

# Cerner le passé

Mélanges en l'honneur de  
Patrick Hoffsummer



Cerner  
le passé

## **Edition**

Comité éditorial :

Sarah Cremer, [sarah.cremer@kikirpa.be](mailto:sarah.cremer@kikirpa.be)

Pascale Fraiture, [pascale.fraiture@kikirpa.be](mailto:pascale.fraiture@kikirpa.be)

Christophe Maggi, [christophe.maggi@kikirpa.be](mailto:christophe.maggi@kikirpa.be)

David Strivay, [dstrivay@uliege.be](mailto:dstrivay@uliege.be)

Muriel Van Ruymbeke, [mvanruymbeke@uliege.be](mailto:mvanruymbeke@uliege.be)

Line Van Wersch, [line.vanwersch@uliege.be](mailto:line.vanwersch@uliege.be)

Armelle Weitz, [armelle.weitz@kikirpa.be](mailto:armelle.weitz@kikirpa.be)

---

Contact pour la vente :

Emmanuel Delye, [emmanuel.delye@uliege.be](mailto:emmanuel.delye@uliege.be)

Photographie et dessin de couverture : relevé de la façade de la Maison Lorcé et carotte prélevée dans la charpente de l'église des Saints-Hermès-et-Alexandre à Theux (Dessin - infographie et photographie Emmanuel Delye).

Photographie de la quatrième de couverture : Patrick Hoffsummer (par Anne Hoffsummer).

Le comité éditorial tient à remercier l'ensemble des auteurs ainsi que les relecteurs des différentes contributions. Il remercie aussi L'UR AAP et l'Université de Liège pour les financements reçus.

Les articles et leurs contenus restent sous la seule responsabilité des auteurs.

---

Université de Liège - Atelier des Presses  
Chemin des Amphithéâtres - Bât B7a  
4000 Liège (Belgique)

---

© 2021

 **Atelier des Presses**

---

Tous droits de reproduction,  
d'adaptation et de traduction  
réservés pour tous pays

---

Maquette de couverture  
et mise en page : Thierry MOZDZIEJ

---

D/2021/13.315/9  
ISBN : 978-2-930772-32-5  
EAN : 9782930772325  
Imprimé en Belgique

Éditeurs : Line Van Wersch, Sarah Cremer, Pascale Fraiture,  
Christophe Maggi, David Strivay, Muriel Van Ruymbeke, Armelle Weitz

# Cerner le passé

Mélanges en l'honneur de  
Patrick Hoffsummer





C'est un récit... rocambolesque.

Le récit d'un voyage dans l'imaginaire  
c'est-à-dire qui ne répond pas aux lois du réel.

Pas d'horaire.... ni d'avance, ni de retard !

On part quand on veut.

On ne revient pas à heure dite.

Personne ne vous attend  
au pied de la grande horloge.

Aucun décalage horaire.

Aucun train ne vous siffle.

L'esprit suit son chemin, vagabonde...

sans carte, ni boussole,  
ce qui n'empêche (n'exclut)

ni les sentiments, ni les drames...

ni... d'en rire

si l'envie vous en prend

R. Devos, Les 40es délirants,

1re publication LGF, le cherche midi, 2002, Edition 06-décembre 2016, p.10.





# Sommmaire



## Avant-propos

La naissance d'une vocation.....	15
Hoffsummer-Bosson Anne	

## Chapitre 1. Des hauts et des bois

Lattice trusses in the earliest European roofs .....	25
Alcock Nat, Courtenay Lynn	
Une charpente pour quoi faire ? Entre bois de charpente et matériaux de couverture .....	37
Aumard Sylvain, Didier Frederic	
Constructions en bois à Gand (Gent, Flandre orientale, Belgique) .....	45
Laleman Marie-Christine	
Les origines des tours de croisée ; l'exemple de la Bourgogne, entre charpente et voûtement .....	57
Sapin Christian	
LE COYAU, contribution enghiennoise.....	75
Vanden Eynde Jean-Louis	

## Chapitre 2. Un sujet qui date

Raccourcis de dendrochronologie, dendroclimatologie et dendrop provenance .....	93
Lambert Georges-Noël (Joël)	
Dendrochronological dating of stone walls: Studies on Mont Sainte-Odile (F-Alsace) and early medieval stone architecture .....	105
Tegel Willy, Muigg Bernhard	
Quelques enseignements dendrochronologiques sur les charpentes et plafonds peints médiévaux de la région méditerranéenne française.....	121
Guibal Frédéric	
L'apport de la dendrochronologie dans la gestion du patrimoine bâti et archéologique de la région de Bruxelles-Capitale.....	133
Modrie Sylvianne, Degraeve Ann, Demeter Stéphane	
Chantrans : de la maison natale au village-clairière du premier plateau comtois. Dendroarchéologie rurale au rendez-vous de l'histoire locale.....	147
Billamboz André	
Datation dendrochronologique d'un Grenier-Raccard datant du 17e siècle, appelé « La Cave à Grand-Papa », ainsi que de deux pièces de mobilier, un coffre à sel et un Brenno, Grimentz (Anniviers), Val d'Anniviers, Valais, Suisse.....	161
Gassmann Patrick	
La Chapelle Saint-Romain (Puy-Saint-Vincent, Hautes-Alpes-05, France) : une pièce apportée par la dendrochronologie à la connaissance du patrimoine bâti traditionnel du Moyen Âge dans les Alpes françaises du Sud.....	173
Edouard Jean-Louis	
Quarante ans de dendrochronologie en Belgique : nous sommes tombés dans le panneau ! Le cas des lambris de l'église Saints-Martin-et-Mutien-Marie de Mellet .....	187
Fraiture Pascale, Michaux Lucien	

## Chapitre 3. De briques et de broc

La charpente de la cathédrale de Troyes d'hier à aujourd'hui :  
quelles évidences des renforts métalliques d'après les comptabilités de la fabrique..... 205  
L'Héritier Maxime, Dillmann Philippe

« Bois flache » : détermination des structures anatomiques conservées sur les bois anciens  
mis en œuvre en bâti autour de la question de la précision de la datation dendrochronologique  
- travail exploratoire ..... 219  
Weitz Armelle

Le « marbre noir de Theux », mythe et réalité..... 229  
Tourneur Francis

Le silence est d'or..... 241  
Van Ruymbeke Muriel

Une toiture du Haut Moyen-Âge. Premiers résultats de l'étude des matériaux et réflexion  
sur la couverture de l'église de Germigny-des-Prés..... 273  
Van Wersch Line, Aumard Sylvain, Lambrixt Robin, Hallot Pierre, Jesset Sébastien

## Chapitre 4. De fond en comble

Note sur l'église Saint-Hilaire à Temploux et sur la charpente romane de la nef centrale..... 291  
Javaux Jean-Louis

L'église Notre-Dame à Diest : Joyau de l'architecture gothique dans le duché de Brabant..... 301  
Nuytten Dieter

L'église Notre-Dame de Mousty – Etude archéologique et dendrochronologique  
de ses structures médiévales en bois (11e – 16e siècles) ..... 311  
Gautier Patrice, Hardenne Louise, Maggi Christophe, Bousmar Eric

La maison Lambrette, une des premières manufactures verviétoises ? ..... 343  
Bauwens Catherine

Freissinières, un temple converti en église à la fin du 17e siècle ? ..... 355  
Giraud Elsa, Shindo Lisa

La fortification de Pont-de-Bonne (Modave, Belgique) à l'époque ottonienne :  
une possession des comtes de Huy ? ..... 371  
Delye Emmanuel, Wymmersch Guillaume

## Chapitre 5. Au feu !

L'incendie « criminel » du château médiéval de Hour sur la Lesse.  
A propos d'une pièce à conviction du 14e siècle..... 389  
Mignot Philippe

Église en flammes ! Traces de taille, traces d'incendie et dendrochronologie.  
Le cas de l'ancienne collégiale/cathédrale Saint-Rombaut à Mechelen/Malines (BE)..... 403  
Cremer Sarah, Doperé Frans

La réparation du poinçon de la tour de l'église de Theux (1713). ..... 417  
Bertholet Paul

Sinistres totaux ? Retour sur quelques récits d'incendies en terres liégeoises et en pays mosan (11e-12e s.).....	433
Close Florence	

## Chapitre 6. Récits rocambolesques

« Au nom des écrits, du fer et du bâti » : le fer de charpente aux yeux de ses contemporains .....	445
Maggi Christophe	

Le bois, ses acteurs et ses mises en œuvre dans les Pays-Bas méridionaux. Les enseignements du manuscrit de Nicolas de Brouoechoven (1683-1714). .....	455
Charruadas Paulo, de Waha Michel, Sosnowska Philippe	

Des lapins en pays mosan au milieu du 12e siècle ? À propos d'une lettre de Wibald de Stavelot.....	479
Dierkens Alain	

Sur le patrimoine monumental du prince-évêque de Liège Henri II de Leez (1145-1164) .....	491
Kupper Jean-Louis	

## Chapitre 7. Bon Voyage !

À l'échelle d'une passion. Modélisme ferroviaire et musées .....	501
Gob André	

La préhistoire des trams verviétois : Emile Bède (1828-1914) et le prototype de tram-car « Houget & Teston » (1875-1877) .....	511
Joris Freddy	

René Desclée et le patrimoine photographique ferroviaire.....	525
Nafilyan Alain	

Bibliothèque, livres et chemins de fer. Le voyage en train aux 19e siècle à travers les collections des bibliothèques de l'Université de Liège.....	535
Oger Cécile	

L'âme médiévale prolonge celle des temps préhistoriques.....	545
Otte Marcel	



# Une toiture du Haut Moyen-Âge. Premiers résultats de l'étude des matériaux et réflexion sur la couverture de l'église de Germigny-des-Prés

\* Van Wersch Line, \*\* Aumard Sylvain,  
\*\*\* Lambrigts Robin, \*\*\*\* Hallot Pierre,  
\*\*\*\*\* Jesset Sébastien

---

\* Université de Liège, UR AAP, 10 allée du six août, 4000 Liège, line.vanwersch@Uliege.be

\*\* Centre d'études médiévales Saint-Germain, 3 place du Coche d'eau, 89000 Auxerre, sylvain.aumard@cem-auxerre.fr

\*\*\* 9 rue des bouleaux, 57480 Apach, France, robin.lambrigts@hotmail.com.

\*\*\*\* Université de Liège, UR Art Archéologie Patrimoine, DIVA, Bd de la Constitution, 4020 Liège, p.hallot@Uliege.be.

\*\*\*\*\* Pôle d'Archéologie de la ville d'Orléans, 13 bis rue de la Tour Neuve, 45000 Orléans,  
sebastien.jessel@orleans-metropole.fr

## 1. Introduction : les toitures du Haut Moyen-Âge

**S**ituée au cœur de l'empire carolingien, le territoire entre Loire et Rhin, berceau des Pipinnides, occupe une place géopolitique de premier ordre durant le Haut Moyen-Âge. Toutefois, très peu d'édifices de cette époque y sont conservés, la plupart des constructions mérovingiennes et carolingiennes en matériaux périssables ayant disparu. Plus rares, les bâtiments en pierre sont attestés mais très peu sont préservés. Découverts essentiellement lors de fouilles, il ne reste de leurs murs que quelques assises. Dans le cadre de ce volume, on pensera plus particulièrement à l'église Saint-Hermès et Saint Alexandre de Theux<sup>1</sup>, au site de Sclayn<sup>2</sup>, à la place Saint-Lambert<sup>3</sup>, mais aussi au site de Chèvremont<sup>4</sup>. L'architecture du Haut Moyen-Âge est donc abordée principalement via ses plans et très peu au travers des élévations<sup>5</sup>. Pour les quelques rares exemples conservés, les structures murales ont été remaniées, reconstruites, restaurées. Que dire alors des toitures ? Les charpentes en matériaux périssables, soumises aux affres du temps et aux incendies, ont toutes

---

1 BERTHOLET et HOFFSUMMER 1986.

2 HOFFSUMMER 1986.

3 OTTE et HOFFSUMMER 1984.

4 BOSSON-HOFFSUMMER 1988.

5 CAILLET 2005.

disparu et, avant le 11<sup>e</sup> siècle, aucun matériau d'origine n'est conservée sur le territoire considéré<sup>6</sup>. Traiter ce sujet pour le Haut Moyen-Âge peut donc apparaître comme une gageure mais n'est cependant pas impossible.

En effet, les toits se composent des charpentes et des couvertures qu'elles supportent et si les premières en bois ont disparu, certains composants des secondes peuvent être conservés. Néanmoins, bien que la connaissance des charpentes ait progressé, en particulier grâce à la dendrochronologie, l'étude des matériaux de couverture reste souvent délaissée, aussi bien dans le cadre des études du bâti qu'en contexte archéologique<sup>7</sup>. Du gazon au plomb, en passant par le chaume, le bois, le schiste, le calcaire, la terre cuite ou encore le cuivre, la diversité des matériaux de couverture est grande et les données ne sont pas toujours aisées à recueillir<sup>8</sup>. Outre la disparition des matériaux périssables, la réutilisation des éléments de couverture est facile et leur démontage soigné permet de les remployer sur le même édifice ou sur d'autres<sup>9</sup>, voire de recycler les matériaux pour divers usages (sols, maçonneries, etc.). Dès lors, les rares exemplaires mis au jour en fouilles sont souvent très fragmentaires car les pièces en bon état étaient systématiquement récupérées<sup>10</sup>.

En Europe comme ailleurs, parmi les différents matériaux de construction, la terre cuite est la plus utilisée pour sa solidité mais aussi pour sa plasticité permettant de produire une grande diversité de formes afin de répondre efficacement aux principales exigences techniques des couvertures : étanchéité et évacuation des eaux pluviales, ventilation, entretien<sup>11</sup>. Les tuiles sont produites dès l'Antiquité<sup>12</sup> et, dans l'état actuel de nos connaissances, leur évolution générale établie par Eugène Violet Le Duc est toujours valable dans les grandes lignes. Le système romain tegula-imbrex aurait perduré, au moins jusqu'au 11<sup>e</sup> siècle, avant de disparaître pour faire place à une juxtaposition de tuiles creuses, ou tuiles canal, puis au système par imbrication de tuiles plates à partir du 12<sup>e</sup> siècle<sup>13</sup>.

La longévité du système de couverture romain et de ses formes explique sans doute en partie la méconnaissance de celui de l'époque médiévale. En effet, sur bon nombre de sites, les fragments de tuiles considérés comme antiques ou comme résiduels attirent l'essentiel de l'attention, contrairement aux terres cuites du Haut Moyen-Âge dont l'importance et la représentativité sont largement sous-estimées, voire négligées. Cependant, celles-ci ont bel et bien été produites et utilisées durant cette période<sup>14</sup>. Comme le rapporte Alain Ferdrière, outre des estampilles d'évêque du Bas-Rhin et de Narbonnaise, certains ateliers romains ont été en activité au-delà de la chute de l'Empire d'occident et d'autres sont apparus, notamment à l'Isle-et-Bardais<sup>15</sup>. On citera aussi le cas de Nivelles<sup>16</sup> en Belgique et bien sûr celui de Saran<sup>17</sup> dans le Loiret, département où nous mène notre cas d'étude. Une recherche pluridisciplinaire sur le site de Germigny-des-Prés, dans une région où les recherches sur les terres cuites du Haut Moyen-Âge figurent parmi les plus avancées, permet de jeter un regard nouveau sur les toitures de l'église carolingienne : surfaces et géométrie des toitures, productions utilisées en matériaux de couverture.

## 2. Les recherches sur le site de Germigny-des-Prés

Situé le long de la Loire, le site de Germigny-des-Prés abrite une des plus anciennes églises de France. Bâtie pour/par Théodulf vers le début du 9<sup>e</sup> siècle, elle a été classée monument historique sur la première liste de

<sup>6</sup> CORVOL et al. 2002 ; HOFFSUMMER 2008 ; HOFFSUMMER 2019 ; L'église Saint-Denis à Liège étant parmi les plus anciens exemples datés par dendrochronologie (1012-1015).

<sup>7</sup> AUMARD 2019.

<sup>8</sup> Id. 2008, p. 165.

<sup>9</sup> Ibid., p. 165.

<sup>10</sup> Ibid. p. 167.

<sup>11</sup> Ibid., p. 169.

<sup>12</sup> FERDIÈRE 2012.

<sup>13</sup> AUMARD 2008, p. 165.

<sup>14</sup> FERDIÈRE 2012, p. 59.

<sup>15</sup> Ibid. p. 59.

<sup>16</sup> CHANTINNE 2015, p. 4-7.

<sup>17</sup> JESSET 2014.



Fig.1 : Photographie aérienne de l'église de Germigny-des-Prés ©Office du tourisme Val d'Or et forêts.

1840. Depuis plus d'un siècle, elle a également fait l'objet de nombreuses études dont les plus récentes ont été publiées dans les actes d'un colloque qui lui fut consacré en 2016<sup>18</sup>.

Suite à cette rencontre, des relevés 3D par photogrammétrie et lasergrammétrie ont été réalisés sur l'ensemble de l'église par les géomaticiens de l'Université de Liège (fig. 1). En plus des problématiques spécifiques à la méthode et à sa mise en œuvre<sup>19</sup>, le nuage de points issu du relevé a permis la réalisation d'un modèle paramétrique à l'aide du logiciel MicroStation 3D (licence Bentley Software). Ce modèle 3D a lui-même permis de réaliser les différentes simulations et les mesures décrites plus bas pour les parties du bâtiment héritées du Haut Moyen-Âge (fig. 2 et tab. 1).

Après un premier sondage archéologique ouvert au sud-est de l'église en 2018<sup>20</sup>, un projet de recherches<sup>21</sup> a porté sur la production des mosaïques au Haut Moyen-Âge dans le nord-ouest de l'Europe à travers l'analyse des seules œuvres conservées *in situ* dans cette région, celles de Germigny-des-Prés<sup>22</sup>. A côté des mosaïques encore en place dans l'abside orientale de l'église, les alentours présentaient des indices de l'existence d'autres tesselles car des découvertes fortuites avaient eu lieu dans le petit parc jouxtant l'oratoire. Il s'agissait donc d'une opportunité rare d'associer les éléments du bâti et du sous-sol. Ainsi, les mosaïques conservées dans l'abside ont été analysées en spectrométrie Raman et en fluorescence X portable, tout comme les cubes de verre retrouvés lors des fouilles de 2019 et 2020<sup>23</sup>. Ces recherches en sous-sol ont également mis au jour différents artefacts parmi lesquelles les terres cuites architecturales dont il sera plus amplement question dans cet article.

### 3. L'église carolingienne de Germigny-des-Prés

Théodulf, commanditaire de l'église de Germigny-des-Prés, est un proche de Charlemagne. Né en Espagne, il séjourne dans la région de Narbonne avant de rejoindre la cour franque. Il accompagne l'Empereur en Italie et à Rome. Fin lettré, grand érudit, à partir de 791, il rédige au nom du souverain *l'Opus Caroli regis contra synodum*. Sans pouvoir préciser la date exacte, c'est dans la même décennie que Théodulf devient évêque d'Orléans, abbé de Fleury, de Saint-Aignan et d'autres établissements de la région. Outre ses activités de réformateur dans l'enseignement, il mènera plusieurs campagnes de rénovations et de constructions aux alentours d'Orléans.<sup>24</sup>

Ce personnage hors du commun a donc influencé la construction de l'oratoire qui faisait partie de sa villa de Germigny. L'édifice carolingien, en pierre calcaire<sup>25</sup>, correspond à la partie orientale de l'actuelle église du village. Le plan initial peut être restitué en partie grâce aux fouilles menées en 1930<sup>26</sup>. Cet état primitif prenait la forme d'un plan centré, carré de 10 m de côté, avec quatre absides aux points cardinaux. À l'est, l'abside centrale était flanquée de deux absidioles. Ce plan symétrique, permet un agencement pyramidal à partir d'un volume en cube à conques saillantes, sommée par une tour-lanterne carrée au centre, le voûtement de l'ensemble étant pratiquement complet<sup>27</sup>. Dans l'article le plus récent consacré à l'édifice, Pascale Chevalier constate que le plan de Germigny-des-Prés est proche d'exemples arméniens mais subit aussi des influences espagnoles<sup>28</sup>. Tout comme Christian Sapin, François Heber-Suffrin et Jean-Pierre Caillet, elle nuance en soulignant que cet édifice si particulier apparaît comme une synthèse reliant orient, occident et apports tardo-antique : « Chaque élément architectural pris un par un est une référence à un substrat pluriséculaire, il implique de la part du maître bâtisseur une grande maîtrise des modèles anciens, dont il offre une compilation, ainsi

18 SAPIN 2019.

19 POUX *et al.* 2017.

20 VAN WERSCH et HENRION 2018.

21 PDR FRS-FNRS (Belgique), intitulé PROMONE (*Production de Mosaïques dans le Nord de l'Empire carolingien : Le cas de Germigny-des-Prés*), ayant débuté en janvier 2019 et dirigé par les Professeurs David STRIVAY (ULiège) et Laurent VERSLYPE (UCL).

22 JAMES 2017.

23 Les analyses sont en cours de traitement.

24 TIGNOLET 2019.

25 SAPIN et BÜTTNER 2019, p. 29.

26 HUBERT 1931.

27 CHEVALIER 2019.

28 Ibid.

qu'on le fait en littérature, tant dans l'Antiquité qu'au Moyen-Âge, une fusion traduite dans un schéma renouvelé, un nouveau parti, dont la complexité assure qu'il ne doit rien au hasard »<sup>29</sup>.

Sur le bâtiment actuel, les absides orientales, septentrionales et méridionales sont conservées ainsi que la tour (fig. 1) et une partie de la décoration initiale comprenant des mosaïques. L'abside occidentale et les absidioles orientales ont, quant à elles, été détruites lors des différents chantiers que l'oratoire a connus car, après Théodulf, l'édifice a été plusieurs fois remanié. Au 11<sup>e</sup> siècle, les abbés de Fleury réinvestissent Germigny-des-Prés en y installant quatre moines et en réalisant des travaux<sup>30</sup>. Au 13<sup>e</sup> siècle, le prieuré devient une paroisse et très peu de mentions écrites concernent alors l'église jusqu'à la fin du 16<sup>e</sup> siècle où des travaux de réparations seraient effectués<sup>31</sup>. Entre le 11<sup>e</sup> et le 16<sup>e</sup> siècle, l'abside occidentale serait remplacée par une nef rectangulaire car celle-ci construite ou re-construite en « bois de sapin » est en place au 19<sup>e</sup> siècle lorsque débute la restauration du bâtiment<sup>32</sup>.

Entre 1840 et 1877, l'église fait l'objet d'une campagne de restauration « drastique » qui en modifie considérablement le plan et les élévations. En 1841, le rapport d'Albert Delton décrit un monument presqu'en ruine dont l'abside orientale n'est plus étanche et compromet la conservation de la mosaïque du cul de four, les murs du clocher sont lézardés et les murs extérieurs des absides présentent des dégradations importantes<sup>33</sup>. En 1845, sur l'ordre de Prosper Mérimée, l'abside méridionale fut entièrement reconstruite<sup>34</sup>. Les travaux concernent ensuite l'abside orientale et sa mosaïque puis le clocher<sup>35</sup>. Juste Lisch reprend le dossier de restauration de l'église de Germigny-des-Prés en 1866 avec pour objectif de retrouver l'état carolingien et réinventer le répertoire architectural à partir des vestiges conservés ou des exemples connus<sup>36</sup>. Les constructions jugées trop récentes disparaissent. La sacristie, une absidiole et un appentis à l'est remplaçant l'absidiole sont alors démolis<sup>37</sup>. La tour est raccourcie et la nef allongée. Au nord est ajoutée une longue sacristie et au sud un porche à quatre colonnes. Ces travaux donnent au bâtiment son aspect actuel. Mais qu'en est-il des toitures ?

#### 4. Restitution géométrique de la toiture du Haut Moyen-Âge

Restituer les toitures de Germigny pourrait paraître chose invraisemblable après tant de modifications apportées au monument. Pourtant, il semble possible de se prononcer sur la géométrie initiale des couvertures, leurs surfaces et leurs pentes, grâce au plan de l'oratoire et à son mode de couvrement. En dehors de la tour, ce dernier s'inscrit dans la tradition architecturale antique, en prévoyant l'installation des couvertures directement sur les voûtes et non sur des charpentes. Les tuiles sont alors scellées « à bain de mortier » sur une chape de matériaux qui fait office de forme à la toiture. Utilisé un peu partout en Europe, ce système a mieux survécu dans les régions méridionales et sèches car fortement sujet aux infiltrations, remontées capillaires et au gel<sup>38</sup>. La morphologie et le dimensionnement des voûtes de Germigny permettent donc d'avancer prudemment des valeurs de pentes approximatives.

Dans son état actuel et fortement impacté par les restaurations du 19<sup>e</sup> siècle, le monument ne permet aucune lecture archéologique de ses toitures originelles. Seule les approches régressives et comparatives permettent d'appréhender ces dernières à partir de la documentation ancienne antérieure à 1842. Lorsque débutent les travaux du 19<sup>e</sup> siècle, les couvertures présentent des matériaux variés : de l'ardoise pour le clocher, sans doute récemment restauré, et des tuiles pour le reste de la construction<sup>39</sup>. Si la toiture de la tour actuelle (fig. 1-13, 14, 15) a été fortement modifiée, la surface qu'elle occupe reste néanmoins identique. Pour le reste du bâtiment,

29 Ibid.

30 CROUTELLE 2019, p. 5.

31 Ibid. p. 5.

32 Ibid. p. 12.

33 Ibid.

34 SAPIN et HEBERT-SUFFRIN, 2004.

35 CROUTELLE 2019, p. 12.

36 Ibid.

37 HUBERT 1931.

38 Deux exemples ont été particulièrement bien étudiés dans l'ouest de la France, HUNOT et GUÉRIN 2007.

39 CROUTELLE 2019, p. 11.

sur les plans et relevés faits par Albert Delton et Juste Lisch avant la restauration<sup>40</sup>, les toitures à double pans surplombant les absides ainsi que ces dernières présentent des profils assez semblables à celles d'aujourd'hui (fig.1-2 et 3, 5 et 6, 11 et 12). En revanche, les toitures à pente simple ont été reconstruites (fig.1-1, 4, 7 et 10). À l'ouest, la nef s'appuyait directement contre la tour et au sud-est une sorte d'appentis englobait l'absidiole. Nous n'avons pas d'information concernant la toiture surmontant l'absidiole au nord-est (fig.1-1) et nous de savons pas si elle a pu subsister. La morphologie des toitures reconstruites au 19<sup>e</sup> siècle semble néanmoins respecter les dispositions initiales de l'oratoire au moins pour le plan de ce dernier.

Les pentes des absides à 18° n'ont sans doute pas connu de lourde modification. En effet, la mosaïque du cul de four dans l'abside orientale, recouverte par un badigeon au 18<sup>e</sup> siècle, fut redécouverte par le curé de la paroisse vers 1820<sup>41</sup>. Sa restauration débuta une vingtaine d'année plus tard. Albert Delton indique alors la nécessité de reprendre complètement la voûte abîmée par l'humidité. Sans déposer la mosaïque, encollée sur l'avers et coffrée, la maçonnerie est déconstruite par tranche successive à partir de l'extérieur<sup>42</sup>. L'œuvre est donc restée en place longtemps dans l'abside orientale et une reprise importante des toitures à cet endroit l'aurait impactée. Au cours de la restauration, il est toutefois vraisemblable que les architectes du 19<sup>e</sup> siècle aient fait disparaître des indices clés pour appréhender la morphologie exacte des toitures coiffant les absides. Si la valeur des pentes a pu être facilement pérennisée et que les relevés antérieurs à la restauration<sup>43</sup> montrent des profils proches de ceux de l'église actuelle, la partie terminale de la couverture a pu être disposée en forme de cône ou de croupe<sup>44</sup>.

Pour les autres toitures, sans tenir compte de celles de la tour (à 25°), les pentes sont assez homogènes : entre 21 et 23°. Si nous ne savons pas grand-chose des toitures du Haut Moyen-Âge, nous pouvons néanmoins constater que les mesures reprises ici se situent entre les valeurs connues pour la période romaine et celles attestées pour la période romane. La pente des toitures à la romaine est comprise entre 17 et 23°<sup>45</sup>. Pour le Moyen Âge, les édifices les plus anciens conservant leur toiture originelle sont des églises romanes avec des toits plutôt bas, et des pentes d'environ 30°<sup>46</sup>. L'évolution des pentes des toitures sera ensuite marquée par une augmentation dans le nord et le nord-ouest de l'Europe, phénomène moins net au sud de la Loire<sup>47</sup>. Germigny est à la frontière de ces deux zones mais une pente supérieure à 25° pour les toitures de l'édifice carolingien est peu vraisemblable car une couverture de tuiles à rebords/romaines est avérée par des découvertes archéologiques relatées ci-dessous.

À partir de ces indications, si nous acceptons que la morphologie des toitures a peu changé, nous pouvons dès lors tenter d'estimer les surfaces à couvrir lors de la construction de l'édifice carolingien et pour cela utiliser le modèle 3D qui permet un calcul des surfaces rapide (fig. 2). Chaque partie du bâtiment y est réalisée par l'assemblage de différents éléments plans, chacun conservant les informations géométriques qui lui sont propres. Il est dès lors possible d'utiliser ces données pour connaître la superficie d'une toiture<sup>48</sup>. Le modèle 3D réalisé via Microstation permet aussi de mesurer des distances et longueurs d'éléments droits ou courbes afin de mesurer tous les murs à la base des toitures précédemment identifiées ainsi que ceux à la base des absides.

Chaque abside a été nommée selon son orientation. Les autres éléments de toiture ont été numérotés de 1 à 16 (fig. 1 et 2). L'ensemble des données est présenté en mètre et a été arrondi à une décimale (tab. 1). Concernant les murs 1 à 12, les mesures obtenues représentent la longueur du mur sans comprendre la saillie des pignons à rampants actuels<sup>49</sup>.

40 SAPIN 2019.

41 ABBÉ PRÉVOT 2004, p. 78.

42 POILPRÉ 1998.

43 SAPIN 2019.

44 Sans être techniquement impossible la pose des tegulae sur des formes courbes est malaisée et délicate, alors que le recours à une croupe à trois pans reste une solution facile et viable dans le temps, HUNOT et GUÉRIN 2007 ; LEBOUTEUX 2001.

45 LEBOUTEUX 2001.

46 HOFFSUMMER 2019, p. 23.

47 Ibid. p. 23 ; HOFFSUMMER 2002.

48 Pour cela, deux manipulations équivalentes sont possibles dans MicroStation 3D. La première donne les informations géométriques, dont la surface, de l'élément sélectionné. La seconde consiste à mesurer la surface d'un élément sélectionné.

49 PÉROUSSE DE MONTCLOS 2011, p. 86 et 178.

Toitures et pans de toitures	Longueurs du mur à la base de la toiture en m	Aires en m <sup>2</sup>	Estimation de la hauteur du toit en m
Abside Est	8,7	13,2	0,9
Abside Sud	10,4	17,7	0,9
Abside Nord	9,9	16,2	0,9
T 1	2,5	7,3	1,2
T 2	2,5	7,2	1,2
T 3	2,3	5,9	1,2
T 4	2,3	7,7	1,2
T 5	2,6	7	1,3
T 6	2,4	6,3	1,2
T 7	2,5	7,8	1,5
T 8	2,4	6,1	1,2
T 9	2,4	6,3	1,2
T 10	2,2	7,8	1,4
T 11	2,3	6	1,2
T 12	2,2	5,7	1,3
T 13	4,5	6,6	1,2
T 14	4,4	6,6	1,2
T 15	4,5	6,7	1,2
T 16	4,5	6,7	1,2

Tab. 1 : dimensions des différents pans de toiture.

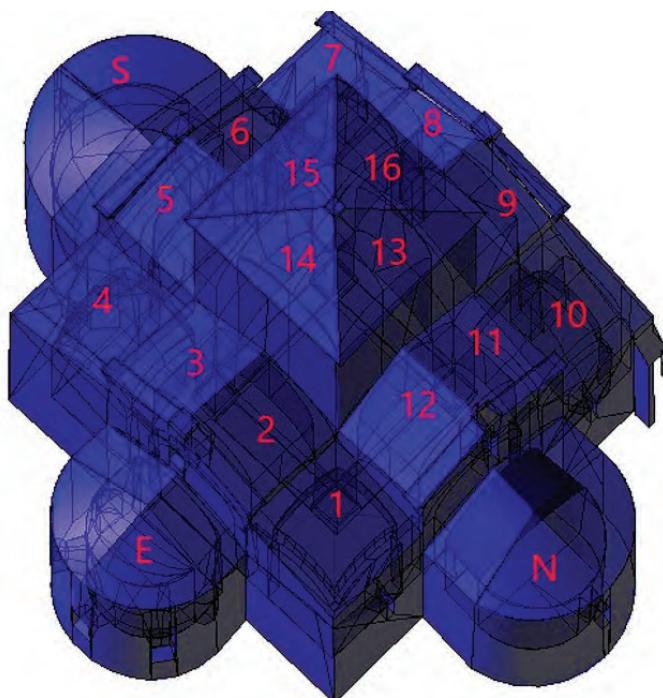


Fig. 2 : Germigny-des-Prés. Reconstitutions 3D du sanctuaire de l'oratoire. Vue extérieure oblique depuis le nord-est. 2020. (Microstation 3D), modélisation Lambrigs, R., 2020.

Les surfaces à couvrir restent relativement restreintes, variant entre 10 et 2,3 m<sup>2</sup>. Sans compter la toiture de la tour et les absides, les différents pans de toits ont des dimensions très homogènes entre 2,2 et 2,5 m<sup>2</sup>. Les plus grandes surfaces de toiture sont celles des absides. Celle au sud ayant été reconstruite au 19<sup>e</sup> siècle a peut-être été quelque peu agrandie mais elle reste très proche de l'abside septentrionale. L'abside orientale est un peu plus petite. Les toitures 7, 8, 9 et 10 (fig. 1 et 2) du côté de la nef ont été reconstruites au 19<sup>e</sup> siècle mais leurs dimensions respectent le plan carolingien et celles des toitures à l'est. Le total des toitures conservées mesure 154,8 m<sup>2</sup>.

Pour ce qui est des structures carolingiennes disparues, la fouille a montré que l'abside occidentale devait au minimum avoir la taille de celle à l'est et semble un peu plus grande mais le plan de fouille de 1930 reste assez imprécis. La toiture pourrait donc avoir eu une surface minimum de 13 m<sup>2</sup>. Les absidioles ont, elles aussi, disparu. Celle mise au jour en 2019 présente une aire au sol de 3,6 m<sup>2</sup> à l'extérieur et de 2,1 m<sup>2</sup> à l'intérieur. La surface de leur couverture sera automatiquement supérieure mais il est complexe d'en estimer la taille exacte. On pourrait donc retenir la surface de 3,6 m<sup>2</sup> comme un minimum. La surface totale des toitures conservée (154,8 m<sup>2</sup>) pourrait ainsi se voir additionner au minimum de 2x3,6 m<sup>2</sup> et 13m<sup>2</sup>, soit un minimum de 175 m<sup>2</sup> de couverture. Une partie des matériaux de celle-ci ont été découverts lors des fouilles récentes sur le site.

## 5. Les matériaux de couvertures

Dans les trois sondages archéologiques ouverts en 2018, 2019 et 2020, différents matériaux de construction ont été mis au jour. Les matériaux de construction sont de types variés. Du mortier et des nodules de mortier ainsi que du torchis proviennent de contextes divers. 7 briques et fragments de briques ont été découverts, notamment dans les sépultures fouillées au sud-est en 2018 où ils étaient utilisés comme calage céphalique. Ils proviennent aussi des couches de remblais fouillées en 2019, à l'emplacement de l'absidiole septentrionale. Une quarantaine de fragments de carreaux médiévaux et post-médiévaux ont été découverts dans les remblais de l'ancien cimetière, au sud de l'oratoire, fouillé en 2020. Les recherches archéologiques récentes ont aussi livré 8 fragments (nombre de restes (NR) et nombre minimum d'individus (NMI) = 8) (soit 5 kg) de modillons dont un hors contexte en 2020 et le reste en 2019 dans des remblais. Enfin, des matériaux de couvertures ont été mis au jour.

Parmi ceux-ci, 4 fragments d'ardoises proviennent des couches de remblais fouillées en 2019 et 2020. Les tuiles sont la classe de matériel la mieux représentée sur le site. Dans l'ensemble, trois grands groupes peuvent être distingués (fig. 3) : les tegulae et imbrices antiques, celles du Haut Moyen-Âge et les tuiles plates à crochet. Pour quelques fragments de tegulae, le doute subsiste sur leur attribution chronologique. Cet ensemble compte 68 fragments pesant au total 1,5 kg. Pour les autres ensembles, les éléments antiques sont les moins nombreux avec 31 restes (4,9 kg) assez fragmentaires. Si les tuiles plates sont les plus nombreuses, avec 179 fragments, elles pèsent au total 15 kg contre 16 kg et 88 fragments pour les tuiles du Haut Moyen-Âge. Les tuiles plates médiévales et post-médiévales proviennent des remblais fouillés en 2019 et de l'ancien cimetière fouillé en 2020 où elles sont largement les plus représentées. Les tuiles alto-médiévales se retrouvent dans les mêmes contextes mais elles sont plus nombreuses dans le sondage de 2019. Dans ce sondage, les tuiles plates sont absentes des couches alto-médiévales. Enfin, les imbrices et tegulae antiques ont presque uniquement été mises au jour à l'est du site, à proximité du chevet.

Des traces de mise en œuvre sont visibles sur tous ces objets ou presque. Les tuiles antiques, les indéterminées et les alto-médiévales présentent des traces de mortier sur une ou deux faces. Dans certains cas, les cassures des fragments sont également recouvertes de mortier indiquant une réutilisation dans une maçonnerie (fig. 4). Ces différents types de tuiles montrent plusieurs phases dans la couverture du bâtiment. Les tuiles romaines peuvent être présentes en réutilisation ou provenir d'un édifice antique qui se trouvait à proximité. En effet, d'après les sources écrites, Théodulf, décide de récupérer et de transformer la villa de Germiniacus, alors possession de l'abbaye de Fleury, pour en faire sa résidence de campagne<sup>50</sup>. Il est donc tout à fait possible que des bâtiments existaient sur le site avant la construction de l'oratoire. Cependant, la nature de ceux-ci est inconnue et pratiquement aucun autre mobilier antique n'a été découvert dans les sondages archéologiques. Les tuiles du Haut Moyen-Âge ont sans doute été utilisées pour la couverture de l'oratoire et/ou de bâtiments connexes. Des tuiles plates ont également protégé le toit et des ardoises ont été utilisées sur la tour, ces maté-

50 FREEMAN et MEYVAERT 2011, p. 126.

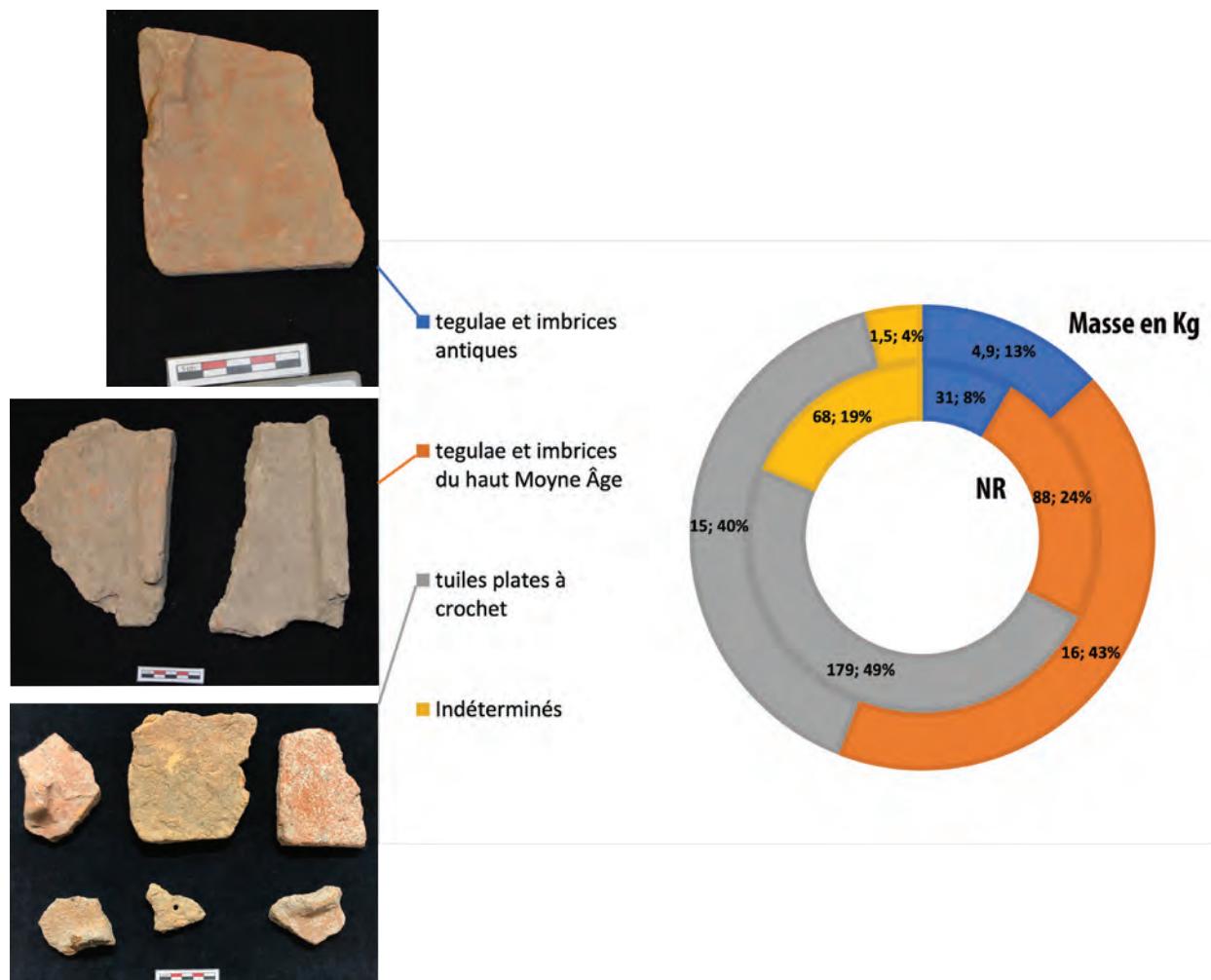


Fig. 3 : Répartition des différents types de tuiles mis au jour à Germigny-des-Prés lors des fouilles récentes.

riaux étant mentionnés avant la restauration du 19<sup>e</sup> siècle<sup>51</sup>. Il est cependant complexe de déterminer quand ont été placés ces différents matériaux et lesquels ont été remplacés ou complétés par d'autres.

Dans le cadre de cet article, notre attention portera plus particulièrement sur les terres cuites architecturales alto-médiévales. Cette période est d'autant plus intéressante qu'un atelier est attesté dans la région. À Saran, les fouilles de la partie nord de la Zac porte du Loiret Sud aux lieux-dits la Hutte, la Médecinerie, La Guignace et la nouvelle rue du bourg, ont mis au jour les vestiges artisanaux liés à la terre cuite, débutant fin 5<sup>e</sup> - début 6<sup>e</sup> siècle et perdurant jusqu'au 11<sup>e</sup> siècle<sup>52</sup>. Les unités de productions juxtaposées associent poteries et matériaux de terre cuite, fabriqués indistinctement sur toute la zone<sup>53</sup>.

Pour le site de Germigny, les pâtes des tegulae et imbrex alto-médiévaux observées à la loupe binoculaire révèlent une matrice argileuse fine de teinte rose. Les inclusions y sont nombreuses, parfois très grandes (jusqu'à 5 mm) et leur répartition est assez hétérogène. Elles peuvent être réparties en trois classes. Les éléments de petite dimensions (<0,4 mm) consistent surtout en du quartz blanc ou translucide et des oxydes de fer. Les éléments de taille moyenne (0,44 mm-1 mm) sont de même nature et comprennent en plus de la chamoite rougeâtre et des grains blancs, peut-être en argile claire. On retrouve ces éléments et la chamoite pour les par-

51 CROUTELLE 2019, p. 11

52 JESSET 2014.

53 Ibid.



Fig. 4 : fragments de tuile couverts de mortier.

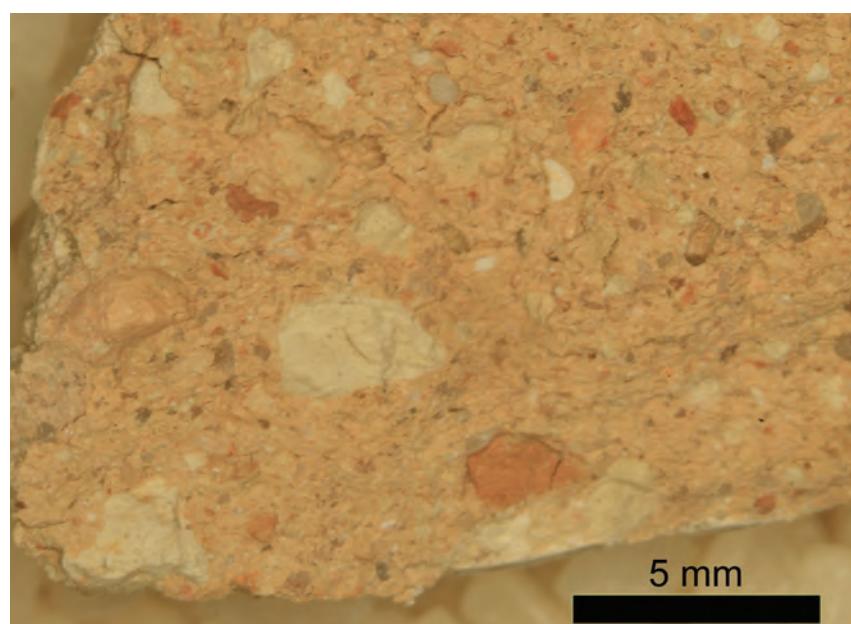


Fig. 5 : Vue marcoscopique de la pâte d'une tegulae du haut Moyen Âge mis au jour à Germigny-des-Prés.

ticules de grande tailles ( $>1$  mm) (fig. 5). Certains fragments comprennent aussi des végétaux carbonisés. Cette description correspond fidèlement à celle qui est faite pour les pâtes de l'atelier de Saran où les productions alto-médiévales se distinguent des terres cuites gallo-romaines (rouge orangé à rouge brique, homogène, riches en micas avec des inclusions de chamotte ou d'oxydes)<sup>54</sup>.

Sur le site de Germigny-des-Prés, aucun élément complet n'a été découvert. L'objet le mieux conservé est une imbrex de 1,2 kg dont la largeur proximale est presque complète et peut être estimée à 16 cm (fig. 6). La longueur est conservée sur 25 cm. Son épaisseur est de 1,5 cm. Sur la face supérieure peuvent être observés deux sillons tracés aux doigts. Ce dispositif se retrouve sur d'autres fragments d'imbrices mais tous (33) sont nettement plus petits et moins bien conservés. Les morceaux de tegulae sont plus nombreux (55). Un élément (0,9kg) est conservé sur une longueur de 20 cm et une largeur de 12 cm, trois autres sur une longueur de 16 à 17 cm mais aucune dimension ne peut être estimée pour une pièce complète si ce n'est l'épaisseur des plateaux variant entre 1,5 et 3 cm et la hauteur des rebords de 3,5 à 5 cm. En dehors du mortier et de traces digitées aucun autre aménagement n'a été repéré sur les fragments. Nous pouvons également comparer ces données avec celles de Saran et constater que les tuiles découvertes à Germigny leur correspondent en tout point, cette similitude ne laissant aucun doute sur leur origine.

Les tegulae mises au jour à Saran en contexte de production présentent des longueurs complètes comprises entre 33,4 et 37 cm. Les rebords, plutôt quadrangulaires, font entre 4 à 5,7 cm de hauteur et l'épaisseur du plateau mesure entre 1,4 et 3,3 mm. Les autres données sont assez variables : les largeurs proximales varient entre 23 et 31,5 cm et les largeurs distales entre 27 et 32 cm. Une encoche basse ou proximale a pu être observée et mesure en longueur de 3,9 à 6,5 cm. Celle en partie distale se situe entre 1,6 et 5 cm. Les poids connus pour des exemplaires complets sont de 3,6 kg et 4 kg. Sur la partie sommitale des imbrices, deux lignes parallèles tracées au doigt depuis la partie distale et se séparent vers la partie proximale afin de former deux petites gouttières pour diriger les eaux de ruissellement vers les tegulae et ainsi limiter les infiltrations qui pourraient altérer les joints de mortier. Peut-être ces gouttières avaient-elles aussi un rôle décoratif. Les imbrices complètes seraient d'environ 34 cm de long, avec une largeur proximale comprise entre 16 et 17 cm pour une largeur distale de 12 à 15 cm. L'épaisseur des parois de 1 à 2,1 cm et le poids autour de 1,5 kg<sup>55</sup>.

En plus des tuiles, les recherches archéologiques récentes ont livré 8 fragments de modillons (NR et NMI = 8, soit 5 kg). En dehors d'un cas découvert hors contexte dans le sondage 3 au sud de l'église, tous les fragments de modillons sont issus du sondage 2 et de la couche correspondant aux remblais de la fouilles de 1930, à l'est de l'église. Tous sont fabriqués dans une pâte qui correspond à celle de l'atelier de Saran. Ces fragments de terres cuites architecturales viennent s'ajouter aux éléments collectés anciennement et comprenant au moins 3 modillons conservés au musée archéologique d'Orléans<sup>56</sup>. Parmi les exemplaires récemment découverts, un est presque complet (fig. 7). Il est trapézoïdal et présente sur sa face externe des denticules de décoration (longueur conservée : 26,5 cm, hauteur : 7,5 cm, largeur : de 8 à 9,5 cm - 2309 gr). Du mortier recouvre toute la partie supérieure de la pièce, ce qui est normal vu sa position dans la construction.

54 Ibid., p. 4.

55 Ibid. p. 4-9.

56 HUBERT 1931.



Fig. 6 : Imbrex du haut Moyen-Âge mis au jour à Germigny-des-Prés.

D'un point de vue morphologique ce modillon diffère de ceux de Saint-Benoît-sur-Loire, entièrement modelés et repris au couteau. Il se distingue aussi des modillons conservés au musée d'Orléans car leur pâte est typique du 9<sup>e</sup> siècle avec une argile claire. L'argile utilisée pour l'exemplaire dont il est ici question correspond plutôt aux pâtes des 7<sup>e</sup>-8<sup>e</sup> siècles. De plus les denticules ne sont pas fréquents. Certains sont attestés à Saint-Martin de Tours mais très peu à Saran. Les dimensions correspondent en revanche à celles de l'atelier du Loiret où les modillons ont, en général, des sections d'environ 7x7 cm.

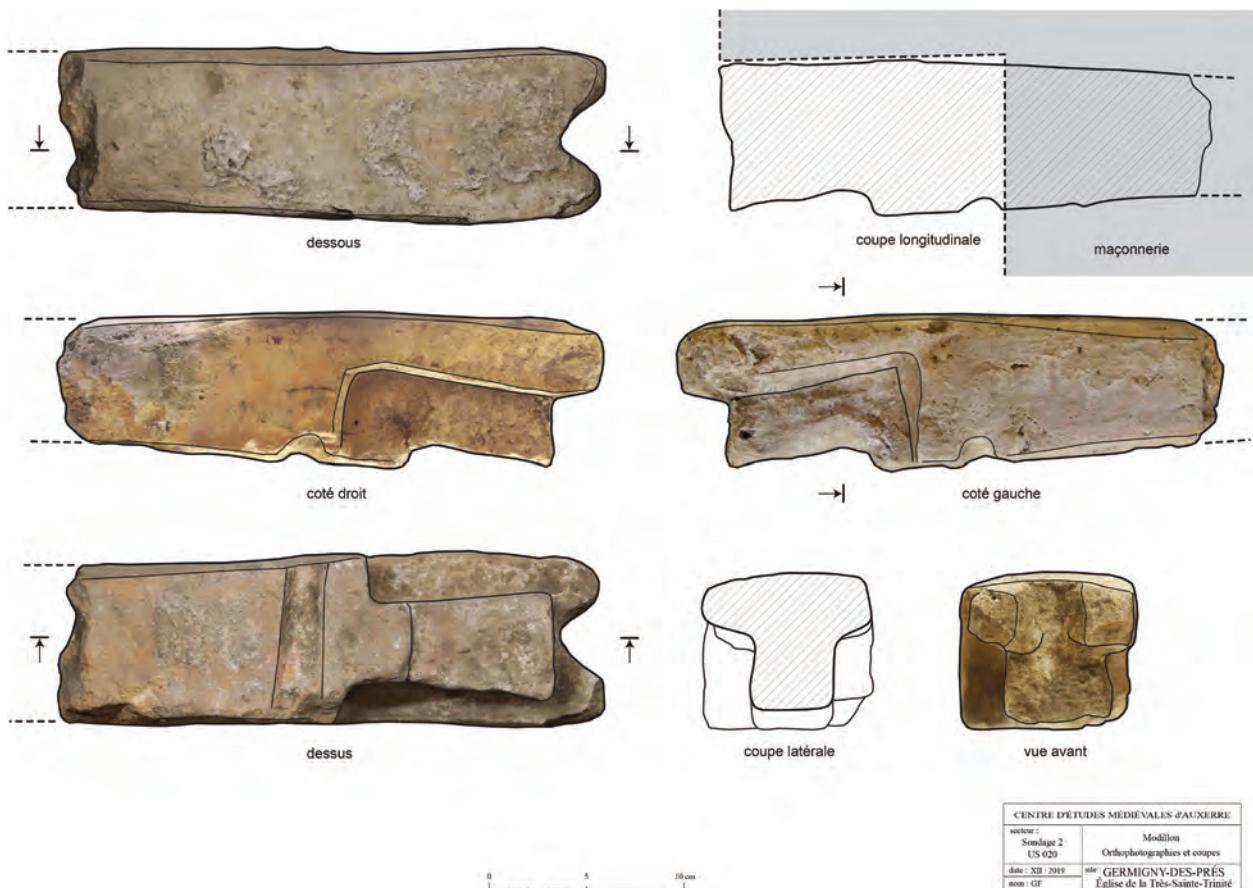


Fig. 7 : Modillon mis au jour à Germigny-des-Prés en 2019, dessin Gilles Fèvre, Centre d'études médiévales d'Auxerre.

## 6. Les matériaux de la toiture carolingienne

Ces données nous permettent d'extrapoler et de comparer les matériaux de couverture découverts en fouilles et les informations issues de la modélisation des toitures. En effet, les tuiles ne peuvent pas se placer sur n'importe quel toit. Sur une pente supérieure à 25°, les tegulae et imbrices de type gallo-romain ne peuvent tenir en place sans système d'accroche<sup>57</sup>. Or, tout comme à l'époque romaine, celui-ci est absent des tuiles du Haut Moyen Âge. Durant l'Antiquité, le poids moyen des toitures dans la région basse de la Loire varie de 70 à 95 kg/m<sup>2</sup>, avec une décroissance après la période augustéenne, pour aboutir à autour de 70 kg/m<sup>2</sup> vers le

<sup>57</sup> NAULEAU 2016, p. 278.

milieu du 2<sup>e</sup> siècle<sup>58</sup>. Les tuiles de Saran étant plus fines et plus petites que les exemplaires romains<sup>59</sup>, le poids des couvertures s'en trouve diminué.

Pour couvrir les 12 différents pans de toiture rectiligne, nous pouvons tenter d'estimer le nombre minimum de tuiles nécessaires. La largeur moyenne des pans de toiture est de 2,4 m (écart type de 0,1), en prenant comme largeur moyenne de tuile 28 cm, il fallait donc 8 rangs de tegulae pour la couvrir. La longueur moyenne des rampants est de 2,8 m (écart type 0,3). En dehors du dernier rang en haut du toit dont toute la longueur était exploitée (en moyenne 35,2 cm), les autres tuiles se recouvaient sur 5 cm en moyenne. On estime donc que 9 à 13 rangs de tuiles devaient être utilisés, soit une moyenne de 82 tegulae par pan de toit. À celles-ci s'ajoutent les imbrices venant couvrir les jointures, soit 7 rangées d'imbrices par pan et un nombre moyen de 70 pièces par toit. On arrive ainsi à un total d'environ 152 tuiles par toit pour un poids moyen approchant les 498 kg et 61 kg/m<sup>2</sup> par pan de toit. Pour couvrir l'ensemble des pans de toits rectilignes et en prenant des valeurs moyennes, environ 1817 tuiles ont donc été nécessaires. S'y ajoutent les faîtes de toiture couvertes d'imbrices (environ 2,5 m nécessitant 8 à 9 imbrices en comptant un recouvrement de 5 cm) soit environ 35 imbrices supplémentaire. Un minimum de 1852 tuiles auraient donc été nécessaires pour les pans de toitures rectiligne.

À celles-ci, il faut encore ajouter les couvertures de surfaces qui ne peuvent être estimées car trop d'incertitudes subsistent. Pour la toiture de la tour, il est complexe d'estimer la forme et l'aire totale initiale. De même pour des absides et absidioles, la morphologie des toitures n'est pas assurée et une hésitation subsiste entre croupe et cône. Dans le second cas, se pose la question de la couverture de surface courbes avec des tuiles rectangulaires. Comment se plaçaient les pièces ? Des formes spéciales étaient-elles fabriquées pour ce genre d'ouvrage ? Enfin, le nombre de modillons est aussi peu aisé à évaluer. Au total, la somme de la longueur des base des toits est de 75,5 m (sans compter les absidioles) et la largeur d'un modillon est de 7 cm. Ceux-ci ne sont cependant pas jointifs et l'espacement entre les pièces est impossible à évaluer de même que le nombre de modillons nécessaire.

Quant à la charpente, celles de l'architecture en pierre carolingienne découlerait de la tradition romaine notamment pour la couverture en tuiles sur pente douce<sup>60</sup>. Dans ce type de toiture, les fermes à entraits sont équipées de poteaux soutenant des pannes, voire des poinçons sous une faîtière et la ferme triangulée à l'aide de fiche, dite ferme latine, existe dans certains cas<sup>61</sup>. Pour les toitures de Germigny, en dehors de celle de la tour dont l'aspect initial n'est qu'hypothétique, la faiblesse des portées n'implique pas de bois ou alors de simples jeux de pannes prises dans les maçonneries.

## 7. Conclusion

Le chaînon irrémédiablement manquant entre les toitures de l'Antiquité et celles du 11<sup>e</sup> siècle est loin d'être dessiné. Néanmoins, cette modeste contribution a tenté d'apporter quelques éléments supplémentaires à la réflexion sur l'évolution du bâti et des toitures médiévales, à partir d'une église considérée parmi les plus anciennes de France.

Patrick Hoffsummer a, tout au long de sa carrière, encouragé le recours à des méthodes novatrices, aux confins de disciplines complémentaires. Dans le cadre de cet article, nous avons tenu à utiliser les relevés 3D en lien avec l'étude des matériaux du bâti. Nous avons tiré du nuage de points<sup>62</sup>, un modèle et des données métriques utiles à l'archéologie et à l'histoire du site. Nous avons aussi choisi de considérer le site dans son ensemble et, plutôt que de diviser bâti et sous-sol, nous les avons étudiés ensemble.

À partir de l'édifice en place, mais aussi à partir d'éléments découverts lors des fouilles récentes, nous avons pu obtenir une idée plus précise de l'aspect du bâtiment initial. Les terres cuites architecturales, les tuiles en particulier, sont un élément supplémentaire du puzzle qui nous permet de restituer petit à petit le bâtiment voulu par Théodulf. Les bâtisseurs s'appuyant pour sa réalisation à la fois sur des ressources lointaines mais

<sup>58</sup> Ibid., p. 278.

<sup>59</sup> JESSET 2014.

<sup>60</sup> HOFFSUMMER 2002, p. 262.

<sup>61</sup> Ibid., p. 260.

<sup>62</sup> Rebaptisé « nuage de moustiques » par Patrick Hoffsummer.

aussi sur des matériaux locaux. L'approche quantitative, nous permet d'évaluer la somme des matériaux nécessaires à la réalisation de l'oratoire carolingien et des moyens qui durent être mis en œuvre. Une quantité considérable de tuiles a été utilisée, auxquelles s'ajoutent les modillons. L'identification des productions des ateliers de Saran sur le site nous permet de tracer un premier cercle pour les réseaux d'approvisionnement nécessaires à la construction. Il nous laisse aussi imaginer le transport des terres cuites architecturales entre Orléans et Germigny et nous incite à nous questionner sur le rapport entre les producteurs de Saran et l'évêque d'Orléans.

La construction de l'oratoire a donc nécessité des matériaux variés. À côté de ces moyens matériels, les moyens humains ont aussi été importants et le recourt à des artisans spécialisés nécessaire tant pour la construction en pierre que pour le couvrement ou la décoration de l'édifice. Ils sous-entendent l'existence de réseaux œuvrant à diverses échelles (locale, régionale et extra-régionale). Plus largement, à l'instar des enseignements dispensés par Patrick Hoffsummer, plutôt que de les considérer indépendamment, en fonction des spécialités de la recherche, un regard croisé sur les matériaux serait sans doute bénéfique et une approche inter-artisanale ne pourrait qu'améliorer notre compréhension de l'économie, de l'organisation et des chantiers de construction ainsi que celle des liens existant entre les bâtisseurs, artisans et commanditaires.

## Bibliographie

ABBÉ PRÉVOT

2004, *La basilique de Théodulfe et la paroisse de Germigny-des-Prés*, Orléans, Monographie des villes et villages de France, 1<sup>re</sup> réed collection M.-G. Micberth, Paris.

AUMARD S.

2008, « Pour une archéologie des couvertures : une problématique en renouvellement », dans HOFFSUMMER P. et ECKHOUT J. (dir.), *Matériaux de l'architecture et toits de l'Europe, Materials of Architecture Heritage and Historical Roofs of Europe*, Namur, Institut du patrimoine wallon (coll. Dossiers de l'IPW, 6), p. 165-186.

AUMARD S., BOQUET-LIÉNARD A., DUBOIS A., HOFFSUMMER P. et VINCENT J.-B.

2019, « Présentation – Toiture et matériaux de couverture au Moyen Âge », *Archéologie Médiévale*. [en ligne].

BERTHOLET P. et HOFFSUMMER P.

1986, L'église-halle des Saints Hermès et Alexandre à Theux. Histoire et archéologie d'un édifice singulier », *Bulletin de la Société Verviétoise d'Archéologie et d'Histoire*, LXV, p. 5-308.

BOSSON-HOFFSUMMER A.

1988, *Chèvremont, un millénaire, un tricentenaire, 987-1688-1988 : actes du colloque tenu à Chèvremont le 22 avril 1988*, Liège, Maison Curtius.

CAILLET J.-P.

2005, *L'art carolingien*, Flammarion, Paris.

CHANTINNE F.

2015, « Quelques questions sur la place des laïcs dans la clôture de l'abbaye de Nivelles (VIIe-XIe siècle) 1 », *Bulletin du Centre d'études médiévales D'Auxerre* [en ligne], Hors-série n° 8.

CHEVALIER P.

2019, « Germigny, une architecture originale ? », *Bulletin du Centre d'études médiévales d'Auxerre* [en ligne], Hors-série n° 11.

CORVOL A., HOFFSUMMER P., MAYER J., CASTELBAJAC A. de, DENEUX H.

2002, *Les charpentes du XIe au XIXe siècle: typologie et évolution en France du Nord et en Belgique*, Paris, Monum, éditions du patrimoine.

CROUTELLE J.

2019, « Regard sur une construction fameuse : l'église de Germigny-des-Prés à l'épreuve des sources », *Bulletin du Centre d'études médiévales d'Auxerre* [en ligne], Hors-série n° 11.

FERDIÈRE A.

2012, « La production de terres cuites architecturales en Gaule et dans l'Occident romain, à la lumière de l'exemple de la Lyonnaise et des cités du nord-est de l'Aquitaine : un artisanat rural de caractère domanial ? », *Revue archéologique du Centre de la France*, 51, p. 17-187.

FREEMAN A. et MEYVAERT P.

2001, « The Meaning of Theodulf's Apse Mosaic at Germigny-des-Prés », *Gesta*, 40, 2, p. 125-139.

HOFFSUMMER P.

1986, « L'occupation mérovingienne de Sclayn et ses prolongements au Bas Moyen Âge », dans OTTE M. et WILLEMS J. (eds), *La Civilisation mérovingienne dans le bassin mosan*, ERAULT, Liège, p. 87-99.

2002, *Les charpentes du XIe au XIXe siècle : typologie et évolution en France du Nord et en Belgique*, Paris, Éditions du Patrimoine (Cahiers de l'Inventaire).

2011, *Les charpentes du XIe au XIXe siècle: Grand Ouest de la France ; typologie et évolution, analyse de la documentation de la Médiathèque de l'architecture et du patrimoine*, Turnhout, Brepols.

2019, « L'idée d'un Corpus tectorum lié à la dendrochronologie », dans *Actes du colloque ARCADE Approche diachronique et Regards croisés : Archéologie, Dendrochronologie et Environnement*, 2014, Aix-en-Provence, France, p. 19-32.

HUBERT J., 1931

1931, Germigny-des-Prés, dans *Congrès archéologique de France*, Orléans, Paris, p. 534-568.

HUNOT J.-Y. et GUÉRIN J.

2007, Couvertures de tuiles creuses du XIe siècle et charpentes médiévales en Anjou, *Bulletin Monumental*, 165-3, p. 235–248.

JAMES L.

2017, *Mosaics in the Medieval World: From Late Antiquity to the Fifteenth Century*, Cambridge University Press, Cambridge.

JESSET S.

2014 , « La production de terre cuite architecturale durant le Haut Moyen-Âge à Saran (Loiret): entre tradition et modernité », dans Société Française d'Etude de la Céramique en Gaule, *Actes du Congrès de Chartres*, France, p.177-196.

LAMBRIGTS R.

2020, *Modélisation des phases de constructions de l'oratoire de Germigny-des-Prés. Exploitation d'un modèle 3D sur base de Micro Station 3D. Question sur la pertinence du modèle 3D dans le cadre de l'archéologie*, Mémoire de master en archéologie, Université de Liège.

LEBOUTEUX P.

2001, *Traité de couverture traditionnelle : histoire, matériaux, techniques*, Dourdan, éd. Vial.

NAULEAU J.-F.

2016, « Les tuiles et les briques au Moyen Âge en Pays de la Loire : un état de la question », *Revue Archéologique de l'Ouest*, 33, p. 277-310.

OTTE M. et HOFFSUMMER P.

1984, *Les fouilles de la place Saint-Lambert à Liège*, ERAULT, Liège.

PÉROUSSE DE MONTCLOS J.-M.

2011, *Architecture. Description et vocabulaire méthodique*, rééd., Paris.

POILPRÉ A.-O.

1998, « Le décor de l'oratoire de Germigny-des-Prés : l'authentique et le restauré », *Cahier de Civilisation médiévale*, 41, 163, p. 281-297.

POUX F., NEUVILLE R., VAN WERSCH L., NYS G.-A. et BILLEN R.

2017, « 3D Point Clouds in Archaeology: Advances in Acquisition, Processing and Knowledge Integration Applied to Quasi-Planar Objects », *Geosciences*, 7, 4, p. 96.

SAPIN C.

2019, « Germigny-des-Prés, un nouveau regard », *Bulletin du Centre d'études médiévales d'Auxerre* [en ligne], Hors-série n° 11.

SAPIN C., BÜTTNER S. et AUMARD S.

2019, « Germigny-des-Prés : nouvelles observations archéologiques sur le bâti », *Bulletin du Centre d'études médiévales d'Auxerre* [en ligne], Hors-série n° 11.

SAPIN, C. et HEBERT-SUFFRIN, F.

2004, L'oratoire de Germigny, dans Notter, A. et Bosc, A. (éds), *Lumière de l'an mil en orléanais, Autour du millénaire d'Abbon de Fleury*, Brepols, p. 121-128.

TIGNOLET C.

2019, « Théodulf et Orléans », *Bulletin du Centre d'études médiévales d'Auxerre* [en ligne], Hors-série n° 11.

VAN WERSCH L. et HENRION F.

2018, *Rapport de sondage archéologique Autorisation de prospection thématique n° 18/0113*, DRAC Centre-Val de Loire.



Cet ouvrage rassemble les contributions d'amis et collègues amateurs de patrimoine, archéologues, historiens et anciens élèves (clin d'œil particulier), tous aussi passionnés que l'est Patrick Hoffsummer, et qui ont tenu à participer à cette œuvre collective remise à l'occasion de sa retraite en qualité de Professeur de l'Université de Liège. Chacun a exploité un sujet qui le liait à de bons souvenirs et d'expériences passées avec lui. Ainsi, au travers de sept grands thèmes, les articles développent les intérêts communs partagés avec le récipiendaire : *Des hauts et des bois*, *Un sujet qui date*, *De briques et de broc*, *De fond en comble*, *Au feu !*, *Récits rocambolesques*, *Bon voyage !* Autant d'attentions qui reflètent la curiosité du Professeur Hoffsummer et l'importance qu'il porte au patrimoine.