gauche.
UC 1014	Piédroit droit de la porte piétonne de gauche.
UC 1015	Pilastre gauche encadrant la porte cochère.
UC 1016	Petit pilastre gauche encadrant la porte cochère. Altération profonde du tuffeau.
UC 1017	Grand pilastre gauche encadrant la porte cochère. Altération profonde du tuffeau.
UC 1018	Piédroit gauche de la porte cochère.
UC 1019	Ecoinçon gauche de la porte cochère.
UC 1020	Partie gauche de l'arc de la porte cochère.
UC 1021	Clef d'arc de la porte cochère.
UC 1022	Partie droite de l'arc de la porte cochère.
UC 1023	Ecoinçon droit de la porte cochère.
UC 1024	Piédroit droit de la porte cochère.
UC 1025	Grand pilastre droit encadrant la porte cochère. Altération profonde du tuffeau.
UC 1026	Petit pilastre droit encadrant la porte cochère. Altération profonde du tuffeau.
UC 1027	Pilastre droit encadrant la porte cochère.
UC 1028	Frise de la porte piétonne de droite.
UC 1029	Ecoinçon gauche de la porte piétonne de droite.
UC 1030	Partie gauche de l'arc de la porte piétonne de droite.
UC 1031	Piédroit gauche de la porte piétonne de droite.
UC 1032	Clef d'arc de la porte piétonne de droite.
UC 1033	Partie droite de l'arc de la porte piétonne de droite.
UC 1034	Ecoinçon droit de la porte piétonne de droite.
UC 1035	Piédroit droit de la porte piétonne de droite.
UC 1036	Partie inférieur du pilastre de droite.
UC 1037	Chasseroue gauche.
UC 1038	Chasseroue droite.
UC 1039	Partie supérieure du pilastre de droite.
UC 1040	Elément central du mur du portail.
EA 1041	Fronton.
EA 1042	Porte piétonne de gauche.
EA 1043	Porte cochère.
EA 1044	Porte piétonne de droite.
EA 1045	Appareil principal du mur.

Tab. 1 : Liste des UC et EA du portail de Sainte-Radegonde.



UC 4000	Moyen appareil de tuffeau blanc	UC 4011	Moyen appareil de tuffeau blanc
UC 4001	Ciment (équiv. UC 4002)	UC 4012	Moyen appareil de tuffeau blanc
UC 4002	Ciment (équiv. UC 4001)	UC 4013	Alternance de petit et moyen appareil de tuffeau jaune (équiv. UC 4014)
UC 4003	Moyen appareil de tuffeau blanc récent	UC 4014	Alternance de petit et moyen appareil de tuffeau jaune (équiv. UC 4013)
UC 4004	Porte en bois ouest 2010	UC 4015	Comblement de petit moëllons
UC 4005	Moyen appareil de tuffeau jaune récent	UC 4016	Comblement de petit moëllons
UC 4006	Appareil de blocs carrés de tuffeau blanc	UC 4017	Ciment
UC 4007	Moyen appareil de tuffeau blanc	UC 4018	Alternance de bloc de moyen appareil et de petits moëllons
UC 4008	Ressaut		
UC 4009	Comblement de TCA et de mortier	*EA 4019*	Trous de boulins
UC 4010	Niche	*EA 4020*	Creusements possiblement liés à la présence d'un bâtiment

- Eléments non observables
- 13e
- 14e
- 16e
- 18e
- 20e-21e

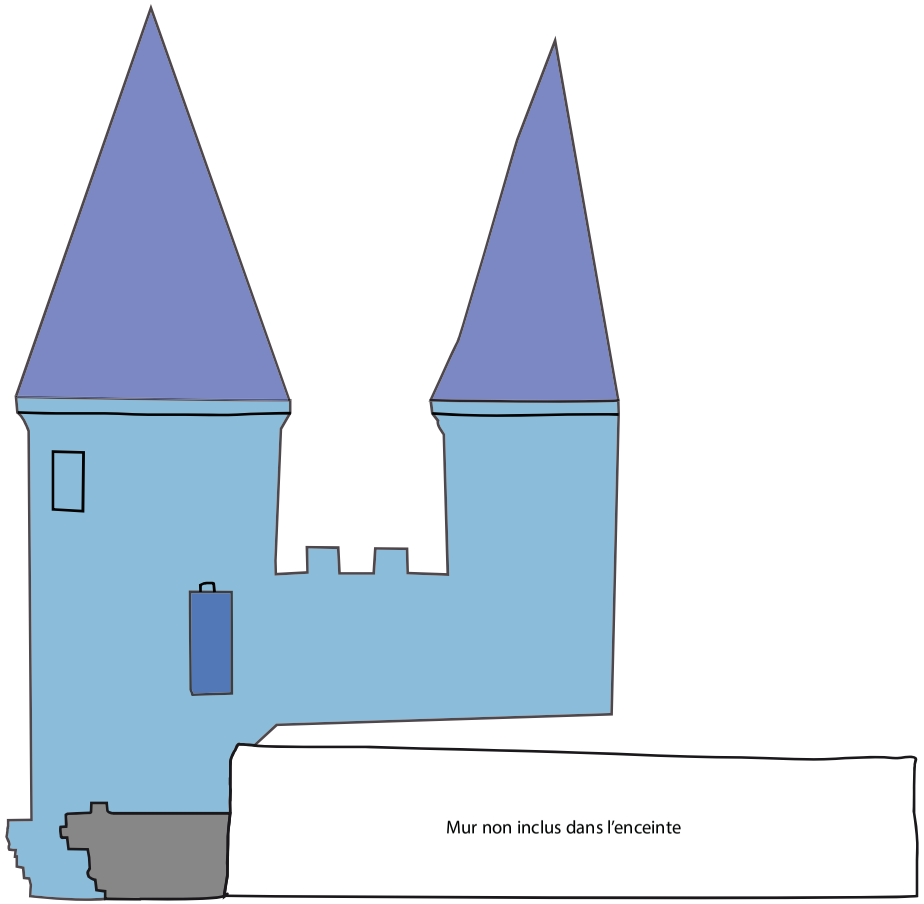
Tours site 17 - Marmoutier 2020
Fig. 8
Travaux de terrain 2020.
Etude de l'enceinte.

0 5 m

UMR 7324 CITERES - LAT - G. Lemer

Tours de justice de l'abbaye de Marmoutier.

Tour du manoir de Bonaventure (41).



Siècles

- 13e
- 14e
- Postérieur au 14e
- 16e
- 17e
- 18e
- 20e-21e

Tours site 17 - Marmoutier 2020
Fig. 9
Travaux de terrain 2020.
Etude comparative des tours de justice.

UMR 7324 CITERES - LAT - H. Poirier

CHAPITRE 2. INVENTAIRE DU MOBILIER ARCHEOLOGIQUE (2005-2019)

(C. Bourdin, G. Lemer)

En 2019, a été amorcé le récolement du mobilier archéologique provenant des fouilles conduites par le LAT depuis 2005 (MARMOUTIER 2019 : 48). En 2020, la poursuite de l'inventaire du mobilier archéologique a été réalisée en deux temps, en septembre puis en novembre, soit quatre mois de travail partagé entre Clémentine Bourdin et Geoffroy Lemer.

1. LE MOBILIER INVENTORIE ET RECONDITIONNE

L'essentiel des deux mois de mission s'est concentré autour de l'inventaire et de la campagne photographique du mobilier lapidaire ainsi que de l'enregistrement de l'ensemble du mobilier dans la base ArSol.

L'intégralité du mobilier lapidaire inventorié depuis 2012 a été récolée et photographiée, un ensemble qui inclut aussi des blocs peints exhumés par Charles Lelong et dessinés pour la plupart de 2014 à 2016. Cependant certains blocs déjà inventoriés restent introuvables actuellement (LAP 186, LAP 250, LAP 314, LAP 319, LAP 331, LAP 359, LAP 374, LAP 375, LAP 376) ; ils ne sont ni sur le site, où la grande majorité d'entre eux est conservée, ni au dépôt archéologique de la basilique Saint-Martin.

Le mobilier lapidaire peint et fragile de la zone 4 a été reconditionné dans des caisses grises à fond plat enveloppé dans du papier-bulle. Ces caisses sont rangées et numérotées au premier étage de l'édifice.

L'enduit peint et les fragments de moule à cloche découverts en zone 1 en 2018 et 2019 ont aussi fait l'objet d'un reconditionnement adéquat pour les préserver. Les fragments sont disposés à plat et non superposés dans des caisses grises à fond plat entre deux feuilles de papier-bulle (Fig. 10).

Seuls des blocs lapidaires de facture simple, sans décor sculpté ni peint, n'ont pas pu être inventoriés et photographiés ; ils sont conservés sous des bâches au rez-de-chaussée de l'hôtellerie et sous la passerelle en bois de la zone 1.

Fig. 10 : Reconditionnement des enduits peints.

2. Les lieux de conservation et le rangement des caisses a Marmoutier (2019-2020)

L'ensemble du mobilier lapidaire conservé à Marmoutier est actuellement réparti dans plusieurs lieux : zone 1, rez-de-chaussée et premier étage de l'ancienne hôtellerie (Fig. 11). Les blocs découverts en zone 1 sont conservés sur place, dans les chapelles latérales nord qui correspondent aux secteurs 10 à 15 et sous la grande passerelle en bois. Les plus fragiles d'entre eux sont emballés dans du papier bulle pour protéger la peinture (Fig. 12).

Le mobilier lapidaire provenant de la zone 4 est stocké au rez-de-chaussée de l'ancienne hôtellerie. Les blocs peints sont dans l'ensemble fragiles, voire très fragiles pour certains. Une dizaine d'entre eux a été sélectionnée en vue de leur consolidation ou restauration, si possible en partenariat avec l'École d'Art et de Design TALM mention conservation-restauration de sculpture de Tours, une démarche à laquelle la Ville de Tours a donné son accord en novembre 2020.

Fig. 11 : Conservation du mobilier lapidaire dans l'ancienne hôtellerie
(UMR 7324 CITERES – LAT - C. Bourdin, G. Lemer).

Fig. 12 : Conservation du mobilier lapidaire en zone 1, dans l'une des chapelles latérales de l'abbatiale gothique
(UMR 7324 CITERES - LAT – C. Bourdin, G. Lemer).

Le reconditionnement et le récolement terminé, les caisses ont été rangées par type de mobilier en leur accordant une référence alpha-numérique (Tab. 2). Le mobilier est réparti entre le rez-de-chaussée et le premier étage de l'ancienne hôtellerie. Le rez-de-chaussée abrite le mobilier lapidaire déposé sur des palettes et protégé d'une bâche. Le mobilier rangé en caisses ou en boîtes est stocké au premier étage pour ce qui concerne la céramique, le métal, le lapidaire peint, l'enduit peint, la faune, les ossements humains, les éléments de construction, les éléments organiques, les résidus du tamisage (graines, écailles de poisson et coquillages) et les prélèvements (Fig.13). Le verre et le petit mobilier sont conservés dans la salle des collections du LAT.

Indicateur type de mobilier	Numéro	Type de mobilier	Lieu de conservation	TOTAL CAISSE
A	1 à 65	Céramique	Hôtellerie - 1er étage	65
B	1 à 65	Faune	Hôtellerie - 1er étage	65
C	1 à 138	TCA - Elément de construction	Hôtellerie - 1er étage	138
D	1 à 17	Prélèvement	Hôtellerie - 1er étage	17
E	1 à 92	Enduit peint	Hôtellerie - 1er étage	
F	1 à n	Sépulture / Os humains	Hôtellerie - 1er étage, Basilique Saint Martin et SADIL	
G	1 à 9	Verre	LAT	9
H	1 à 11	Petit mobilier	LAT	11
I	1 à 32	Moule à cloche	Hôtellerie - 1er étage	32
J	1 à 3	Tamisage	Hôtellerie - 1er étage	3
K	1 à 4	Zones 2, 7 et 8	Hôtellerie - 1er étage	4
L	1 à 3	Organique	Hôtellerie - 1er étage	3
M	1 à 41	Métal	Hôtellerie - 1er étage	41
N	1 à 15	Lapidaire	Zone 1, Hôtellerie rdch et 1er étage, Basilique Saint-Martin	15
TOTAL				403

Tab. 2 : Inventaire général des caisses de mobilier provenant des fouilles du LAT.

Tout le mobilier a été récolé et rangé en 2019 et 2020. Seuls les ossements humains provenant de l'ancienne abbatiale gothique (zone 1), étudiés par G. Lemer dans le cadre de son master (2019-2020), n'ont pas tous été récolés et numérotés. Les caisses sont actuellement stockées au Service Archéologique d'Indre-et-Loire en attendant leur rapatriement au dépôt archéologique de la basilique Saint-Martin où elles seront rangées et numérotées (F1 à Fn).

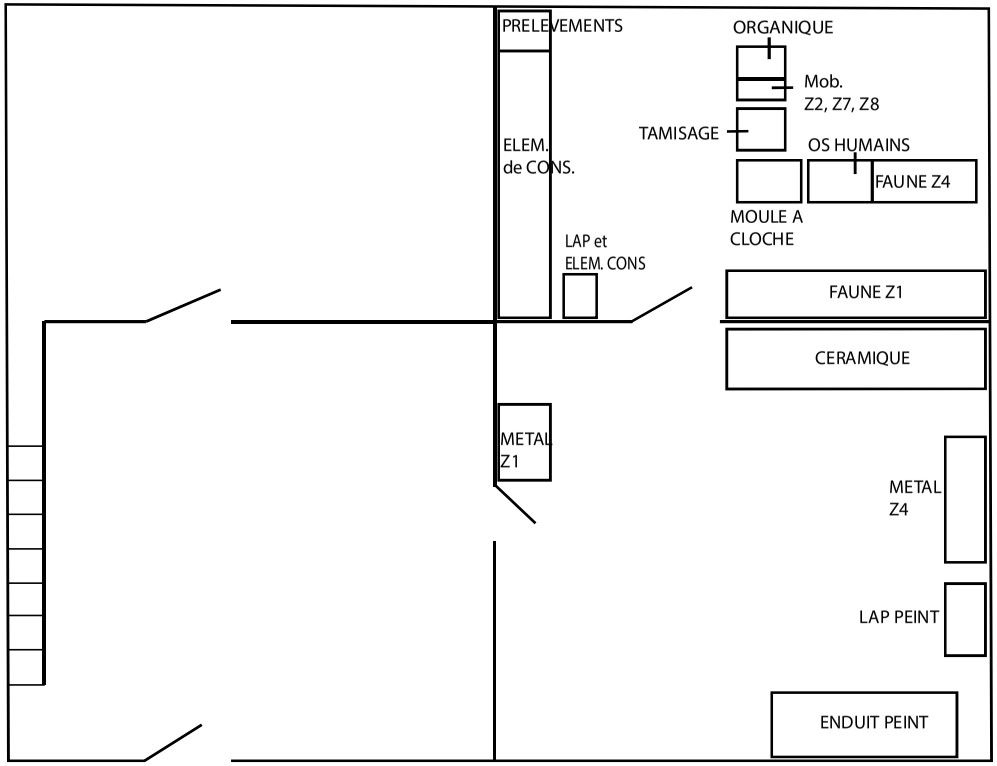
3. L'ENREGISTREMENT INFORMATIQUE DU MOBILIER INVENTORIE

L'enregistrement du mobilier sur ArSol a été effectué à partir de l'inventaire sous forme de tableur Excel réalisé précédemment (en 2019 et en septembre 2020). Le tableau a mis en évidence que 1658 numéros d'objets attribués au cours des campagnes de fouilles du LAT n'avaient pas été enregistrés par la suite dans la base de données.

Cela a engendré un problème : de nombreux numéros ont été réattribués les années suivantes, créant ainsi des doublons. Il a d'abord été envisagé d'attribuer de nouveaux numéros au mobilier qu'il fallait ajouter à la base. Nous avons procédé de cette manière dans un premier temps puis, après réflexion, nous avons jugé que cette méthode n'était pas pertinente car il aurait fallu sortir l'intégralité du mobilier concerné des caisses et mettre à jour la numérotation, ce qui aurait été une tâche trop lourde pour le temps imparti. De plus, cela aurait pu créer des incohérences si d'anciens rapports faisaient mention de ces objets sous leur numéro d'origine. Nous avons donc fait le choix de conserver ces doublons. Cela n'est pas une difficulté en soi dans la mesure où, lorsque l'on cherche dans ArSol un objet dont le numéro a un doublon, les informations disponibles sur la fiche permettent d'identifier facilement celui qui est concerné par la requête.

L'installation d'une nouvelle version du logiciel ArSol a permis de travailler à plusieurs personnes en même temps sur la base et d'être ainsi plus efficaces. Ainsi tout l'enregistrement informatique des objets récolés a été mené à bien.

Hôtellerie RDCH



Hôtellerie 1er étage

Tours site 17 - Marmoutier 2020
Fig. 13
Reconditionnement du mobilier (2019-2020).
Plan du rangement au sein de l'hôtellerie.

UMR 7324 CITERES - LAT - C. Bourdin

CHAPITRE 3. TRAVAUX UNIVERSITAIRES

Deux mémoires de master d'archéologie ont été préparés pendant l'année universitaire 2019-2020 et ont été soutenus en juin dernier, en dépit de la crise sanitaire : l'un consacré au travail de l'os et du bois de cerf à Marmoutier (M1), l'autre à l'utilisation funéraire de la grande église abbatiale édifiée dans le courant du 13e siècle et restée en service jusqu'à la fin du 18e siècle (M2 prolongeant le travail réalisé en M1).

1. LE TRAVAIL DU BOIS DE CERF AU MONASTERE DE MARMOUTIER ENTRE LA FIN DE L'ANTIQUITE ET LA PERIODE MODERNE (A. LEBRUN)

A l'abbaye de Marmoutier, 426 fragments de bois de cerf et objets fabriqués à partir de cette matière ont été mis au jour depuis 2006, par les fouilles conduites par le LAT (Tab. 3). La zone 1 regroupe 164 restes en bois de cerf dont la majorité des restes provient des secteurs 7 et 8. Le mobilier issu du secteur 7 est daté des 6e-8e s. et celui issu du secteur 8 appartient aux niveaux de l'Antiquité tardive des 4e-6e s. La fouille de la zone 4 a livré 262 restes dont la majorité est issue des niveaux des 4e-7e s. Certains restes inventoriés comme des objets finis, dont principalement des peignes qui peuvent être décorés.

1.1. Méthodes et Corpus

1.1.1. L'identification des bois mis au jour

L'étude archéozoologique des restes a débuté par l'identification et le replacement sur le support anatomique, des parties de la ramure disponibles. Le vocabulaire employé pour désigner les différentes parties de la ramure lors des descriptions suit la nomenclature utilisée dans de nombreuses études sur le bois de cerf (Fig. 14). Tout d'abord, les éléments de partie basilaire du corpus ont permis d'identifier le nombre minimum d'individus à sept. Ils témoignent de divers procédés : les meules qui ont soit une face soit deux faces travaillées, les ramures ou parties complètes.

Le corpus inclut trois merrains qui illustrent plusieurs procédés de travail : les extrémités distales ou proximales sont sciées, le corps peut être sectionné par débitage longitudinal. Les intersections entre merrains et andouillers sont représentées par douze éléments. Certaines intersections sont fendues longitudinalement au corps, d'autres ont les extrémités des merrains et les bases des andouillers sciées. Sur les quatorze andouillers et les deux épois, on en dénombre sept en zone 1 et neuf en zone 4. Mis à part un époi arraché en extrémité proximale, la majorité d'entre eux sont sciés.

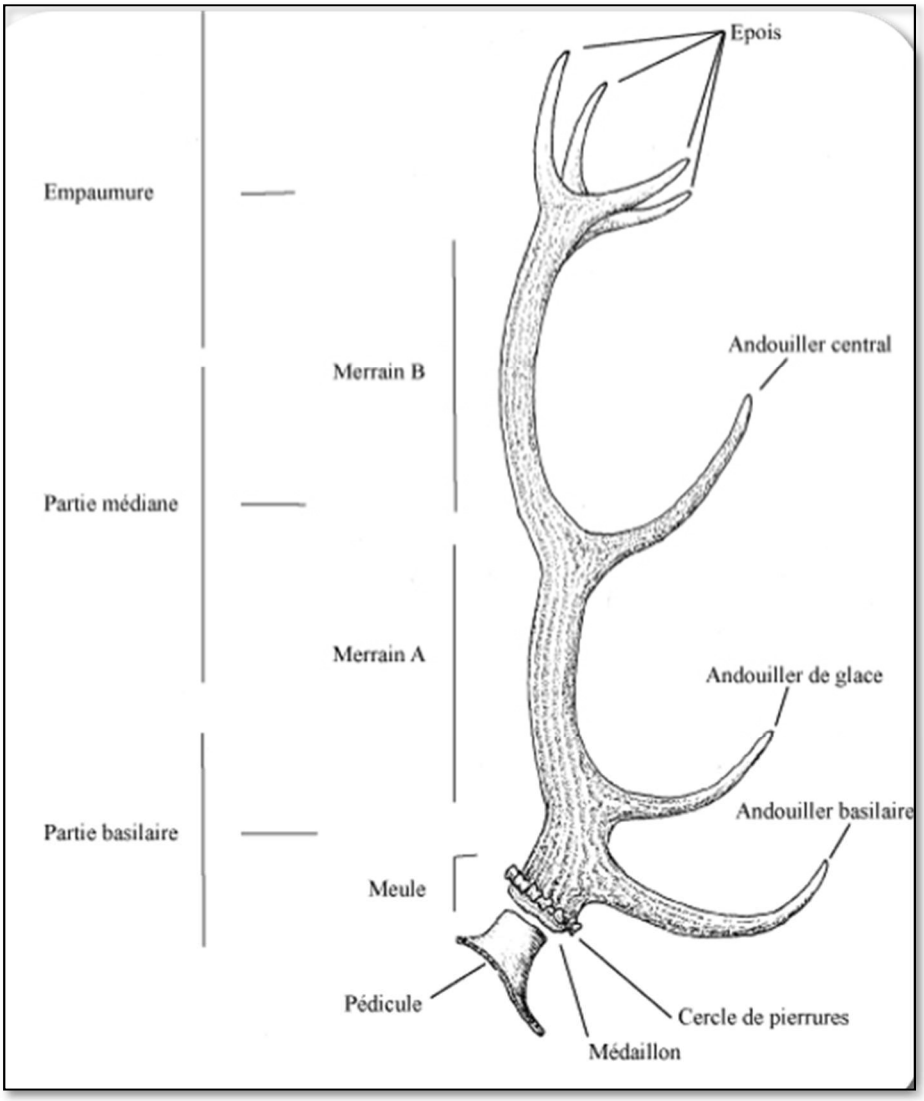


Fig. 14 : Différentes parties d'une ramure de cerf (d'après RODET-BELARBI ET MALLET 2008).

Certains sont sectionnés sur leurs extrémités distales et proximales, d'autres n'ont été travaillés que sur une de leurs extrémités. Enfin, huit pointes d'andouillers ou épois sont identifiées, dont sept retrouvées en zone 4. Leur base est parfois sciée ou arrachée pour être séparée des andouillers ou épois. Leur partie spongieuse peut être évidée et leur surface façonnée.

Ces fragments de bois de cerf sont classables dans la chaîne opératoire en tant que matière première ou déchets de fabrication. Pour les deux zones, seize d'entre eux sont inventoriés comme de la matière première qui n'a pas encore été exploitée ; vingt-deux éléments sont inventoriés comme des déchets de travail.

1.2. Les techniques de travail

En parallèle à cette identification des parties de la ramure, une étude tracéologique a été menée pour mieux comprendre quels outils ont été utilisés au cours de l'élaboration des objets à Marmoutier.

Tout d'abord, des traces de débitage rattachées à l'utilisation d'un outil de type couperet sont observées. Les actions de débitage sont identifiables sous plusieurs formes. Elles sont exercées selon des coupes transversales des parties proximales et distales, ou longitudinales du corps d'un bois pour le séparer en deux. Elles peuvent laisser une ou plusieurs entailles visibles qui témoignent du nombre de coups donnés (Fig. 15.A). L'action de débitage peut provoquer des rejets de fragments sous forme d'esquilles (RODET-BELARBI et GAZENBEEK 2014 : 263) (Fig. 15.B).

Ensuite, l'utilisation de la scie est attestée sur des éléments de ce corpus. Le sciage a été effectué sur des parties proximales ou distales de bois, selon des coupes transversales le plus souvent et selon un ou plusieurs plans de découpe. Au sein du corpus, il est possible d'observer ces plans de coupe en suivant l'orientation des stries sur une surface qui a été sciée (Fig. 15.C), comme le décrit, par exemple, Bénédicte Khan (KHAN 2016 : 152). Les traces de stries sont également visibles sur des tranches ou des extrémités d'éléments manufacturés, tels que les plaquettes, dont la taille est réduite par le sciage (Fig. 15.D).

Enfin, pour ce corpus, la scie est aussi utilisée pour dresser des dents de peignes, comme pour ceux d'Obernai et de Marlenheim (PICORD, RODET-BELARBI et CHATELET 2016 : 38). Il arrive que le débitage ou le sciage soient suivis par arrachement ou pression. Par exemple, certains bois ont été découpés par sciage de leur partie compacte – puis par arrachement de leur partie spongieuse (Fig. 15.G). Comme témoignages principaux de cette pratique, on observe des languettes positives ou négatives d'arrachement sur les bords de bois (RODET-BELARBI et GAZENBEEK 2014 : 263) (Fig. 15.E). Il faut ajouter que certains éléments ont leur surface lissée ou épannelée. Cette action entraîne le rejet de fragments de copeaux qui découlent de ce procédé d'enlèvement de matière (Fig. 15.F). Un outil pointu a été nécessaire pour la réalisation de perforations circulaires qui sont visibles au cœur de certains éléments de ce corpus (Fig. 15.H). Des incisions réalisées à l'aide d'un outil à lame lisse sont visibles sur les faces supérieures de certains objets. Cette technique est utilisée le plus souvent pour la réalisation de décors en lignes horizontales, entrecroisées ou en biais. Les décors en cercles ocellés sont quant à eux probablement réalisés à l'aide de « mèches » ou « compas » (RODET-BELARBI et GAZENBEEK 2014 : 266) (Fig. 15.H). Certaines pièces sont percées pour accueillir des rivets en fer. Parfois les rivets sont toujours présents. Dans le cas contraire, des traces d'oxydation témoignent de l'insertion ancienne de rivets. Enfin, il ne faut pas oublier que les éléments inventoriés de ce corpus sont parfois fragmentés de façon naturelle et non pas anthropique, du fait de leur enfouissement (CHRISTENSEN *et al.* 2018). Il est également arrivé dans de rares cas de retrouver des traces de brûlure sur des éléments.

A : débitage longitudinal

B : rejet issus d'un débitage

C : sciage de la partie compacte selon plusieurs plans de découpe puis arrachement de la partie spongieuse

D : traces de stries sur une tranche

E : sciage d'une surface achevé par arrachement

F : rejet d'épannelage sous forme de copeau

G : sciage de la partie compacte puis arrachement de la partie spongieuse

H : élément percé en son centre et insertion de rivets en fer. Les décors sont incisés

Tours site 17 - Marmoutier 2020
Fig. 15
Zones 1 et 4.
Les traces d'outils sur le bois de cerf.

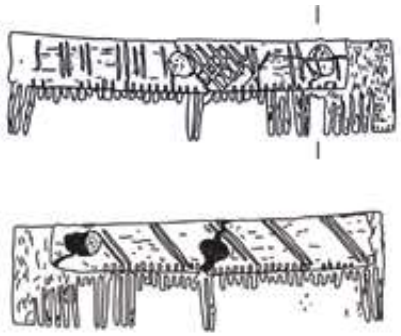
UMR 7324 CITERES - LAT - A. Lebrun

1.3. Reclassement dans la chaîne opératoire

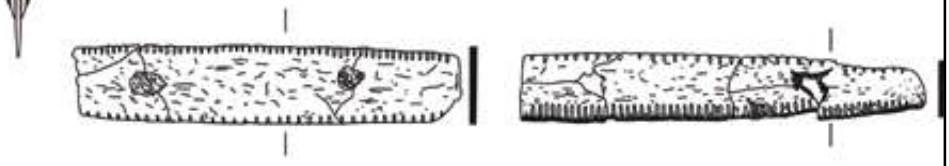
Dix-sept plaquettes ont été mises au jour et identifiées comme des rebuts de travail car elles ne semblent pas posséder les caractéristiques requises pour l'élaboration d'objets. Elles sont incomplètes, brisées, inachevées ou sont parfois interprétées comme des « surplus de plaquette » séparées des fragments de plaquette destinées à l'élaboration des objets. Elles sont de forme quadrangulaire, leurs faces sont lissées, leurs tranches et leurs extrémités sont sciées. De plus, de nombreux éclats de taille sont identifiées (302). Ils sont majoritaires en zone 4. Ils sont issus des éléments de matière première qui ont été travaillés. Ils correspondent aux esquilles d'enlèvement issues de débitages, de copeaux rejetés par des actions d'épannelage pour lisser des surfaces, ou encore de fragments d'os spongieux issus du débitage ou d'épannelage de surface.

Vingt-deux éléments sont inventoriés comme des ébauches ou ratés de fabrication. En zone 1 on en dénombre dix, et douze en zone 4. C'est de ces ébauches que sont issus les objets finis. Leur façonnage a été interrompu parce qu'elles ont été endommagées accidentellement lors de la production. Elles sont majoritairement représentées par des plaquettes quadrangulaires dont les tranches sont sciées, les bords sont droits et les faces sont épannelées. Certaines d'entre elles sont brisées.

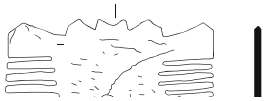
Enfin, vingt et un restes sont regroupés dans la catégorie des objets finis (Fig. 16). Ils présentent des traces d'outils qui expriment les différentes étapes de la chaîne opératoire de fabrication, allant de la séparation de la matière première jusqu'au décor. Les objets retrouvés à Marmoutier correspondent majoritairement à des instruments de toilette et à des accessoires vestimentaires. Parmi eux, deux seulement sont issus de la zone 1, contre dix-neuf en zone 4. Un peigne composite à une rangée de dents et à plaquettes intégrées reliées par deux rivets en fer a été reconstitué (Fig. 16.A). Les plaquettes internes de ce peigne contiennent les dents dont l'espacement reste le même sur toute la rangée. Les deux plaquettes externes transversales sont reliées et ornées de décors incisés sur toute leur surface. Ces décors prennent la forme de séries de lignes groupées verticalement et croisées pour une des plaquettes, et de cinq séries de deux lignes groupées, en biais, pour l'autre. Plusieurs plaquettes transversales extérieures de peignes ont été identifiées et présentent des entailles à leurs tranches qui correspondent au sciage des dents. Des fragments de plaquettes internes dentées ont également été identifiés. D'autres objets finis ont été retrouvés à Marmoutier mais ne sont pas liés aux déchets en bois de cerf mis au jour : six épingles, deux dés à jouer et deux objets dont la fonction reste indéterminée.



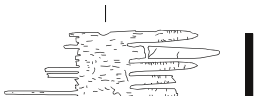
A : Zone 4 – secteur 10 – US 43283 – agrégation 894 – 6e-8e siècles



B et C : Zone 4 – secteur 3 – US 43135 – agrégation 868 – 7e- 8e siècles

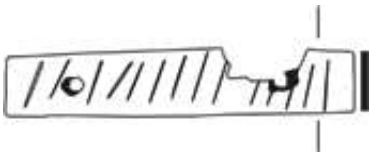


D : Zone 4 – secteur 18 – US 43368 – agrégation 875 - 4e-7e siècles

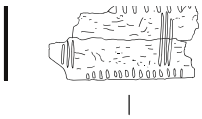


E : Zone 4 – secteur 16 – US 43373 – agrégation 875 - 4e-7e siècles

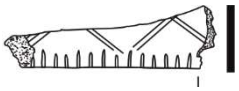
F : Zone 4 – secteur 5 – US 42338 – agrégation 836 - 5e-6e siècles



G : Zone 4 – secteur 1 – US 41113 – agrégation 623 - 12e-13e siècles



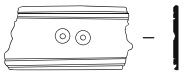
H : Zone 4 – secteur 5 – US 42165 – agrégation 860 – 8e-9e siècles



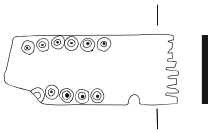
I : Zone 4 – secteur 10 – US 43085 – agrégation 964 - 7e-8e siècles

J : Zone 1 – secteur 7 – US 11728 agrégation 249 - 8e-9 e siècles

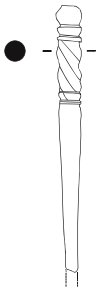
K : Zone 1 – secteur 7 – US 12135 - agrégation 259 - 7e-8e siècles



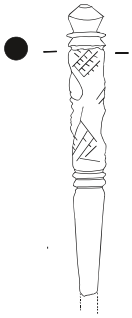
L : Zone 4 – secteur 4 – US 42933 agrégation 812 - 11e-12e siècles



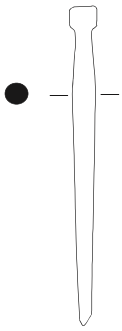
M : Zone 4 – secteur 5 – US 42142 – agrégation 860 – 8e-9e siècles



N : Zone 4 - secteur 12 - US 43195 - agrégation 897 – 17e siècle



O : Zone 4 – secteur 12 – US 43177 – agrégation 897 – 18e-19e siècles



P : Zone 4 – secteur 5 – US 42136 – agrégation 828 – 6e-8e siècles

Tours site 17 - Marmoutier 2020
Fig. 16
Zones 1 et 4.
Les objets finis en matière dure animale.

5 cm

UMR 7324 CITERES - LAT - A. Lebrun

Concernant les éléments indéterminés du corpus, il a parfois été impossible d'identifier la localisation anatomique de certains restes au sein de la ramure, que ce soit dû à des restes trop fragmentaires ou à des éléments pour lesquels il a été difficile de distinguer les différenciations anatomiques strictes. De plus, certains éléments restent inclassables dans la chaîne opératoire. Il est impossible de dire si certaines plaquettes sont des ébauches ou des rejets de fabrication. Il a également parfois été impossible de déterminer si certains éléments étaient de la matière première non exploitée ou des déchets de fabrication.

	Zone 1	Zone 4	Nombre de restes
Réserves en matière première	8	8	16
Les ébauches et les ratés de fabrication	10	12	22
Les déchets de fabrication	132	210	342
Les objets finis	2	19	22
Les inclassables dans la chaîne opératoire	12	13	25
Nombre de restes	164	262	426

Tab. 3 : Nature des restes par zones.

1.4. Résultats

Deux cas de figure se présentent dans le cadre de l'approvisionnement en bois de cerf. Le bois de cerf peut être ramassé en forêt à la saison opportune, on parle alors de bois de mue. Il peut également être prélevé, encore fixé au crâne et au corps des animaux, on parle alors de bois de chasse. L'étude des meules du corpus montre que quatre d'entre elles se sont naturellement détachées du pédicule alors que trois autres résultent potentiellement de la chasse.

Certains objets mis au jour ne sont pas réalisés à partir de bois de cerf, tels que les épingles ou les dés à jouer. Les rejets mis au jour sont relatifs à la production de peignes composites. Ainsi, la chaîne opératoire qui s'intéresse exclusivement à l'élaboration de ces objets a été retracée. Elle découle de l'identification des traces d'outils que portent les éléments de ce corpus. Dans un premier temps, les meules sont séparées du reste de la ramure par sciage de leur face supérieure. Ce sciage s'effectue selon différents plans de découpe, au vu de l'orientation des stries observées. Les merrains sont sciés en tronçons avant d'être fendus longitudinalement (Fig. 17.A et B). Les andouillers sont séparés des merrains par sciage de leur base (Fig. 17.A). Leur extrémité distale peut également être sciée pour en séparer la pointe. Le sciage de ces éléments peut être achevé par pression et arrachement de leur partie spongieuse. Le corpus ne comportant qu'une seule empaumure, encore rattachée au reste de la ramure, il est impossible de se prononcer sur les techniques de travail adoptées face à cette partie. Une fois les parties utiles à l'artisanat séparées du reste de la ramure, elles sont ensuite épannelées. Le rabotage des merrains et andouillers permet d'obtenir

des surfaces lisses. De cette étape sont issus les rejets de petit calibre tels que les copeaux, les esquilles ou les fragments d'os spongieux.

De ces surfaces lisses, sont débitées ou sciées des plaquettes quadrangulaires – provoquant des rejets sous forme de surplus de plaquettes (Fig. 17.C). Une fois les plaquettes quadrangulaires ajustées, les plaquettes externes transversales des peignes composites sont ornementées de cercles ocellés, d'incisions droites ou en biais (Fig. 17.D). Ces plaquettes externes sont perforées, de même que les plaquettes internes des peignes, puis sont rivetées entre elles (Fig. 17.E et F). Enfin, les plaquettes internes, destinées à accueillir les dents de peigne, sont sciées (Fig. 17.G).

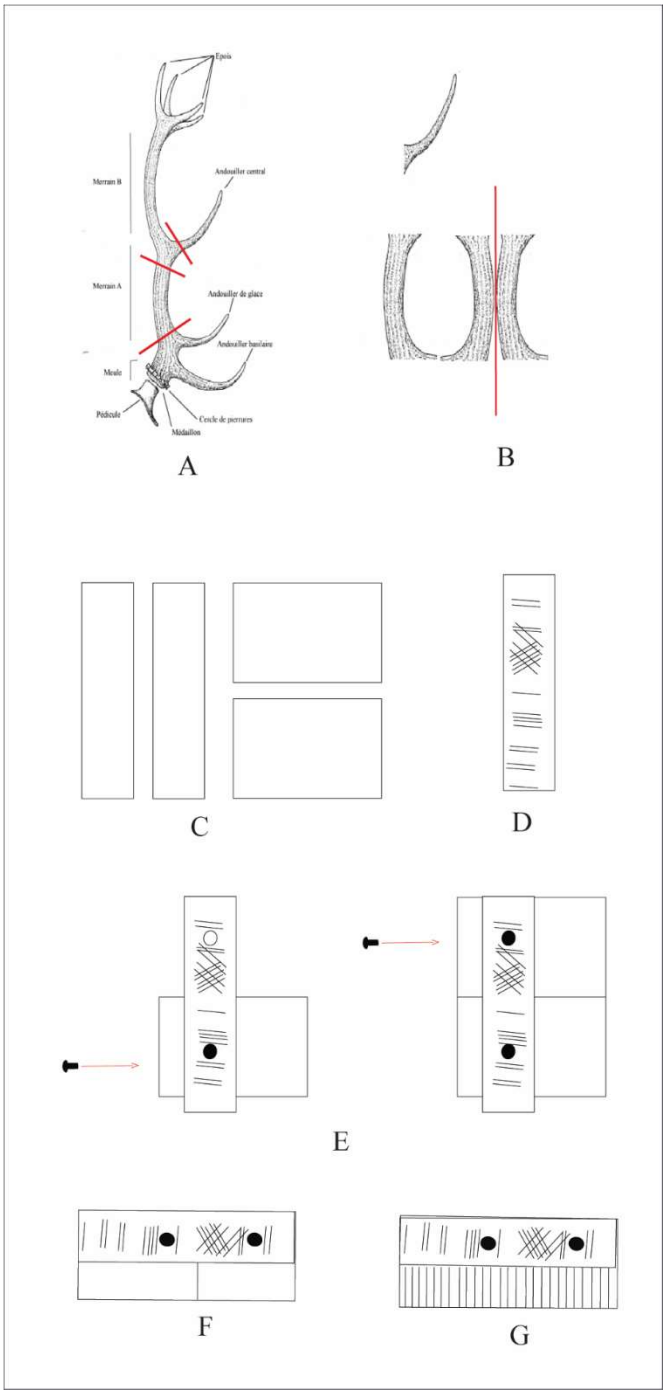


Fig. 17 : Modèle de montage d'un peigne à Marmoutier
(UMR 7324 CITERES - LAT - A. Lebrun).

De plus, même s'il est impossible d'annoncer avec certitude quels ont été les producteurs et les destinataires de cet artisanat, certaines hypothèses peuvent être proposées : sachant que Marmoutier était occupé avant l'arrivée de la communauté de saint Martin à la fin du 4e s., il est possible de supposer que l'artisanat en bois de cervidés était antérieur à l'arrivé des frères, et qu'ils l'auraient fait perdurer. Ce cas de figure a déjà été attesté à Romainmôtier, où des moines se sont installés au 5e s. sur un site gallo-romain probablement artisanal. Les moines auraient poursuivi cette production durant plusieurs siècles (BULLY, AURELIA et INES 2015 : 2). Enfin, la lecture d'études similaires, permet de proposer des hypothèses sur la nature de ces artisans. Il pourrait s'agir d'artisans spécialisés dans la fabrication de ces objets, qui demande un savoir-faire particulier (PICOD, RODET-BELARBI et CHATELET 2016 : 44). En s'appuyant sur l'étude du monastère de Hamage par Etienne Louis, on peut supposer que les objets en bois de cervidés pouvaient être réalisés par des artisans de passage, à destination des religieux (LOUIS 2015 : 6 ; BULLY, AURELIA et INES 2015 : 15). Les peignes ayant une valeur liturgique importante, leur utilisation régulière par les moines peut être supposée et mise en relation avec le traditionnel port de la barbe ou de cheveux longs. Ils font partie intégrante des objets qui accompagnent les religieux dès le 4e s. Ils sont parfois attribués à des saints, tel que le peigne dit de saint Loup à Sens au 7e s., ou le peigne liturgique en ivoire de Reims, qui aurait appartenu à saint Bernard au 12e s. De plus, E. Fourdrignier suggère que leur valeur sacrée aurait parfois été mise à profit pour soigner certaines maladies (FOURDRIGNIER 1900).

Enfin, il est possible de constater que certains restes sont issus de niveaux antérieurs au 4e s. mais que la majorité d'entre eux est datée des 4e-7e s. A partir du 8e s., les restes en bois de cerf restent présents mais leur quantité diminue au cours du temps. Il s'agit peut-être d'éléments redéposés. C'est également à partir de cette période que douze objets finis sont retrouvés. Certains sont retrouvés isolés. Enfin, plus de la moitié du mobilier de la zone 4 est issu de niveaux de terres noires (158 restes), datés de l'Antiquité tardive et du haut Moyen Âge.

	Antérieur au 4e siècle	4e-7e siècles	6e-8e siècles	Postérieur au 8e siècle	Nombre de restes
Réserves en matière première	2	8		6	16
Les ébauches et les ratés de fabrication		4	1	17	22
Les déchets de fabrication	4	204	117	17	342
Les objets finis		3	6	12	21
Les inclassables dans la chaîne opératoire		14	5	6	25
Nombre de restes	6	233	129	58	426

Tab. 4 : Répartition chronologique des différents types de restes.

2. LES INHUMATIONS MEDIEVALES ET MODERNES DANS L'EGLISE ABBATIALE DE MARMOUTIER (G. LEMER)

2.1. Corpus étudié

Le site de Marmoutier possède trois principales zones d'inhumation dont l'utilisation a varié selon les périodes :

- des tombes rupestres du haut Moyen Âge localisées sur le coteau occidental, près de la chapelle Notre-Dame des Sept-Dormants ;
- un cimetière adjacent à l'hôtellerie qui a accueilli des personnes souffrantes et/ou handicapées, ayant besoin d'assistance ;
- enfin, l'église abbatiale gothique dont les sépultures ont fait l'objet de ce mémoire.

Le corpus sélectionné est constitué de 53 sépultures, douze sépultures médiévales et 41 sépultures modernes, le tout réparti sur une période allant du 13e au 18e s., à savoir de la construction de l'église abbatiale gothique à sa fermeture à la Révolution française.

2.2. L'étude anthropologique

2.2.1. Les sépultures médiévales

L'étude anthropologique des sépultures des 13e-15e s., menée en octobre 2020 en raison de la crise sanitaire du printemps, a porté sur un total de onze sépultures correspondant à treize individus. Les ossements étant en mauvais état de conservation, la caractérisation des individus n'a pu être réalisée que sur quelques cas seulement (Tab. 5).

Numéro de sépulture	Numéro d'individu	Sexe	Âge au décès	Taille	Pathologies
3	2	Non observable	Non observable	158,33 ± 4,13	
3	3	Non observable	30 - 59 ans	172,94 ± 4,2	Arthrose, coalescences
4	1	Non observable	30 - 59 ans	163,26 ± 5,03	Enthésopathies
7	1	Non observable	Non observable	168,11 ± 5	DISH, arthrose, enthésopathies
9	1	Masculin	< 60 ans	168,24 ± 4,83	Arthrose, enthésopathies
10	1	Masculin	> 50 ans	Non observable	

Tab. 5 : Tableau récapitulatif des données biologiques des individus inhumés aux 13e-15e s.

Les résultats observés indiquent qu'il s'agit de personnes âgées de sexe masculin dont la taille varie entre 158 et 174 cm avec une taille moyenne de 167 cm soit un résultat inférieur au corpus de sépultures modernes dont la taille moyenne est de 171 cm.

L'étude paléopathologique a été réduite aux pathologies les plus visibles en raison de la crise sanitaire qui a interdit l'accès aux squelettes au printemps 2020. Il s'agit principalement d'arthrose, d'enthésopathies, de coalescences ou encore de DISH (*Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis*).

2.2.2. Les sépultures modernes

L'étude anthropologique des sépultures modernes, réalisée en master 1, a mis en évidence qu'il s'agit principalement de personnes âgées de sexe masculin (Tab. 6) mesurant environ 171 cm. A noter, la présence d'un individu féminin et de deux individus immatures dans les sépultures modernes. Ces résultats sont cohérents avec le cadre funéraire puisqu'il est prévisible de trouver en majorité des individus masculins âgés dans l'église abbatiale d'une communauté masculine.

Pour ce qui est du squelette présumé du Cardinal Charles de Bourbon (S.2/5), l'étude anthropologique a permis d'identifier qu'il s'agit d'un individu masculin, âgé de plus de soixante ans et mesurant environ 171,71 cm plus ou moins 4,83 cm. De plus, l'étude paléopathologique de ce squelette (la seule parmi les sépultures modernes) a révélé la présence d'importantes coalescences au niveau de la colonne vertébrale ainsi qu'au niveau de sa main gauche. Le squelette de Charles de Bourbon présentait de l'arthrose au niveau des articulations. La présence de cette maladie sur de nombreuses articulations confirme que l'individu était bel et bien une personne âgée à sa mort.

Numéro de sépulture	**Numéro d'individu**	**Sexe**	**Âge au décès**	**Taille**
2	5 (Charles de Bourbon)	Masculin	> 60 ans	171,71 ± 4,83
26	1	Masculin	> 60 ans	183,29 ± 4,2
30	2	Féminin	> 60 ans	Non observable
31	4	Masculin	> 50 ans	173,84 ± 4,2
31	5	Masculin	> 40 ans	165,44 ± 4,2
32	2	Masculin	> 40 ans	Non observable
33	1	Masculin	> 30 ans	174,02 ± 5,11
33	2	Non observable	> 50 ans	167,21 ± 4,18
33	3	Masculin	> 40 ans	171,74 ± 4,2
35	1	Non observable	> 40 ans	163,5 ± 4,83
40	1	Masculin	> 60 ans	172,04 ± 4,2
41	1	Masculin	20 – 39 ans	169,34 ± 4,2
69	2	Non observable	> 30 ans	168,72 ± 4,18
76	3	Masculin	30-59 ans	Non observable
78	1	Masculin	20 – 49 ans	174,2 ± 4,05
80	2	Masculin	> 40 ans	Non observable
129	1	Masculin	> 30 ans	166,34

Tab. 6 : Tableau récapitulatif des données biologiques des individus inhumés aux 16e-18e s.

2.3. Analyse spatiale des sépultures

Les sépultures inhumées dans l'église peuvent, à quelques exceptions près, être classées en deux catégories : les sépultures implantées dans le chœur et celles implantées dans la nef à l'ouest du jubé achevé en 1527 (Fig. 18). Ces deux zones diffèrent également par la typologie des contenants (*cf. infra*, § 2.4.1).

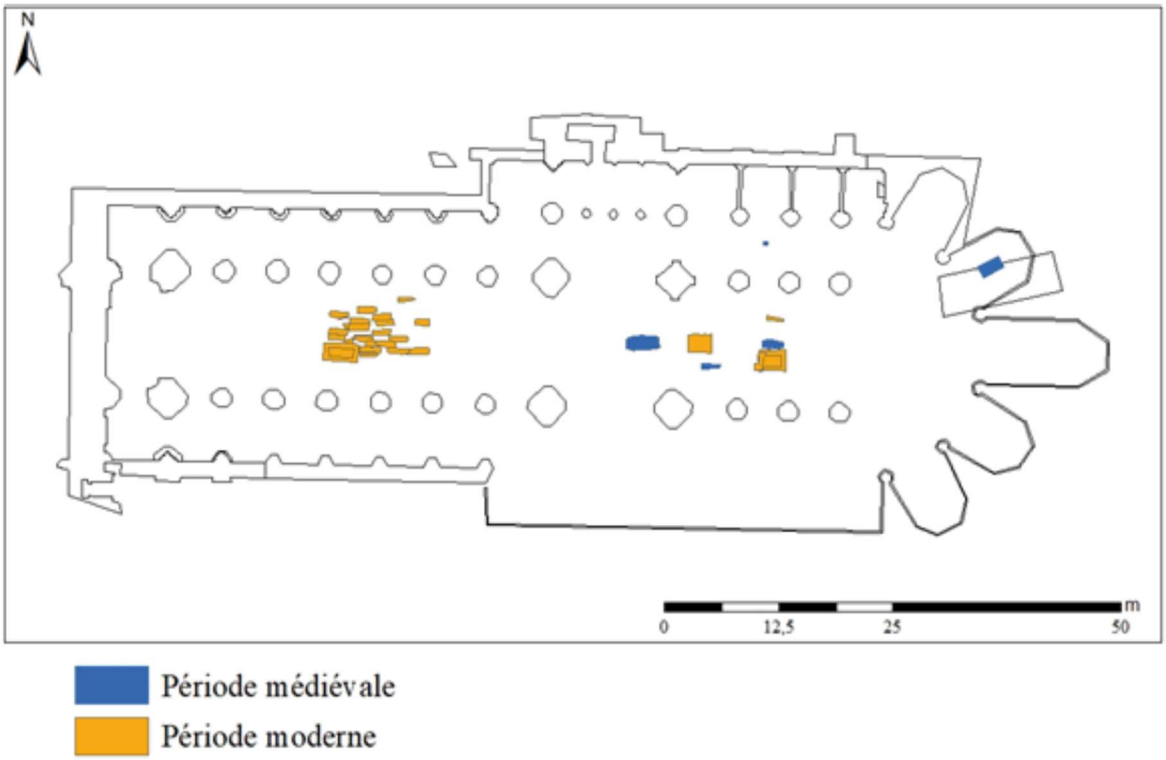


Fig. 18 : Répartition des sépultures médiévales et modernes dans l'église abbatiale gothique (UMR 7324 CITERES - LAT - G. Lemer).

En ce qui concerne les sépultures du chœur, on retrouve principalement des caveaux, un sarcophage et un coffrage en bois. Il s'agit principalement de tombes de dignitaires, parfois localisées par les textes anciens, permettant une identification des personnes. Les sépultures situées dans la nef correspondent principalement à des sépultures en cercueil de la période moderne et sont liées à l'intensification de l'inhumation des moines dans l'église à cette période.

Toutes les tombes sont disposées ouest-est mais, à la période médiévale, les corps sont déposés la tête à l'ouest (Tab. 7) tandis qu'à la période moderne, la majorité des défunts est inhumée la tête à l'est, une position qui se développe aux 16e et 17e s., à la suite du concile de Trente.

Orientation	Période médiévale	Période moderne
Tête à l'ouest	6	4
Tête à l'est	0	19
Indéterminé	6	12

Tab. 7 : Orientation de la tête des sépultures en fonction de la période.

La position des membres supérieurs n'a pu être étudiée que pour 19 sépultures, soit moins de la moitié du corpus. Néanmoins, les résultats de cette étude montrent que la majorité des défunts sont inhumés avec les mains sur le bassin avec 11 cas sur 19.

2.4. Pratiques funéraires

2.4.1. Les contenants

L'église abbatiale gothique de Marmoutier, aux périodes médiévale et moderne, présente différents contenants : le caveau, le coffrage, le sarcophage, le cercueil. Des sépultures en pleine terre ont également été identifiées (Tab. 8).

Type de contenant	**Quantification des contenants par période**	
	Période médiévale	**Période moderne**
Caveau à couverture de dalles plates	2	0
Caveau vouté	0	2
Caveau indéterminé	0	1
Coffrage en pierre	1	0
Coffrage en bois	0	1
Cercueil en bois	2	21
Cercueil en plomb	1	1
Pleine terre	2	1
Sarcophage	1	0
Indéterminé	5	15

Tab. 8 : Quantification des contenants par type et par période.

Les caveaux

La fouille de l'église abbatiale gothique a mis au jour cinq caveaux (deux pour la période médiévale et trois pour la période moderne). Il s'agit principalement de caveaux pourrissoirs répartis en deux types : les caveaux à couvertures de dalles plates (principalement à la période médiévale) et les caveaux voûtés (principalement à la période moderne).

Les coffrages

Dans l'église abbatiale de Marmoutier, deux coffrages ont été retrouvés, l'un utilisant des blocs de moyen appareil (S.9), et l'autre étant un coffre en bois (S.10).

Le sarcophage

La sépulture 21 correspond à un sarcophage trapézoïdal utilisé en remploi pendant la seconde moitié du 13e s. (MARMOUTIER 2006 : 20-21). Son couvercle, brisé, était orné d'un motif à trois traverses, décor retrouvé en grand nombre en Touraine et en Anjou au haut Moyen Âge. Les dimensions du couvercle sont de 206 cm de longueur, pour 64 cm à la tête et 43 cm au pied, sa hauteur variant entre 11 et 14 cm. Les dimensions de la cuve sont de 201 cm de longueur pour 65 cm de largeur au niveau de la tête et 44 cm au niveau des pieds.

Les cercueils en bois

Dans l'église de Marmoutier, 23 cercueils en bois ont été retrouvés, dont neuf sont de forme trapézoïdale et six sont rectangulaires. Les cercueils médiévaux sont tous les trois trapézoïdaux. Six cercueils modernes sont de forme rectangulaire et autant de forme trapézoïdale.

Les cercueils en plomb

Dans l'église gothique, deux cercueils en plomb ont été mis au jour, dans les caveaux des sépultures 2 et 7.

La première tombe est celle de Charles de Bourbon, dont le cercueil en plomb anthropomorphe se trouvait à l'intérieur d'un cercueil en bois. Le contenant en plomb était décoré de deux fleurs de lys avec au-dessus une croix tréflée et en-dessous une croix de Malte ou croix de Saint-Jean. Sur le couvercle est également inscrit « EN 1610 IUIN 15 », date de la mort de l'abbé. A l'inverse de la tombe 2, la sépulture 7 possède un cercueil en bois à l'intérieur du cercueil de plomb, trapézoïdal. Le contenant en métal ne présente pas de décor contrairement à celui de la tombe 2.

Les sépultures en pleine terre

Les sépultures en pleine terre dans l'église sont au nombre de trois : il s'agit des sépultures 4, 14 et 72. La dimension des fosses varie entre 194 cm et 207 cm pour la longueur et entre 43 cm et 64 cm pour la largeur.

2.4.2. Le mobilier funéraire

À Marmoutier, le mobilier funéraire observé peut être classé en deux catégories : les objets déposés et les objets portés.

Les objets déposés

Les vases funéraires

Trois sépultures de Marmoutier (S.3, S.6 et S.26) ont fourni des restes de vases funéraires (Tab. 9).

Numéro de sépulture	Datation	Quantité	Groupe technique	Forme
3	Fin 15e début 16e	8	To2a	Pot 13-1
6	Début 16e siècle	9	To9b	Pot 11-1 et pot 13-1
26	?	20	?	?

Tab. 9 : Vases funéraires retrouvés dans les sépultures médiévales et modernes (les vases de la sépulture 26, fouillée par Ch. Lelong, n'ont pas été retrouvés).

Parmi ces pots, certains présentent, au niveau de la panse, des perforations intentionnelles (cinq pour la sépulture 3 ; six pour la sépulture 6) ainsi que quelques traces de feu ou d'exposition au feu au niveau de la panse interne et dans le fond. Ces vases funéraires ont principalement servi lors des cérémonies d'inhumation en tant qu'encensoirs. En effet, la présence de perforations intentionnelles sur les vases funéraires permettait à la fumée d'être évacuée. De plus les traces de feu observées sont liées à la présence de charbon de bois en combustion mélangé à de l'encens.

Les lampes en verre

Deux lampes en verre, datées du 14e s de forme globulaire avec un pied cylindrique, ont été retrouvées à Marmoutier, l'une dans la sépulture 1 et l'autre dans la sépulture 7. Ces deux sépultures correspondent à des tombes privilégiées, à savoir deux caveaux situés dans le chœur.

Autre mobilier déposé

Quelques sépultures, principalement en caveau, ont révélé des objets particuliers comme la sépulture 1 qui renferme une crosse découverte du côté gauche de l'individu ainsi qu'une bulle de plomb du pape Grégoire XI (1329 – 1378).

Les objets portés

Les vêtements et leurs accessoires

La fouille a également mis au jour, dans treize tombes, des restes de textile ou des accessoires de vêtements étudiés par Delphine Henri (HENRI 2007). Il s'agit principalement de fragments de tissus appartenant à des chasubles ou bien encore de restes d'étole mais également de restes de chausses (S.21).

Les accessoires quant à eux correspondent à des boutons (26) et à des boucles (6). Deux agrafes ont également été retrouvées, une dans la sépulture 68 et une autre dans la sépulture 72, deux tombes modernes. Une croix pectorale a également été découverte dans la sépulture 1, sur la poitrine du défunt.

Les éléments de parure

Des objets en matériaux précieux ont été découverts tel qu'un ruban d'argent doré avec des cabochons de rubis et des filigranes d'or ainsi qu'un fermail quadrilobé en vermeil dans la sépulture 10 datant de la fin du 12e s.- début du 13 e s.

Ce mémoire avait pour objectif de dresser une synthèse de l'usage funéraire de l'église abbatiale gothique du 13e au 18e s.

D'une part, l'étude anthropologique a montré que les sépultures sont majoritairement des individus masculins âgés de plus de 50 ans, conformément au lieu d'inhumation, l'église abbatiale d'une communauté masculine. La différence entre les deux périodes concerne la taille des individus, ceux de la période moderne ayant une taille moyenne supérieure de 4 cm.

D'autre part, les pratiques funéraires connaissent une évolution dans la répartition spatiale et l'orientation des sépultures ainsi que dans la typologie des contenants utilisés. En effet, à la période médiévale, les inhumations sont toutes localisées dans le chœur et sont toutes orientées tête à l'ouest (dans les cas où l'orientation a pu être déterminée). À la période moderne, il existe de nombreux changements puisque les défunts sont principalement inhumés dans des cercueils, principalement à l'ouest du jubé, dans la nef donc, et sont majoritairement orientés tête à l'est. Pour les deux périodes, les défunts étaient majoritairement inhumés les mains sur le bassin, bien qu'à la période moderne on observe des cas où les bras sont placés le long du corps.

L'étude du mobilier funéraire indique une présence plus importante de ce dernier dans les sépultures médiévales. On retrouve alors de nombreux vases funéraires ainsi que des lampes en verre, des bijoux ou encore une crosse ou une croix pectorale.

CHAPITRE 4. PUBLICATIONS ET PROGRAMMES DE RECHERCHE EN COURS

Le travail éditorial pour la mise en ligne de la publication de l'ancienne hôtellerie (zones 3 et 4) touche à sa fin tandis que l'exploitation des niveaux antiques et du haut Moyen Âge de la zone 1 se poursuit.

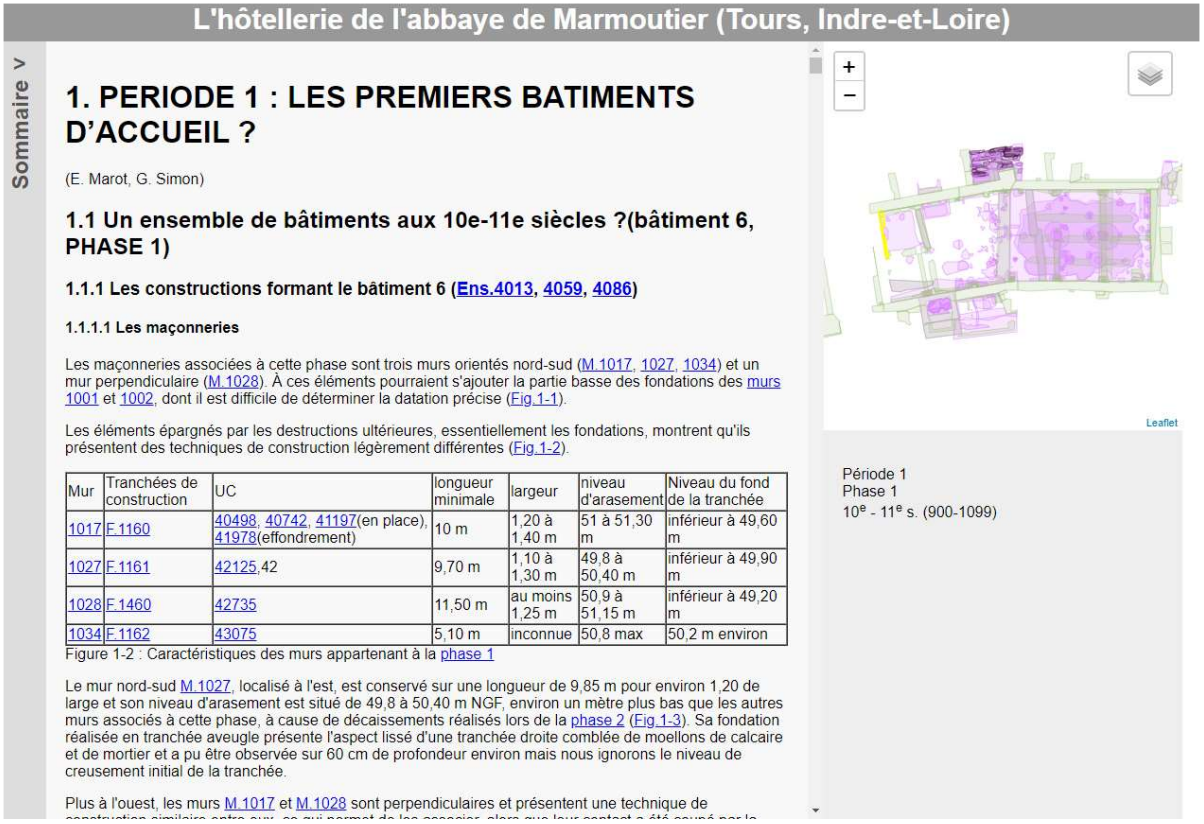
Deux programmes de recherches subventionnés par l'ANR de 2019 à 2022 incluent Marmoutier, le premier porté par le LAT, le second par l'UMR 3495 MAP (Modèles et simulations pour l'Architecture et le Patrimoine), basée à Marseille.

1. PUBLICATION DE LA FOUILLE DE L'HOTELLERIE DE MARMOUTIER (O. MARLET)

La publication de la fouille et de l'étude architecturale de l'ancienne hôtellerie de Marmoutier et des bâtiments qui l'ont précédée, identifiés à des bâtiments d'accueil, a été rédigée pour l'essentiel par E. Marot qui a rendu son manuscrit fin 2018. Son travail a été complété en 2019 par l'étude des ossements animaux et des restes de poisson réalisées par C. Duval et Y. Dréano (MARMOUTIER 2019, vol. 3 et 4).

Cette publication est classique dans le fond, mais inédite dans sa forme. En effet, cette publication exploite les nouvelles technologies du web et offre au lecteur une lecture interactive (Fig. 19). Le sommaire reste accessible en permanence et permet d'accéder rapidement à n'importe quelle partie de la publication. Tout élément archéologique cité dans le texte est un lien permettant au lecteur d'accéder à la fiche d'enregistrement de terrain en ligne avec toute la documentation associée (photo, dessin, enregistrements liés) dans la base de données en ligne ArSol (http://arsol.univ-tours.fr). Les figures appelées dans le texte s'ouvrent d'un simple clic dans une fenêtre dédiée permettant de zoomer sur l'image pour la consulter de manière plus confortable. Une cartographie interactive est associée à la publication. Pour chaque partie de la publication, ne sont affichés sur la carte que les éléments cartographiés concernés par la chronologie et l'espace qui sont traités dans la partie. Le survol du pointeur sur un élément archéologique (fait, mur, sépulture) cité dans le texte permet de le sélectionner automatiquement dans la carte afin de permettre au lecteur de le localiser immédiatement pendant la lecture. Enfin pour chaque partie du texte, une chronologie est associée permettant là encore au lecteur de se positionner dans l'ensemble de la chronologie du site. Cette interactivité entre le texte, les informations spatiales et la chronologie est inédite pour une publication archéologique et offre au lecteur une meilleure compréhension de l'analyse du site et des conclusions scientifiques.

Enfin, cette publication répond aux recommandations actuelles concernant l'accessibilité des données (via la base ArSol) et l'utilisation de standards pour la publication en ligne. En effet, le texte est formalisé en TEI (Text Encoding Initiative), un format XML standard dont l'usage est très largement généralisé en sciences humaines. Ce format permet des traitements automatiques et présente également des métadonnées riches permettant là encore une meilleure compréhension du contexte dans lequel s'inscrit cette publication.



L'hôtellerie de l'abbaye de Marmoutier (Tours, Indre-et-Loire)

Sommaire

1. PERIODE 1 : LES PREMIERS BATIMENTS D'ACCUEIL ?

(E. Marot, G. Simon)

1.1 Un ensemble de bâtiments aux 10e-11e siècles ?(bâtiment 6, PHASE 1)

1.1.1 Les constructions formant le bâtiment 6 (Ens.4013, 4059, 4086)

1.1.1.1 Les maçonneries

Les maçonneries associées à cette phase sont trois murs orientés nord-sud (M.1017, 1027, 1034) et un mur perpendiculaire (M.1028). À ces éléments pourraient s'ajouter la partie basse des fondations des murs 1001 et 1002, dont il est difficile de déterminer la datation précise (Fig.1-1).

Les éléments épargnés par les destructions ultérieures, essentiellement les fondations, montrent qu'ils présentent des techniques de construction légèrement différentes (Fig.1-2).

Mur	Tranchées de construction	UC	longueur minimale	largeur	niveau d'arasement	Niveau du fond de la tranchée
1017	F.1160	40498, 40742, 41197(en place), 41978(effondrement)	10 m	1,20 à 1,40 m	51 à 51,30 m	inférieur à 49,60 m
1027	F.1161	42125,42	9,70 m	1,10 à 1,30 m	49,8 à 50,40 m	inférieur à 49,90 m
1028	F.1460	42735	11,50 m	au moins 1,25 m	50,9 à 51,15 m	inférieur à 49,20 m
1034	F.1162	43075	5,10 m	inconnue	50,8 max	50,2 m environ

Figure 1-2 : Caractéristiques des murs appartenant à la phase 1

Le mur nord-sud M.1027, localisé à l'est, est conservé sur une longueur de 9,85 m pour environ 1,20 de large et son niveau d'arasement est situé de 49,8 à 50,40 m NGF, environ un mètre plus bas que les autres murs associés à cette phase, à cause de décaissements réalisés lors de la phase 2 (Fig.1-3). Sa fondation réalisée en tranchée aveugle présente l'aspect lissé d'une tranchée droite comblée de moellons de calcaire et de mortier et a pu être observée sur 60 cm de profondeur environ mais nous ignorons le niveau de creusement initial de la tranchée.

Plus à l'ouest, les murs M.1017 et M.1028 sont perpendiculaires et présentent une technique de

Fig. 19 : Extrait de la publication électronique de l'hôtellerie.

La publication électronique, à paraître comme supplément à la *RACF*, sera soumise à deux rapporteurs début 2021 pour une mise en ligne dans les mois suivants.

2. Étude des niveaux antiques et du haut Moyen Âge de la zone 1 (G. Simon)

Les résultats concernant les niveaux antiques et du haut Moyen Âge portent exclusivement sur l'interprétation de dix analyses au ^{14}C, effectuées par le laboratoire BetaAnalytic fin 2019[1]. Neuf ont pu être intégrés dans le phasage général de la zone 1 et un effectué sur le mur M.22 n'a rien donné (échantillon 3). Les résultats sont localisés sur les plans par phase et présentés de manière synthétique dans le tableau ci-dessous (Tab. 10). Ils sont enfin discutés dans les paragraphes qui suivent en débutant par les phases les plus anciennes. Les résultats bruts du laboratoire sont disponibles en annexe.

[1] Le rapport du laboratoire nous a été remis le 2 janvier 2020, les résultats n'ont pu être intégrés au rapport 2019.

N°	US/UC/Mur	Interprétation	Datation 14C	Période définie en 2019
2019_1		Mur de chaînage bât. 3 (église carolingienne, secteur 7)	878-1013	Période 3
2019_2	US 11756	Mur antérieur à bat. 3 secteur 7, bâtiment 4	771-903	Période 3
2019_3	M.22	Mur nord en secteur 3 (fondation)	ND	
2019_4	UC 11549	Sol de mortier rose « roman » secteur 7	938-1018	Période 3
2019_5	US 12110	Secteur 7, niveau antérieur aux murs M. 145 et 146	552-648	Période 3
2019_6	US 10488	Niveau antérieur au sol de mortier rose UC 10406	398-539	Période 2
2019_7	US 10477	Incendie fonctionnant avec M1	325-430	
2019_8	US 10406	Sol rose fonctionnant avec M1	321-422	
2019_9	UC 10399, fondation de M.47	Crypte (escalier nord)	938-1018/894-930	Période 3
2019_10	UC 10402	Crypte (escalier nord)	774-906	Période 3

Tab. 10 : Synthèse des datations au ^{14}C effectuées en 2019 sur les niveaux antiques et du haut Moyen Âge en zone 1.

Pour rappel, en l'état des recherches, la zone 1, celle des églises abbatiales successives, présente trois grandes périodes et douze phases (Fig. 20) :

- d'abord, l'occupation antique, pouvant éventuellement correspondre à une *mansio*. Puisqu'aucune datation par ^{14}C de cette série ne corresponde à cette période, elle n'est pas évoquée ci-dessous ;

- ensuite, les premiers temps du monastère entre la fin du 4e et les 6e-7e s. où des édifices nouveaux (peut-être des cellules de moines et des lieux de réception) prennent place dans les maçonneries antiques réaménagées. Trois analyses par ^{14}C sont rattachées à cette période ;

- enfin, l'édification d'un lieu de culte réutilisant très certainement des maçonneries de la période précédente. Ce nouveau pôle cultuel gardera cette fonction jusqu'à la Révolution par la reconstruction des églises. Pour la période traitée ici trois églises successives ont été identifiées (bâtiments 6-2, 4 et 3). Six datations par ^{14}C peuvent être attribués à cette dernière période.

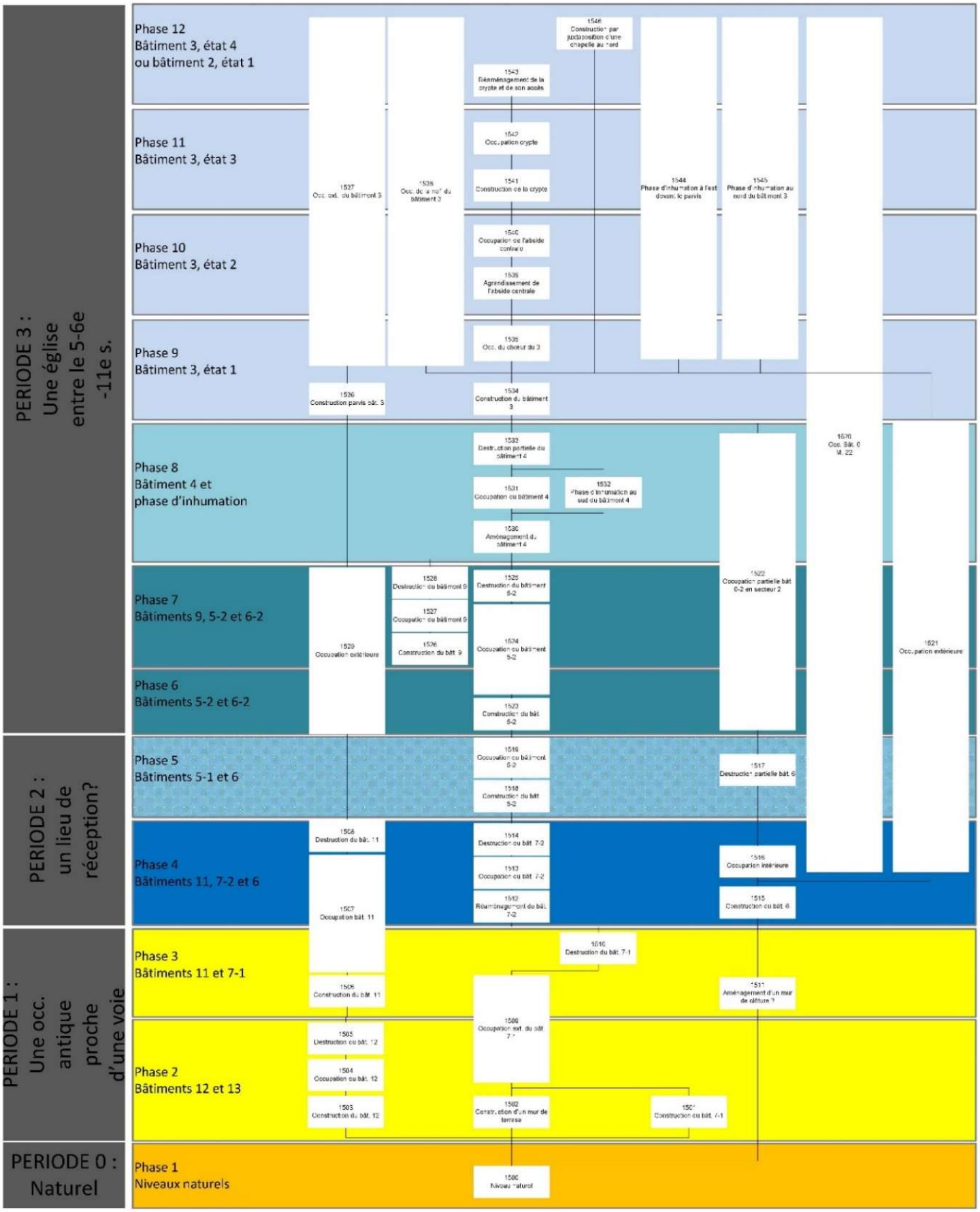


Fig. 20 : Phasage et périodisation de la zone 1.

Il faut noter l'extrême complexité de la chronologie relative des maçonneries dans la mesure où les programmes qui se succèdent dans cette zone ont tous pris en compte l'existant en l'aménageant et en en tirant parti ; il faudra attendre la construction de l'église gothique pour voir un projet faisant totalement table rase des structures antérieures. Par conséquent les datations par ^{14}C de certaines maçonneries ne valent que pour elles-mêmes et non pour l'ensemble de l'édifice.

2.1. Période 2, l'occupation au 4e-5e s. : un lieu de vie et d'accueil ?

Après l'occupation antique du site, de nombreux événements se déroulent sans qu'il soit possible de faire correspondre précisément les transformations des secteurs occidentaux (secteurs 7 et 8) avec celles des secteurs orientaux (secteurs 1, 2, 4 et 5). Deux phases, dont une très incertaine, sont identifiées dans cette période.

Phase 4 : Les bâtiments 11, 7-2 et 6 [4e -5e s.] ; Ensembles 1507, 1508 ; 1512 ; 1513 ; 1514, 1515 et 1516 (Fig. 21).

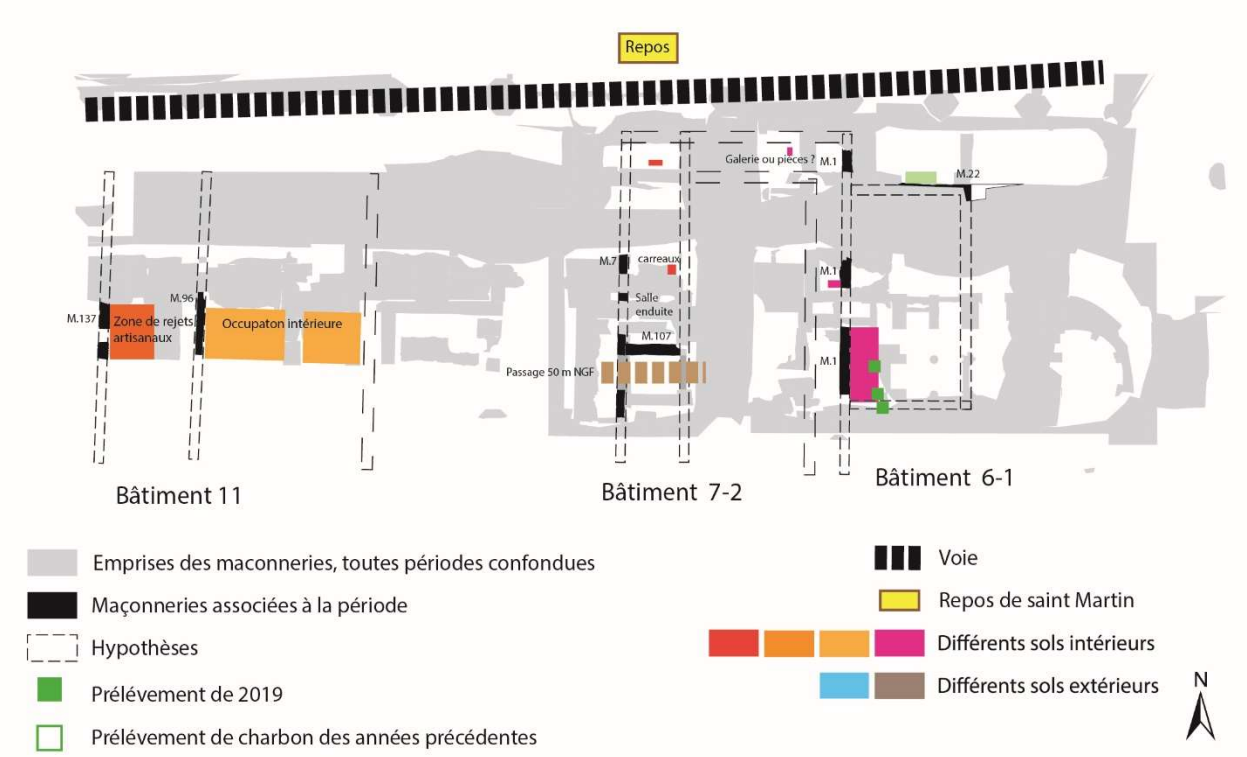


Fig. 21 : Occupation de la zone durant la phase 4.

À l'ouest, le bâtiment 11, d'origine antique, est réaménagé par le remaniement de M.96 (Ens. 1507) et les activités liées à cet édifice semblent muter puisque de nombreux rejets du travail du bois de cerf ont été retrouvés (*cf.* supra, LEBRUN 2020). À l'est, le bâtiment 7 (état 2) est lui aussi remanié par l'installation du mur M.107 qui limite au sud un passage (seuils conservés) et au nord une salle enduite et peinte avec un sol de carreaux de terre cuite. De part et d'autre de M. 1, un sol de mortier rose (F.63) à associer certainement à M.91 et M.22 est construit. À l'est de ce mur devait se développer une vaste salle pouvant servir à la réception du fait de ces qualités architecturales alors qu'à l'ouest devait être

installée une galerie permettant la jonction avec le bâtiment 7-2. La présence d'une telle galerie est néanmoins très hypothétique : en l'absence de niveaux conservés au centre de cet espace, il est impossible de trancher entre une cour à portique ou un espace intérieur partitionné.

Jusqu'à maintenant, la datation de ces sols de mortier rose associés à M.1 reposait sur quelques tessons de céramique qui n'autorisaient pas une datation fiable. Trois datations par ^{14}C (échantillons 6, 7 et 8) permettent maintenant d'affirmer que le sol de mortier rose a été construit dès la fin du 4e s. ou au début du 5e s. En effet, deux charbons (6 et 7), datés respectivement des années 398-539 et 325-430 sont stratigraphiquement antérieurs à la construction de ce sol et proviennent de couches d'incendie sur lesquelles le sol rose est édifié. Le troisième, qui provient d'un charbon emprisonné dans le mortier de ce sol (échantillon 8), date sa mise en place des années 321-422.

Phase 5 : Une phase intermédiaire très incertaine ; Ensembles 1517, 1518 ; 1519 ; 1520 et 1521 (Fig. 22).

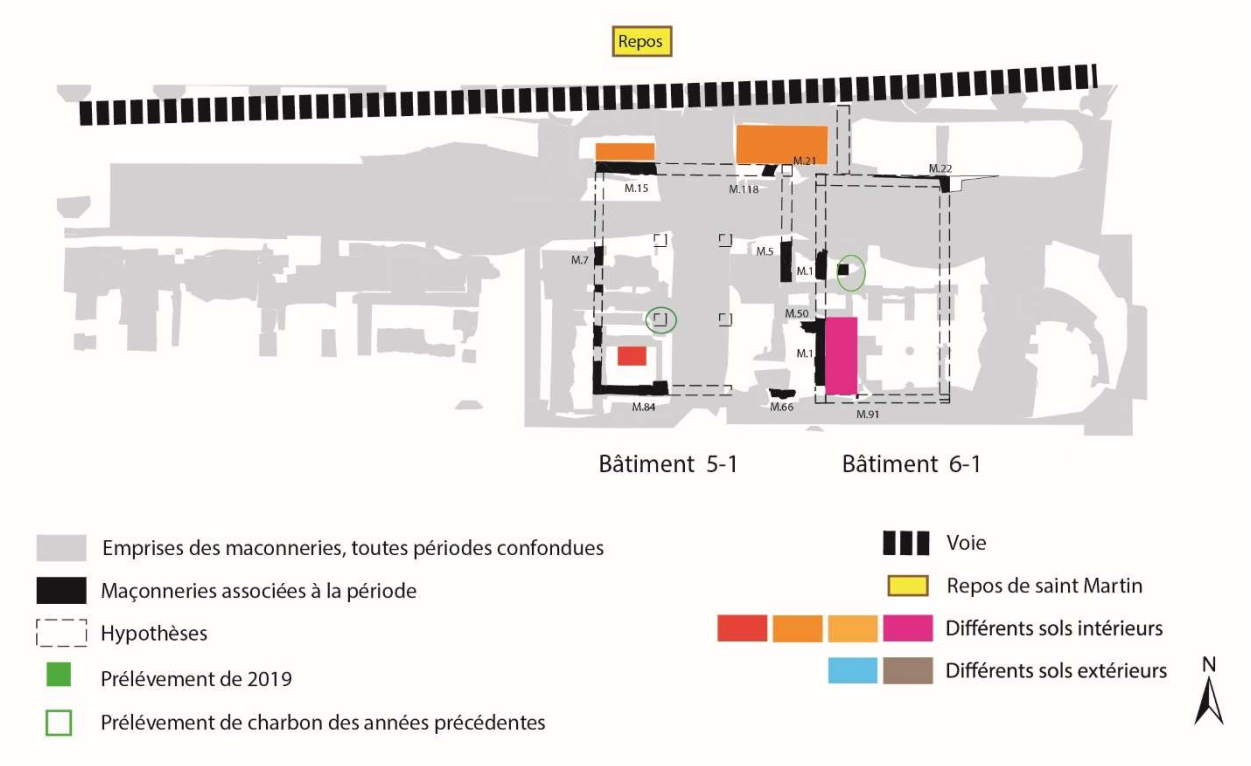


Fig. 22 : Occupation de la zone durant la phase 5.

Cette deuxième phase, très hypothétique, correspondrait au premier état du bâtiment 5 édifié après la destruction du bâtiment 7, à la destruction des édifices les plus occidentaux et à la préservation de la salle à l'est de M. 1. Il serait ici trop long de reprendre l'ensemble des arguments et contre-arguments concernant l'existence de cette phase. Le réexamen précis de la documentation de Ch. Lelong qui reste en partie à faire pour ces niveaux devrait permettre de trancher.

2.2. Période 3, construction d'un édifice de culte et ses transformations entre le 6e et le début du 11e s.

Cette troisième période se caractérise par l'édification du premier lieu de culte, reconnu pour cette zone, qui fut sans cesse remanié et agrandi jusqu'à la fin de la période qui nous occupe ici, le début du 11e s.

Jusqu'à présent, les deux premières phases de cette période correspondent à un édifice de culte (bâtiment 5-2) et ces annexes (bâtiment 6-2) et à l'adjonction au 7e s. d'un nouvel édifice à l'ouest (bâtiment 9) qui marque la rupture entre les deux phases. Très mal daté jusqu'à maintenant, cet édifice a pu être vieilli grâce à la datation par ^{14}C d'un charbon associé à ses niveaux de construction.

Phase 6 : Les bâtiments 5-2 et 6-2 [6e-7e s.] Ensembles 1520, 1521 ; 1522 ; 1523 ; 1524 et 1529, (Fig. 23).

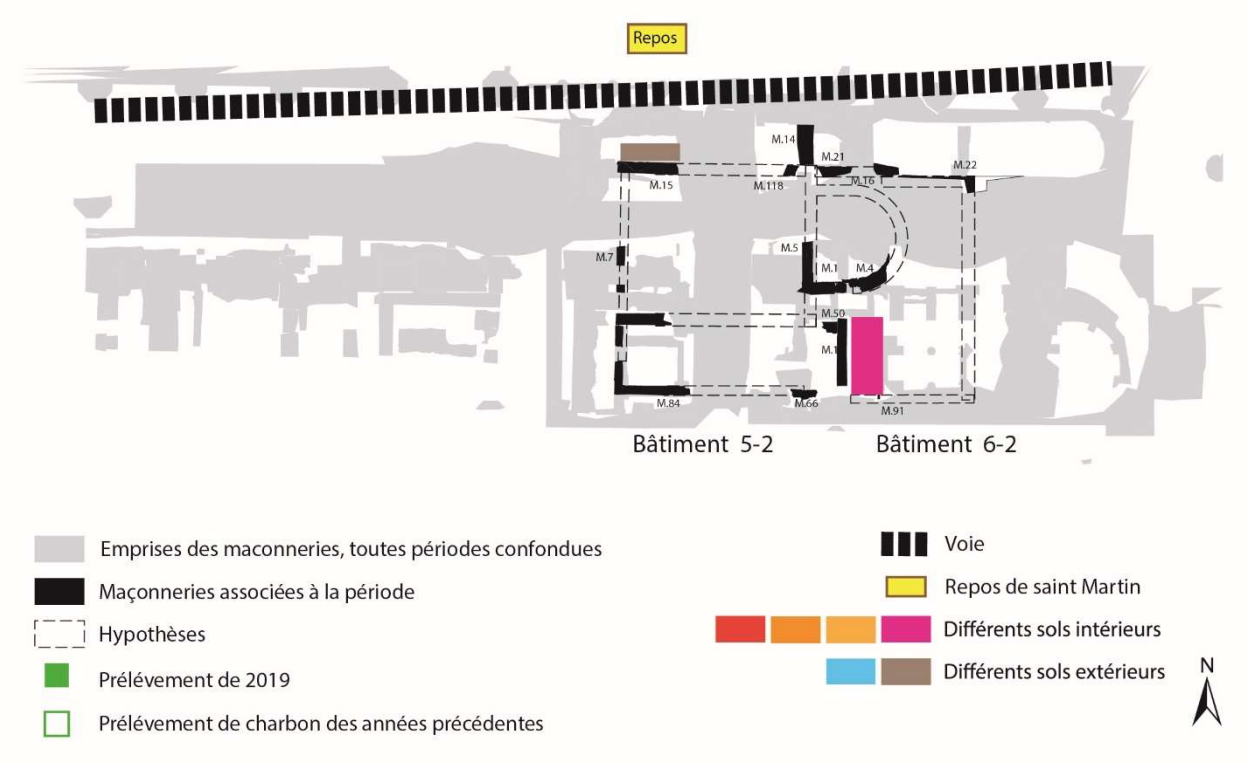


Fig. 23 : Occupation de la zone durant la phase 6.

Aux 6e-7e s., un vaste édifice de plan rectangulaire (bâtiment 5-2) est construit dans la partie orientale de la zone étudiée, dans des édifices antérieurs détruits en partie par le feu, alors que l'ensemble des bâtiments de la partie occidentale est arasé. Cet édifice est divisé en deux pièces de tailles inégales (2/3 de la superficie pour la pièce nord et 1/3 pour la pièce sud). La salle nord, dotée d'une abside, est assurément un lieu de culte alors que la fonction de la pièce sud reste plus délicate à déterminer. Si le maintien d'un certain nombre de maçonneries à l'est de ce nouvel édifice est assuré par la stratigraphie, la forme

et la fonction de ces bâtiments restent complexes à définir. S'agit-il d'annexes du lieu de culte, de cellules… ?

Phase 7 : Les bâtiments 9, 5-2 et 6-2 ; [7e -8e s.] Ensembles 1520, 1521 ; 1522 ; 1524 ; 1525 1526, 1527, 1528 et 1529, (Fig. 24).

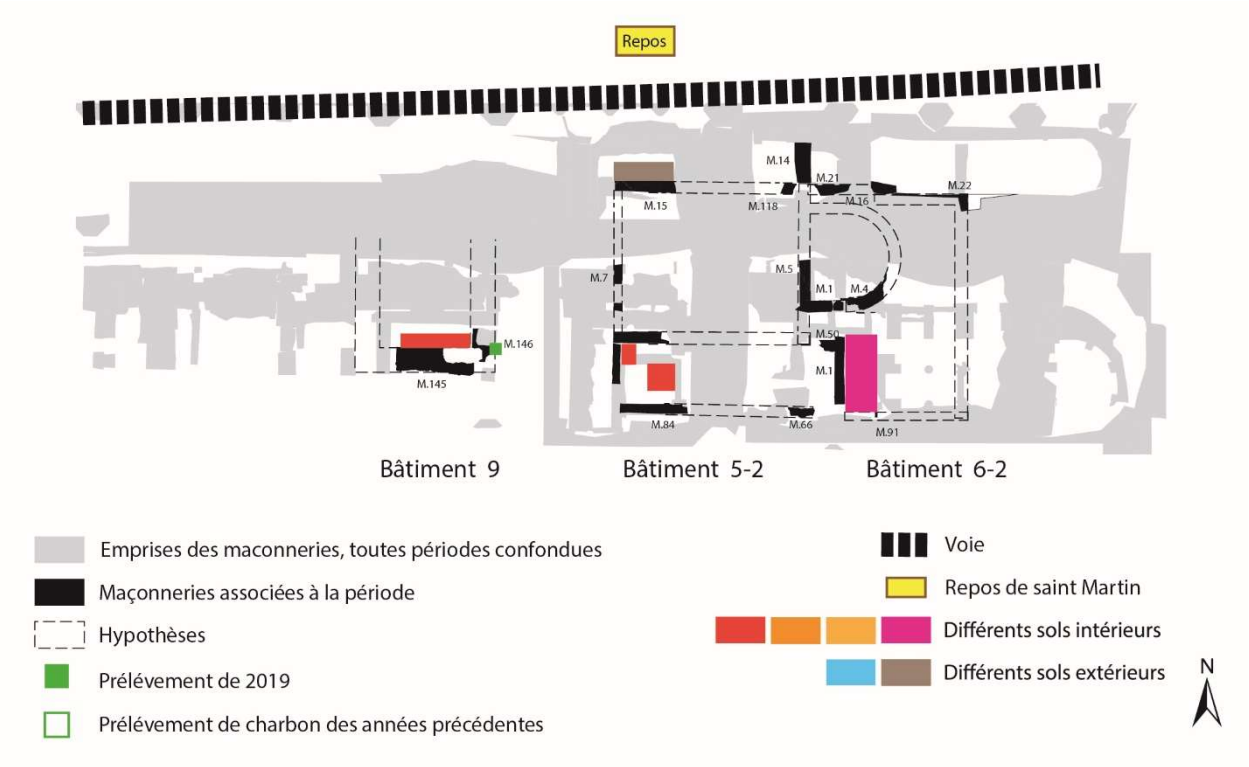


Fig. 24 : Occupation de la zone durant la phase 7.

Durant cette phase, aucun changement d'importance ne semble avoir lieu dans la topographie de la partie orientale de la zone : les bâtiments 5.2 et 6.2 restent les mêmes. En revanche, à l'ouest, au-devant du bâtiment 5-2, un bâtiment est édifié dont la fonction reste énigmatique (bâtiment 9). Cet édifice étant reconnu seulement par deux murs perpendiculaires, M.145 et M.146, quasiment entièrement récupérés, et par deux niveaux de sols successifs datés par quelques tessons du 6e- 7e s., sa fonction reste difficile à déterminer : est-ce un bâtiment en relation avec le culte ou avec une autre fonction du monastère, accueil, dortoir…

La datation d'un charbon provenant de la couche 12110, le niveau à partir duquel ont été construits les murs M.145 et 146, invite à aller dans le sens de la datation fournie par le peu de céramique associé aux sols d'occupation, soit le milieu du 6e-milieu du 7e s. (datation de l'échantillon 5 : 552-648 ^{14}C). Dans ce cas, le bâtiment 9 n'aurait pas été construit après les bâtiments 5-2 et 6-2 mais il leur serait contemporain, autrement dit, la phase 7 n'aurait plus d'existence et la phase 6 serait plus longue.

Phase 8 : Le bâtiment 4 et une zone d'inhumation : [fin 8e s.-9e s.] ; Ensembles 1520, 1521 ; 1522 ; 1530 ; 1531, 1532 et 1533 (Fig. 25).

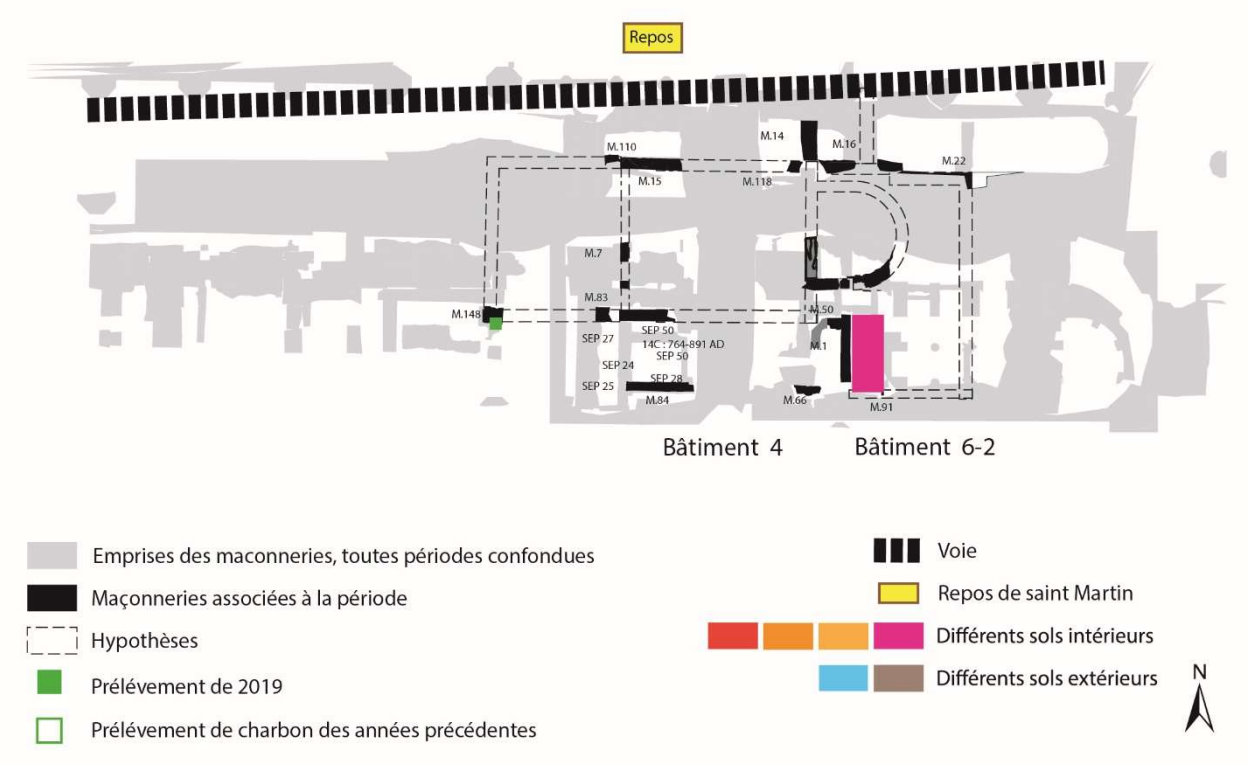


Fig. 25 : Occupation de la zone durant la phase 8.

La huitième phase reconnue correspond à un maintien de l'édifice de culte (bâtiment 6-2) alors que l'ensemble de sa périphérie est remanié. À l'ouest, des maçonneries sont édifiées dans le prolongement des murs gouttereaux du lieu de culte dans le but de doter l'édifice d'un « narthex ». Au sud, se développe une zone d'inhumation qui s'inscrit dans les maçonneries antérieures soit en les prolongeant, soit en les longeant pour les murs est-ouest. En revanche, les murs nord-sud sont recoupés par les sépultures, ce qui suggère qu'ils n'étaient plus visibles au moment des inhumations. À l'est les maçonneries des phases précédentes semblent perdurer. La datation de cette phase repose sur une datation par ^{14}C de la sépulture 50 (764-891 ap. J.-C., MARMOUTIER 2019 : 22) et sur la céramique qui montre un aménagement des maçonneries du « narthex » et de la zone d'inhumation durant les 8e-9e s.

Afin de mieux cerner cette phase et de s'assurer de la contemporanéité des maçonneries des secteurs 1 et 7, un charbon provenant de la couche US 11756, immédiatement antérieure à la construction du mur M.148, a été analysé par ^{14}C et donne une attributions aux années 771-903 ap. JC. (échantillon 2) Ces dates permettent de resserrer la construction du « narthex » à la fin du 8e s.-début 9e s.

Phase 9 : Le bâtiment 3-1 ; Ensembles 1520, 1521, 1534, 1535 ; 1536 ; 1537 ; 1538, 1544 et 1545 (Fig. 26).

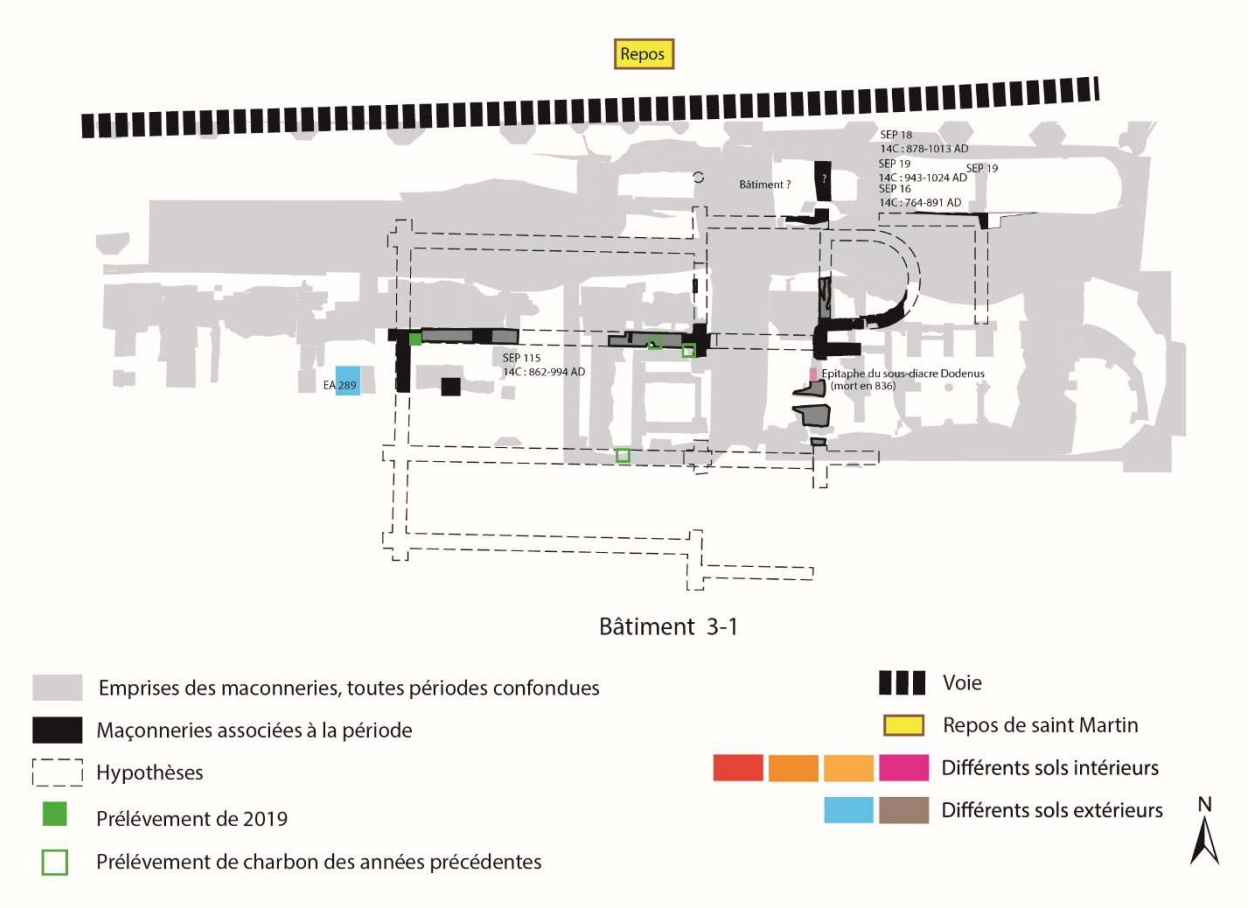


Fig. 26 : Occupation de la zone durant la phase 9.

Cette phase correspond à l'édification d'un vaste édifice de culte désigné comme le bâtiment 3-1. Celui-ci avait été repéré en partie par Ch. Lelong dans les années 80 et interprété par ce dernier comme l'église qui aurait été reconstruite par la comtesse de Blois vers 980 sur la base d'arguments essentiellement textuels (LELONG 1989 : 27-28 et 132-133).

Les fouilles menées par le LAT depuis 2006 ont permis d'une part de compléter le plan de cet édifice et d'autre part de réexaminer sa datation sur la base d'arguments matériels. La forme de l'édifice qu'il est possible de restituer correspond à une église pourvue d'une nef à trois vaisseaux longue de 18 m et large de 13,75 m, bas-côtés compris. La séparation entre les vaisseaux est marquée par des alignements de piles rectangulaires maçonnées. L'église possédait un transept légèrement saillant et un chevet triabsidial, l'ensemble se développant sur plus de 17 m en direction de l'est. Ceci indique une longueur minimale de 35,40 m pour l'église, pour une largeur restituée de 22,10 m au niveau du transept. L'abside centrale, largement détruite par la crypte ultérieure, demeure mal connue, mais les vestiges indiquent qu'elle était précédée d'une travée droite. En avant de cet édifice se déployait un parvis recouvert de dalles.

En 2019, nous avions émis l'hypothèse allant dans le sens d'un vieillissement du bâtiment 3-1, qui aurait été édifié non plus à la fin du 10e s. comme le proposait Ch. Lelong mais dans le courant du 9e s. Cette nouvelle attribution s'appuie sur un réexamen de la stratification, des datations obtenues par les analyses au ^{14}C et des données céramologiques (Fig. 27) :

- les datations par ^{14}C : trois analyses ont été effectuées sur des charbons provenant des fondations de différents murs de l'édifice donnant des fourchettes de datation qui incluent toutes le 9e s. (MARMOUTIER 2014, CD-Rom : 771-900 ; 805-978 ; 776-900 ap. J.-C.) ;
- le mobilier céramique provenant de la tranchée de construction de la façade du bâtiment 3 en secteur 7 (MARMOUTIER 2019 : 22).

Afin de conforter cette hypothèse, un dernier prélèvement de charbon a été effectué dans la partie occidentale du mur de chaînage en liaison avec la fondation de la façade de cette église en secteur 7 (M.127). La datation par ^{14}C de ce dernier donne une fourchette comprise entre 878 et 1013 soit la fin du 9e s. ou le courant du 10e s. Ce léger décalage entre les datations des années précédentes et celle de 2019 peut s'expliquer soit par un remaniement de cette partie de l'édifice soit par une édification plus tardive de la façade à la fin du 9e s. ou au début du 10e s.

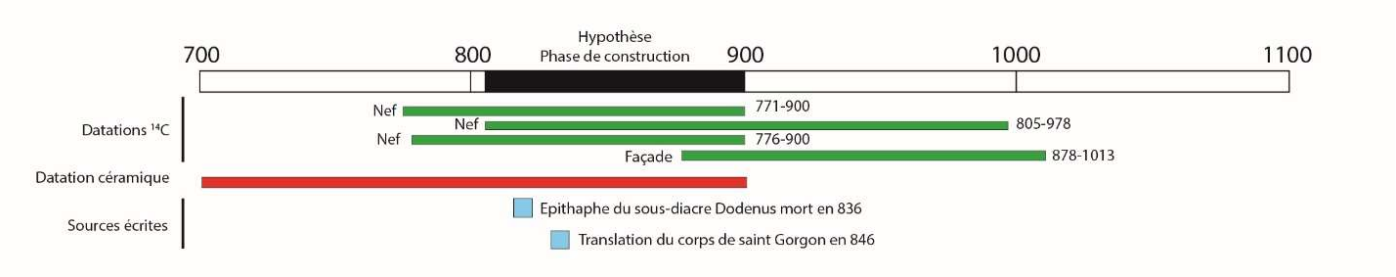


Fig. 27 : Synthèse des éléments de datation du bâtiment 3-1.

Phase 10 : Le bâtiment 3-2 Ensembles 1520, 1537 ; 1538 ; 1539 ; 1540, 1544 et 1545, (Fig. 28).

À une date qui reste à définir (mais en tout cas avant la construction de la crypte, le chœur du bâtiment 3 subit une importante transformation, l'abside centrale est arasée et l'on vient plaquer le mur latéral nord de la nouvelle abside sur la face sud de l'absidiole nord antérieure. Nous ignorons tout de la forme de ce nouveau chevet. Plusieurs sols, fonctionnant avec cet état de l'abside, ont été fouillés pour partie par Ch. Lelong, pour partie par le LAT. Au nord de cet édifice, quatre sépultures fouillées par Ch. Lelong et longtemps associées aux inhumations de la phase 8 se révèlent plus tardives et doivent être associées à la phase 10. Aucune datation par ^{14}C faite en 2019 ne concerne cette phase, néanmoins la datation plus précise de la phase postérieure (phase 11), correspondant à la construction de la crypte, permet de réduire la fourchette entre la fin du 9e s. et le milieu du 10e s. (cf. *infra*).

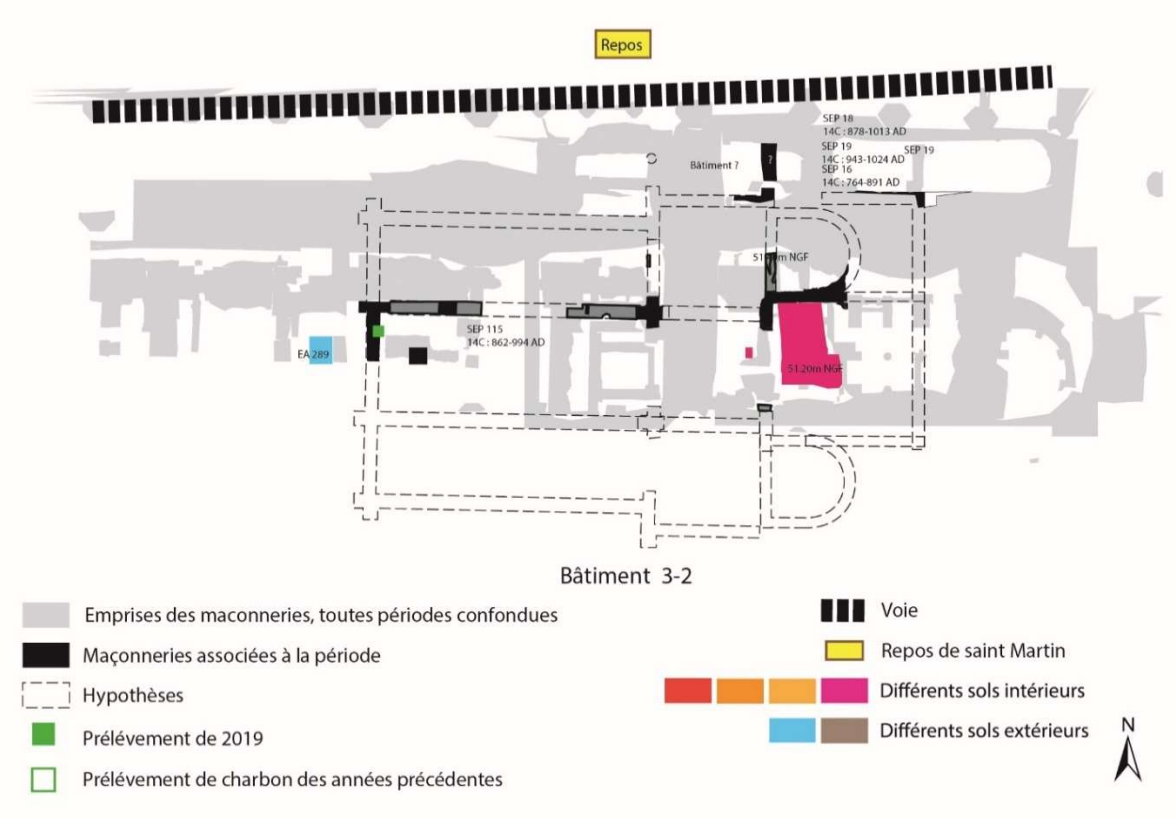


Fig. 28 : Occupation de la zone durant la phase 10.

Phase 11 : Le bâtiment 3-3 ; Ensembles 1520, 1537 ; 1538 ; 1541 ; 1542, 1544 et 1545, (Fig. 29).

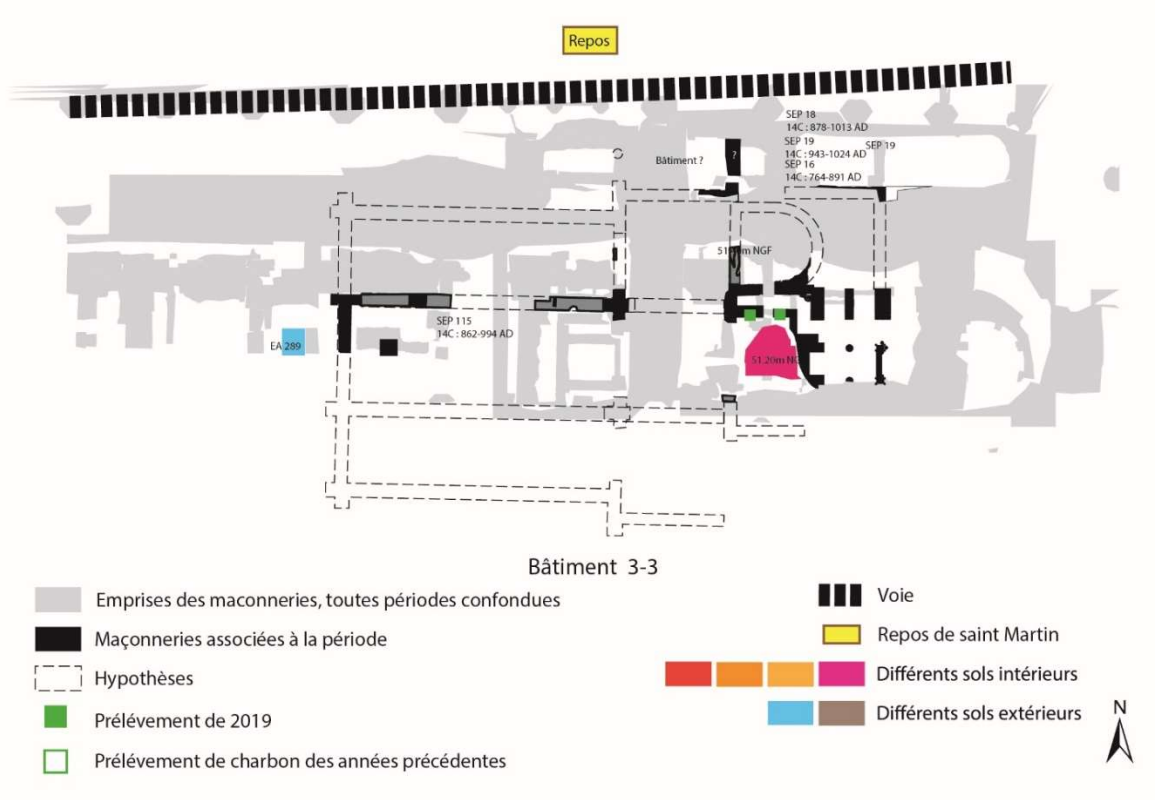


Fig. 29 : Occupation de la zone durant la phase 11.

Cette phase correspond à la construction de la crypte à l'emplacement du chevet du bâtiment 3-2. Bien que cette dernière ait fait l'objet d'un mémoire de master par C. Bourdin, la complexité du bâti, due à de nombreux réaménagements, n'autorise pas une restitution assurée de ce premier état, beaucoup d'éléments restant à clarifier (BOURDIN 2017). En outre, les fouilles pratiquées par Ch. Lelong nous privent d'informations permettant d'affiner la chronologie dans la mesure où certaines maçonneries se trouvent coupées des stratigraphies.

Néanmoins il est certain que lors de cette phase, deux escaliers en baïonnette dont il ne reste des vestiges que pour l'escalier nord permettaient l'accès à la crypte. Deux charbons, provenant des maçonneries de cet escalier, ont fait l'objet d'une analyse par ^{14}C (échantillon 9, 894-930 / 938-1018 et échantillon 10, 774-906). Ces deux datations remettent en cause l'attribution traditionnelle au tout début du 11e s. du premier état de la crypte qui appartiendrait plutôt au début ou au milieu du 10e s., si l'on prend en compte l'effet vieux bois. Ce qui est certain et dans l'attente d'une reprise générale des données des fouilles de Ch. Lelong, c'est que le premier état de la crypte pourrait être bien antérieur au début du 11e s. Les chapiteaux, interprétés par les historiens de l'art comme archaïques pour une crypte du 11e s., pourraient ne plus l'être et l'interrogation de C. Bourdin sur le chapiteau double à l'iconographie en partie carolingienne mais taillé spécialement pour la crypte n'aurait plus lieu d'être (BOURDIN 2017 : 53).

Phase 12 : Le bâtiment 2-1 ; Ensembles 1520, 1537 ; 1538 ; 1543, 1544, 1545 et 1546 (Fig. 30).

Jusqu'à présent, le bâtiment 2-1 était interprété comme le premier état de l'église romane et n'a donc pas fait l'objet d'une étude approfondie dans le cadre du travail sur les niveaux antiques et du haut Moyen Âge. Néanmoins, le vieillissement du premier état de la crypte ainsi que la datation d'un charbon provenant du sol de mortier rose du secteur 7 (UC 11549), fonctionnant avec la première série de piles romanes, autorisent de nouvelles interprétations puisque cette analyse donne une fourchette de 938-1018 pour l'édification de ce sol. Ainsi, plus que du plein 11e s., ce premier état pourrait être de la fin du 10e ou du tout début du 11e s. L'église mentionnée dans les textes en 980 ne serait pas le bâtiment 3, mais le bâtiment 2-1, le « premier état de l'église romane », qui ne conserverait de l'église antérieure, en l'état des découvertes, que la crypte, en aménageant un déambulatoire sur son pourtour, et quelques maçonneries dans les murs gouttereaux.

L'intégration de ces datations par ^{14}C dans l'ensemble de la stratification de la zone 1 a permis de résoudre certains problèmes mais aussi de renforcer des hypothèses. Le travail sur la publication des niveaux antiques et du haut Moyen Âge doit maintenant porter sur la relecture des travaux de Ch. Lelong afin de tirer parti de sa documentation, jusqu'ici interprétée à travers le prisme de ses interprétations, en la confrontant aux nouvelles avancées.

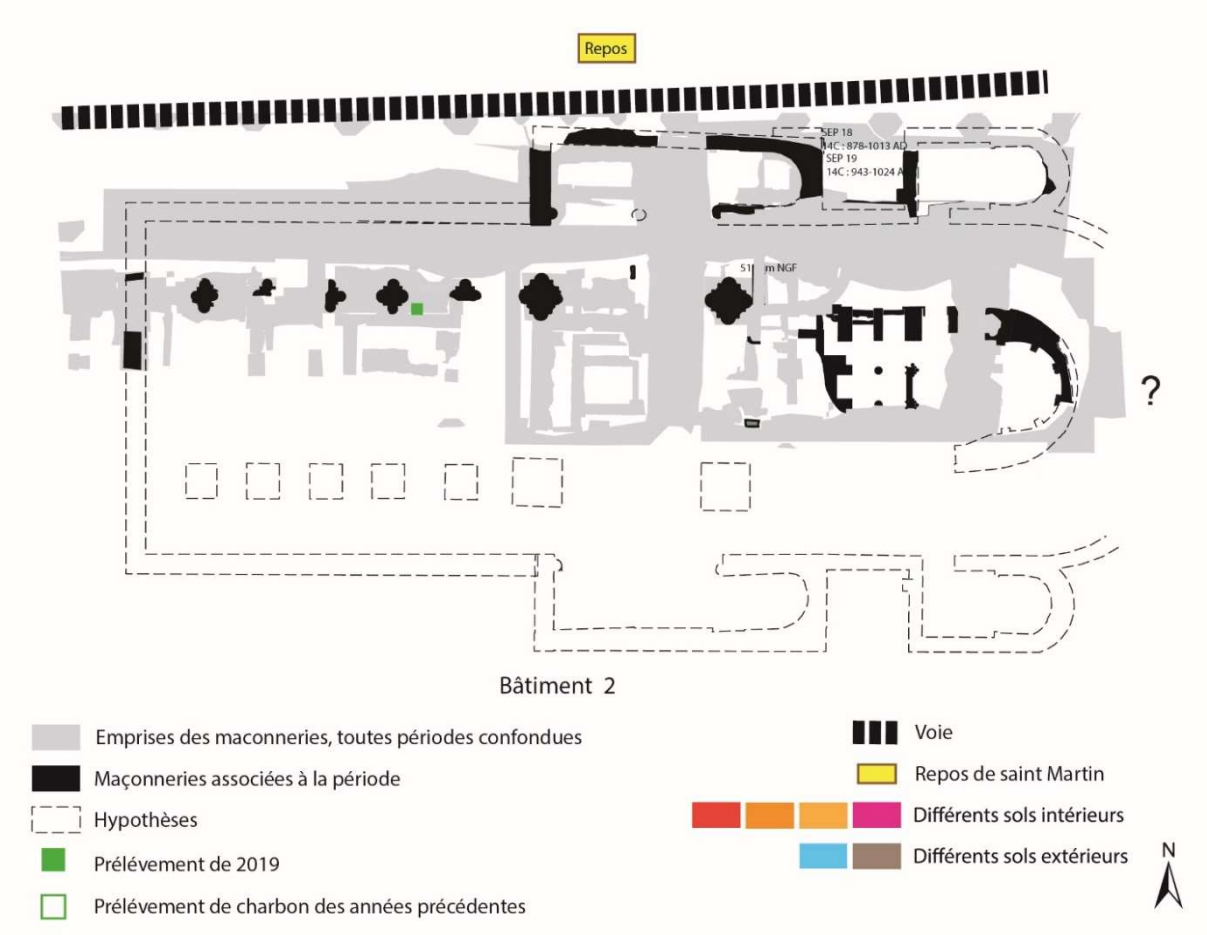


Fig. 30 : Occupation de la zone durant la phase 12.

3. Programme franco-allemand Coenotur

Fin 2018, le programme COENOTUR pour *Cœnobia Turonenses* : les communautés martiniennes de Tours, leurs pratiques et leurs réseaux de l'Antiquité tardive au 13e s. a été accepté par l'ANR et son équivalent outre-Rhin, la DFG, pour une durée de trois ans. Ce programme franco-allemand, porté par Elisabeth Lorans et Philippe Depreux (Université de Hambourg), a officiellement débuté le 1er avril 2019 (http://citeres.univ-tours.fr/spip.php?article3111). Ce projet a été présenté plus en détails dans le rapport 2019 auquel le lecteur peut se reporter (Marmoutier 2019 : 49-50).

En 2019, deux ateliers ont réuni un grand nombre de participants d'abord à Tours du 1er au 3 juillet, ensuite à Hambourg du 16 au 18 décembre. En 2020, les deux ateliers ont dû être convertis en réunion virtuelle, en juin et en novembre. Les programmes de ces rencontres sont insérés en annexe.

Les interventions fondées principalement sur les données archéologiques ont porté sur les structures occidentales des églises de Saint-Cosme, prieuré établi aux portes de Tours, et de Marmoutier. A Saint-Cosme, la fouille a révélé la présence d'un narthex ajouté au 12e s. mais que les sources écrites ne mentionnent pas. Inversement, à Marmoutier, où il est à plusieurs reprises questions d'une galilée ou d'un *atrium* dans le coutumier et dans d'autres sources des 11e-12e siècles, la fouille n'a pas révélé de telle structure en avant de la façade des églises de cette période. Sur les deux sites, on note un usage funéraire devant les lieux de culte.

La majorité des interventions concerne des sources écrites de diverses natures relatives à Marmoutier ou à la collégiale Saint-Martin. A noter que l'édition critique et la traduction du coutumier de Marmoutier, rédigé au 12e s., ont été achevées par L.-J. Bord et A.-F. Gross (o.s.b., abbaye Saint-Martin de Ligugé), en vue d'une publication aux éditions Geuthner en 2021.

4. Programme SESAMES, Semantisation Et Spatialisation d'Artefacts patrimoniaux Multi-Echelles : annotation 3D, Sonification et formalisation du raisonnement (G. Simon)

L'ANR Sémantisation Et Spatialisation d'Artefacts patrimoniaux Multi-Echelles : annotation 3D, Sonification et formalisation du raisonnement, est portée par J.-Y. Blaise, chargé de recherche au sein de l'équipe MAP de Marseille (UMR CNRS/MC 3495) ; http://anr-sesames.map.cnrs.fr/. Ce projet regroupe quatre laboratoires, deux tourangeaux et deux marseillais, ayant chacun des champs méthodologiques et technologiques propres, archéologie pour le LAT, Informatique pour le Lifat, acoustique pour Prism et architecture pour le MAP, afin d'appréhender le bâti patrimonial dans toute sa complexité. Plusieurs membres du LAT y sont associés, sous la responsabilité de X. Rodier, à savoir E. Lorans, O. Marlet, C. Scheid et G. Simon dans le but de s'interroger sur le sens à donner à toutes les observations produites par l'étude des édifices anciens en s'intéressant aux données produites comme aux processus de leur création.

Dans ce cadre, un post doctorat de deux ans (décembre 2019 à décembre 2021) m'a été proposé afin de travailler sur les données de Marmoutier. Pour des raisons de temps et d'avancement de la recherche, l'étude s'est concentrée sur l'ancienne hôtellerie du monastère, la zone dont la compréhension est actuellement la plus aboutie. En effet, elle combine un enregistrement archéologique en grande partie accessible en ligne, des maquettes 3D abouties et une publication quasi achevée, à paraître en 2021. Trois projets sont testés sur l'hôtellerie :

- la sémantisation de la donnée 3D ;
- l'explicitation des maquettes de restitution 3D ;
- enfin, l'archivage et l'analyse des processus de production et d'acquisition des données archéologiques de la fouille à la publication en passant par les restitutions 3D.

4.1. Annotations et sémantisation de la donnée 3D

L'un des enjeux de la recherche actuelle sur la constitution des nuages de point 3D est celui de leur annotation. Pour ce faire, l'équipe du MAP a développé une application permettant d'annoter directement des nuages de points : l'application Aïoli. En cours de développement sur le chantier scientifique de Notre-Dame, cette application permet de conserver les attributs des points (coordonnées 3D, couleur…), de formuler des requêtes sur ces données qui sont perdues lors du relevé pierre à pierre et du phasage effectué sur une simple photogrammétrie et enfin d'associer des documents ou informations de tout ordre aux objets annotés (liens URL, description…) (Fig. 31). Dans le cadre de ce projet, en plus des interrogations sur ces données 3D, un pan du travail porte sur l'analyse des recouvrements des régions annotées. Le but est de proposer pour un seul édifice deux descriptions complémentaires, celle de l'archéologue et celle de l'architecte. Du côté des archéologues, des liens sont créés entre les régions annotées et les fiches Arsol et du côté architectural des liens sont établis vers le thésaurus thématique inspiré du dictionnaire d'architecture dirigé par Pérouse de Montclos (1972). Un test est également en cours par le croisement des regards de deux archéologues. La question sous-tendue est celle de mesurer l'écart d'enregistrement entre deux individus formés de la même manière, des écarts tant dans la reconnaissance géométrique des objets que dans la reconnaissance sémantique.

4.2. MEMORIA : archivage des ressources numériques et des activités

Confrontés à la multiplication des acteurs, des techniques et des réalisations, I. Dudeck et J.-Y. Blaise du MAP ont développé une application qui vise à la production d'un système d'information exploratoire dont l'objectif est de décrire, structurer, archiver et analyser les ressources numériques produites. Il s'agit de mémoriser non seulement un résultat, c'est-à-dire une ressource, numérique ou non, mais aussi, et surtout, son historique de production, autrement dit la façon dont ce résultat a été obtenu en décrivant par une suite d'activités sa fabrication. Chacune de ces activités étant elles-mêmes renseignées par une série de descripteurs du type format, auteurs, date de production, gardera la trace du cadre institutionnel dans lequel les travaux se sont déroulés (organisations, projets, personnel employé, *etc.*), mais conservera aussi le lien vers les sources primaires utilisées en phase d'analyse, ou encore les techniques et outils utilisés pour produire les ressources numériques.

Le but est de pouvoir restituer les différentes démarches cognitives ayant permis la production d'un résultat dans un but comparatiste.

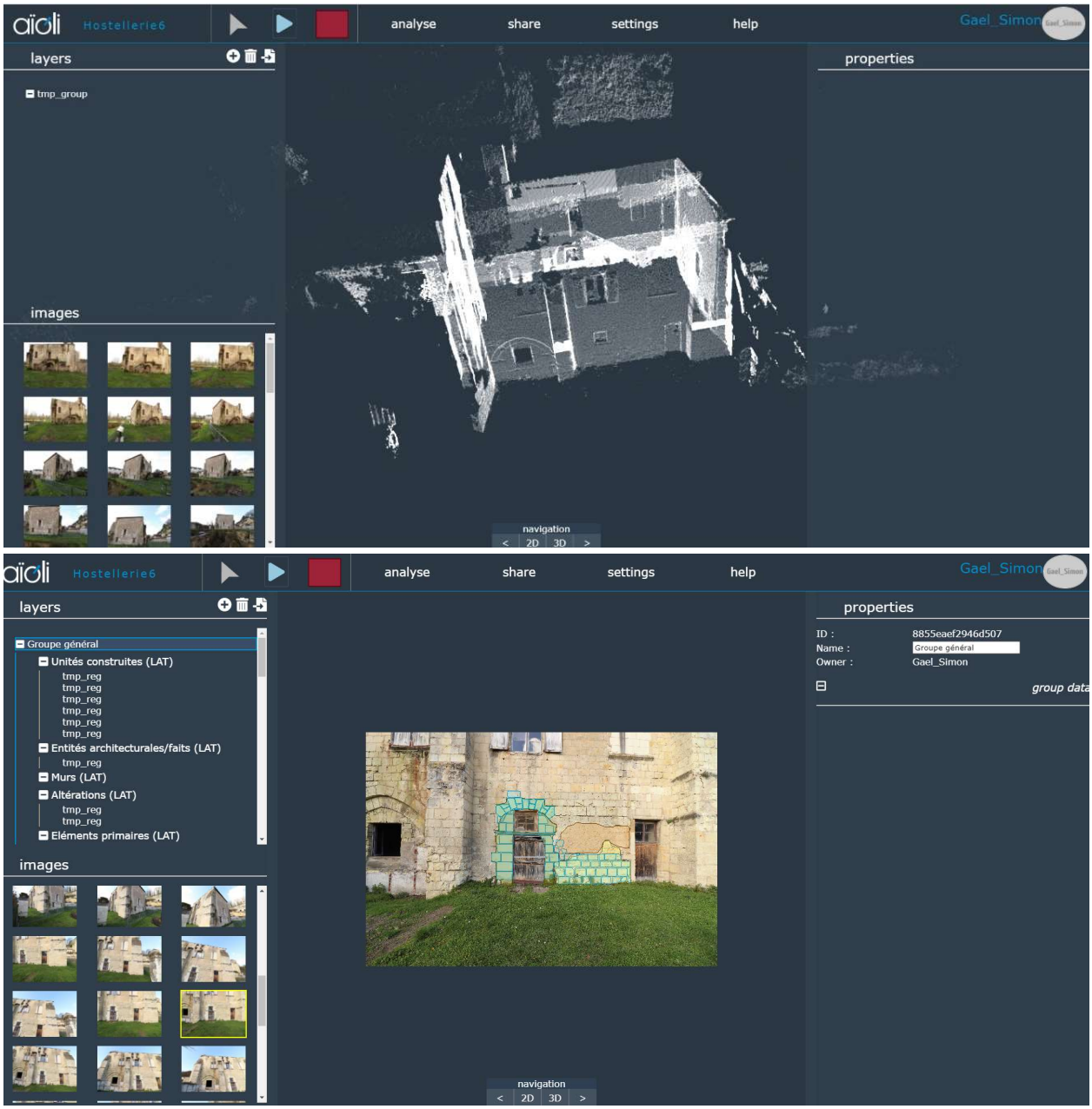


Fig. 31 : Capture d'écran de l'application Aïoli avec en haut le nuage de points et en bas l'annotation sur photos.

Durant cette année, un informaticien à Marseille s'est chargé de l'implémentation de ce système sous la forme d'une application en ligne, un travail toujours en cours actuellement. J'accompagne ce développement par des retours d'utilisateur sur les « bugs » rencontrés. Même si cette tâche n'est pas achevée, après quelques mois de travail, il est tout de même possible de présenter quelques processus formalisés comme celui de la création des maquettes 3D (Fig. 32), le processus d'enregistrement de la stratigraphie sur des coupes (un cas particulier d'enregistrement cumulatif année après année), ou encore le processus d'acquisition des points topographiques.

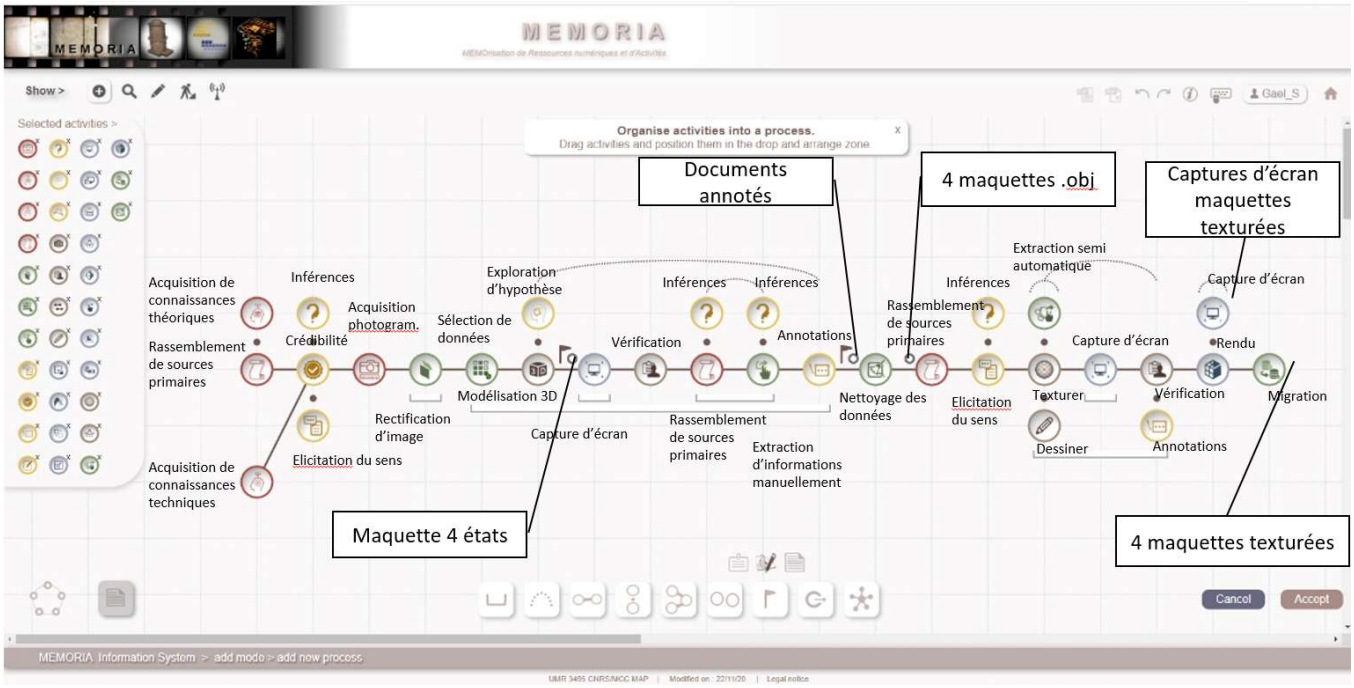


Fig. 32 : Le processus de création des maquettes 3D des états restitués.

4.3. Explicitation des processus de restitution des maquettes 3D

Le dernier projet porte sur l'explicitation des restitutions présent sur les maquettes 3D. Le bâtiment de l'hôtellerie a fait l'objet de quatre restitutions 3D à quatre époques différentes (12e, 13e, 15e et 18e s.). Ces maquettes, comme tous les travaux de restitution, ont fait l'objet d'un important travail d'aller-retour entre l'expert (E. Marot) et le graphiste (N. Nony) pour tester des hypothèses. Celles-ci ne sont pas explicitées en tant que telles, mais il existe des brouillons expliquant les choix faits dans la restitution, choix qui ne sont pas visibles sur la maquette : la chaîne d'inférence ayant produit ce résultat n'est donc pas explicitée.

Dans le cadre du projet Sésames, il nous est apparu utile et intéressant de formaliser cette chaîne de raisonnement en associant à différentes parties de la maquette les processus de réflexion ayant abouti à cette restitution. À terme il sera possible pour chaque maquette de faire apparaître ce qui est assuré et ce qui est restitué de manière probable ou possible. Afin de formaliser la chaîne d'inférence permettant de passer d'un élément observé ou non à sa restitution, la démarche logiciste de P. Gardin sera ici mobilisée avec l'utilisation du module LogicistWriter développé au sein de la MRSH de Caen par P.-Y. Buard (Fig. 33).

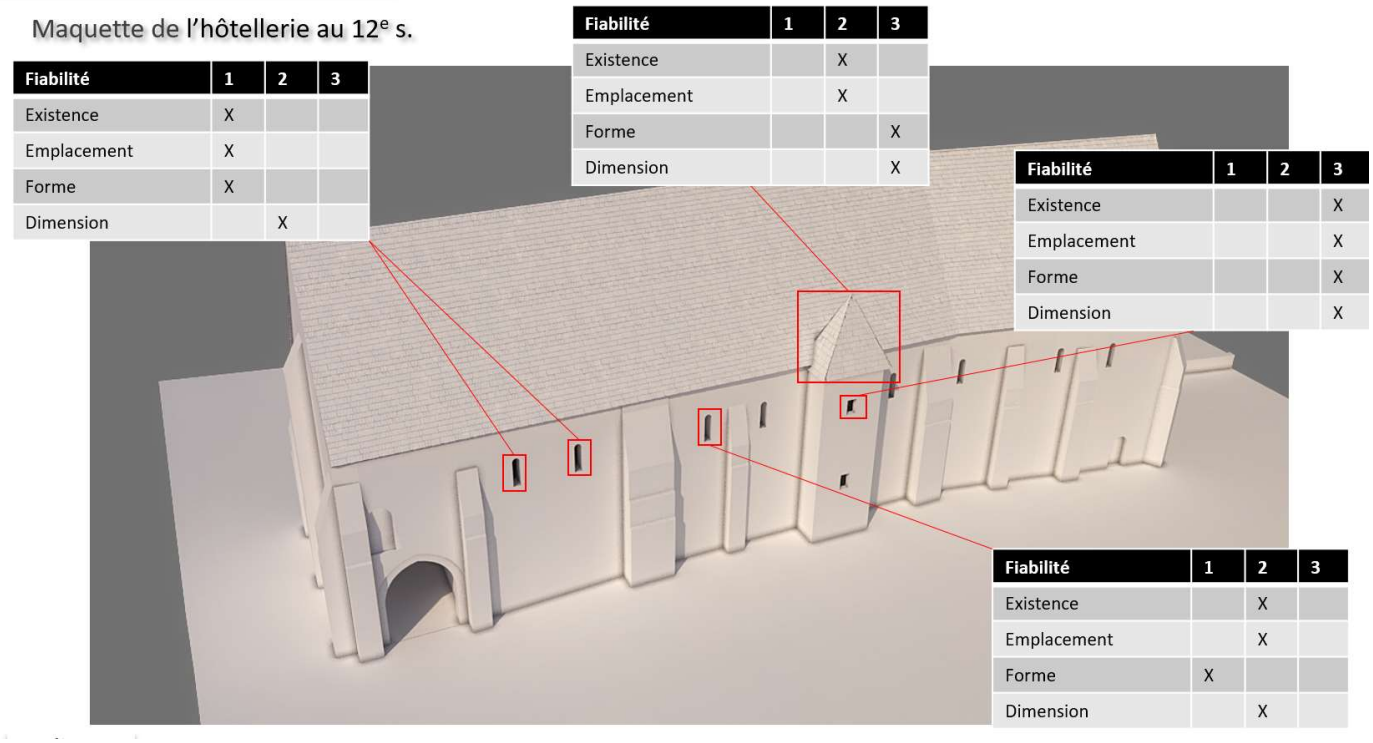


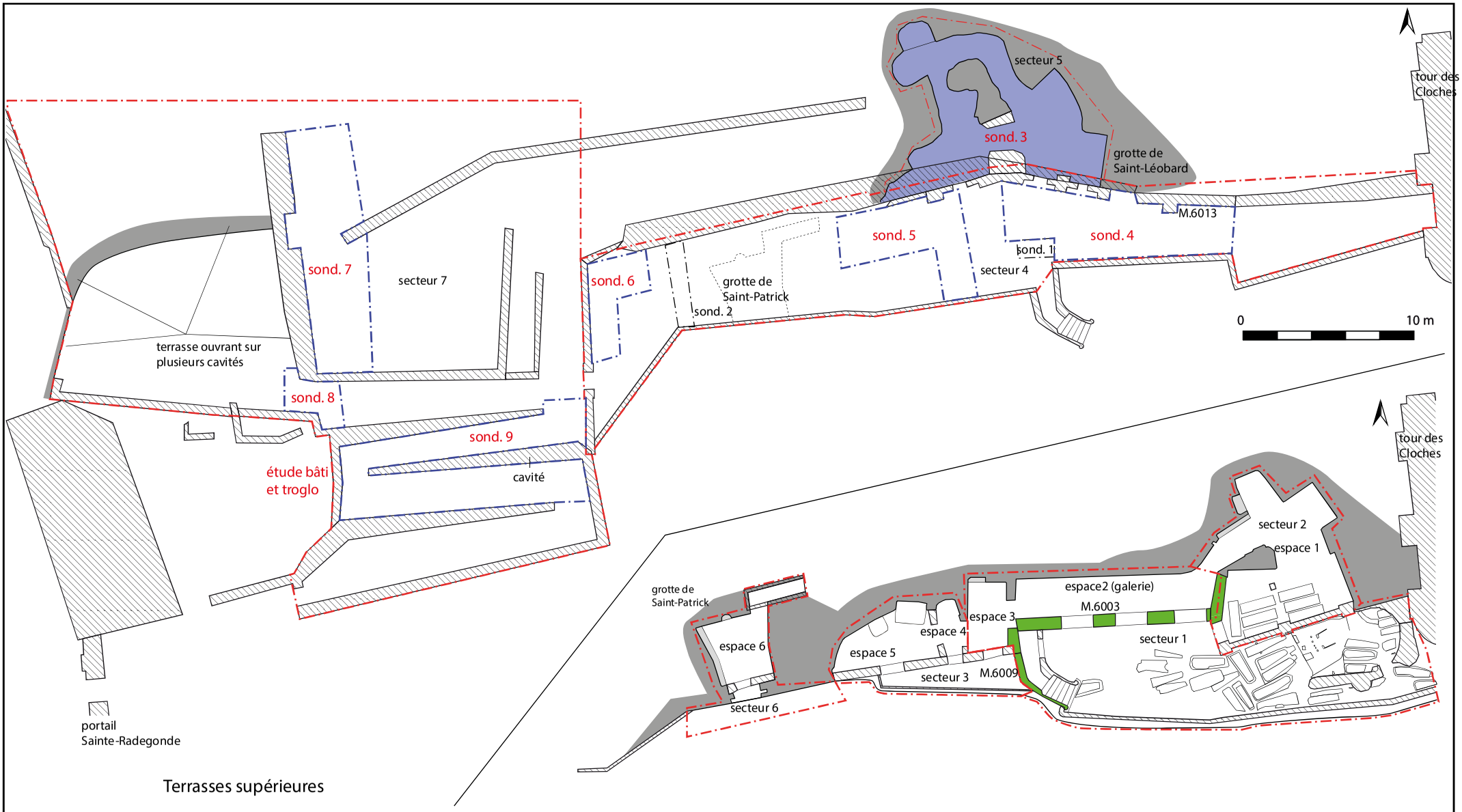
Fig. 33 : Maquette restituée de l'hôtellerie au 12e s. avec des indices de fiabilité associés à quelques objets architecturaux (1 = attesté ; 2= probable et 3 = possible).

CONCLUSION. PERSPECTIVES POUR 2021

L'équipe se propose de travailler en 2021 sur le coteau, d'une part réaliser les investigations initialement prévues en 2020 sur les terrasses occidentales (zone 6), d'autre part, pour étudier le tronçon oriental de l'enceinte qui reliait la partie basse du monastère au plateau de Rougemont.

En zone 6, sept sondages au maximum sont envisagés, qui prennent la suite des deux sondages réalisés en 2017 (Fig. 34) :

- **Sondage 3**
  - Objectifs : la mise au jour du sol de la grotte de Saint-Léobard, idéalement dans son intégralité, permettra de préciser et de mieux comprendre les différentes phases d'aménagement et d'utilisation de la cavité depuis le haut Moyen Âge jusqu'au 19e s.
  - Moyens : dépose du carrelage en tout ou partie ; fouille manuelle
  - Epaisseur stratigraphique estimée : 30 cm
  - Durée (terrain) : 2 semaines
- **Sondage 4**
  - Objectifs : mettre en évidence d'éventuels vestiges du mur gouttereau nord de la chapelle et un probable drain creusé dans le roc ; vérifier l'hypothèse du terrassement de cette zone au 11e s. en lien avec la construction de la tour des Cloches
  - Moyens : fouille manuelle, étude troglodytique
  - Epaisseur stratigraphique estimée : 50 cm
  - Durée (terrain) : 1 semaine
- **Sondage 5**
  - Objectifs : apporter des informations sur l'extension méridionale initiale de la grotte de Saint-Léobard et vérifier l'hypothèse du nivellement en plusieurs temps (11e s. puis fin Moyen Âge ?) de cette terrasse (limite supposée à l'est de la grotte de Saint-Patrick) ; vérifier l'existence d'un escalier rupestre ;
  - Moyens : fouille manuelle
  - Epaisseur stratigraphique estimée : 50 à 80 cm
  - Durée (terrain) : 1 semaine
- **Sondage 6**
  - Objectifs : vérifier la conservation de couches archéologiques (construction, occupation, destruction) à l'emplacement supposé de la maison du prieur des Sept-Dormants avant le 17e s. (Fig. 35) ; étudier les deux murs conservés à l'ouest et au nord)
  - Moyens : fouille manuelle, étude de bâti
  - Epaisseur stratigraphique estimée : 1 à 2 m
  - Durée (terrain) : 1 à 2 semaines en fonction de la présence ou non de couches en place



Tours site 17 - Marmoutier 2020
Fig. 34
Zone 6
Limites des sondages qui pourraient être exécutés en 2021.

UMR 7324 CITERES - LAT - D. Morleghem

maçonnerie
rocher
limite de secteur
étude de bâti
nettoyage du sol et observations générales
limite de sondages pour 2019

Plan du premier niveau de terrasse : D. Morleghem, 2013/2016
Plan des deuxième et troisième niveaux : Ch. Lelong et SIG Marmoutier

- **Sondage 7**

o Objectifs : vérifier la présence de couches archéologiques et d'aménagements liés au projet de construction de la maison du prieur des Sept-Dormants (Fig. 35) ; éclairer l'architecture et l'usage de l'escalier creusé dans le roc

o Moyens : fouille manuelle, étude de bâti

o Epaisseur stratigraphique estimée : 15 cm à 1 m

o Durée (terrain) : 1,5 semaine.

- **Sondage 8**

o Objectifs : vérifier la continuité entre M.6036, le mur ouest de la rampe accolée au coteau et éventuellement la maçonnerie visible chez le gardien

o Moyens : fouille manuelle

o Epaisseur stratigraphique estimée : 50 cm ?

o Durée (terrain) : 0,5 semaine

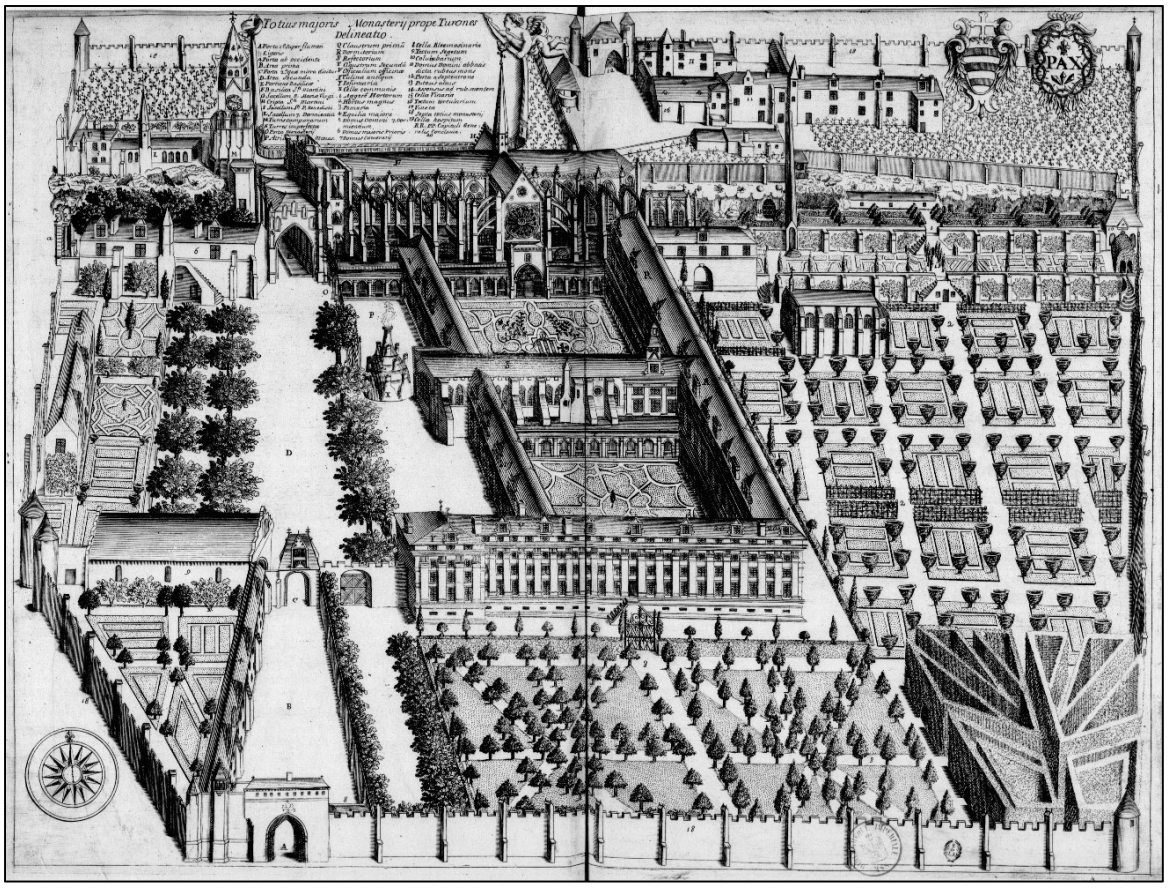


Fig. 35 : Marmoutier vu du sud, vue du *Monasticon Gallicanum*, 17e s.

- **Sondage 9**

o Objectifs : éclairer l'architecture (semi-rupestre) et la chronologie des rampes qui condamnent les troglodytes situés plus bas

o Moyens : fouille manuelle

o Epaisseur stratigraphique estimée : 50 cm maxi

o Durée (terrain) : 1 semaine

- **Etude du bâti et troglodytique**

o Objectifs : étudier la maçonnerie visible chez le gardien que l'on peut supposer appartenir à un bâtiment accolé à la porte intérieure de l'abbaye ; étudier les troglodytes situés derrière les rampes qui sont très certainement médiévaux

o Moyens : scan 3D, étude des maçonneries et des parties creusées

o Durée (terrain) : 1,5 semaine.

A l'autre extrémité du coteau, nous profiterons de l'absence de végétation en fin d'hiver pour relever le tronçon d'enceinte qui faisait la jonction entre la partie basse du monastère et le plateau de Rougemont où fut édifié le logis abbatial au 14e s. Nous repérerons aussi d'éventuels vestiges du grand escalier construit à proximité par les moines mauristes, entre les terrasses orientales et le logis de Rougemont (Fig. 35).

Outre le travail de terrain, prévu en février et avril/mai 2021, et le traitement des données nouvellement acquises qui aura lieu à l'automne, la poursuite des travaux prendra trois formes principales :

1) poursuite de l'étude des niveaux antiques et du haut Moyen Âge fouillés dans les zones 1 et 4 ;
2) poursuite du programme ANR SESAMES ;
3) poursuite du programme ANR/DFG COENOTUR.

BIBLIOGRAPHIE

CARCAUD 2004
N. Carcaud - *D'espace et de temps: un itinéraire de recherche et d'enseignement sur les anthroposystèmes fluviaux*, Mémoire d'HDR, Université d'Angers, 2 vol. dactyl.

COOWAR 1999
Coowar N. – *Evolution topographique de l'abbaye de Marmoutier du Moyen Age au XIXe siècle*, mémoire de maîtrise d'Histoire de l'Art et d'Archéologie du Moyen Age, 2 vol. dactyl.

BOURDIN 2017
Bourdin C. – *La crypte de l'abbatiale du XIe siècle de Marmoutier (Tours) : état de la question et étude architecturale*, mémoire de master II d'archéologie, Université de Tours, 2017, 2 vol. dactyl.

BULLY, AURELIA et INES 2015
Bully S., Aurélia B. et Inès P. - Des traces d'artisanat dans les monastères comtois du haut Moyen Âge, 2015, 19 p.

CHRISTENSEN *et al.* 2018
Christensen M., Goutas N., Bemilli C., Chevallier A., Lacarriere J., Leduc C., Bignon-Lau O., Bodu P., Chica-Lefort T., Khan B., Léglise S., Malagrini R., Tartar E., Tejero J.-M., Treuillot J. et Schwab C. - « À coup d'éclats ! » La fracturation des matières osseuses en Préhistoire : discussion autour d'une modalité d'exploitation en apparence simple et pourtant mal connue, *in* : *Actes de la séance de la Société préhistorique française de Paris (25 avril 2017)* [En ligne], Paris : 23-42.

FOURDRIGNIER 1900
Fourdrignier E. - Le peigne liturgique, *in : Bulletins de la Société d'anthropologie de Paris,* V° Série, tome 1, 1900 : 153-164.

HENRI 2007
Henri D. - *Apports à la connaissance des sépultures découvertes dans l'église abbatiale de Marmoutier (Tours, Indre-et-Loire) : étude préliminaire des toiles et serges mis au jour lors des fouilles anciennes*, Mémoire Master 1. Université de Tours, Tours, 1 vol.

KHAN 2016
Khan B. - L'artisanat des matières dures animales : nouvelles connaissances à partir des rebuts d'atelier, *in* : Ferjani S., Onfray M., Le Bihan A. et Tremeaud C. (dir.), *Matières premières et gestion des ressources* [En ligne], Archéo.doct, Éditions de la Sorbonne, Paris, : 143-161.

LEBRUN 2020
Lebrun A. – *Le travail du bois de cerf à Marmoutier entre la fin de l'Antiquité et la période moderne*, mémoire de master 1 en Archéologie, Université de Tours, 2 vol. dactyl.

LELONG 1989
Lelong C. - *L'abbaye de Marmoutier*, Chambray-lès-Tours, Éditions C.L.D.

LORANS 2014
Lorans E., « Circulation et hiérarchie au sein des établissements monastiques médiévaux : autour de Marmoutier », *in* : M. Lauwers (dir.), *Monastères et espace social. Genèse et transformation d'un système de lieux dans l'Occident médiéval*, Turnhout, Brepols : 289-352 (Collection d'Etudes médiévales de Nice, 15).

LOUIS 2015
Louis É. - Les indices d'artisanat dans et autour du monastère de Hamage (Nord), *Bulletin du centre d'études médiévales d'Auxerre | BUCEMA* [En ligne], Hors-série n° 8 : 16 p.

MARMOUTIER 2006
Lorans E. (dir.) - *Le site de l'abbaye de Marmoutier (Tours, Indre-et-Loire), rapport 2006*, CITERES-LAT, 2 vol. dactyl.

MARMOUTIER 2014
Lorans E. et Creissen Th. (dir.)**,** *Le site de l'abbaye de Marmoutier (Tours, Indre-et-Loire). rapport 2014,* UMR 7324 CITERES-LAT, 2014, 2 vol., 132 p., 96 fig.

MARMOUTIER 2019
Lorans E., Creissen T. (dir.) - *Le site de l'abbaye de Marmoutier (Tours, Indre-et-Loire), rapport 201*9, CITERES-LAT, 4 vol. dactyl.

MAROT à paraître
E. Marot *et al.* - *Le monastère de Marmoutier : de l'hôtellerie à la maison du Grand Prieur (10e-19e siècle)*, publié sous la direction d'Elisabeth Lorans, *Recherches sur Tours*, Supplément électronique à la *Revue Archéologique du Centre de la France*, à paraître en 2021.

MORIN 2013
Morin E. - Marmoutier et la Loire : rapport sur l'étude géomorphologique de juillet 2013, *in* : Lorans E., Creissen T. (dir.) - *Le site de l'Abbaye de Marmoutier (Tours, Indre-et-Loire), Rapport 2013*, CITERES-LAT : 105-114.

PEROUSE DE MONTCLOS 2011
Pérouse de Montclos J.-M. (dir.) - *Architecture. Méthode et vocabulaire*, éd. du patrimoine, Paris, 7e éd. 2009 (1re éd. 1972), 622 p. Nouvelle édition 2011, revue et augmentée.

PICOD, RODET-BELARBI et CHATELET 2016
Picod C., Rodet-Belarbi I. et Châtelet M. - La fabrication des peignes en bois de cerf et en os de l'Antiquité tardive et du haut Moyen Âge : étude tracéologique et expérimentation sur les peignes d'Obernai et de Marlenheim (Bas-Rhin), Instrumentum : bulletin du groupe de travail européen sur l'artisanat et les productions manufacturées dans l'Antiquité, *Instrumentum* n° 44 : 36-43.

RODET-BELARBI et GAZENBEEK 2014
Rodet-Belarbi I. et Gazenbeek M. - L'exploitation des bois de cervidés à l'époque mérovingienne sur le site de Mondelange (Moselle), *Revue archéologique de l'Est*, tome 63 : 259-300.

ANNEXES

Poznań, 06-10-2020

Report

on C-14 dating in the Poznań Radiocarbon Laboratory

Customer: **Jean-Baptiste Rigot**
Universite de Tours/CNRS
UMR 7324 CITERES-LAT
33 Allee F. De Lesseps BP 60449
37204- Tours
France

Job no.: 16516/20

Sample name	***Lab. no.***	***Age 14C***	***Remark***
MAR22_370	Poz-127942	**4810 ± 270 BP**	very small, 0.02mgC
MAR22_458	Poz-127943	**5120 ± 130 BP**	very small, 0.04mgC
MAR22_737	Poz-127606	**5340 ± 40 BP**	+ reserve
MAR23_711	Poz-127607	**6350 ± 40 BP**	
MAR23_473	Poz-127944	**815 ± 30 BP**	

Comments: Results of calibration of 14C dates enclosed

Head of the Laboratory

Prof. dr hab. Tomasz Goslar

Beta Analytic Inc
4985 SW 74 Court
Miami, Florida 33155
Tel: 305-667-5167
Fax: 305-663-0964
info@betalabservices.com

ISO/IEC 17025:2005-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Gael Simon — Report Date: January 02, 2020

Universite de Tours — Material Received: December 06, 2019

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)	
Beta - 546723	**Marm_19_1**	**1110 +/- 30 BP**	IRMS δ13C: -26.6 o/oo

(95.4%) 878 - 1013 cal AD (1072 - 937 cal BP)

Submitter Material:	Charcoal
Pretreatment:	(charred material) acid/alkali/acid
Analyzed Material:	Charred material
Analysis Service:	AMS-Standard delivery
Percent Modern Carbon:	87.09 +/- 0.33 pMC
Fraction Modern Carbon:	0.8709 +/- 0.0033
D14C:	-129.06 +/- 3.25 o/oo
∆14C:	-136.30 +/- 3.25 o/oo (1950:2019)
Measured Radiocarbon Age:	(without d13C correction): 1140 +/- 30 BP
Calibration:	BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.

Beta Analytic Inc
4985 SW 74 Court
Miami, Florida 33155
Tel: 305-667-5167
Fax: 305-663-0964
info@betalabservices.com

ISO/IEC 17025:2005-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Gael Simon

Universite de Tours

Report Date: January 02, 2020

Material Received: December 06, 2019

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)	
Beta - 546724	**Marm_19_2**	**1170 +/- 30 BP**	IRMS δ13C: -22.9 o/oo

(80.7%)	**771 - 903 cal AD**	**(1179 - 1047 cal BP)**
(14.7%)	**918 - 965 cal AD**	**(1032 - 985 cal BP)**

Submitter Material: Charcoal
Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
Analyzed Material: Charred material
Analysis Service: AMS-Standard delivery
Percent Modern Carbon: 86.45 +/- 0.32 pMC
Fraction Modern Carbon: 0.8645 +/- 0.0032
D14C: -135.54 +/- 3.23 o/oo
Δ14C: -142.83 +/- 3.23 o/oo (1950:2020)
Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 1140 +/- 30 BP
Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.

Beta Analytic Inc
4985 SW 74 Court
Miami, Florida 33155
Tel: 305-667-5167
Fax: 305-663-0964
info@betalabservices.com

ISO/IEC 17025:2005-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Gael Simon

Universite de Tours

Report Date: January 02, 2020

Material Received: December 06, 2019

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)	
Beta - 546726	**Marm_19_4**	**1080 +/- 30 BP**	IRMS δ13C: -28.9 o/oo

(68.3%)	**938 - 1018 cal AD**	**(1012 - 932 cal BP)**
(27.1%)	**894 - 930 cal AD**	**(1056 - 1020 cal BP)**

Submitter Material:	Charcoal
Pretreatment:	(charred material) acid/alkali/acid
Analyzed Material:	Charred material
Analysis Service:	AMS-Standard delivery
Percent Modern Carbon:	87.42 +/- 0.33 pMC
Fraction Modern Carbon:	0.8742 +/- 0.0033
D14C:	-125.80 +/- 3.26 o/oo
∆14C:	-133.17 +/- 3.26 o/oo (1950:2020)
Measured Radiocarbon Age:	(without d13C correction): 1140 +/- 30 BP
Calibration:	BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.

Beta Analytic Inc
4985 SW 74 Court
Miami, Florida 33155
Tel: 305-667-5167
Fax: 305-663-0964
info@betalabservices.com

ISO/IEC 17025:2005-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Gael Simon — Report Date: January 02, 2020

Universite de Tours — Material Received: December 06, 2019

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)	
Beta - 546727	**Marm_19_5**	**1460 +/- 30 BP**	IRMS δ13C: -26.0 o/oo

(95.4%) 552 - 648 cal AD (1398 - 1302 cal BP)

Submitter Material:	Charcoal
Pretreatment:	(charred material) acid/alkali/acid
Analyzed Material:	Charred material
Analysis Service:	AMS-Standard delivery
Percent Modern Carbon:	83.38 +/- 0.31 pMC
Fraction Modern Carbon:	0.8338 +/- 0.0031
D14C:	-166.19 +/- 3.11 o/oo
∆14C:	-173.22 +/- 3.11 o/oo (1950:2020)
Measured Radiocarbon Age:	(without d13C correction): 1480 +/- 30 BP
Calibration:	BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.

Beta Analytic Inc
4985 SW 74 Court
Miami, Florida 33155
Tel: 305-667-5167
Fax: 305-663-0964
info@betalabservices.com

ISO/IEC 17025:2005-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Gael Simon — Report Date: January 02, 2020

Universite de Tours — Material Received: December 06, 2019

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)	
Beta - 546728	**Marm_19_6**	**1600 +/- 30 BP**	IRMS δ13C: -25.4 o/oo

(95.4%) 398 - 539 cal AD (1552 - 1411 cal BP)

Submitter Material:	Charcoal
Pretreatment:	(charred material) acid/alkali/acid
Analyzed Material:	Charred material
Analysis Service:	AMS-Standard delivery
Percent Modern Carbon:	81.94 +/- 0.31 pMC
Fraction Modern Carbon:	0.8194 +/- 0.0031
D14C:	-180.60 +/- 3.06 o/oo
∆14C:	-187.51 +/- 3.06 o/oo (1950:2020)
Measured Radiocarbon Age:	(without d13C correction): 1610 +/- 30 BP
Calibration:	BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.

Beta Analytic Inc
4985 SW 74 Court
Miami, Florida 33155
Tel: 305-667-5167
Fax: 305-663-0964
info@betalabservices.com

ISO/IEC 17025:2005-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Gael Simon — Report Date: January 02, 2020

Universite de Tours — Material Received: December 06, 2019

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)	
Beta - 546729	**Marm_19_7**	**1660 +/- 30 BP**	IRMS δ13C: -25.1 o/oo

(88.8%)	**325 - 430 cal AD**	**(1625 - 1520 cal BP)**
(3.5%)	**492 - 529 cal AD**	**(1458 - 1421 cal BP)**
(3.1%)	**260 - 280 cal AD**	**(1690 - 1670 cal BP)**

Submitter Material: Charcoal
Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
Analyzed Material: Charred material
Analysis Service: AMS-Standard delivery
Percent Modern Carbon: 81.33 +/- 0.30 pMC
Fraction Modern Carbon: 0.8133 +/- 0.0030
D14C: -186.70 +/- 3.04 o/oo
Δ14C: -193.46 +/- 3.04 o/oo (1950:2019)
Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 1660 +/- 30 BP
Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.

Beta Analytic Inc
4985 SW 74 Court
Miami, Florida 33155
Tel: 305-667-5167
Fax: 305-663-0964
info@betalabservices.com

ISO/IEC 17025:2005-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Gael Simon — Report Date: January 02, 2020

Universite de Tours — Material Received: December 06, 2019

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)	
Beta - 546730	**Marm_19_8**	**1680 +/- 30 BP**	IRMS δ13C: -28.7 o/oo

(85.2%)	**321 - 422 cal AD**	**(1629 - 1528 cal BP)**
(10.2%)	**258 - 296 cal AD**	**(1692 - 1654 cal BP)**

Submitter Material: Charcoal
Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
Analyzed Material: Charred material
Analysis Service: AMS-Standard delivery
Percent Modern Carbon: 81.13 +/- 0.30 pMC
Fraction Modern Carbon: 0.8113 +/- 0.0030
D14C: -188.72 +/- 3.03 o/oo
Δ14C: -195.56 +/- 3.03 o/oo (1950:2020)
Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 1740 +/- 30 BP
Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.

Beta Analytic Inc
4985 SW 74 Court
Miami, Florida 33155
Tel: 305-667-5167
Fax: 305-663-0964
info@betalabservices.com

ISO/IEC 17025:2005-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Gael Simon — Report Date: January 02, 2020

Universite de Tours — Material Received: December 06, 2019

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)	
Beta - 546731	**Marm_19_9**	**1080 +/- 30 BP**	IRMS δ13C: -25.1 o/oo

(68.3%)	**938 - 1018 cal AD**	**(1012 - 932 cal BP)**
(27.1%)	**894 - 930 cal AD**	**(1056 - 1020 cal BP)**

Submitter Material:	Charcoal
Pretreatment:	(charred material) acid/alkali/acid
Analyzed Material:	Charred material
Analysis Service:	AMS-Standard delivery
Percent Modern Carbon:	87.42 +/- 0.33 pMC
Fraction Modern Carbon:	0.8742 +/- 0.0033
D14C:	-125.80 +/- 3.26 o/oo
∆14C:	-133.17 +/- 3.26 o/oo (1950:2020)
Measured Radiocarbon Age:	(without d13C correction): 1080 +/- 30 BP
Calibration:	BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.

Beta Analytic Inc
4985 SW 74 Court
Miami, Florida 33155
Tel: 305-667-5167
Fax: 305-663-0964
info@betalabservices.com

ISO/IEC 17025:2005-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Gael Simon — Report Date: January 02, 2020

Universite de Tours — Material Received: December 06, 2019

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)	
Beta - 546732	**Marm_19_10**	**1160 +/- 30 BP**	IRMS δ13C: -25.5 o/oo

(71.7%)	**774 - 906 cal AD**	**(1176 - 1044 cal BP)**
(23.7%)	**916 - 968 cal AD**	**(1034 - 982 cal BP)**

Submitter Material:	Charcoal
Pretreatment:	(charred material) acid/alkali/acid
Analyzed Material:	Charred material
Analysis Service:	AMS-Standard delivery
Percent Modern Carbon:	86.55 +/- 0.32 pMC
Fraction Modern Carbon:	0.8655 +/- 0.0032
D14C:	-134.46 +/- 3.23 o/oo
∆14C:	-141.76 +/- 3.23 o/oo (1950:2020)
Measured Radiocarbon Age:	(without d13C correction): 1170 +/- 30 BP
Calibration:	BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: d13C = -26.6 o/oo)

Laboratory number **Beta-546723**

Conventional radiocarbon age **1110 ± 30 BP**

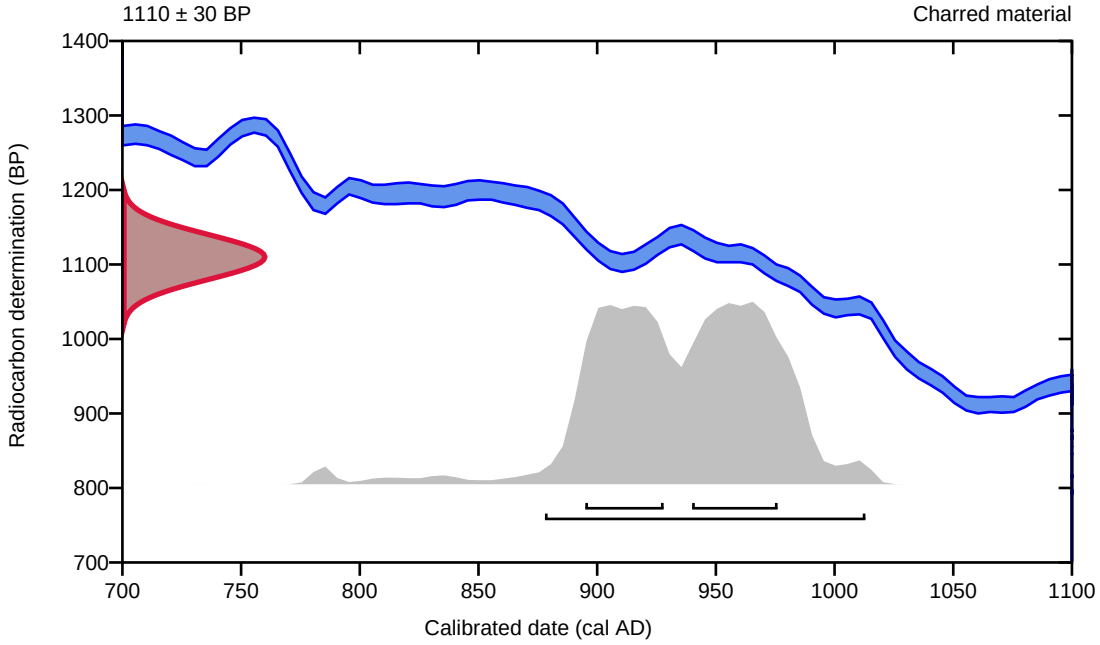
95.4% probability

(95.4%)	878 - 1013 cal AD	(1072 - 937 cal BP)

68.2% probability

(35.5%)	940 - 976 cal AD	(1010 - 974 cal BP)
(32.7%)	895 - 928 cal AD	(1055 - 1022 cal BP)

Marm_19_1



Database used

INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, Radiocarbon55(4).

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory
4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: d13C = -22.9 o/oo)

Laboratory number **Beta-546724**

Conventional radiocarbon age **1170 ± 30 BP**

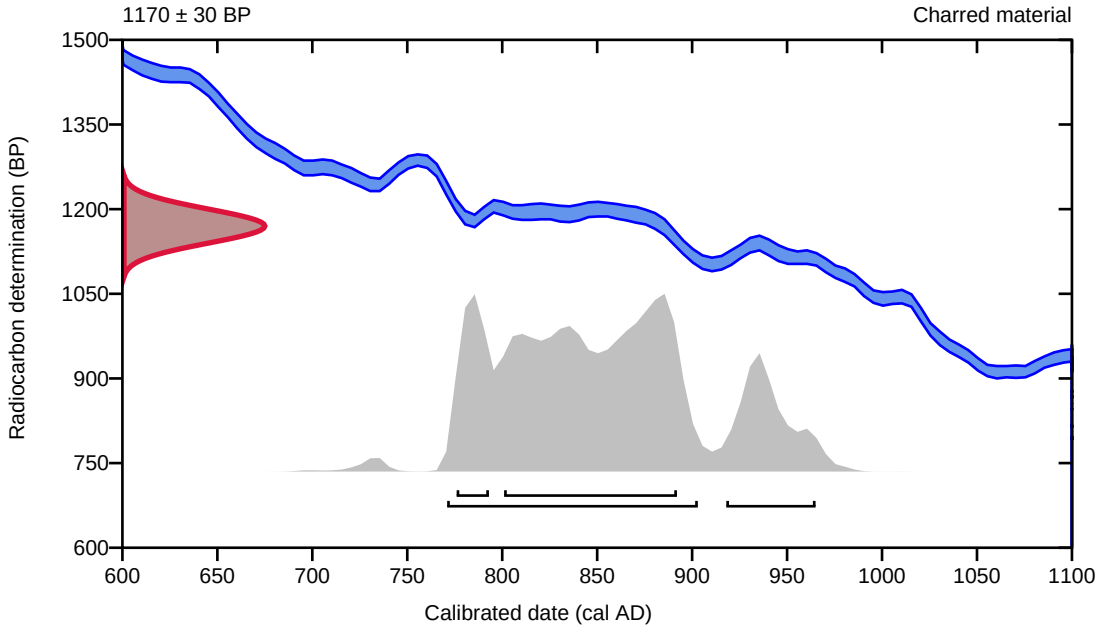
95.4% probability

(80.7%)	771 - 903 cal AD	(1179 - 1047 cal BP)
(14.7%)	918 - 965 cal AD	(1032 - 985 cal BP)

68.2% probability

(57%)	801 - 892 cal AD	(1149 - 1058 cal BP)
(11.2%)	776 - 793 cal AD	(1174 - 1157 cal BP)

Marm_19_2



Database used

INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, Radiocarbon55(4).

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: d13C = -28.9 o/oo)

Laboratory number **Beta-546726**

Conventional radiocarbon age **1080 ± 30 BP**

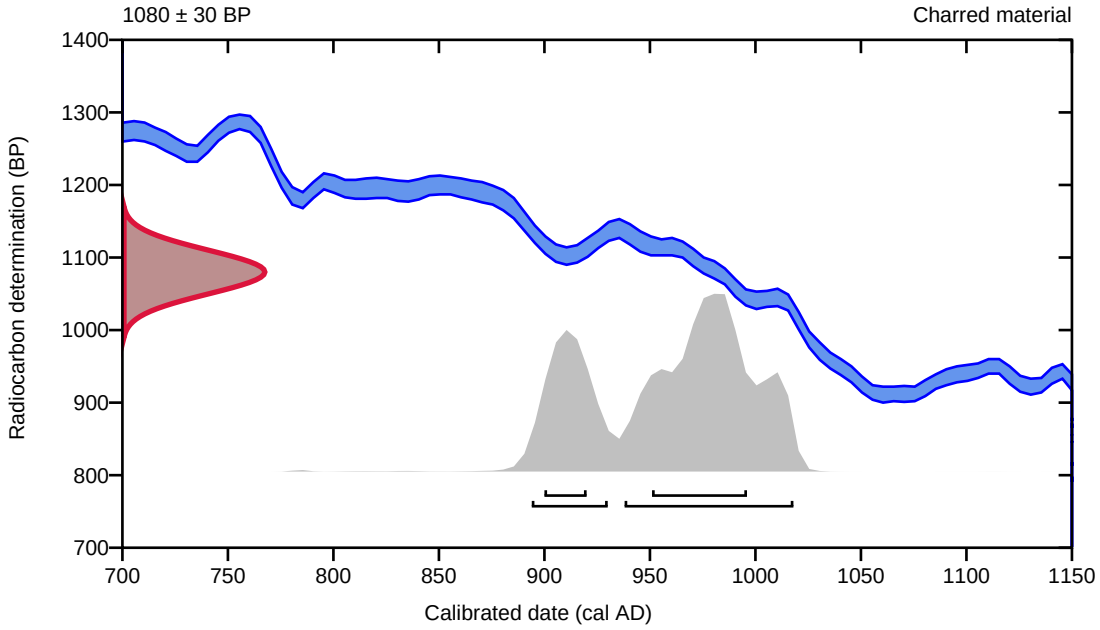
95.4% probability

(68.3%)	938 - 1018 cal AD	(1012 - 932 cal BP)
(27.1%)	894 - 930 cal AD	(1056 - 1020 cal BP)

68.2% probability

(48.3%)	951 - 996 cal AD	(999 - 954 cal BP)
(19.9%)	900 - 920 cal AD	(1050 - 1030 cal BP)

Marm_19_4



Database used

INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, Radiocarbon55(4).

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory
4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: d13C = -26.0 o/oo)

Laboratory number **Beta-546727**

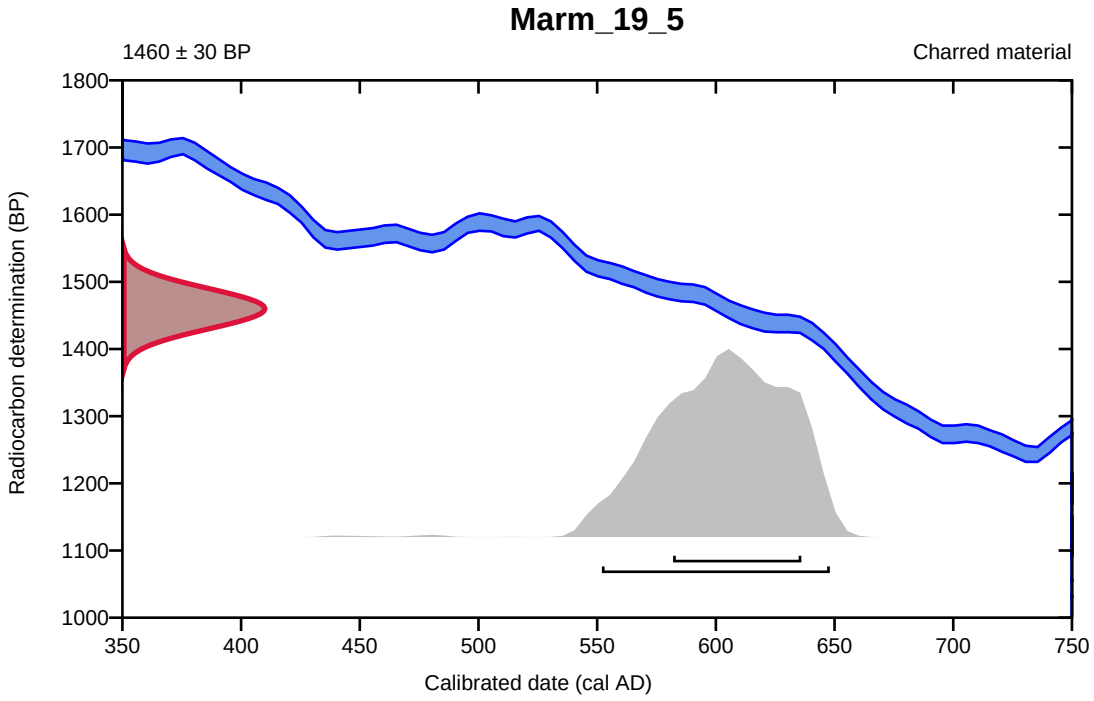
Conventional radiocarbon age **1460 ± 30 BP**

95.4% probability

(95.4%) 552 - 648 cal AD (1398 - 1302 cal BP)

68.2% probability

(68.2%) 582 - 636 cal AD (1368 - 1314 cal BP)



Database used

INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, Radiocarbon55(4).

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory
4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: d13C = -25.4 o/oo)

Laboratory number **Beta-546728**

Conventional radiocarbon age **1600 ± 30 BP**

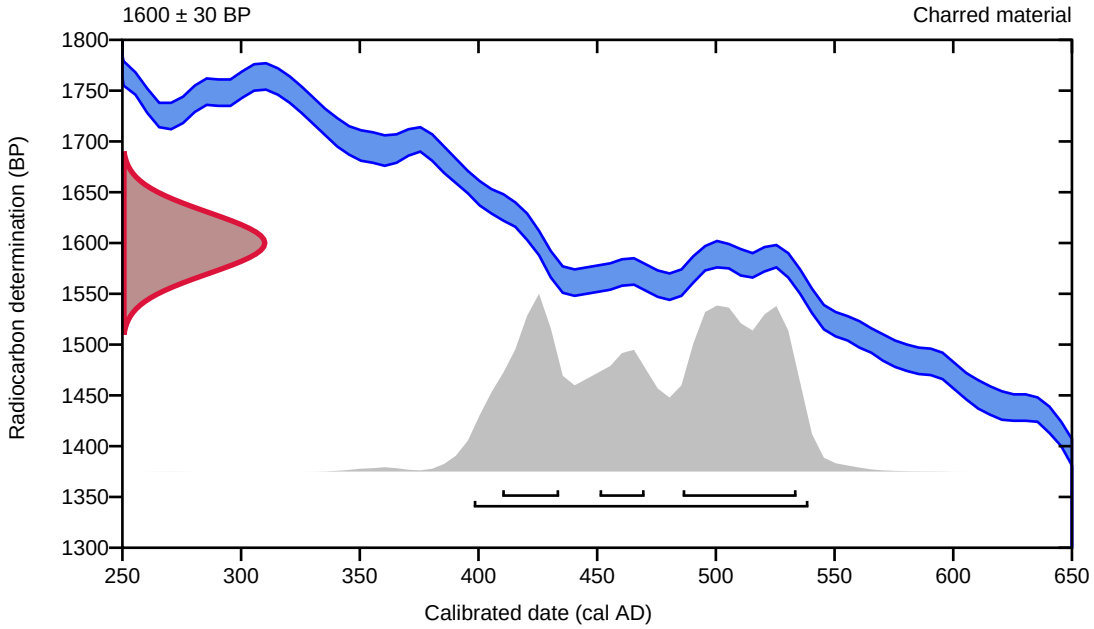
95.4% probability

(95.4%)	398 - 539 cal AD	(1552 - 1411 cal BP)

68.2% probability

(38.1%)	486 - 534 cal AD	(1464 - 1416 cal BP)
(18.3%)	410 - 434 cal AD	(1540 - 1516 cal BP)
(11.8%)	451 - 470 cal AD	(1499 - 1480 cal BP)

Marm_19_6



Database used

INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, Radiocarbon55(4).

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory
4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: d13C = -25.1 o/oo)

Laboratory number **Beta-546729**

Conventional radiocarbon age **1660 ± 30 BP**

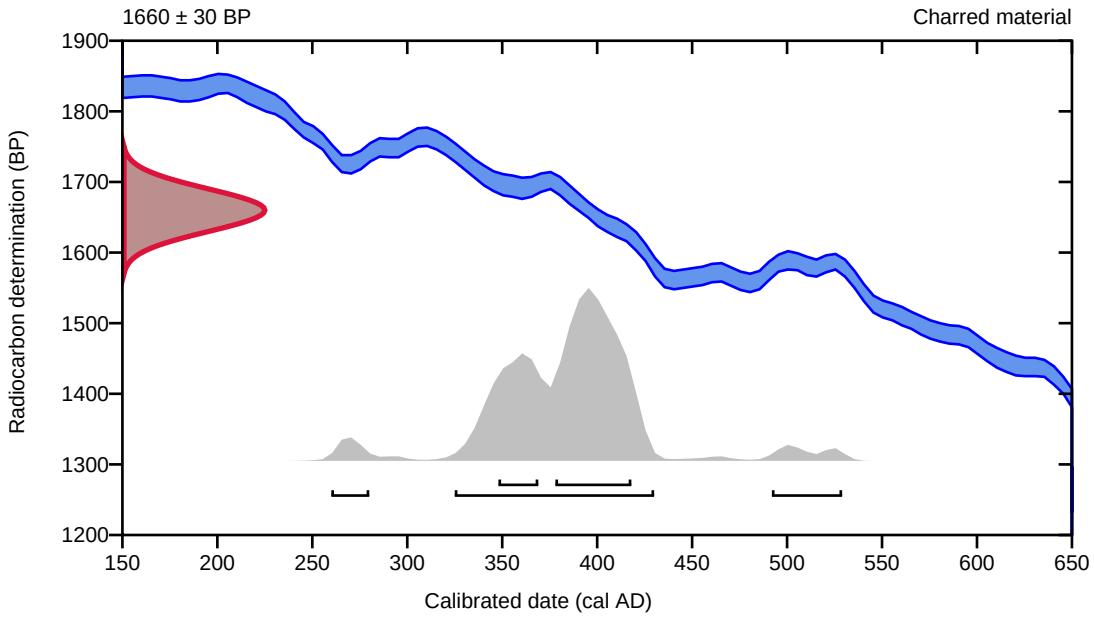
95.4% probability

(88.8%)	325 - 430 cal AD	(1625 - 1520 cal BP)
(3.5%)	492 - 529 cal AD	(1458 - 1421 cal BP)
(3.1%)	260 - 280 cal AD	(1690 - 1670 cal BP)

68.2% probability

(49.5%)	378 - 418 cal AD	(1572 - 1532 cal BP)
(18.7%)	348 - 369 cal AD	(1602 - 1581 cal BP)

Marm_19_7



Database used

INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, Radiocarbon55(4).

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory
4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: d13C = -28.7 o/oo)

Laboratory number **Beta-546730**

Conventional radiocarbon age **1680 ± 30 BP**

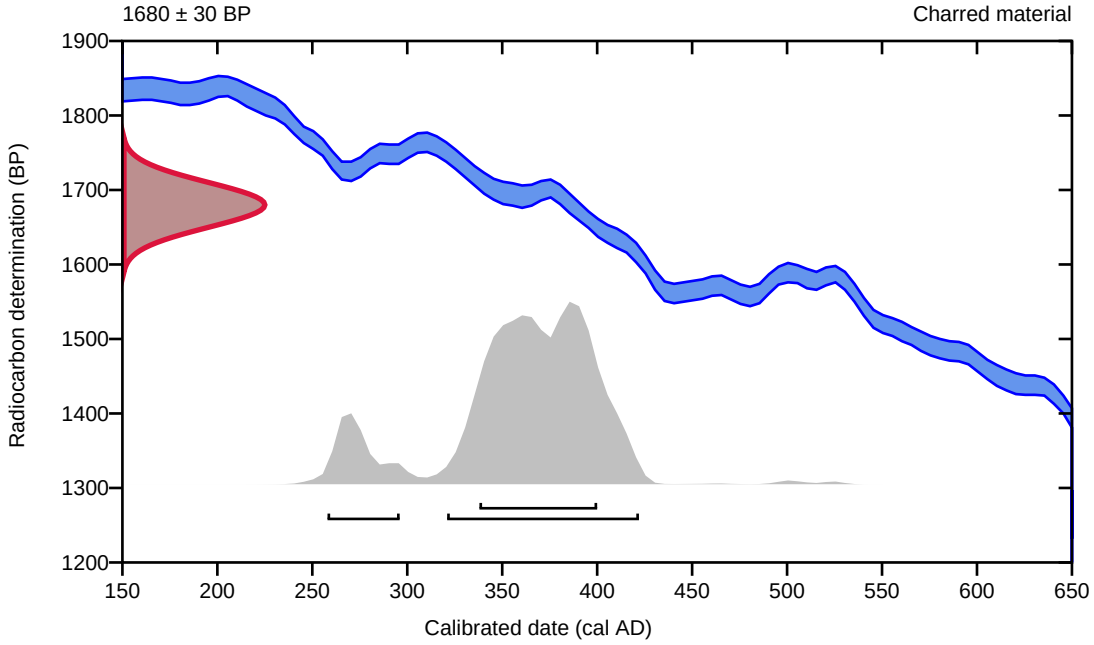
95.4% probability

(85.2%)	321 - 422 cal AD	(1629 - 1528 cal BP)
(10.2%)	258 - 296 cal AD	(1692 - 1654 cal BP)

68.2% probability

(68.2%)	338 - 400 cal AD	(1612 - 1550 cal BP)

Marm_19_8



Database used

INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, Radiocarbon55(4).

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory
4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: d13C = -25.1 o/oo)

Laboratory number **Beta-546731**

Conventional radiocarbon age **1080 ± 30 BP**

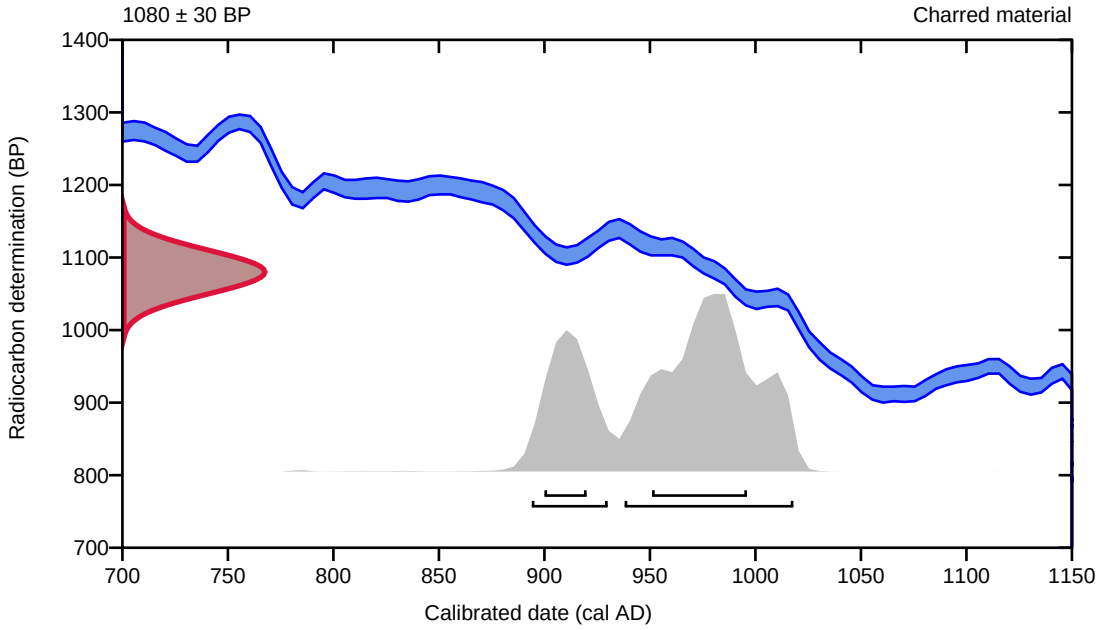
95.4% probability

(68.3%)	938 - 1018 cal AD	(1012 - 932 cal BP)
(27.1%)	894 - 930 cal AD	(1056 - 1020 cal BP)

68.2% probability

(48.3%)	951 - 996 cal AD	(999 - 954 cal BP)
(19.9%)	900 - 920 cal AD	(1050 - 1030 cal BP)

Marm_19_9



Database used

INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, Radiocarbon55(4).

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory
4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: d13C = -25.5 o/oo)

Laboratory number **Beta-546732**

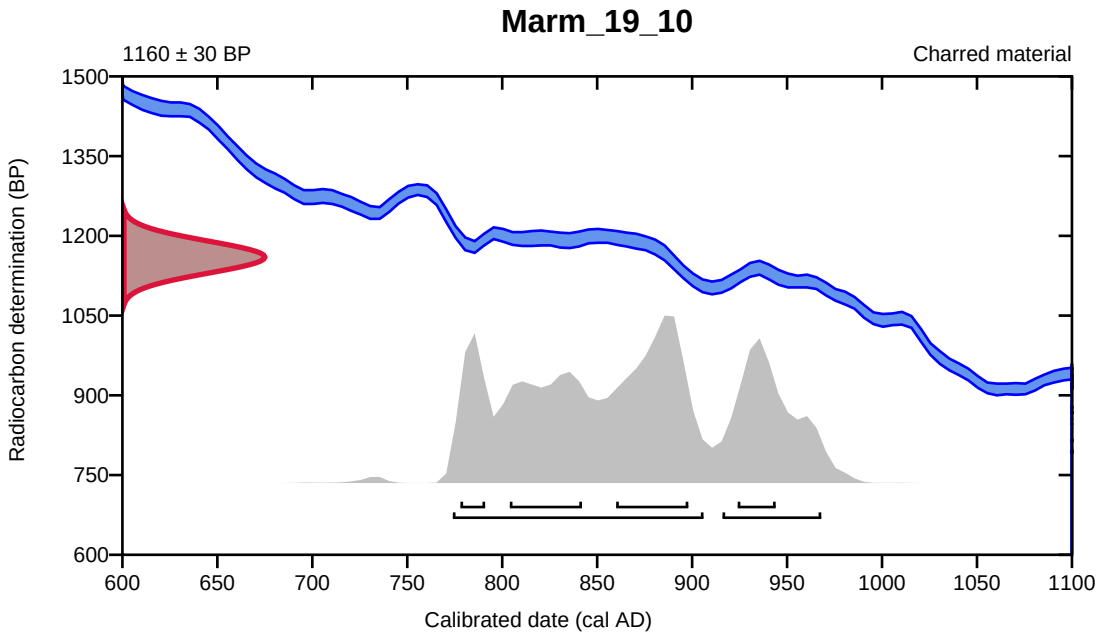
Conventional radiocarbon age **1160 ± 30 BP**

95.4% probability

(71.7%)	774 - 906 cal AD	(1176 - 1044 cal BP)
(23.7%)	916 - 968 cal AD	(1034 - 982 cal BP)

68.2% probability

(26.1%)	860 - 898 cal AD	(1090 - 1052 cal BP)
(20.3%)	804 - 842 cal AD	(1146 - 1108 cal BP)
(12.7%)	924 - 944 cal AD	(1026 - 1006 cal BP)
(9.1%)	778 - 791 cal AD	(1172 - 1159 cal BP)



Database used

INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, Radiocarbon55(4).

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory
4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

COENOTUR – atelier 3
sous forme de visio-conférence les 3, 4, 5, 9 et 18 juin 2020 de 10h à 12h30,
via TEAMS

<u>Mercredi 3 juin (10h-12h)</u>
- L.-J. Bord et F.-A. Gros, « Les charges et offices non liturgiques dans le coutumier de Marmoutier »
- J.-H. Foulon, « Un texte de la collégiale Saint-Martin v. 1122-1156 : le *Textus De revers*ione, bilan actuel de l'enquête »

Jeudi 4 juin (10h-12h)
- Gilles Kagan, « La numérisation des ms de la BMT et leur mise en ligne »
- J.-F. Goudesenne, « Bilan sur l'inventaire des ms liturgiques (dépouillement des catalogues de Leroquais) »
- J.-F. Goudesenne et M. Riveault, « L'indexation des ms liturgiques de Marmoutier »
- J.-F. Goudesenne, « Apports pluridisciplinaire de la liturgie et méthodes de recherche »
- M. Riveault, « Aperçu des décors des manuscrits liturgiques des communautés martiniennes (du IXe siècle au XIVe siècle) »

Vendredi 5 juin (10h-12h)
- H. Wijsman (IRHT) *et al*. : « Présentation de la base Bibale et du projet MMM »
- O. Marlet : « Présentation du projet de portail de COENOTUR en lien avec MMM »
- C. Champcourt : « Avancement des bases de COENOTUR »

Mardi 9 juin (10h-12h)
- B. Dufaÿ, « Le prieuré Saint-Cosme à La Riche : de la fondation à la refondation de 1109 Discussion après lecture d'une partie de la publication en cours de rédaction. »

Jeudi 18 juin (10h-12h)
J. Winandy, « Les liens des communautés tourangelles à travers les manuscrits »
Ph. Depreux, « Etat de l'avancement de la saisie et de la mise en ligne des actes diplomatiques dans le cadre de COENOTUR/Exemples d'analyses possibles »

COENOTUR – atelier 4
sous forme de visio-conférence le 19 novembre 2020 de 9h à 17h
via ZOOM

9h-10h15
Sources narratives
-J-H. Foulon, « Mise au point sur les textes traités »

10h30-12h00
Sources liturgiques
-J.-F. Goudesenne et M. Riveault, « Triduum Pascal à Tours »
-L.-J. Bord, J.-F. Goudesenne, A-F. Gross, M. Riveault, « Regards croisés sur quelques livres liturgiques du XIe siècle : le missel cathédral et le grand Bréviaire de Marmoutier »

14h00-15h15
-C. Lamy, O. Marlet, C. Senséby, H. Wijsman, J. Winandy et P. Depreux, « Bases de données »

15h30-17h00
Calendrier des rencontres en 2021 et des réalisations jusqu'à la fin du projet.