

FOUILLE DU LOGIS SEIGNEURIAL - BÂTIMENT C

Edwige BOREL, Michel PIECHACZYK

Rappel sur les conventions altimétriques

Le niveau zéro de chantier a été arbitrairement fixé près du seuil de la porte d'entrée, dans la cour du château. Son altimétrie est de **76,64 m NGF**.

Les altimétries des structures fouillées sont exprimées en centimètres par rapport au niveau zéro (ex. : « + 25 » signifie que le point cité est situé à 25 cm au-dessus du zéro de chantier). En effet, ce système est plus commode pour raisonner à l'échelle de la structure, pour calculer des hauteurs de marche, par exemple. Les quelques points dont l'altimétrie est donnée directement en NGF sont ceux qui ont pu être relevés au tachéomètre.

1. INTRODUCTION

1.1. Cadre de l'intervention/problématique du chantier

La campagne 2022 s'est portée dans l'angle sud-est de l'enceinte castrale. Ce choix a été déterminé par la présence d'un espace vide entre les bâtiments B et D, qui interrogeait quant à la continuité du volume architectural du logis seigneurial (**figure E01**).

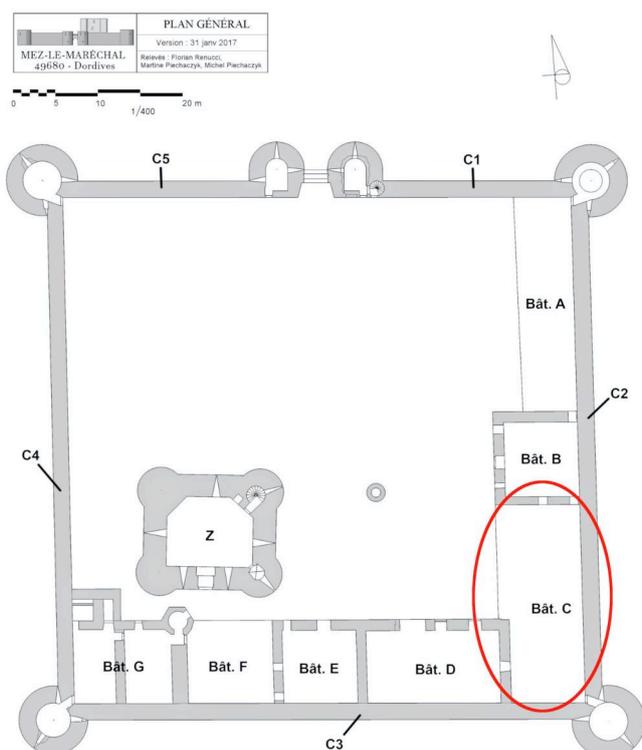


Fig. E 01 - Emplacement supposé du bâtiment C (DAO : Michel Piechaczyk / ADM).

En effet, la plupart des bâtiments qui s'élèvent actuellement dans l'enceinte du château, contre les courtines C2 et C3, semblent suivre une implantation ancienne, qui peut correspondre à celle du logis seigneurial d'origine.

Cette organisation de l'hôtel seigneurial, de manière périphérique sur plusieurs côtés et adossé aux courtines, correspond à la répartition classique des bâtiments seigneuriaux dans les enceintes du XIII^e siècle (MESQUI 1991, p.56 ; HAYOT 2022, p.147). Elle s'observe déjà dès le dernier tiers du XII^e siècle comme par exemple au château de Brie-Comte-Robert, en Seine-et-Marne (PIECHACZYK 2016).

1.2. État des connaissances

L'étude des documents iconographiques et une première observation de terrain apportent des indices notables quant à la présence ancienne d'un bâtiment aujourd'hui disparu entre les bâtiments B et D, encore en élévation.

Tout d'abord, sur la planche 1 de « l'Atlas géométrique de la propriété du Mez le Maréchal divisé en 5 lots –1833 », le plan du château, bien que schématique, indique formellement un mur en retour et perpendiculaire à la façade du bâtiment D (**figure E02**).

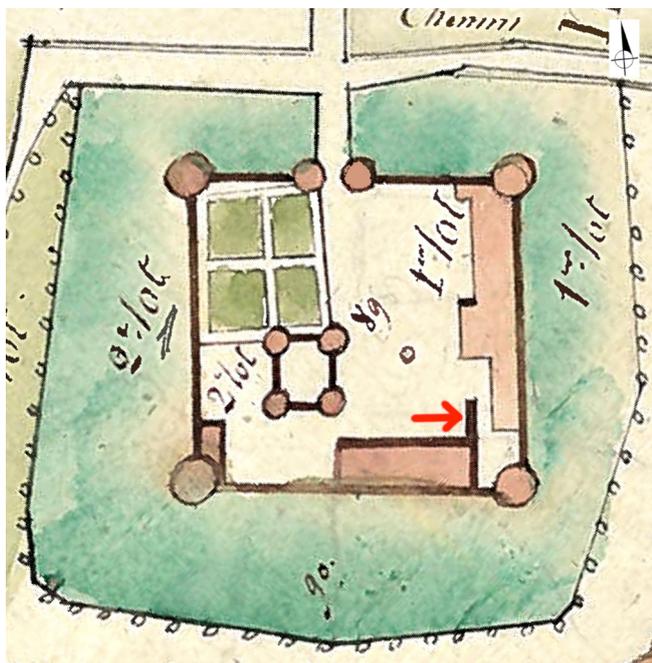


Fig. E 02 - Localisation d'un mur perpendiculaire à la façade du bâtiment D, extrait de l'*Atlas géométrique de la propriété du Mez le Maréchal divisé en 5 lots, 1833* (Archives du Mez ; DAO : Edwige Borel, ADM).

Des dessins de la fin du XIX^e siècle montrent qu'à cette époque il existait très clairement des vestiges d'une maçonnerie constituée d'une baie voûtée dans cet angle de la cour (**figure E03**).

Sur trois cartes postales du XX^e siècle, un petit édifice, adossé contre la façade du bâtiment D, est encore visible avec son toit en appentis (**figure E04**). En avant de ce petit bâtiment, on distingue les vestiges d'une épaisse maçonnerie. Les propriétaires précédents nous ont confié que, dans les années 1980, l'arasement de cette construction vétuste a été particulièrement difficile, les démolisseurs s'étant confrontés à des maçonneries massives et très compactes.

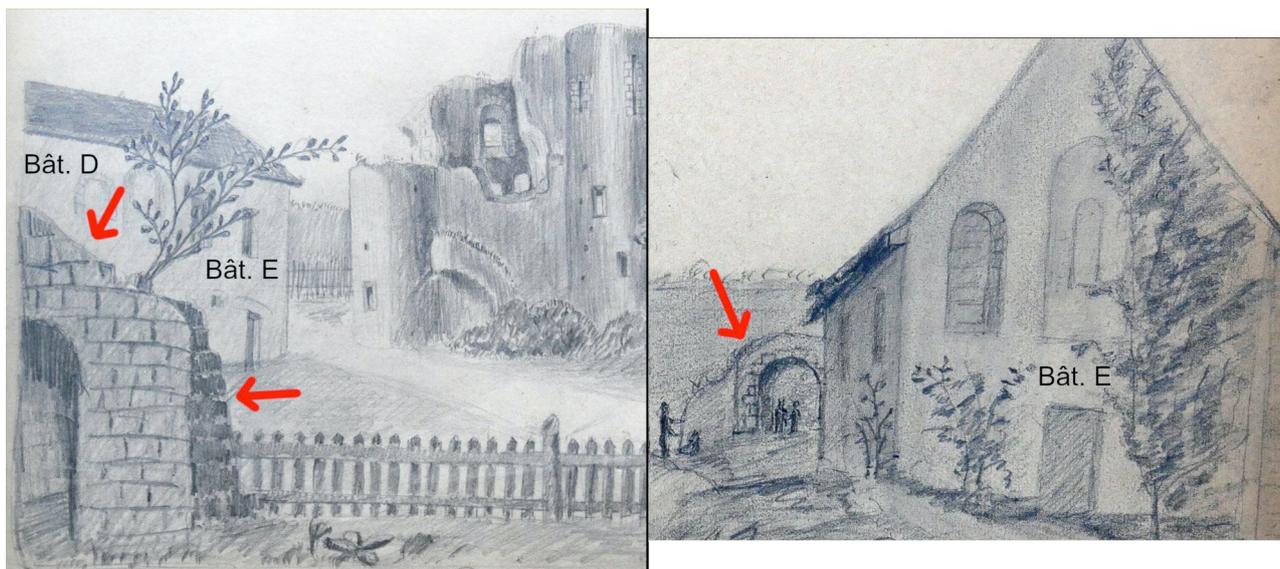


Fig. E 03 - Représentation des vestiges d'une maçonnerie constituée d'une baie voûtée, dans la cour du château de Mez-le-Maréchal - Illustrations réalisées par Armand Viré, 1887-1888
(Archives privées Viré ; DAO : Edwige Borel, ADM).



égaleme lire la trace d'un linteau dans le vestige de la continuité d'un mur de façade.
Fig. E 04 - Extraits de deux cartes postales du XX^e siècle montrant un petit édifice avec toit en appentis contre la façade du bâtiment D (DAO : Edwige Borel, ADM).

1 - Carte postale de l'intérieur du Mée le Maréchal", tamponnée du 19/08/1908 (Archives ADM) ;

2 - Carte postale non datée (années 1960 ?) (Archives ADM).

Ces cinq points confortent l'hypothèse d'une continuité du logis oriental le long de la courtine C2, puis d'un retour à 90° par un corps de logis vers l'ouest (aujourd'hui représenté par le volume des bâtiments D et E).

1.3. Logistique et localisation des zones d'étude



Fig. E 05 - Vestiges d'une feuillure verticale, visibles sur le mur de façade du bâtiment D (Photo et DAO : Michel Piechaczyk, Edwige Borel, ADM).

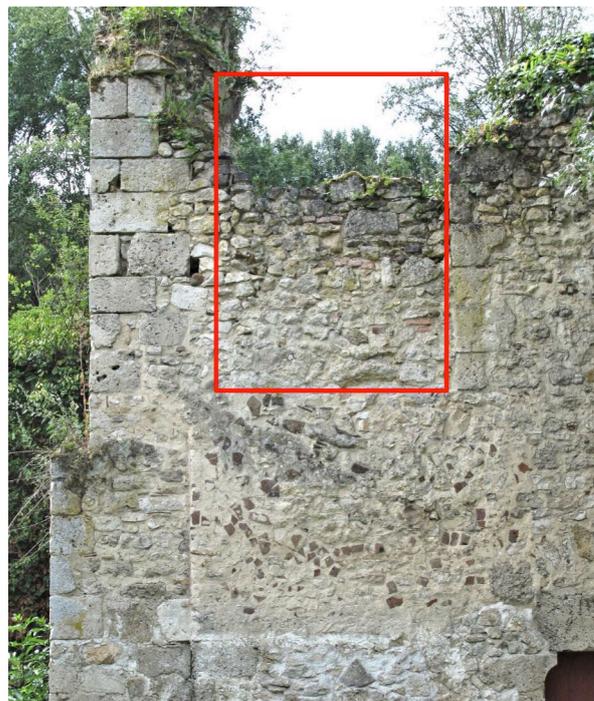


Fig. E 06 - Traces de rebouchage d'une porte sur le mur de façade du bâtiment D (Photo et DAO : Michel Piechaczyk, Edwige Borel, ADM).

La campagne 2022 a ainsi consisté en l'ouverture de deux zones de fouille, nommées « Zone 1 » et « Zone 2 », dans l'angle sud-est de la cour (**figure E09**). Une berme d'un peu plus de 2 m de largeur a été laissée entre les deux zones de façon à conserver un passage vers la tour T2. Les deux zones fouillées ont été délimitées par des bastaings afin de protéger les coupes.

De plus, le bouchage de la baie visible au premier étage du bâtiment D, au droit de la zone 1, a été retiré car des moellons menaçaient de tomber et présentaient donc un risque pour la sécurité des fouilleurs.

2. ÉTUDE ARCHÉOLOGIQUE

2.1. Description des structures mises au jour

Fig. E 07 - Traces de réparation de l'arrachage du chaînage d'un mur, pignon sud du bâtiment B (Photo : ADM).



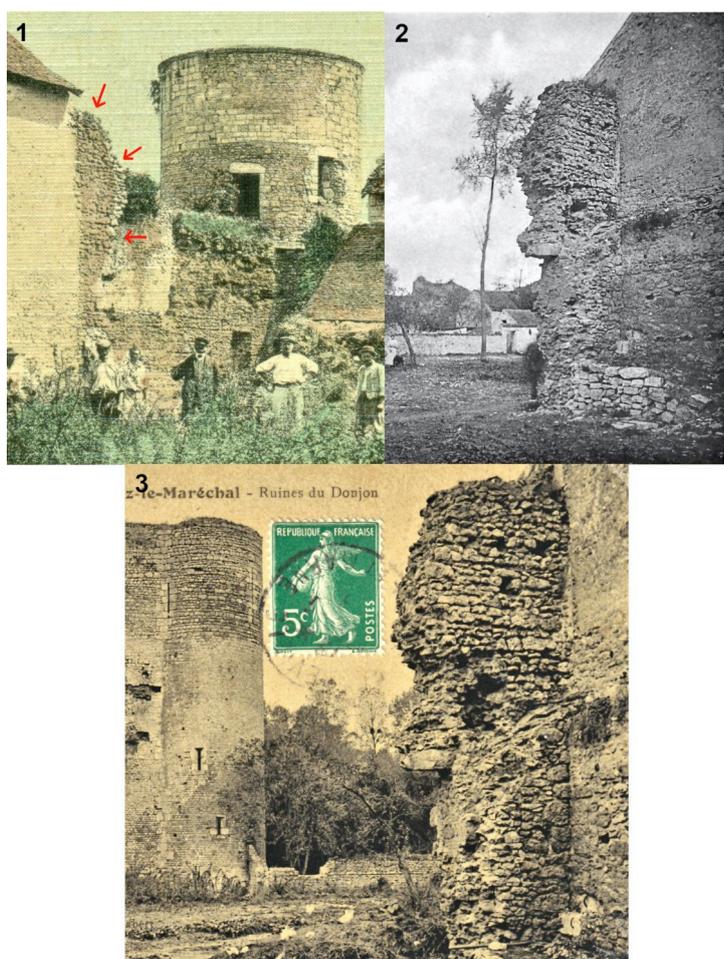


Fig. E 08 - Vestiges d'un mur de façade avec trace d'un linteau, contre le mur pignon sud du bâtiment B, visibles sur trois photographies du début du XX^e siècle (DAO : Edwige Borel, ADM).

1 - Carte postale de l'intérieur du Mée le Maréchal", tamponnée du 19 août 1908 ;

2 - Carte postale non datée (début du XX^e siècle) ;

3 - Carte postale datée de 1905 (Archives ADM).

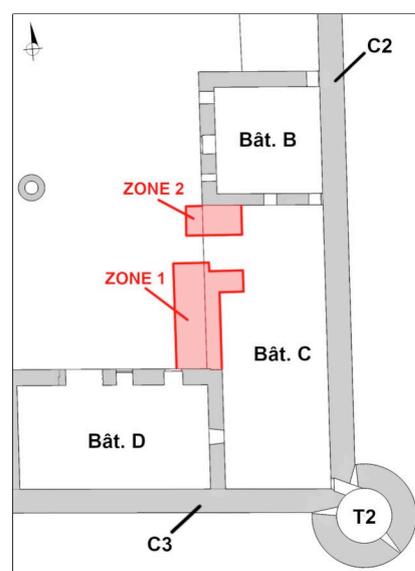
2.2.1. Les structures médiévales

Le mur de façade du bâtiment C et la baie C101

Une même structure peut parfois comporter deux numéros distincts si elle est présente dans les deux zones fouillées : les équivalents seront notés entre parenthèses dans le texte à la première occurrence.

Le mur de façade du bâtiment C, numéroté M164 (= M157), a été mis au jour dans les deux zones fouillées. D'une largeur d'1,30 m,

Fig. E 09 - Localisation des deux zones de fouille de la campagne 2022 (DAO : Michel Piechaczyk, Edwige Borel, ADM).



il est construit en moellons de calcaire de Souppes et de silex UC 464 et en mortier de chaux 463 de couleur ocre jaune (**figure E10**).

À l'extrémité nord de l'emprise de fouille, en zone 2, il est chaîné au mur pignon du bâtiment B, M108.

Il s'interrompt à un peu plus de 2 m au nord du mur de façade du bâtiment D, M160 (**figure E11**). L'ouverture entre les deux murs M164 et M160 forme la baie C101. L'angle sud-ouest de M164 est formé par la base d'un piédroit d'une largeur de 0,31 m, taillé dans un calcaire de Souppes et dont les finitions ont été effectuées à la gradine (**figures E12 et E13**). L'usage de cet outil pose ici question puisqu'à ce jour aucune autre trace de son utilisation n'a été décelée ni au château ni dans l'église du Mez. Sur ce piédroit, on observe une feuillure 485 d'une profondeur de 0,08 m.

Derrière la feuillure de la baie C101, l'ouverture du mur M164 est légèrement ébrasée (**figure E14**). Elle forme un angle de 95° avec la feuillure 485. Les pierres de cette embrasure présentent une couche de calcin, témoignant d'une exposition aux intempéries après la destruction du bâtiment C. Une feuillure 486, symétrique à 485, est visible sur le mur de façade du bâtiment D, M160. D'une épaisseur de 0,08 m également, elle forme un angle droit avec le tableau M159. La distance entre les deux piédroits symétriques est de 2,12 m ; celle entre l'extrémité est des deux tableaux est de 2,53 m.

Au niveau de cette baie C101, le sol 492 est constitué de petites pierres, majoritairement des silex, scellées dans un mortier ocre jaune extrêmement compact (**figure E14**). Cet aménagement apparaît sur toute la largeur du mur M164 et passe sous celui-ci. Ainsi, il semble donc que l'on soit en présence de la surface de la maçonnerie de fondation M176 du mur M164. La prise de niveaux du sol 492 montre une différence d'altimétrie de 0,10 m entre le point le plus au nord-est et celui le plus au sud-ouest de cet aménagement. Ce sol très irrégulier devait à l'origine être recouvert d'un mortier lissé, dont il ne reste actuellement que des lambeaux, afin d'aplanir la surface et surtout de rendre hermétique la fermeture de la pièce. Ce mortier apparaît notamment du côté sud de la zone fouillée, contre le mur M160, recouvert d'une couche d'occupation 491.

Aucune pierre de seuil n'a été retrouvée, ni aucun négatif de chaînage sur les piédroits des murs M164 et M160, qui aurait pu témoigner du pillage de la pierre.

Plusieurs unités stratigraphiques témoignent des différentes réparations effectuées sur le sol 492 et du rehaussement de son niveau au fil des siècles (**figures E15 et E16**). Ainsi, les galets de silex usés 504 et le remblai ocre jaune 510 montrent des rebouchages successifs avant l'installation d'un nouveau niveau de sol en mortier lissé 498, surmonté d'une couche d'occupation 497.

L'escalier ST156

Les fondations d'un escalier grand degré numéroté ST156 (**figures E10 et E11**), adossées au parement ouest du mur M164, ont été mises au jour, montrant ainsi que l'escalier n'est pas chaîné à la maçonnerie du mur M164. D'une longueur de 4,45 m pour une largeur de 1,95 m, sa maçonnerie est identique à celle de M164 puisqu'il se compose de moellons de calcaire de Souppes et silex UC450 et d'un mortier de chaux 451. À l'extrémité nord du massif apparaît le négatif 499 d'une première marche.

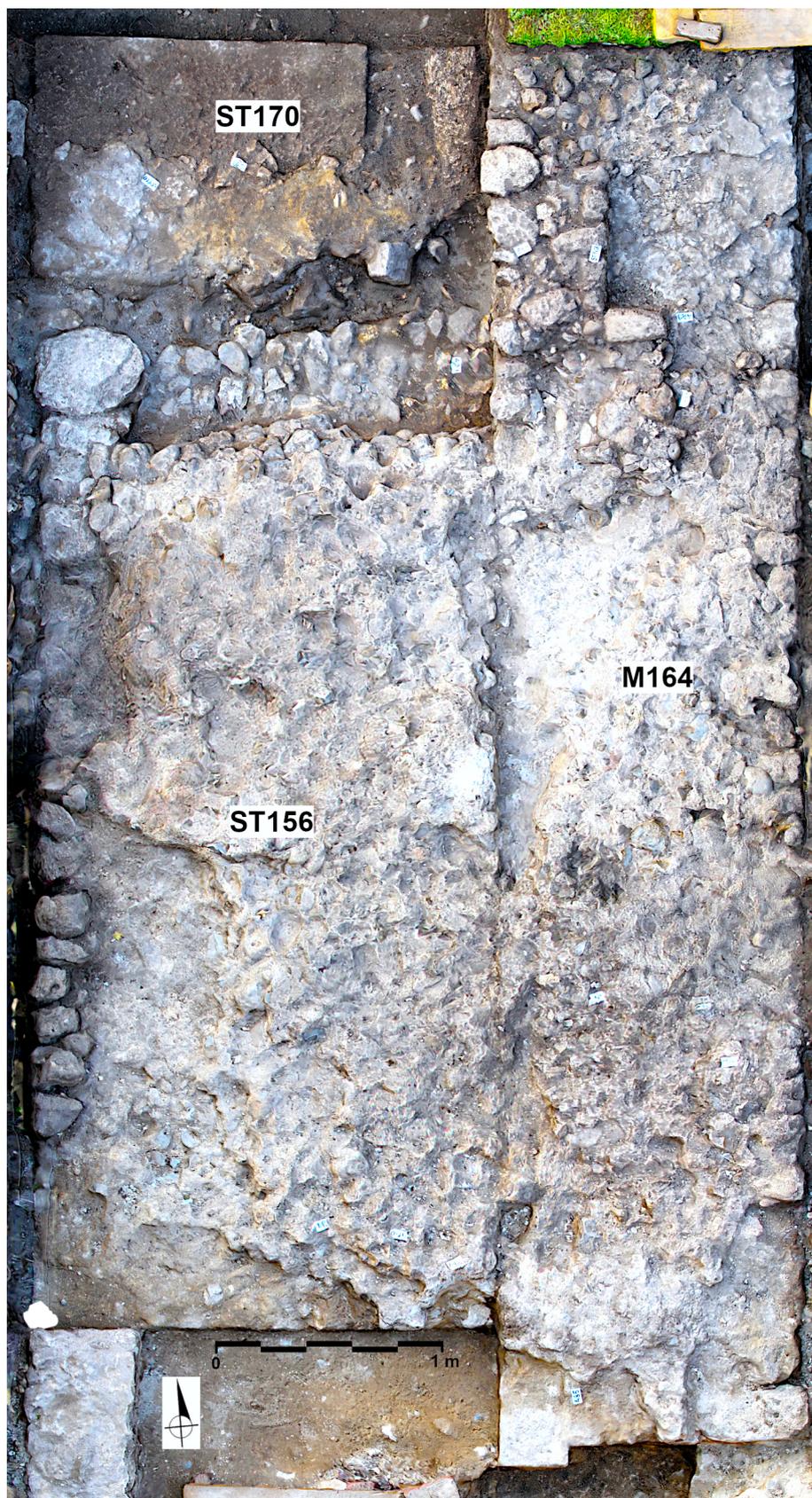


Fig. E 10 - Ortophotographie issue de la photogrammétrie de la zone 1, avec repérage du mur de façade M164 et des structures de l'escalier accolé ST156 et ST170 (Photogrammétrie : Michel Piechaczyk, ADM).

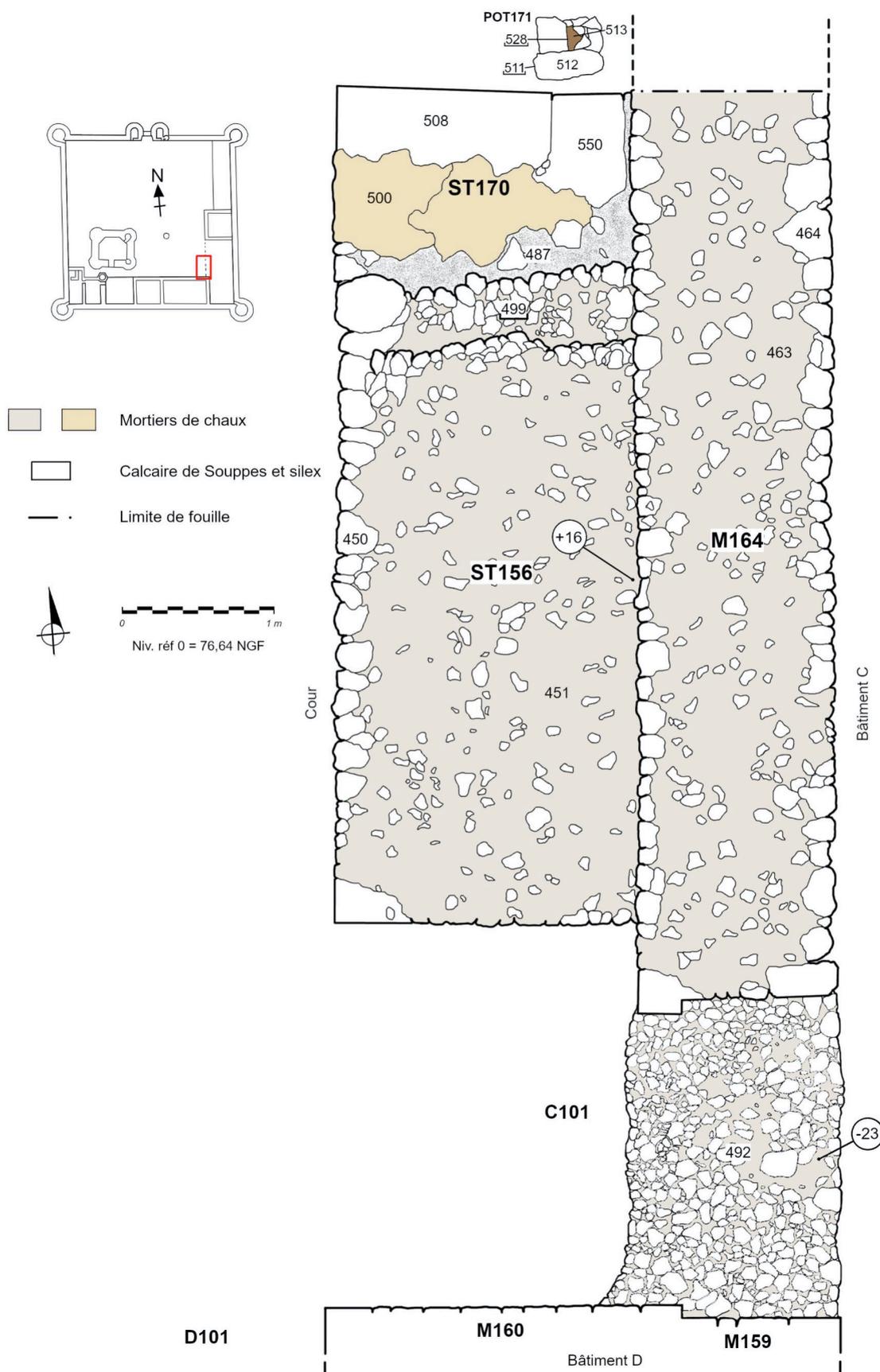


Fig. E 11 - Relevé des structures archéologiques de la zone 1, période médiévale (trou de poteau exclu)
 (DAO : Edwige Borel, ADM).



Fig. E 12 - Piédroit nord de la baie C101
(Photo : Edwige Borel, ADM).

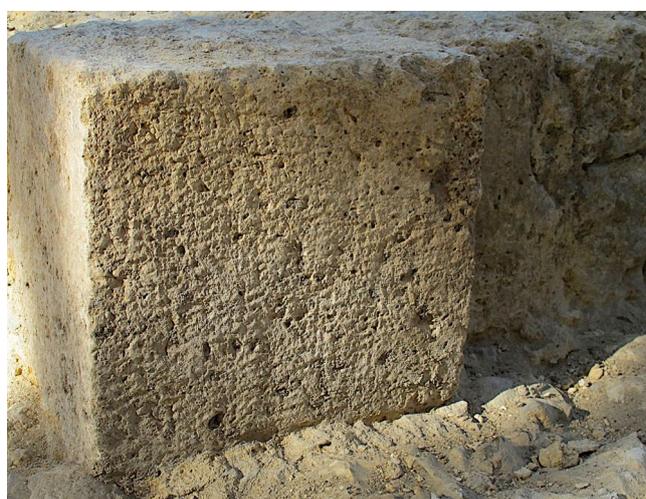


Fig. E 13 - Traces d'utilisation d'une gradine sur le piédroit nord de la baie C101 (Photo : Michel Piechaczyk, ADM).



Fig. E 14 - Aménagements de la baie C101 : sol 492 scellé au mortier de chaux, piédroits, feuillures 485 et 486 et ébrasement (Photo : Emmanuel Canault, ADM).

Dans le prolongement nord de ST156, la structure ST170 se compose de deux gros blocs 508 et 550 en calcaire de Souppes installés dans la couche 494, liés dans un mortier ocre jaune friable et alignés au parement ouest de ST156. Le bloc 508, de 1,39 m de longueur, est massif et présente de nombreux coups de broche sur sa surface. Aucune trace d'usure n'y est visible, laissant penser que cette structure ait été installée en fondation. Toutefois, l'installation d'un tel bloc en fondation pose



Fig. E 15 - La baie C101 en cours de dégagement (photo : Edwige Borel, ADM).

Fig. E 16 - Détail des couches stratigraphiques témoignant du rehaussement du niveau du sol de la baie C101 (Photo : Edwige Borel, ADM).



question. En effet, pourquoi « gâcher » une pierre de cette dimension, d'autant plus qu'elle était déjà taillée en partie ? S'agissait-il, à l'origine, d'un linteau rendu inutilisable suite à une erreur de taille ?

L'espace entre ST156 et ST170 est comblé par de gros blocs de craie indurée 487 disposés en amas linéaires. La conception de cette maçonnerie donne l'impression d'une réalisation faite à la hâte.

Les fondations

Par convention, nous distinguerons la tranchée ouverte, tranchée dont la largeur excède celle de la fondation et nécessite donc un rebouchage, de la tranchée fermée, dont la largeur correspond exactement à l'épaisseur de la maçonnerie de fondation et ne nécessite donc pas de rebouchage.

La maçonnerie des fondations de M164 a pu être étudiée en plusieurs points (**figures E17 et E18**).

Côté est, c'est-à-dire du côté intérieur du bâtiment C, elle a été observée en zone 2 et en zone 1. Dans ces deux zones, une coulure de mortier UC 534 (= 529) apparaît à la jonction entre la maçonnerie de fondation et celle du mur à proprement parler (**figure E19**).

La largeur de la maçonnerie de fondation M176 (= M173) n'excède pas ici celle du mur. Elle se compose d'un béton 516 très compact en mortier de chaux armé de petits moellons. Une tranchée de fondation ouverte TRA177 (= TRA181), d'une quinzaine de centimètres de largeur, a pu être repérée dans les deux sondages (**figure E18**).

Dans la zone 2, il est possible d'observer, en retour vers le nord, les fondations M175 du mur pignon M108 du bâtiment B (**figure E20**). La maçonnerie de M175 est de même nature que celle de M176. On observe toutefois, sur M175, un gradin de fondation d'une largeur d'environ 10 cm, inexistante

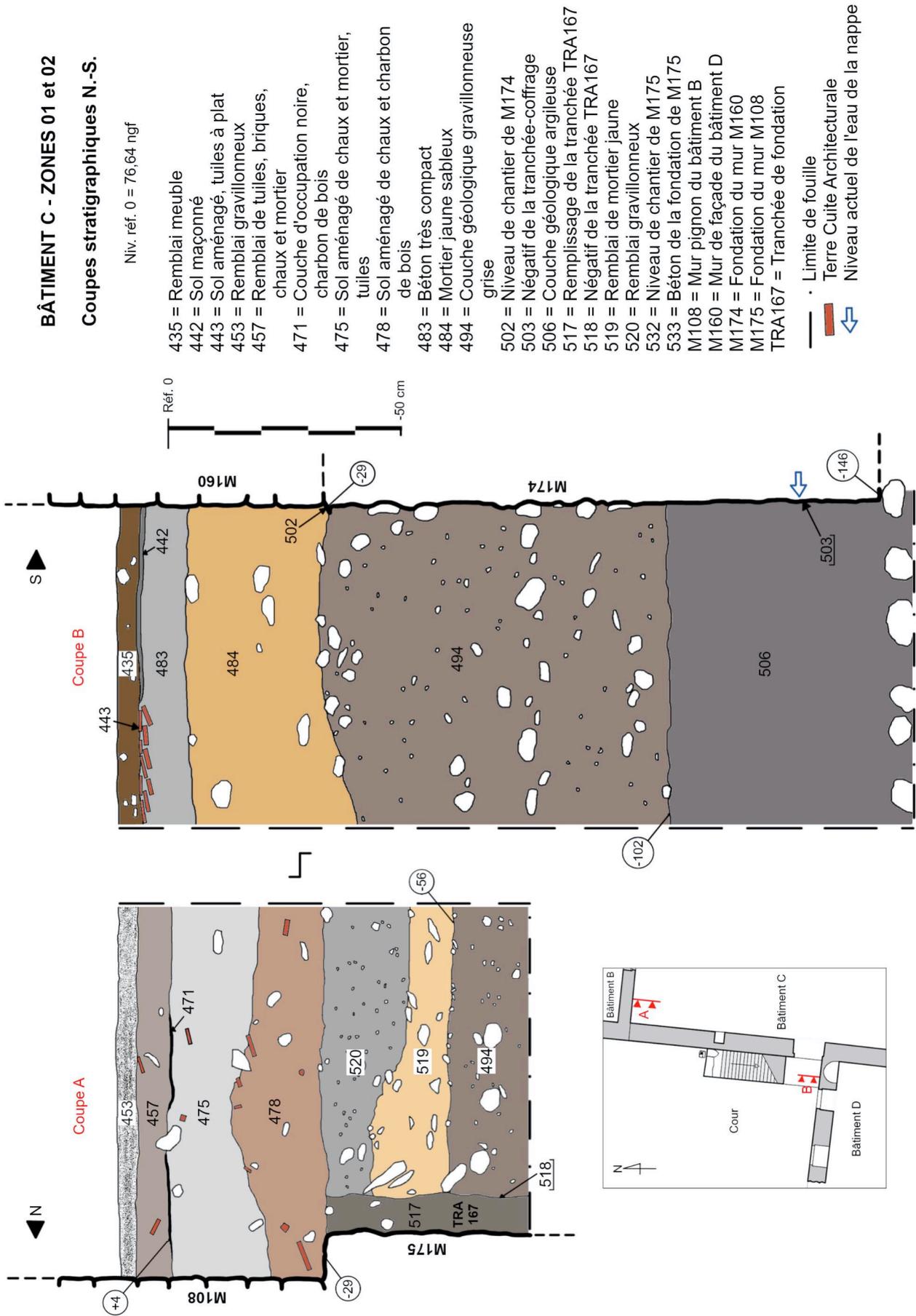


Fig. E 17 - Coupes stratigraphiques nord-sud, présentant l'aménagement des fondations des bâtiments médiévaux.
 La coupe A se situe en zone 2 et la coupe B est en zone 1 (DAO : Edwige Borel, ADM).

sur M176. Une tranchée ouverte TRA167 a permis l'installation des fondations M175. L'observation de l'angle entre M175 et M176 montre que les fondations du mur de façade du bâtiment D et du mur pignon du bâtiment B ont été construites dans le même temps. Le chaînage des murs M108 et M164 prouve également leur contemporanéité.

L'installation de ces fondations a nécessité de traverser trois couches stratigraphiques stériles en mobilier : la couche 494, que l'on retrouve dans tous les sondages, et les couches 519 et 520.



Fig. E 19 - Fondations du mur de façade du bâtiment C, en zone 2, vue vers l'ouest (Photo : Edwige Borel, ADM).

Côté ouest du mur M164, la nature de la maçonnerie de fondation M173 diffère des précédentes observations : les moellons sont plus visibles et mieux organisés. On n'observe pas ici de niveau de chantier et la maçonnerie prend un aspect légèrement « bombé » (figure E21). Une tranchée de fondation ouverte TRA169 apparaît très clairement dans les coupes nord et sud de la zone 2. En zone 1, cette tranchée est plus difficilement décelable, puisque perturbée par l'installation d'un poteau POT171 et de l'escalier ST156 mais elle apparaît tout de même de manière discrète dans la coupe nord.



Fig. E 20 - Fondations M175 du mur pignon sud M108 du bâtiment B, en zone 2 (Photo : Edwige Borel, ADM).

Enfin, un sondage, réalisé en zone 01 au pied de la façade du bâtiment D, a permis d'évaluer, en plus de la nature des fondations de ce mur, leur profondeur d'implantation (figure E17). Il semble que ces fondations aient été réalisées en tranchée-coffrage puisqu'aucune trace de négatif de tranchée ouverte n'a pu être repérée dans la stratigraphie.

Cette fondation M174 se compose d'un béton 501 très compact en mortier de chaux, d'un niveau de chantier en mortier de chaux 502 et du négatif de la tranchée-coffrage 503 (figure E22). Elle ne dispose d'aucun

gradin : la largeur de la maçonnerie de fondation est identique à celle du mur qu'elle soutient. Elle repose sur une couche 507 de gros silex (diamètre moyen : 15 cm) à -146 cm de profondeur, soit une

hauteur totale de la maçonnerie de fondation d'environ 120 cm. Ces silex sont recouverts par une couche argileuse d'un gris très sombre (506), d'une épaisseur de 44 cm. Le niveau de l'eau du sous-sol est apparu à environ -126 cm (75,38 m NGF), ce qui a nécessité l'utilisation d'une pompe pour continuer la fouille.

Enfin, la couche argileuse 506 est elle-même recouverte par une couche 494 de terre grise



Fig. E 21 - Fondations du mur de façade du bâtiment C, en zone 2, vue vers l'est
(Photo : Emmanuel Canault, ADM).

gravillonneuse (-29 à -102 cm), composée de cailloutis blancs et de petits silex. Cette couche, que l'on retrouve sur toute la zone de fouille, semble correspondre à un dépôt alluvial (rivière du Betz). Son altimétrie est comprise entre -29 cm, relevée dans le sondage profond réalisé contre le bâtiment B, et -56 cm, en zone 2 du côté intérieur du logis. Les relevés altimétriques réalisés sur cette couche en différents points tendent ainsi à montrer l'existence d'une légère pente descendant vers le centre du château.

L'altimétrie supérieure des maçonneries de fondation du mur de façade du bâtiment C, correspondant au niveau de chantier, se situe en moyenne à -29 cm du côté intérieur du logis. Côté cour, la jonction fondation/mur est plus difficilement lisible mais elle se situerait légèrement plus bas, à -35 cm.

2.2.2. Une structure dont la datation est indéterminée : le trou de poteau POT171

En limite nord de la zone 01, les vestiges d'un trou de poteau POT171 ont été mis au jour dans l'angle entre

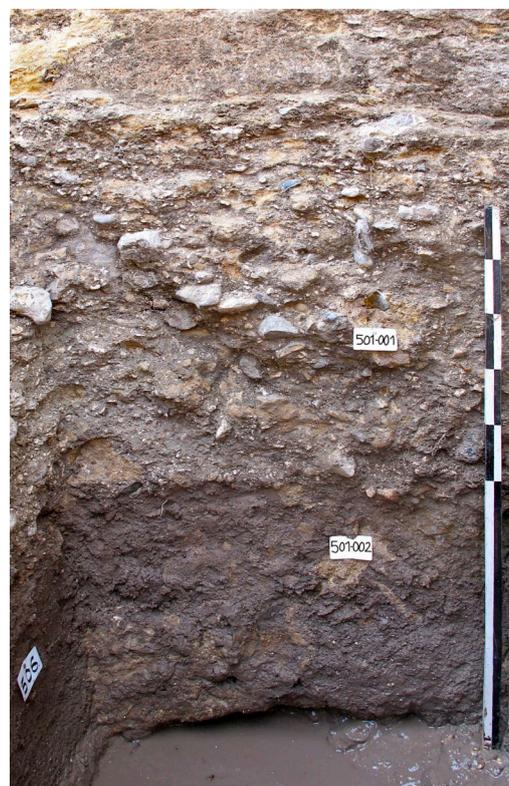


Fig. E 22 - Sondage des fondations du mur de façade du bâtiment B, M160, en zone 1
(Photo : Edwige Borel, ADM).

ST170 et le mur M164 (**figures E11 et E23**). D'une profondeur totale d'environ 50 cm, il est installé dans l'US 494. Il se compose d'un remplissage 513, d'un négatif du poteau 528, de pierres de calage 512 et d'un négatif de creusement 511. Plusieurs fragments de bois 514 ont également été retrouvés et prélevés. L'échantillon n'est toutefois pas suffisant pour effectuer des analyses dendrochronologiques.

2.2.3. Les traces d'occupation plus récentes

Les structures en zone 1 (figure E24)

En partie nord, une structure ST168 a été installée sur le mur M164 après son arasement (**figure E25**). Elle se compose de moellons en calcaire de Souppes, pour certains très usés, scellés dans un mortier grisâtre. Les pierres sont organisées pour former une niche.

Le niveau du sol de part et d'autre du mur M164 est remonté par le biais de remblais successifs : 526, 496 et 495 (**figure E18**). Après l'arasement du mur M164, le sol se compose de plusieurs aménagements différents : du côté ouest des vestiges de M164, il contient des tuiles, silex, craie indurée et tomettes à plat 474 ; sur l'arasement du mur M164, nous retrouvons un niveau 490 de silex plats, petits moellons calcaires et terre ; enfin, à l'est de M164, le sol 488 s'organise grâce à des tuiles disposées à plat.



En partie sud de la zone fouillée, la construction des murs M152 et M154 clôt l'espace compris entre les vestiges de M164 et ST156 et le mur de façade du bâtiment D, M160 (**figure E24**). Les vestiges



Fig. E 24 - Relevé des structures archéologiques de la zone 1, phase postérieure à l'arasement des vestiges du bâtiment C (DAO : Edwige Borel, ADM).

d'un seuil M153 sont visibles entre M154 et M160. Sur toute la superficie de cette pièce ainsi formée ont été mises en place deux couches de mortier 482 et 484, qui semblent correspondre à des couches de préparation avant l'installation d'un sol de béton 483 extrêmement solide et compact, d'une épaisseur moyenne d'une quinzaine de centimètres. Sur ce béton est finalement aménagée une mosaïque de sols, tous de natures différentes : tuiles à plat 443, mortier 449 dans lequel sont pris des petits moellons émoussés 445, petites pierres



Fig. E 25 - Structure ST168, installée sur l'arasement du mur de façade du bâtiment C (Photo : Edwige Borel, ADM).

calcaire 446, pierres hexagonales 444 et enfin le dallage ST155, composé de dalles calcaires rectangulaires 447 prises dans un mortier 448 (**figure E26**). Dans l'angle nord-est de la pièce, on remarque le négatif 470 d'un creusement de forme semi-circulaire.

Les zones où l'arasement des structures ST156 et M164 était un peu plus profond ont nécessité la mise en place de remblais 452 et 459 avant le recouvrement de toute la zone 1 avec un remblai 435 d'une dizaine de centimètres d'épaisseur en moyenne.

Les structures en zone 2

La zone de fouille n°2 est traversée du nord au sud par les vestiges du mur de façade du bâtiment C, séparant l'espace en deux zones distinctes : côté intérieur du bâtiment C à l'est et côté cour à l'ouest (**figure E27**). La stratigraphie s'est révélée assez pauvre dans les deux secteurs. Seules quelques couches témoignent principalement d'aménagements récents.

Côté cour, une couche de remblai 523, constituée de quelques fragments de TCA, recouvre le niveau 494, dans lequel a été creusée la tranchée de fondation TRA169.

Un muret M166 en maçonnerie légère, d'une largeur moyenne de 40 cm, a été construit en diagonale depuis le mur M164, qu'il recouvre légèrement, en direction du nord-ouest (**figure E28**). Côté nord, il forme un angle de 72° avec M164. Il repose sur un gradin de fondation M172, d'une hauteur

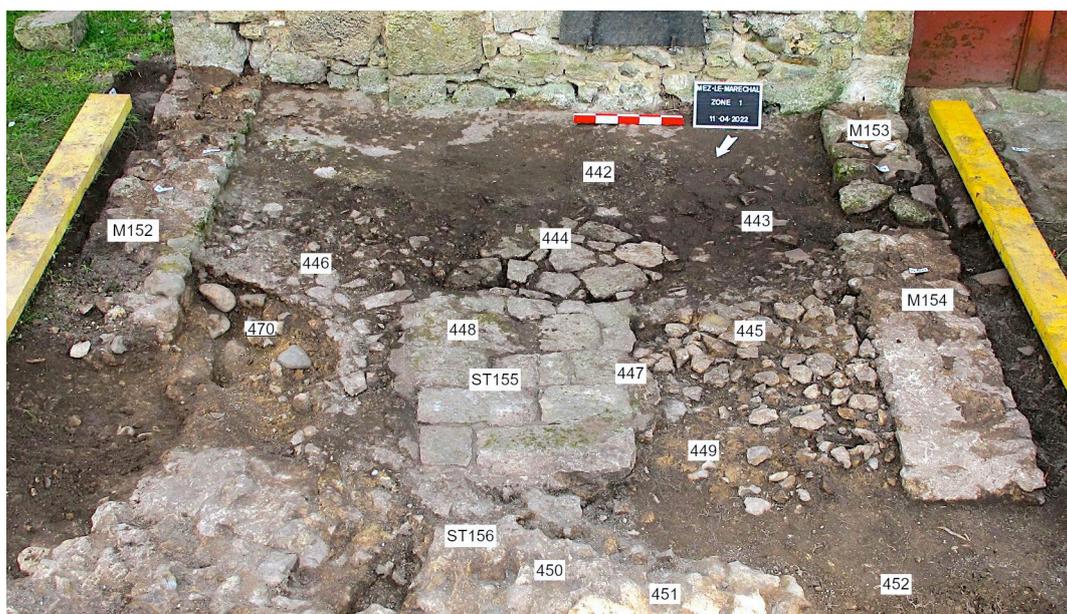


Fig. E 26 - Aménagements de sol devant la façade du bâtiment D, encadrés par les vestiges des murs M152 et M154, du mur de façade M164 et de l'escalier ST156 (Photo : Edwige Borel, ADM).

d'environ 30 cm, en mortier ocre jaune friable, installée directement sur le remblai 523 (**figure E29**). Deux piquets de clôture en T sont enfoncés dans la maçonnerie de M164.

L'US 505, composée de TCA, semble correspondre au renfort d'un niveau de circulation. Sur cette dernière, la couche 480, niveau peu épais composé de petits fragments de calcaire, paraît avoir fonctionné en même temps que le muret M166. Elle est en partie recouverte par une couche de



Fig. E 27 - Vue aérienne par drone de la zone 2 en cours de fouille. Au centre : le mur de façade du bâtiment C (Photo : Xavier Bignon ; DAO : Edwige Borel, ADM).

démolition 461 du mur M164 (**figure E28**). Les niveaux supérieurs se composent d'un probable aménagement paysager constitué de quatre briques alignées 462, surmonté d'un remblai meuble 456, qui a livré de nombreux artefacts modernes (clous, verre de bouteille, clé à bougie...).

Du côté est du mur, les couches 478, installée sur 520, et 475, installée sur 478, sont interprétées comme deux niveaux de sols aménagés successifs, au moyen de tuiles posées à plat (**figure E17**). Le remblai de tuiles 479 correspond à une lentille de renfort du sol 478. Une seule couche d'occupation, extrêmement fine, est apparue à la fouille : il s'agit de l'US 471, située sur 475 à une altimétrie de + 4 cm. Elle n'a révélé qu'un fragment de panse en faïence blanche et

Fig. E 28 - Structures contemporaines visibles côté cour, en zone 2 : le muret M166, le niveau de démolition 461 du mur M164 et l'aménagement paysager 462 (Photo : Edwige Borel, ADM).



Fig. E 29 - Zone 2, côté cour : maçonnerie de fondation M172 du muret M166. Est visible également la tranchée de fondation TRA169 (remplissage 521 et négatif 522), qui a permis la mise en place du mur de façade du bâtiment C (Photo : Emmanuel Canault, ADM).

deux fragments de verre.

Un muret M165 orienté est-ouest d'une largeur de 39 cm, de même nature que M166 en partie ouest, prend place en partie sur le mur M164 (**figure E30**). Un probable sol aménagé en craie 466 est installé dans l'angle sud entre M165 et M164. Une lentille de craie 467 du même type est visible contre M165, au nord. Un remblai 457 recouvre cette zone située à l'est du mur M164. Toute la zone 02 était recouverte par un remblai 453 très gravillonneux.



Fig. E 30 - Muret M165 et couche d'occupation 461, visibles côté intérieur du bâtiment C, en zone 2
(Photo : Edwige Borel, ADM).

3. INTERPRÉTATION ET CHRONOLOGIE RELATIVE

La campagne de fouille 2022, concentrée sur une partie de l'angle sud-est de la cour du château, a permis de révéler les vestiges du mur de façade du bâtiment C, complètement disparu, et de son dispositif d'entrée. Ces découvertes prouvent la continuité du volume architectural du logis seigneurial. La faible puissance stratigraphique de la zone et le peu de mobilier mis au jour permettent seulement d'établir une chronologie relative par rapport à la période de vie du bâtiment C et sa destruction (**figures E31 et E32**). Toutefois, grâce aux archives rassemblées par l'association, des précisions peuvent être apportées quant aux datations des structures plus récentes (à partir du XVIII^e siècle).

3.1. Construction et vie du bâtiment C

3.1.1. Les fondations

Concernant la mise en œuvre des fondations du bâti médiéval, la fouille a mis en évidence la pluralité des techniques utilisées pour une même période.

Les fondations de deux murs de façade d'une épaisseur similaire (1,30 m pour M164 et 1,26 m pour M160) ont pu être étudiées (**figures E11, E17 et E18**). Dans les deux cas, la largeur de la maçonnerie de fondation ne dépasse pas celle du mur. La seule différence réside dans leur mode de fondation. La fondation du mur M164 a été installée par le biais d'une tranchée ouverte alors qu'une tranchée-coffrage a précédé la fondation du mur M160.

Le mur M108, d'une épaisseur de 0,89 m et appartenant au bâtiment B, dispose, quant à lui, d'une fondation avec un gradin d'une dizaine de centimètres d'épaisseur, qui a été mise en place grâce à une tranchée ouverte.

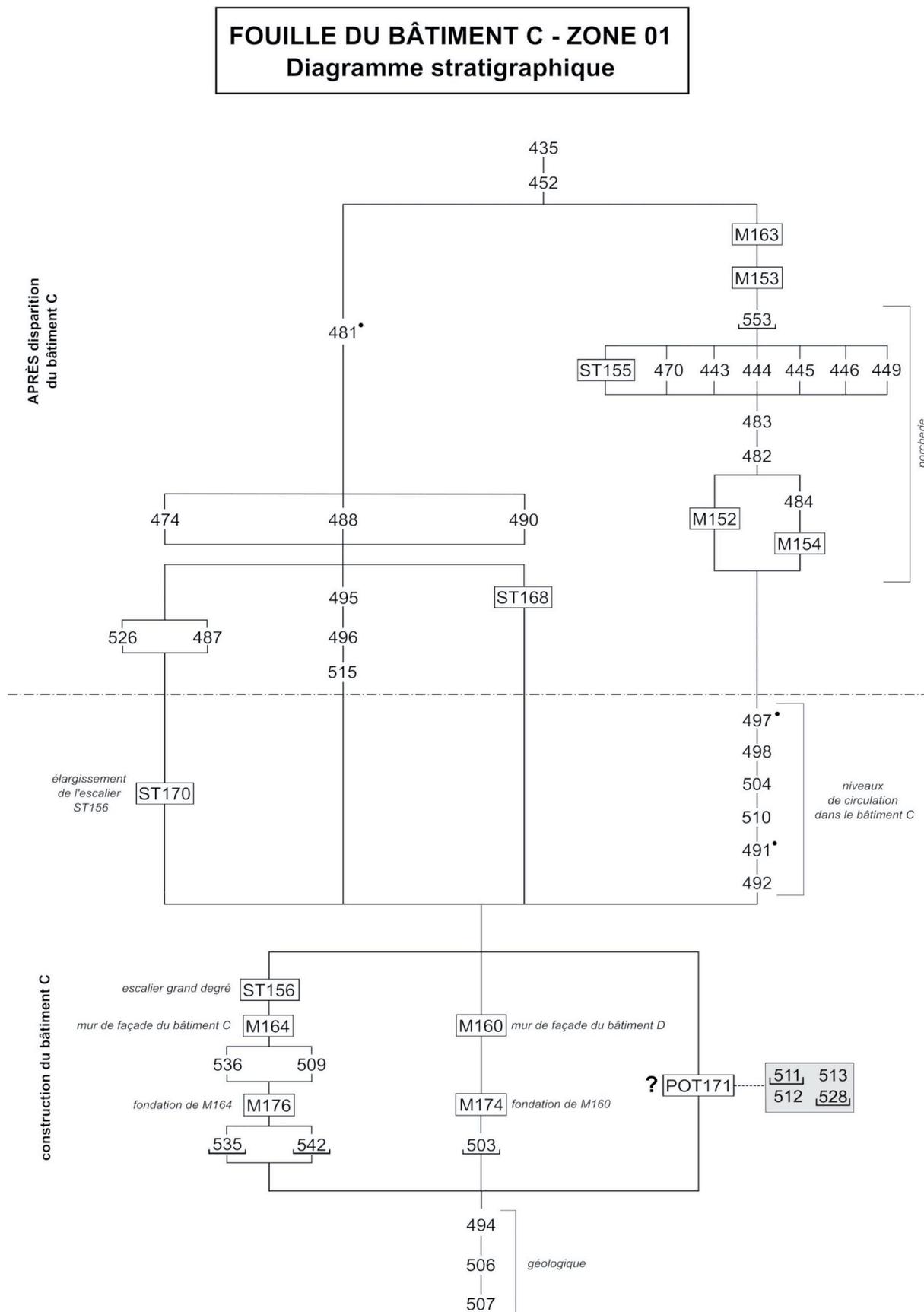


Fig. E 31 - Diagramme stratigraphique de la zone 1 (DAO : Edwige Borel, ADM).

La nature de la maçonnerie est strictement la même partout : le mortier est mêlé à des moellons, le tout formant un béton très compact (mélange de granulats entre 0,5 et 2 cm, de sable et de mortier de chaux).

Cette constatation, ajoutée au fait qu'il n'existe pas d'interruption entre la maçonnerie de fondation de M164, qui affleure au niveau du seuil de la baie C101, et celle de M160, permet d'affirmer que la construction du bâtiment C et celle du bâtiment D sont contemporaines.

De plus, le bâtiment actuellement numéroté B ne serait pas un bâtiment autonome tel qu'il apparaît aujourd'hui (**figure E33**) mais ferait partie intégrante d'un ensemble plus allongé, qui se prolongeait jusqu'à l'angle sud-est de l'enceinte (ensemble B + C). Cette hypothèse avait déjà été proposée dans le rapport de prospection thématique rédigé en 2020 (PIECHACZYK 2020, p. 267). Elle reposait sur plusieurs observations réalisées sur le bâti du bâtiment B :

- seul l'angle nord présente un appareillage en pierres taillées, indiquant une rupture de la continuité du volume architectural du logis au nord mais pas au sud ;
- les murs pignons ont une épaisseur différente : 1,30 m pour le pignon nord et 0,89 m pour le pignon sud.

Ces arguments sont désormais étayés par la fouille des fondations réalisée en zone 2. En effet, le chaînage existant entre le mur de façade du bâtiment C et le mur pignon sud du bâtiment B prouvent leur contemporanéité. Ce dernier doit donc plutôt être interprété comme un mur de refend du bâtiment C et non plus comme un mur pignon. Ainsi, par convention, l'ensemble médiéval sera désormais dénommé BC tandis que la dénomination « bâtiment B » désignera uniquement le volume moderne.

3.1.2. L'escalier grand degré

Durant cette période médiévale, le mur de façade du bâtiment C, côté cour, se trouve flanqué d'un escalier droit grand degré qui permettait d'accéder au premier étage du bâtiment D, comme en témoignent les vestiges d'une baie, numérotée D201 (**figure E34**). La modélisation de cet escalier en 3D, en choisissant une valeur de contremarche de 20 cm, permet de déterminer qu'un total de 21 marches avec un giron de 25 cm sont nécessaires pour accéder au premier étage du logis (**figure E35**).

Nous obtenons un escalier assez raide (angle de 38°) aux girons peu confortables.

La découverte de la structure ST170 en fondation, en avant de l'escalier et paraissant construite à la hâte, laisse envisager un réaménagement de l'escalier pour une montée plus confortable. Pour la même valeur de contremarche et le même nombre de marches, les girons seraient alors de 30 cm et l'angle de l'escalier de 32°, offrant une montée plus confortable et assurée (**figure E36**).

Aucun indice archéologique ne permet de déterminer avec certitude si l'escalier était doté d'une couverture ou non. Toutefois, l'analyse des miniatures médiévales permet d'envisager cette

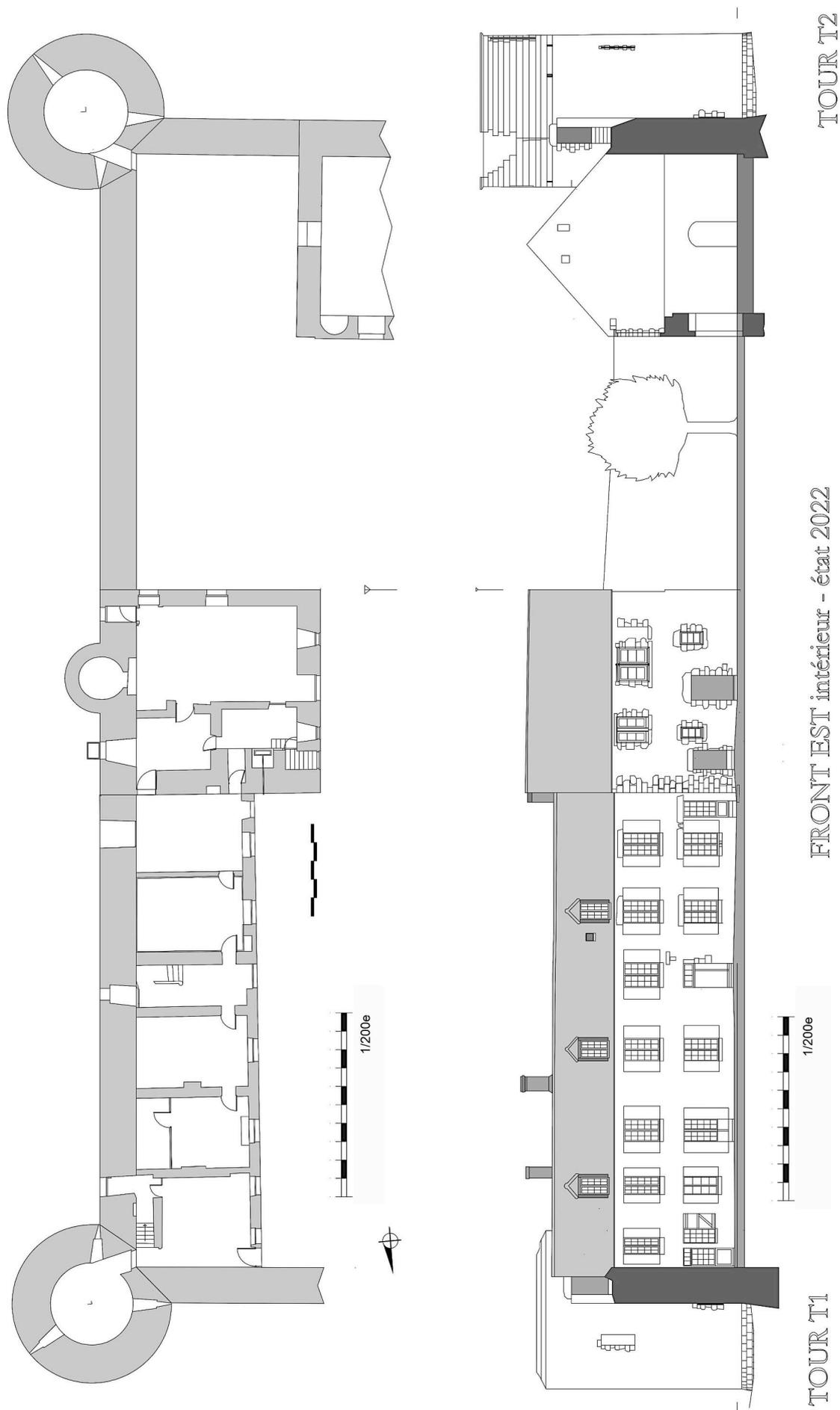


Fig. E 33 - Plan et vue d'élévation intérieure du front est du château de Mez-le-Maréchal, dans leur état 2022 (Modélisation et DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

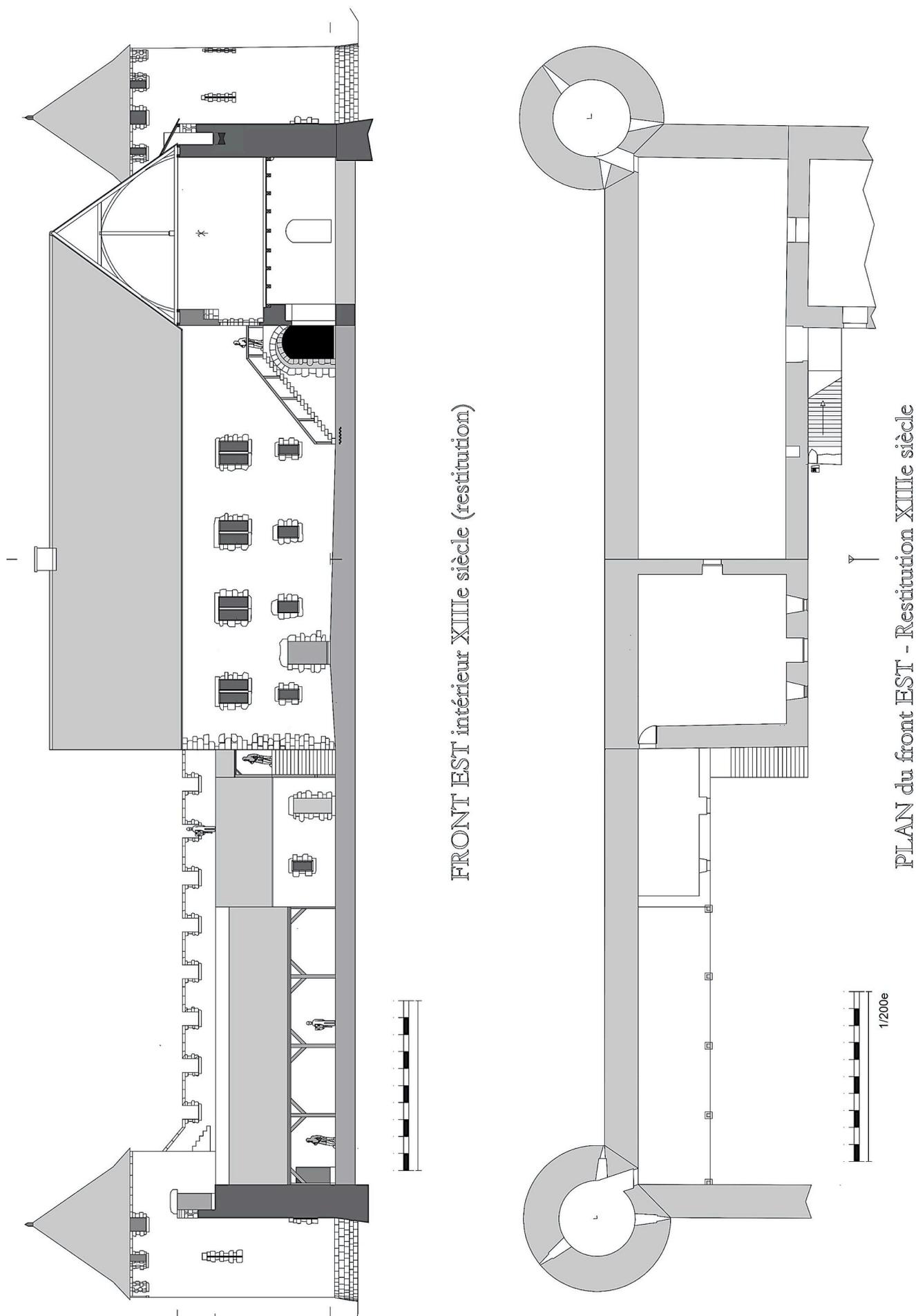


Fig. E 34 - Plan et vue d'élévation intérieure du front est du château de Mez-le-Maréchal, hypothèse de restitution de l'état du XIIIe siècle
(Modélisation et DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

hypothèse (**figure E37**). Les *Très Riches Heures du duc de Berry* (Chantilly, ms. 65) montrent au folio 6v le grand degré du Palais de la Cité à Paris : le toit est bâti sur une structure de bois comme au folio 3v du même manuscrit représentant le château de Lusignan. La couverture abrite l'escalier et son palier au folio 148v des *Vie et miracles de Notre Dame* de Jean Miélot (Paris, Bnf, ms. Fr. 9198) et sur un manuscrit de la Bibliothèque Municipale de Beaune représentant l'église Saint-Bénigne de Dijon (Bib. municip. Beaune, ms 021). À Meaux, l'escalier plus tardif du Vieux Chapitre reste un bel exemple de degré couvert. L'étude et la confrontation de ces multiples exemples permettent donc de proposer la restitution d'une possible couverture de l'escalier découvert au Mez (**figure E38**).

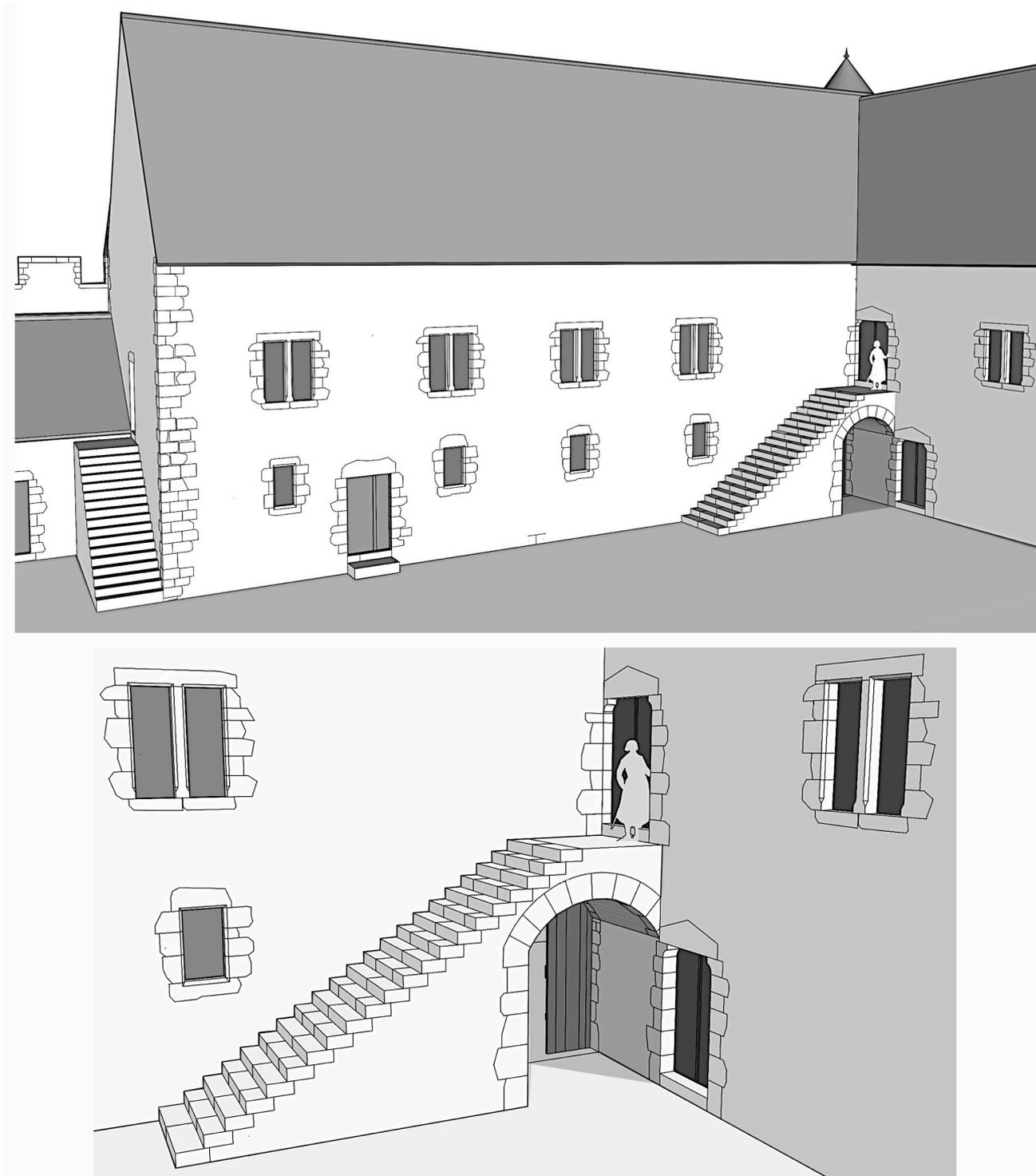


Fig. E 35 - Hypothèse de restitution du logis seigneurial au XIII^e siècle (bâtiments BC et D). L'escalier "grand degré" permet d'accéder au premier étage du bâtiment D (Modélisation et DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

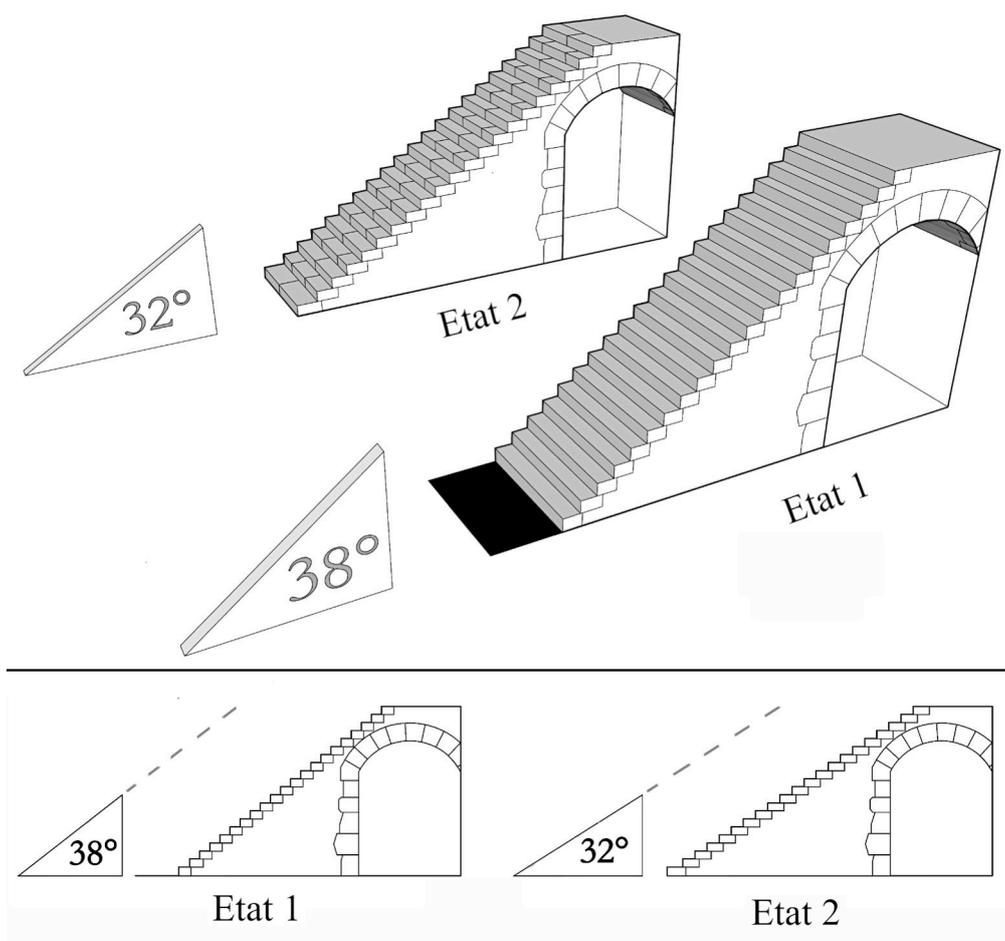


Fig. E 36 - Restitution de l'angle et de la longueur totale de l'escalier « grand degré » dans ses deux états possibles
 (Modélisation et DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

3.1.3. Le passage d'entrée au rez-de-chaussée du bâtiment C

Comme sous de nombreux grands degrés médiévaux, l'escalier ST156 du Mez présentait un passage couvert d'une voûte (Bnf, *Armorial d'Auvergne, Bourbonnais et Forez* par Guillaume Revel, ms. Fr. 22297, folios 58, 59 et 81). Cette disposition est dessinée schématiquement en 1888 par le jeune Armand Viré, futur archéologue, lors de son passage au château de Mez-le-Maréchal (**figure E03**). Le dessin à la plume représente alors une voûte segmentaire. Est-ce la réalité archéologique ?

Nous avons vu que le mur de façade M160 du bâtiment D, mur en retour, présentait encore la trace d'une feuillure verticale sur 2,60 m de hauteur. Au-dessus de celle-ci, le parement est constitué d'un rebouchage hétéroclite d'éclats de pierres, de tuiles, briques et mortier, sur une hauteur de 1,63 m. Cette modification de maçonnerie correspond à l'arrachage de la retombée de l'arc disparu. La limite de ces traces permet donc de situer la naissance de l'arc à 2,60 m de hauteur (niveau +230), pour une portée de 2,52 m (**figure E39**). Le niveau du palier haut du grand degré est à l'altimétrie +392. Il est fixé par les vestiges du seuil de porte de l'étage (porte D201).

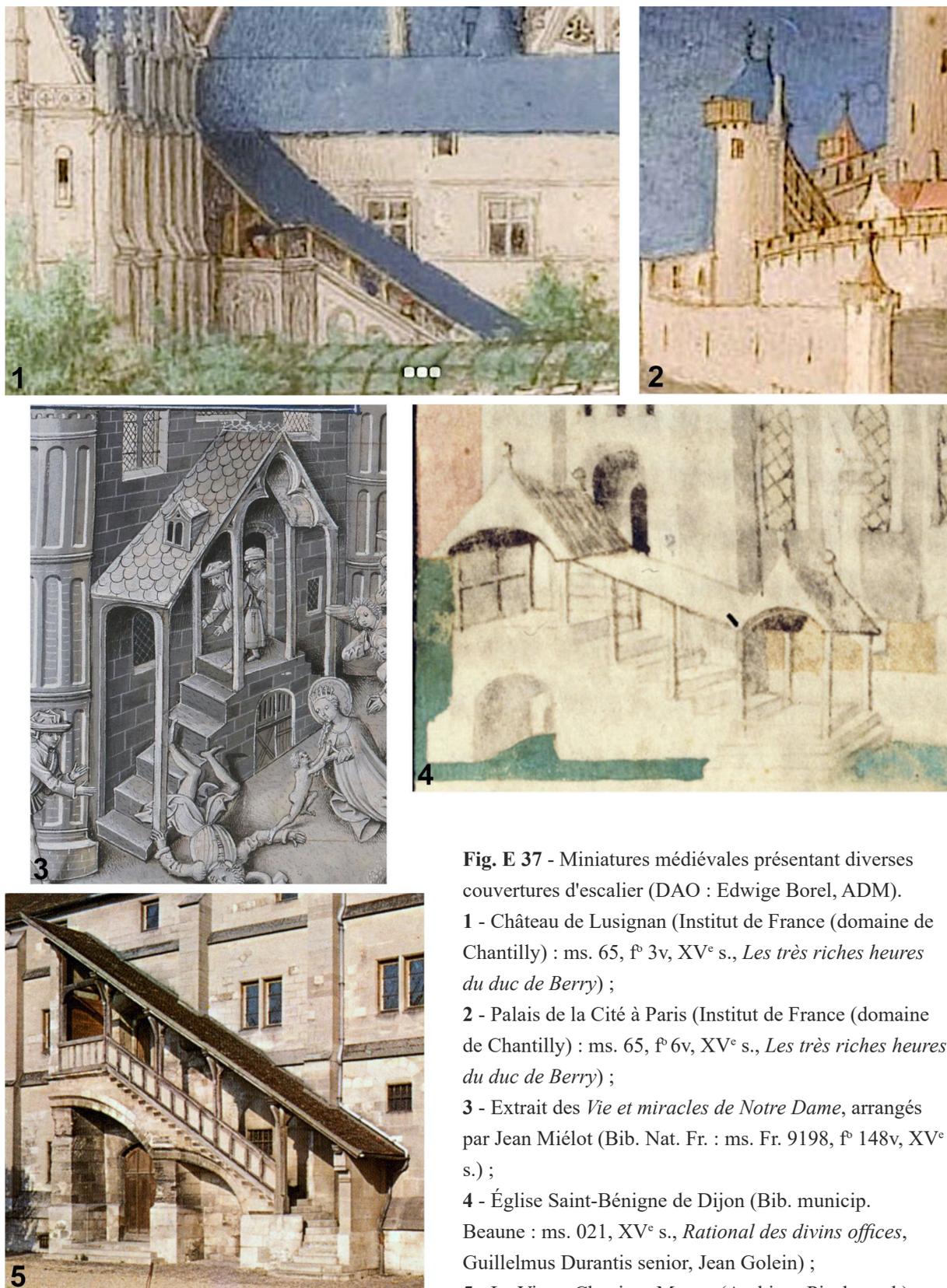


Fig. E 37 - Miniatures médiévales présentant diverses couvertures d'escalier (DAO : Edwige Borel, ADM).

1 - Château de Lusignan (Institut de France (domaine de Chantilly) : ms. 65, f° 3v, XV^e s., *Les très riches heures du duc de Berry*) ;

2 - Palais de la Cité à Paris (Institut de France (domaine de Chantilly) : ms. 65, f° 6v, XV^e s., *Les très riches heures du duc de Berry*) ;

3 - Extrait des *Vie et miracles de Notre Dame*, arrangés par Jean Miélot (Bib. Nat. Fr. : ms. Fr. 9198, f° 148v, XV^e s.) ;

4 - Église Saint-Bénigne de Dijon (Bib. municip. Beaune : ms. 021, XV^e s., *Rational des divins offices*, Guillelmus Durantis senior, Jean Golein) ;

5 - Le Vieux-Chapterre, Meaux (Archives Piechaczyk).

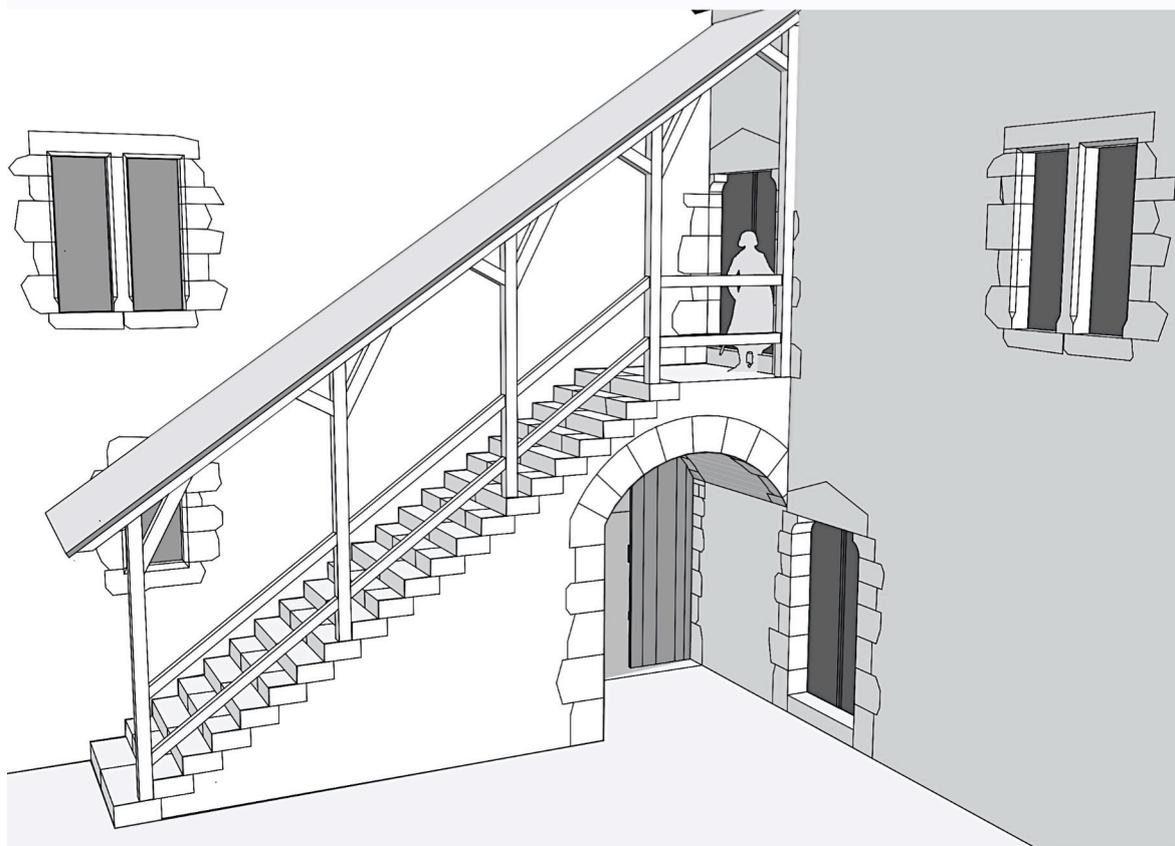
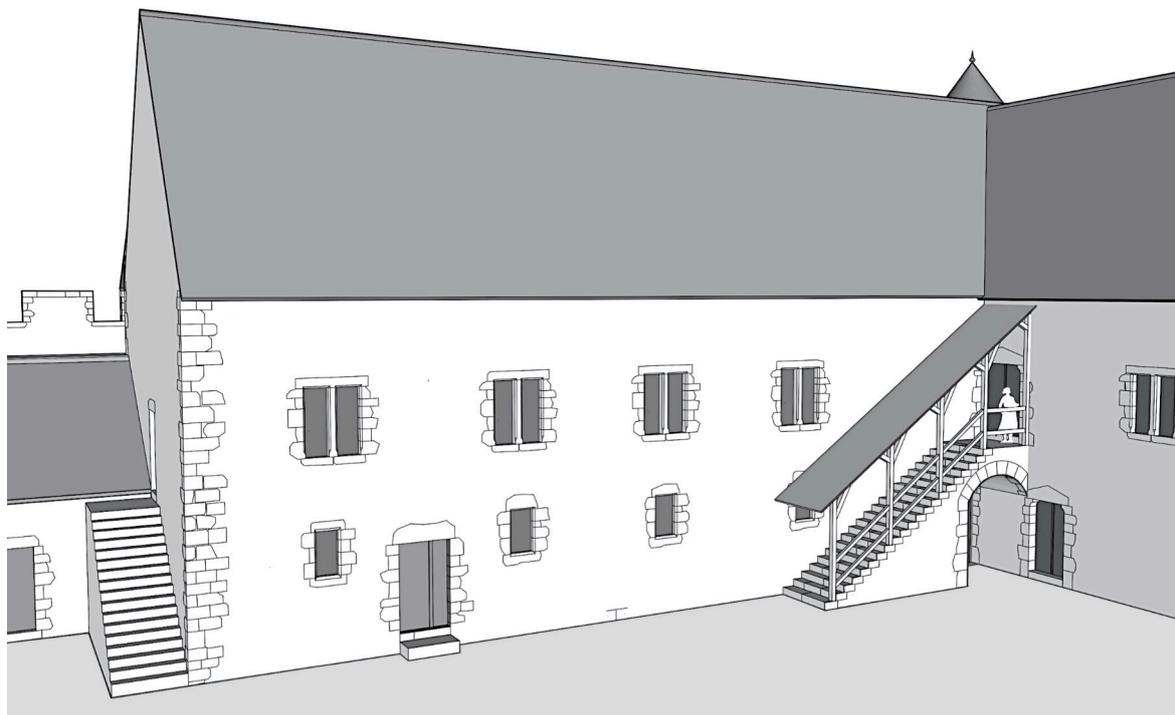


Fig. E 38 - Hypothèse de couverture de l'escalier "grand degré" du château de Mez-le-Maréchal
(Modélisation et DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

À partir de ces données archéologiques, il est possible de tracer une première hypothèse de voûte sous escalier en berceau plein cintre, mais elle paraît inenvisageable. En effet, l'épaisseur au-dessus de l'intrados d'un tel arc ne laisse que 0,36 m de maçonnerie et le placement des claveaux de l'arc devient incompatible avec les modules des marches. Seul un arc segmentaire permet de conserver une épaisseur de maçonnerie compatible (environ 0,72 m) avec le passage des marches sus-jacentes. Le centre de cet arc segmentaire pourrait se situer à environ 0,65 m (2 pieds) sous la ligne de naissance de l'arc.

Ce passage couvert permettait d'accéder à la porte d'entrée de la salle du rez-de-chaussée du bâtiment C, percée dans le mur M164. La largeur entre les deux fonds de feuillures étant de 2,10 m, il s'agissait d'une porte à deux vantaux dont chacun devait mesurer environ 1 m de largeur. Cette large baie ne pouvait être couverte également que par un arc segmentaire (**figure E40**). Les traces archéologiques attestent que la ligne de base de l'arc segmentaire était à la même altimétrie que le départ de l'arc sous l'escalier. L'arrière-vousure de la porte devait être assez haute pour permettre le pivotement latéral des vantaux sur les tableaux.

Aucune pierre de seuil n'a été retrouvée, ni même aucun négatif de chaînage sur les piédroits des murs M164 et M160. Comment l'herméticité de cette pièce était-elle assurée ? Après observation des différents seuils encore visibles dans l'enceinte du château, l'hypothèse privilégiée est celle d'une pierre de seuil d'origine non chaînée. En effet, la porte d'entrée dans le donjon dispose d'une pierre de seuil monobloc non chaînée aux piédroits (**figure E41**). Des traces de cassure dans les angles indiquent peut-être une tentative de pillage qui n'aurait pas réussi, mais qui aurait été menée à bien dans le cas du seuil C101.

3.1.4. Les fenêtres

En l'état actuel des recherches et en raison du niveau d'arasement du mur de façade, aucune trace de fenêtre n'a pu être mise en évidence au rez-de-chaussée du bâtiment C. L'iconographie de nos archives complète notre recherche. Sur plusieurs cartes postales du XX^e siècle, un fragment de linteau est encore visible dans l'arrachement du mur M164, témoignant de l'existence d'une fenêtre dans le mur de façade du bâtiment BC (**figure E08**). L'analyse de ces photographies permet d'affirmer que celle-ci se situait originellement à plus de 2 m de hauteur.

Dans cette salle de 23,70 m de long (73 pieds) sur 8,77 m de large (27 pieds), les parois sud et orientale sont aveugles (**figure E42**). Aussi, la faible luminosité ambiante exclut une utilisation comme pièce de vie. Nous pensons donc à ce jour que cette salle a servi de cellier au XIII^e siècle en liaison avec le rez-de-chaussée de la tour sud-est (T2).

3.1.5. Les circulations

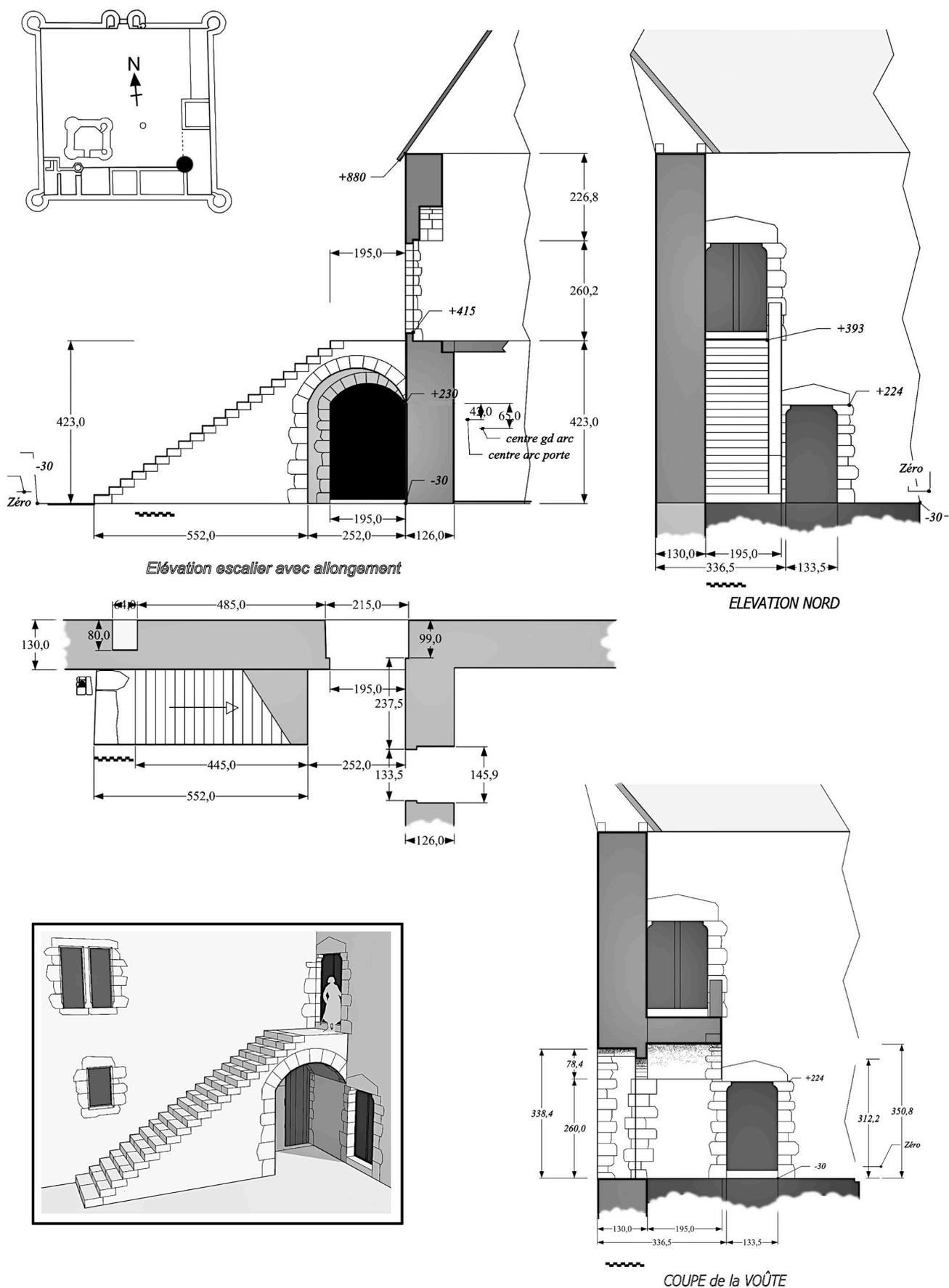


Fig. E 39 - Plans et coupes de l'escalier "grand degré" et des ouvertures associées (baie C101, portes D101 et D201)
 (Modélisation et DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

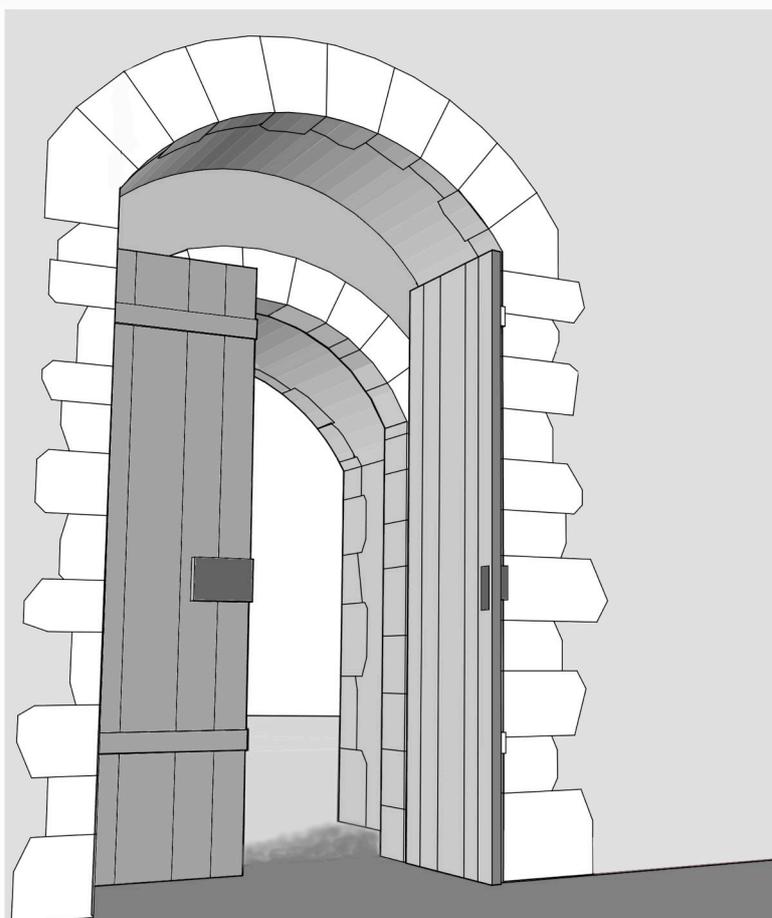
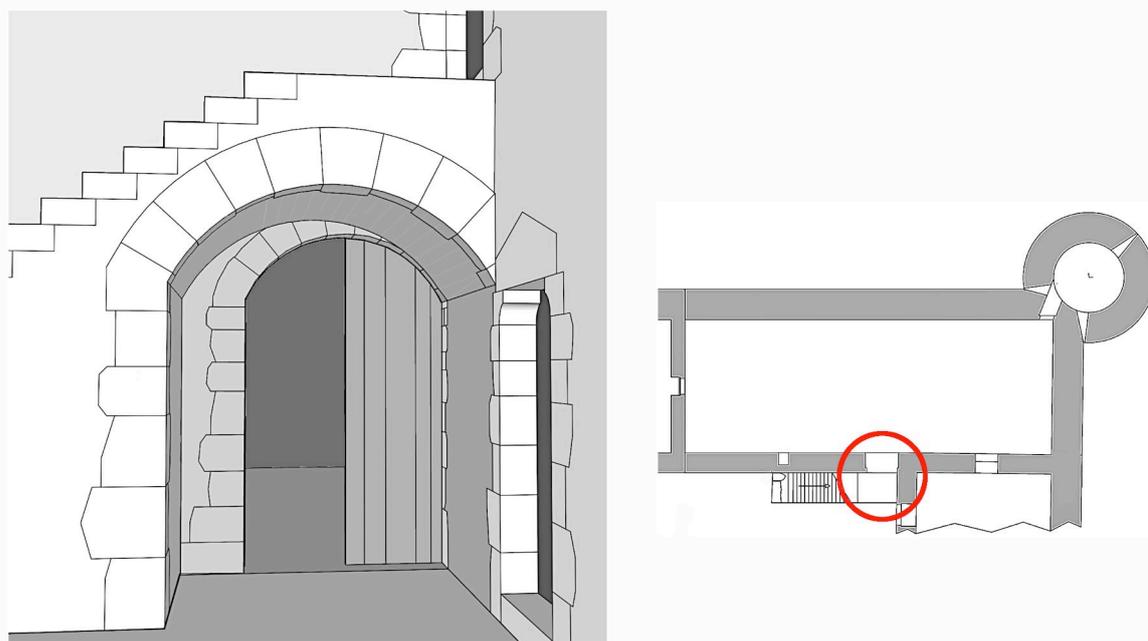


Fig. E 40 - Modélisation de la baie C101 et de son système de fermeture
(Modélisation et DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

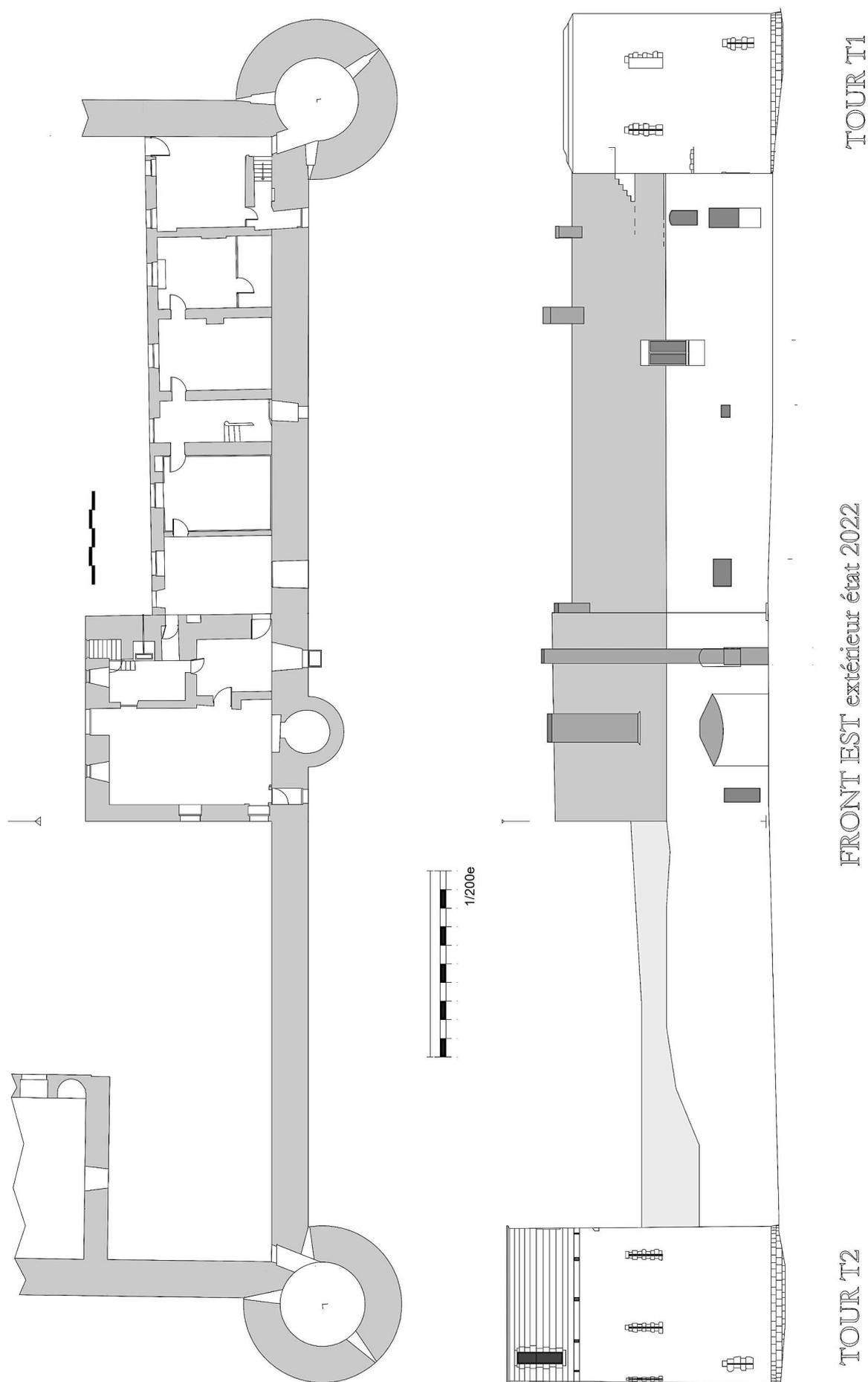


Fig. E 41 - Seuil d'entrée dans le donjon
du château de Mez-le-Maréchal
(Photogrammétrie : Michel Piechaczyk,
ADM).

À la faveur de cette campagne de fouille et grâce aux recherches effectuées parallèlement sur le bâti, il est désormais possible de proposer quelques clefs de compréhension de l'organisation des circulations au sein du logis seigneurial, plus particulièrement dans les bâtiments BC et D, au XIII^e siècle (**figure E43**).

Le rez-de-chaussée

Au XIII^e siècle, deux entrées permettent d'accéder au rez-de-chaussée du bâtiment BC depuis la cour : la porte B105 et la baie C101. La première donne sur une salle dont le volume est celui du bâtiment B actuel. Dans l'angle nord-est de celle-ci, la porte médiévale B101, qui s'ouvre actuellement sur le bâtiment A, n'apparaît pas avant le XIX^e siècle. D'autre part, le chaînage d'angle présent dans l'angle nord-ouest du bâtiment BC indique une rupture dans la continuité du volume



TOUR T1

FRONT EST extérieur état 2022

TOUR T2

Fig. E 42 - Plan et vue du front est extérieur du château de Mez-le-Maréchal, dans leur état 2022
(Modélisation et DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

architectural du logis seigneurial. La porte B101 pouvait donc donner sur un bâtiment aujourd'hui disparu et dont les dimensions auraient été moindres que celles du bâtiment B.

Au sein du bâtiment BC, la circulation entre les deux salles actuellement connues au rez-de-chaussée devait se faire grâce à la porte B107, présente dans l'unique mur de refend qui divise l'espace. Toutefois, la datation de cette porte n'est pas encore certaine et un sondage à son pied devrait permettre de vérifier cette hypothèse.

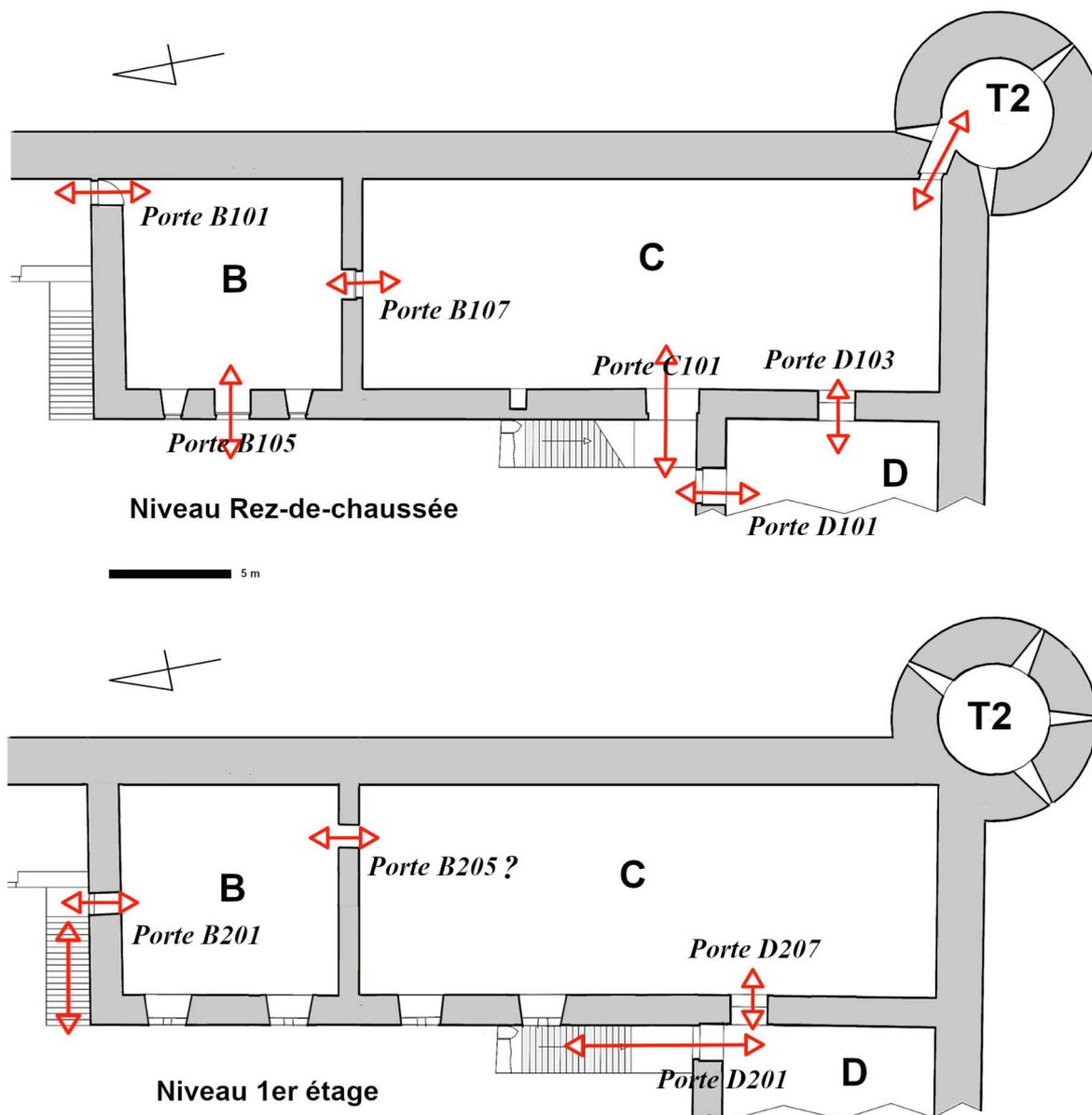


Fig. E 43 - Logiques de circulations verticales et horizontales au sein des bâtiments BC et D au XIII^e siècle (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

Le rez-de-chaussée de la tour T2, située dans l'angle sud-est du bâtiment C, est quant à lui accessible directement depuis le rez-de-chaussée du bâtiment C, par la porte T2-11. Le nettoyage superficiel de l'entrée dans la tour T2, réalisé lors de la campagne 2022, a révélé un aménagement de plusieurs pierres devant cette entrée (**figure E44**) : s'agit-il des vestiges de quelques marches, permettant de rattraper la différence de niveau relevée entre le seuil de la baie C101 et cette entrée dans la tour (environ 0,45 m) ? Seul un sondage permettra de répondre à cette question.

Il existait un passage entre le bâtiment BC et le bâtiment D, dans le mur pignon est de ce dernier, matérialisé par la porte D103 actuellement bouchée (baie avec arrière-voussure en arc segmentaire).

Enfin, la circulation entre le rez-de-chaussée du bâtiment D et la cour s'effectuait grâce à la porte D101, située en façade du bâtiment D.

La circulation verticale

Depuis la cour, deux escaliers devaient desservir les premiers étages du bâtiment BC et du bâtiment D, au XIII^e siècle.

L'escalier droit grand degré (numéroté ST156) desservait le premier étage du bâtiment D. C'est une disposition médiévale classique d'accès à la grande salle du château : l'*aula*. Par ailleurs, le grand degré reste symboliquement le lieu surélevé pour recevoir les foies et hommages des vassaux.

Les observations effectuées sur le bâti permettent d'envisager l'existence d'un second escalier, aujourd'hui complètement disparu, contre le pignon nord du bâtiment BC. En effet, au premier étage du bâtiment BC, la porte B201, dont le style permet d'affirmer qu'elle est médiévale, fait communiquer actuellement le bâtiment A et le bâtiment BC. Or, comme évoqué auparavant, le bâtiment A n'apparaît pas avant le XIX^e siècle et l'on observe une rupture dans la continuité du volume architectural du logis au nord du bâtiment B. Il est donc possible qu'un escalier se soit élevé contre le pignon nord du bâtiment BC, afin d'accéder directement au premier étage depuis la cour par la porte B201. L'accès aux salles hautes par un escalier extérieur en pignon est une disposition classique au Moyen Âge (Bnf, *Armorial d'Auvergne, Bourbonnais et Forez* par Guillaume Revel, ms. Fr. 22297 ; DEFORGE, GARRIGOU-GRANDCHAMP 2015).

Le premier étage

Après avoir monté les marches de l'escalier grand degré ST156 depuis la cour, on entrait dans la salle du premier étage du bâtiment D par la porte D201. Cette grande pièce est donc interprétée comme l'*aula* du château du Mez. Depuis cette grande salle de réception, on accède au premier étage du



Fig. E 44 - Aménagements à l'entrée de la tour T2
(Photo : Emmanuel Canault, Nadège Prenoix, ADM).

bâtiment C par la baie D207, située dans l'angle nord-est de la salle et aujourd'hui sommairement bouchée après une récupération des jambages taillés.

Il était impossible d'accéder à l'intérieur de la tour T2 (étage militaire) depuis le premier étage du logis (habitat).

Une question subsiste : y avait-il, au premier étage, une ouverture dans le mur de refend présent au sein du bâtiment BC ? Il existe actuellement la fenêtre B205, qui n'est donc pas médiévale puisqu'elle se serait alors située à l'intérieur même d'un bâtiment. Il pouvait toutefois s'agir à l'origine d'une porte, transformée tardivement en fenêtre après la disparition de la partie C. De plus amples investigations sur les maçonneries sont nécessaires afin de répondre à cette interrogation.

3.2. Après la destruction du bâtiment C : persistance de quelques vestiges médiévaux et réoccupation de la zone

En 1570, le château de Mez-le-Maréchal est vendu par Jacques de Savoie à Jean Chesnau en « état de ruine et mesure » (Arch. dép. Loiret : 1J453). En l'état actuel des recherches, il s'agit de l'indice archivistique le plus ancien dont nous disposons permettant de dater relativement la destruction du bâtiment C, qui serait donc intervenue avant cette date. Seuls les vestiges de la baie C101 et, dans une moindre mesure, du mur de façade du bâtiment C ont subsisté suite à cette destruction. La zone a été réinvestie par des activités agricoles au moins depuis le XVIII^e siècle.

3.2.1. Les traces des activités agricoles des époques moderne et contemporaine

En zone 1, la fouille a montré le rehaussement du niveau du sol à la suite de l'arasement des structures médiévales par le biais de divers remblais. La forte usure des pierres de la structure ST168, mise au jour sur l'arasement du mur de façade M164, ne peut résulter du seul passage des hommes. Elle témoigne probablement de passages répétés de bétail, de vaches notamment.

En effet, plusieurs documents d'archives témoignent de la présence d'une vacherie dans l'enceinte du château dès le XVIII^e siècle : « *dans la vacherie* » en 1788 (Arch. dép. Seine-et-Marne : 242E167), « *dans la vacherie a côté* » en 1815 (Arch. dép. Loiret : 3E35609), « *vacherie ensuite* » en 1826 (Arch. dép. Seine-et-Marne : 776F1). Le croisement des archives écrites et des cartes postales anciennes permet de déterminer que cette vacherie se situait dans l'angle nord-est du bâtiment C, après sa destruction (**figure E45 et E04**). Dans l'inventaire après décès de la veuve Girard née Forest, en 1788, on retrouve l'expression « *tourelle ensuite de la vacherie* » (Arch. dép. Seine-et-Marne : 242E167). Sur les cartes postales de 1900, la tour T2 se situe en effet à quelques mètres au sud de la vacherie. En 1829, dans l'inventaire après décès de la veuve Louvet née Girard, la localisation de cette vacherie est confirmée : « *Dans une vacherie dépendant des bâtiments de la ferme située au midi des bâtiments principaux...* » (Arch. dép. Loiret : 1J453), les bâtiments principaux étant les actuels bâtiments A et B.

3.2.2. Une partition de l'espace dans le courant du XX^e siècle

En zone 2 de la fouille, l'espace est partitionné par la construction des deux murets M165 et M166, qui prennent appui en partie sur les vestiges du mur de façade du bâtiment C, encore en élévation à cette époque. Dans les archives, le muret M166, d'orientation nord-ouest/sud-est, apparaît pour la première fois sur une photographie des années 1950 (**figure E46**). Sa mise en place date probablement de l'organisation de la cour de la ferme au début du XIX^e siècle. Le mur est présent sur plusieurs documents jusqu'aux années 1950. Il sera arasé avant les années 1960.

3.2.3. Réaménagement de la baie C101

Comme évoqué précédemment, les vestiges de la baie encore en élévation apparaissent sur des dessins d'Armand Viré, datés de 1887 et 1888 (**figure E03**). Il est possible d'y voir encore les vestiges des arcs. Sur une carte postale dont le tampon est daté de 1908, la voûte a déjà disparu et une toiture prend appui sur les vestiges du mur de façade du bâtiment C et de l'escalier grand degré d'un côté et sur le mur de façade du bâtiment D de l'autre (**figure E04**). L'angle du mur M154, dont les fondations ont été découvertes en fouille, est déjà visible, ainsi qu'une fenêtre. Les fouilles ont montré que l'ouverture est de la baie devait alors déjà être bouchée par le mur M152. L'ouverture ouest de la petite pièce ainsi formée, numérotée L, n'est pas encore fermée.

L'analyse archéologique du sous-sol corrélée à celle du bâti a permis de déterminer quatre phases supplémentaires dans l'occupation de cette zone (**figure E47**) :

- la phase 1 sur le schéma correspond à l'occupation médiévale ;
- la phase 2 se rapporte à l'aménagement du début du XX^e siècle, visible sur la carte postale de 1908 ;
- durant la phase 3, un passage D102 est ouvert dans le mur de façade du bâtiment D ;



Fig. E 45 - Vestiges d'un bâtiment aujourd'hui disparu, dans l'angle sud-est de la cour du château. Vue depuis la cour en direction de la tour T2 en 1884 (BNF, Département des estampes et de la photographie, EN1-41).

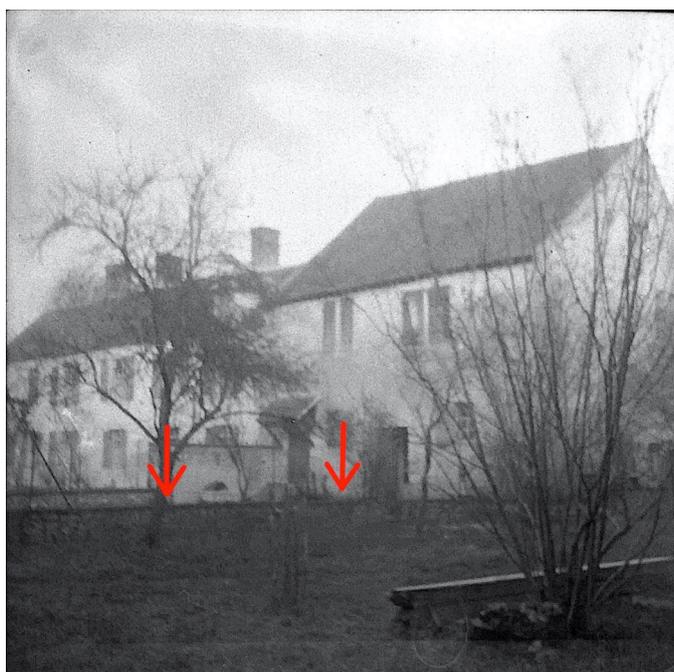


Fig. E 46 - Le muret M166 en élévation. Vue en direction du bâtiment B, années 1950 (Archives privées Renucci, MR-347) (DAO : Edwige Borel, ADM).

- cela précède la fermeture de la petite baie L101 (phase 4). L'accès à ce petit bâtiment ne peut plus se faire que par le rez-de-chaussée du bâtiment D ;
- dans une cinquième phase, les vestiges médiévaux restants, ainsi que les structures du bâtiment L, sont arasés ;
- enfin, la baie D102 est en partie bouchée et une mangeoire y est installée (côté intérieur du bâtiment D). Selon les témoignages directs, cette phase intervient dans les années 1970. Le rez-de-chaussée du bâtiment D est alors investi par les chevaux du propriétaire.

Ce petit bâtiment L est interprété comme une porcherie. En effet, le patchwork de sols très compacts, partiellement dallés, mis au jour ici semble bien adapté à la présence d'animaux fouisseurs tels que les cochons. Le négatif de creusement 470 découvert dans l'angle nord-est de la pièce peut correspondre à l'emplacement d'une mangeoire. Les données des textes d'archives du XIX^e siècle témoignent encore de la présence de tels bâtiments.

3.2.4. Arasement du mur de façade du bâtiment C

L'arrachement du mur de façade du bâtiment C, dans le prolongement du bâtiment D, est visible sur les dessins d'Armand Viré de 17887 et 1788, ainsi que sur les cartes postales de 1920 (**figure E08**). Sur les documents suivants, qui sont datés des années 1960, cet arrachement a disparu. Son arasement intervient donc entre les années 1920 et les années 1960.

3.2.5. Le trou de poteau POT171 : une structure du XIX^e siècle ?

Bien que les fondations du trou de poteau POT171, mises au jour au nord des vestiges de l'escalier grand degré médiéval, se situent profondément dans le niveau géologique 494, il ne semble pas qu'il s'agisse là d'une installation médiévale. La stratigraphie n'a malheureusement pas pu fournir les éléments nécessaires à la compréhension de son installation et aucun objet archéologique n'a été retrouvé dans son remplissage. Une hypothèse d'interprétation s'appuie donc sur l'un des dessins d'Armand Viré, sur lequel apparaît une barrière en bois orientée nord-sud, au milieu de laquelle se

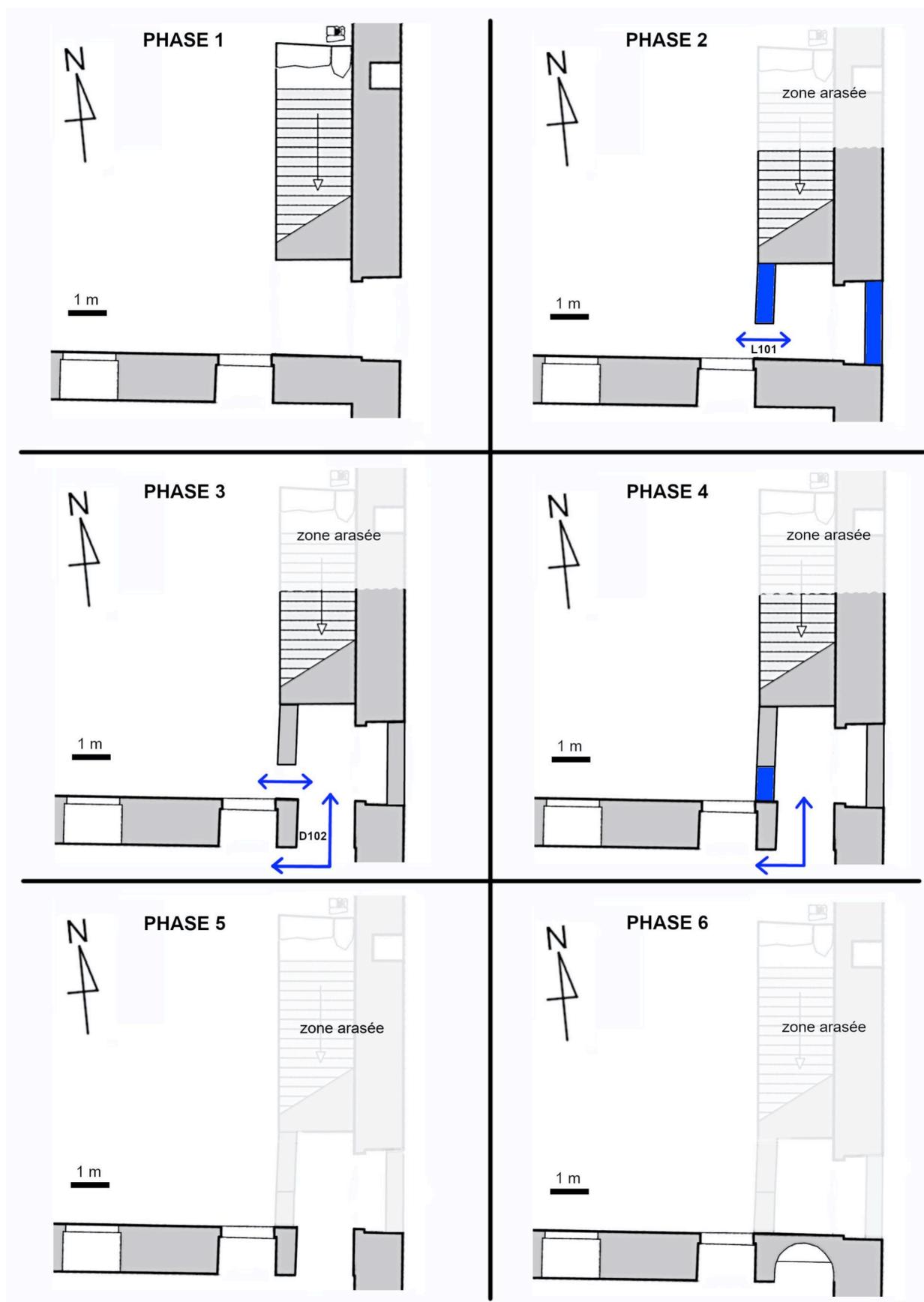


Fig. E 47 - Phases d'aménagement de l'angle sud-est de la cour du château
(DAO : Michel Piechaczyk, Edwige Borel, ADM).

trouve un poteau plus épais (**figure E03**). Sa localisation sur le dessin concorde avec les vestiges découverts en fouille. Le dessin étant daté de 1888, cette structure serait donc plutôt contemporaine.

3. CONCLUSION

L'opération archéologique 2022 s'est concentrée dans l'angle sud-est de la cour du château de Mez-le-Maréchal. Plusieurs indices archivistiques et bâtis semblaient indiquer une continuité du volume architectural du logis seigneurial entre les bâtiments B et D au XIII^e siècle, zone où se situe actuellement un espace vide. La découverte des vestiges d'un mur de façade assurant la liaison entre ces deux bâtiments a confirmé cette hypothèse : il s'agit du mur de façade du bâtiment numéroté C. Contre ce mur était adossé, côté cour, un escalier droit de type « grand degré » permettant d'accéder au premier étage du bâtiment D.

Le bâtiment B, quant à lui, n'était pas au XIII^e siècle un bâtiment autonome mais faisait partie intégrante d'un ensemble comprenant également le volume du bâtiment C. Les données recueillies sur le terrain amènent dès lors à poursuivre la réflexion concernant les circulations possibles au sein de ces bâtiments et la fonction des différentes salles.

Par ailleurs, ces recherches ont permis d'étayer les connaissances quant aux techniques de construction propres au château du Mez. Plus précisément, les sondages réalisés contre les fondations médiévales ont mis en évidence la pluralité des techniques utilisées pour une même période de construction : tranchée ouverte ou fermée, maçonnerie avec ou sans gradin de fondation.

SOURCES D'ARCHIVES

Arch. dép. 45 : 1J453, 1829 : Inventaire après décès de la veuve Louvet, née Girard.

Arch. dép. 45 : 3E35609, 1815 : Inventaire après décès de Pierre-Claude Louvet.

Arch. dép. 45 : 3E15674B, 5 juillet 1826 : bail par Mme Veuve Louvet à Sieur et Dame Boulangé.

Arch. dép. 77 : 242E167, 27 octobre 1788 : Inventaire des biens des successions de M. et Mad. Girard du Metz-le-Maréchal.

Bib. Nat. Fr. : ms. Fr. 22297, XV^e siècle : « *Registre d'armes* » ou *armorial d'Auvergne*, dédié par le héraut Guillaume REVEL au roi Charles VII.

BIBLIOGRAPHIE

DEFORGE Olivier, GARRIGOU-GRANDCHAMP Pierre (2015) - Provins, maisons médiévales (XIe-XIVe siècle), état des connaissances, *Monuments de Seine-et-Marne*, Paris, Société Française d'Archéologie, p. 323-348.

HAYOT Denis (2022) – *L'architecture fortifiée capétienne au XIIIe siècle. Un paradigme à l'échelle du royaume. Volume I – Synthèse*, Chagny, Édition du centre de castellologie de Bourgogne, 615 p.

MESQUI Jean (1993) - *Châteaux et enceintes de la France médiévales, De la défense à la résidence, tome 1 : Les organes de la défense*. Picard, Grands manuels.

MESQUI Jean (1993) - *Châteaux et enceintes de la France médiévales, De la défense à la résidence, tome 2 : La résidence et les éléments d'architecture*. Picard, Grands manuels.

PIECHACZYK Michel (dir.) (2020) – *Château de Mez-le-Maréchal (Dordives, Loiret), Rapport archéologique de prospection thématique 2020*, Les Amis du Mez, 348 p.



ÉTUDE DES NIVEAUX DE CIRCULATION : COMPLÉMENT DE RECHERCHES SUR LE CHEMIN DE RONDE NORD

Edwige BOREL

1. INTRODUCTION

1.1. Problématiques du chantier 2022

En 2021, la problématique des niveaux de circulation au sommet des courtines avait conduit l'équipe à orienter les recherches au premier étage de la tour d'angle nord-ouest (T4). Ces investigations avaient mis en évidence quatre volées d'escalier, dont l'agencement permettait au maître d'œuvre de résoudre une triple contrainte : accéder au deuxième niveau de la tour, salle militaire avec quatre archères, ainsi qu'au troisième niveau sommital sans passer par la salle du deuxième et enfin assurer la continuité du chemin de ronde pour la surveillance et la défense périphérique (BOREL, PIECHACZYK 2021, p.141-160).

En 2022, les recherches se sont étendues vers l'est, au niveau de l'entrée dans la tour à partir de la courtine nord C5 (**figure F01**). Les objectifs de ces investigations étaient de comprendre comment démarrait le mur parapet du chemin de ronde nord à partir de la tour T4, de compléter les recherches quant à l'altimétrie réelle du chemin de ronde et son revêtement d'origine, incertains jusqu'alors, et enfin de vérifier l'existence d'un petit emmarchement pour éviter le ruissellement de l'eau de pluie dans la tour, sur le modèle de ce qui a pu être observé à la sortie des tours de la porterie T5 et T1.

Cette exploration du sommet de la courtine C5, à plus de 7 m de hauteur, a nécessité une logistique adaptée.

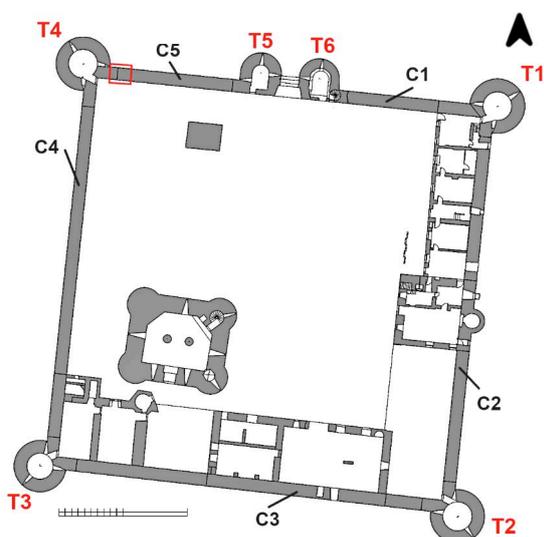


Fig. F 01 - Localisation des recherches 2022 sur la courtine C5 (DAO : Michel Piechaczyk, Edwige Borel, ADM).

1.2. Logistique

Afin de procéder à la dévégétalisation et à la fouille du sommet de la courtine C5 en toute sécurité, l'équipement d'échafaudages (Société LAYHER) dont s'est munie l'association en 2020 a été réutilisé et adapté à la zone étudiée. À la manière de ce qui avait été mis en place en 2021 pour atteindre le sommet de la courtine C4, la structure a été construite sous la forme d'une tour de quatre étages, dont la stabilité a pu être renforcée par des contreforts (**figure F02**). Aucun point d'appui n'a été percé dans la maçonnerie de la courtine.

Les opérateurs étaient, selon les normes de sécurité de chantier, casqués et gantés. Ils étaient également équipés de harnais de sécurité conformes à la norme NF EN 361, avec absorbeur intégré, amarrés sur une ligne de vie. Deux panneaux explicatifs, l'un rappelant les règles de sécurité à respecter sur échafaudage et l'autre présentant l'utilisation du harnais, ont été accrochés au pied de l'échafaudage. Par ailleurs, trois membres de l'association sont habilités à monter et à vérifier les échafaudages, ayant suivi en octobre 2021 une formation de trois jours dispensée par la société Layher.



Fig. F 02 - Tour d'échafaudages mise en place pour le dégagement de la courtine
(Photo : Edwige Borel, ADM).

2. ÉTUDE ARCHÉOLOGIQUE

Le travail de fouille a consisté à dévégétaliser et à dégager une épaisse couche d'humus formée sur la courtine par la décomposition des végétaux au fil des siècles.

2.1. Structure du chemin de ronde

Le dégagement de la couche végétale sur le sommet de la courtine C5 a permis de retrouver le niveau du chemin de ronde. Celui-ci se compose d'un empierrement serré (UC 540) de silex, moellons de calcaire de Souppes et craie, liés au mortier de chaux (UC 541) (**figures F03 et F04**). Le tout a été rendu très instable par la lixiviation d'une grande partie du mortier. Il n'existe aucun emmarchement entre la sortie de la tour T4 et le démarrage du chemin de ronde sur la courtine C5. Le niveau du sol se situe à une altimétrie quasi-constante de + 691. Il n'est toutefois pas strictement horizontal et présente, comme cela avait été observé en 2021 sur la courtine C4, une légère inclinaison en direction de la cour du château. Cette pente était-elle voulue (rejet de l'eau de pluie vers la cour) ou résulte-t-elle des intempéries et de l'érosion que le chemin de ronde a subies durant des siècles après son abandon ?

Quoi qu'il en soit, les observations archéologiques montrent qu'il n'existait aucun dallage de pierre taillée au sol du chemin de ronde, mais uniquement un empierrement maçonné au mortier de chaux, à la manière des calades encore utilisées aujourd'hui particulièrement dans le sud de la France.



Fig. E 03 - Photographie des structures mises au jour sur la courtine C5
(Photogrammétrie : Michel Piechaczyk, ADM).

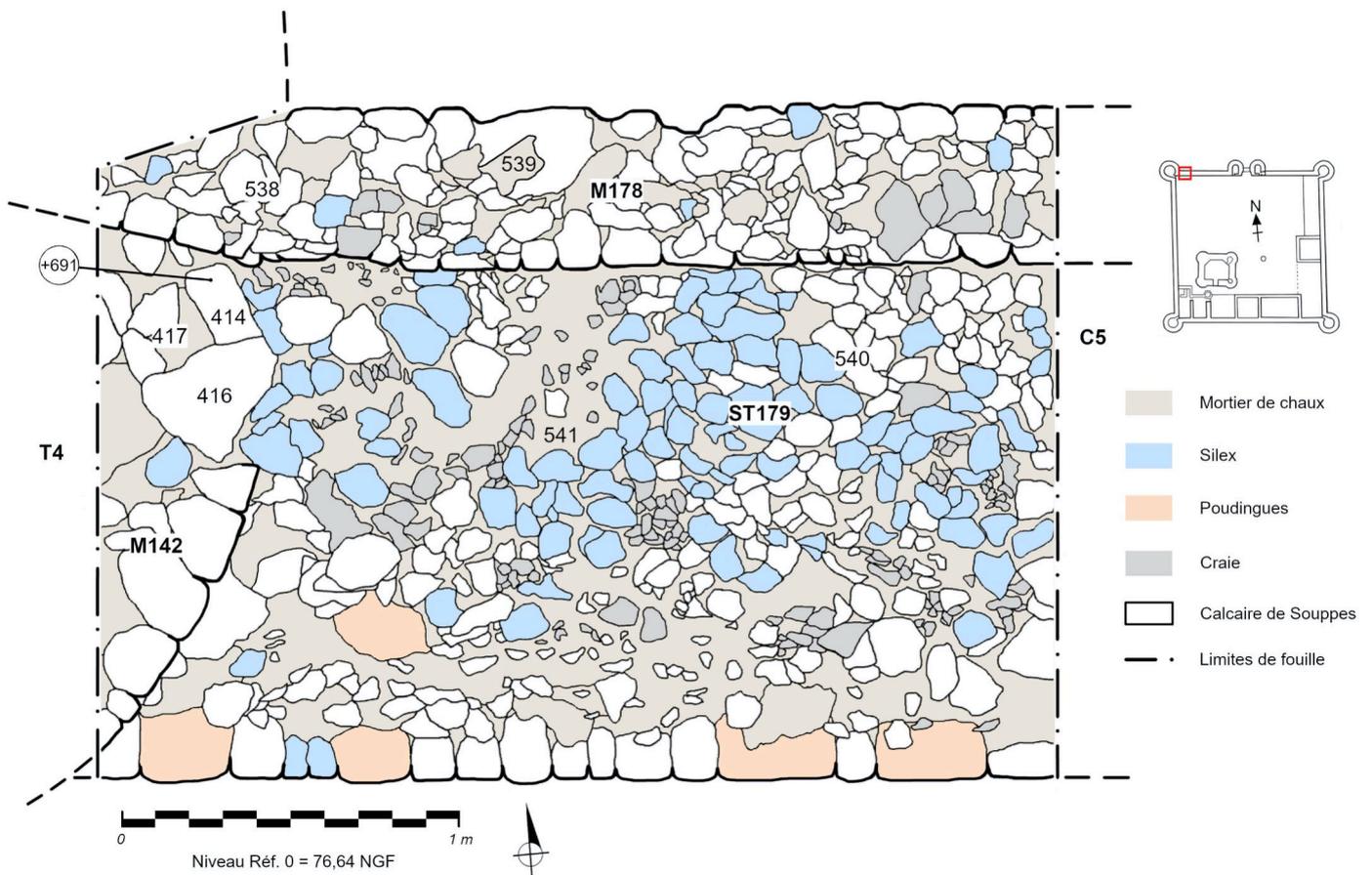


Fig. E 04 - Relevé des structures mises au jour sur la courtine C5 (DAO : Edwige Borel, ADM).

2.3. Observations sur le mur parapet M178

Le mur parapet M178, quant à lui, n'est conservé que sur une trentaine de centimètres de hauteur au maximum. Sa largeur est de 0,47 m. Sur environ 0,45 m à partir de sa jonction avec la tour T4, il suit une légère diagonale nord-ouest/sud-est puis se poursuit de manière rectiligne vers l'est. Aucune rupture structurelle ne semble exister entre la maçonnerie de la tour T4 et celle du parapet : les deux paraissent donc avoir été construites dans le même temps.

3. CONCLUSION

Ce complément de recherches sur le chemin de ronde nord a permis de répondre à plusieurs questions qui se sont posées après l'opération de 2021 sur la tour T4.

En effet, le revêtement d'origine du chemin de ronde a pu être précisé : il s'agit d'un empièchement de type calade, scellé au mortier de chaux. Son altimétrie est ici de + 691, ce qui est cohérent avec les altimétries retrouvées sur le chemin de ronde ouest, à l'entrée de la tour T4 (+ 691), et sur le seuil de la tour T5 (+ 696). Par ailleurs, le chaînage du mur parapet et de la maçonnerie de la tour prouvent la contemporanéité de leur construction.

BIBLIOGRAPHIE

BOREL Edwige, PIECHACZYK Michel (2021) - Étude des niveaux de circulation à la jonction des courtines nord et ouest. Dans : BOREL Edwige, PIECHACZYK Michel (*dir.*) – *Château de Mez-le-Maréchal, Dordives (Loiret), Rapport archéologique de prospection thématique 2021*, p. 140-160.

RÉFLEXION SUR LA PORTERIE, SA DÉFENSE ET SON ACCÈS

Michel PIECHACZYK, Xavier BIGNON

Les trois campagnes de relevés architecturaux sur les deux tours (T5 et T6) encadrant la porte du château (P1) nous ont permis d'accumuler un ensemble de données aujourd'hui exploitables. Elles peuvent être synthétisées pour proposer un fonctionnement cohérent de cette partie du château, au début du XIII^e siècle.

L'entrée castrale constitue la première architecture à laquelle le visiteur est confronté. Elle rassemble l'image d'une solide défense alliée à l'aspect ostentatoire du siège de la seigneurie, tout en intégrant les nouveaux principes d'architecture de cette période des Clément dans la sphère royale. Nous appellerons porterie cet ensemble de porte à deux tours flanquantes communiquant avec le chemin de ronde des deux côtés. Cette porterie est sans châtelet, c'est-à-dire que le nu intérieur des courtines nord se place dans le prolongement des faces sud des tours (**figure G01 et G02**). Les tours T5 et T6 sont presque symétriques extérieurement. Mais, la tour T6 recèle un élément fondamental de liaison : un escalier à vis (ST16).

1 – L'ESCALIER EN VIS

L'escalier en vis était le seul élément par lequel se faisait la circulation verticale entre le niveau 1 de la cour et les niveaux supérieurs 2 et 3 de la tour. Il ne reste que quelques moignons de marches dans la paroi de la cage d'escalier de la tour T6, suffisamment cependant pour comprendre que ces marches modulaires monoblocs à noyau intégré tournaient dans le sens horaire.

Cet escalier débouchait sur deux grands espaces, celui de la chambre de herse au niveau 2 et celui de la chambre haute au niveau 3. La **figure G03** résume le rapport de ces dispositions par une coupe frontale synthétique. Cet escalier, en outre, servait en même temps d'accès aux chemins de ronde des courtines, accès direct par la vis pour la courtine orientale (C1), mais pas pour la courtine de l'ouest (C5), puisqu'il fallait, au niveau 2 de la vis, passer par la chambre de la herse, puis par le niveau 2 de la tour T5 avant d'atteindre le chemin de ronde.

Ce choix facilitait la défense de ces triples niveaux militaires mais gênait indiscutablement la facilité de circulation. L'implantation de la vis (diamètre de 32 pouces = 176 cm) au sein de la maçonnerie de chaînage de la tour et de la courtine entraîne manifestement une grande faiblesse du parement extérieur. De plus, l'élévation de la vis jusqu'au niveau 2 de la tour a rendu obligatoire une excroissance de cette dernière sur le chemin de ronde (**figure G01 et G02, niveau 2**). Le rattrapage de niveau par quelques marches sur le chemin de ronde était inévitable, comme on peut le voir aux châteaux de Yèvre-le-Châtel et de Diant. Ces caractéristiques sont sans doute à mettre au compte d'un programme philippien encore en recherche de solutions simples mais efficaces.

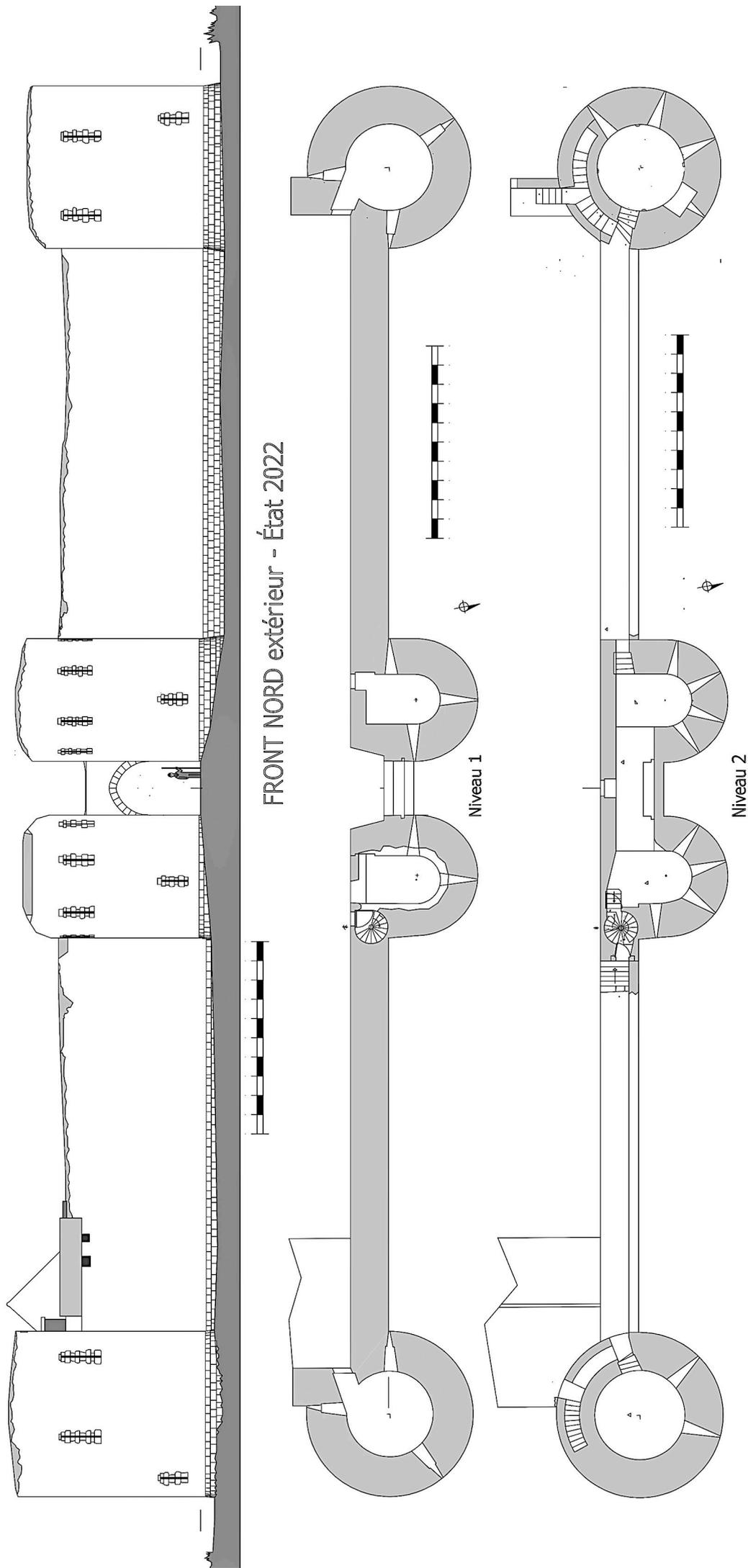
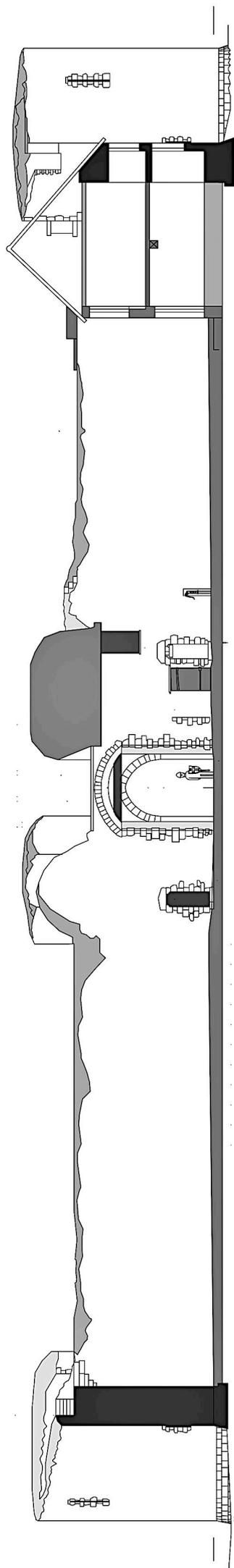
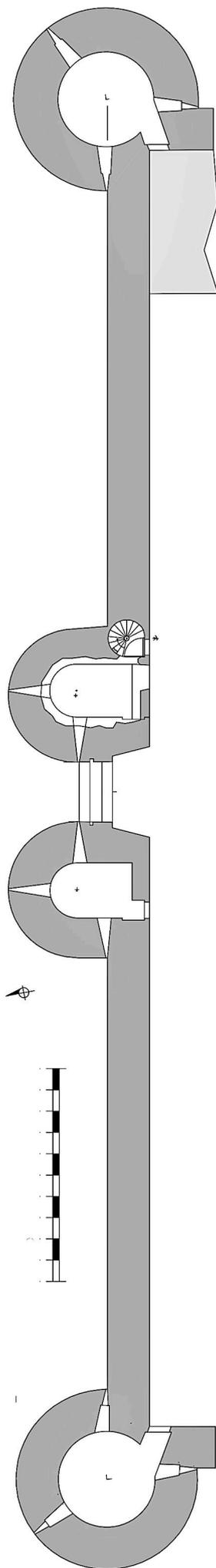


Fig. G01 - Front nord extérieur du château de Mez-le-Maréchal, État 2022 (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).



FRONT NORD intérieur - État 2022

Niveau 1



Niveau 2

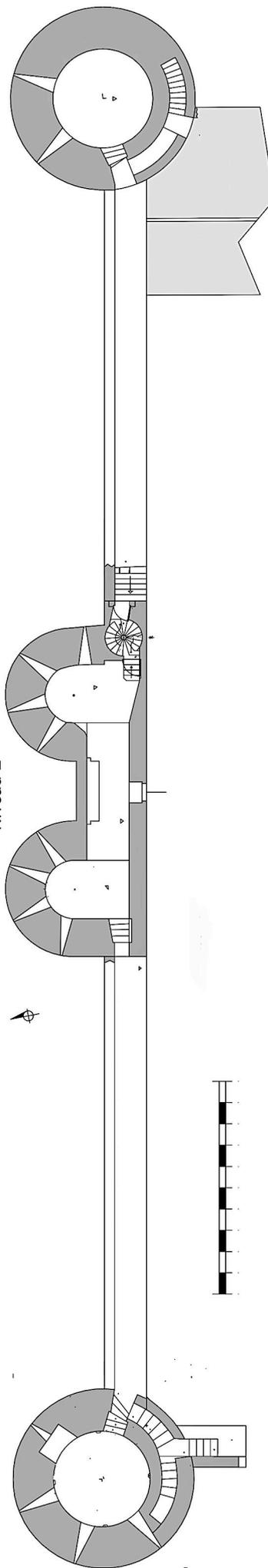


Fig. G02 - Front nord intérieur du château de Mez-le-Maréchal, état 2022 (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

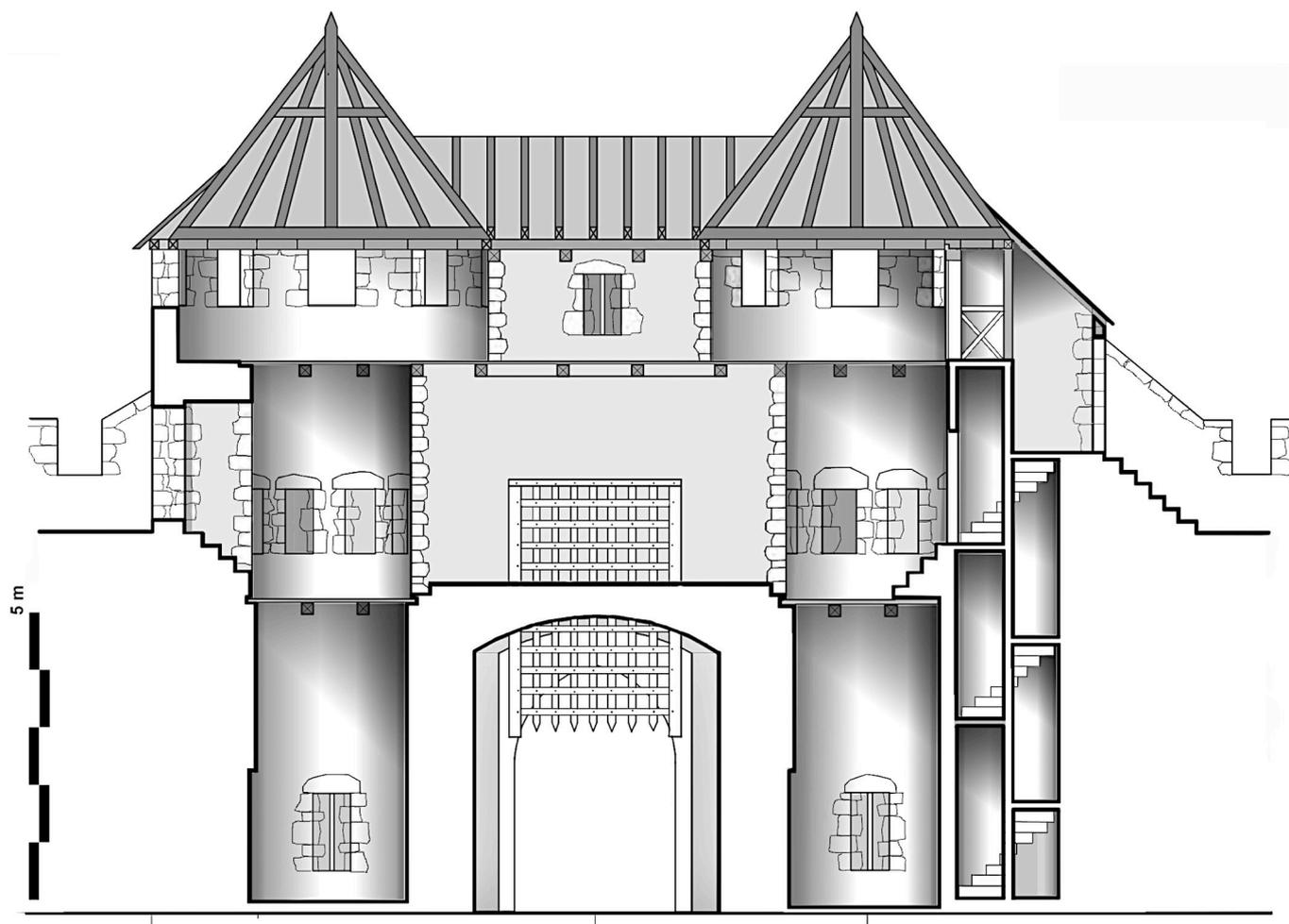
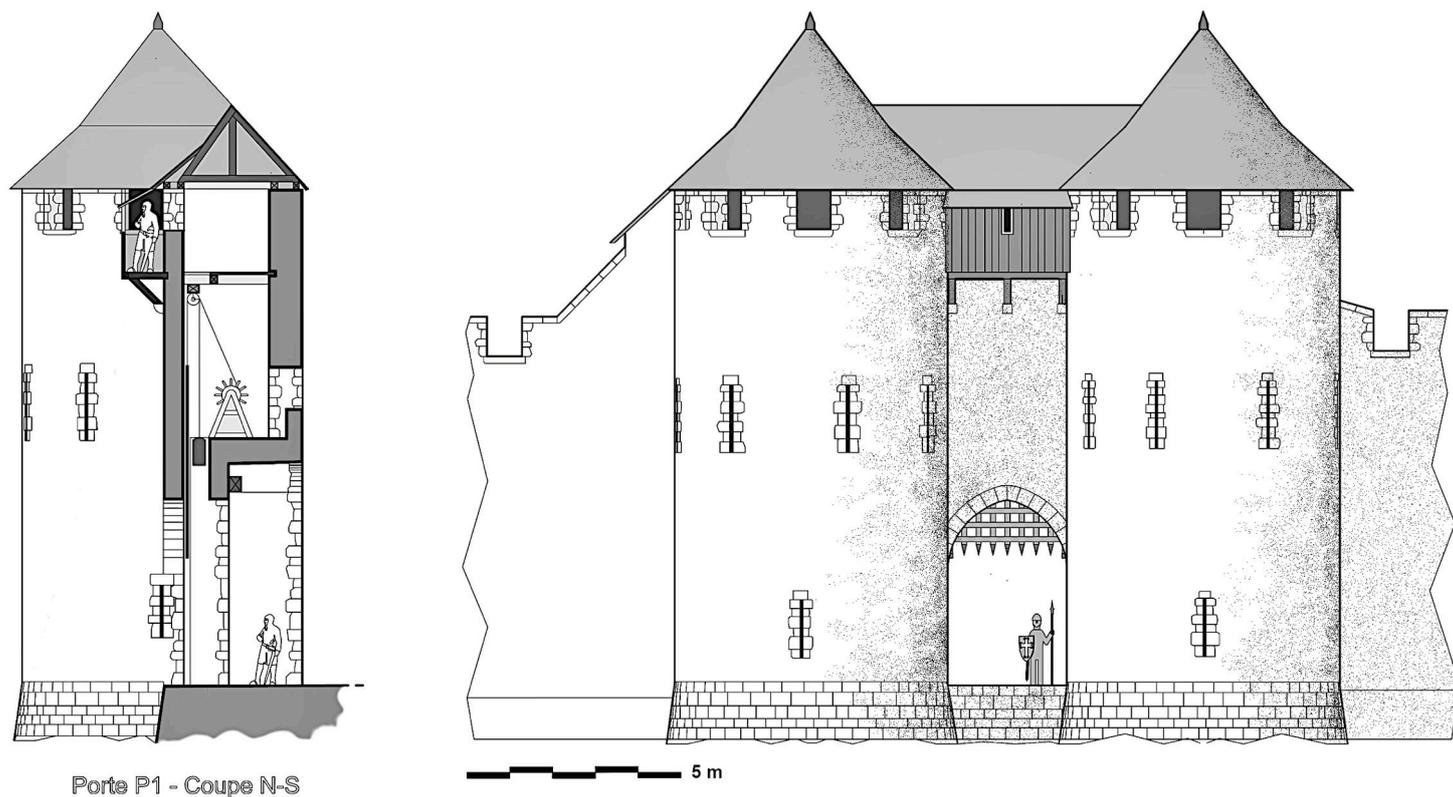


Fig. G03 et G04 - La porterie, restitution et coupe frontale des trois niveaux (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

2 – LA HERSE

La triple association rainure de herse, assommoir, vantaux est classique depuis le dernier tiers du XII^e siècle. Les fouilles archéologiques du château de Brie-Comte-Robert (PIECHACZYK 2003, p. 53, fig. E16) montrent déjà ces dispositions. Au château de Mez-le-Maréchal, on peut être surpris de la disposition de l'assommoir derrière la herse, comme seconde défense. Cette position permet toujours de lutter efficacement contre l'incendie. Le feu est d'ailleurs probablement la cause de la destruction de la herse du Mez, comme en attestent les maçonneries très rubéfiées et éclatées à la base de la porte. Pour une défense verticale, on peut supposer, par la faible distance entre les deux tours (2,80 m), la présence d'une structure haute en encorbellement (hourd), en avant de la porte, assez classique à cette période.

L'hypothèse de restitution de l'élévation au XIII^e siècle (**figure G03**) évoque cette disposition. Le niveau d'arasement des deux tours ne permet plus d'en faire la preuve. Néanmoins, on peut retrouver quelques représentations sur l'Armorial de Guillaume de Revel (Bnf, *Armorial d'Auvergne, Bourbonnais et Forez* par Guillaume Revel, ms. Fr. 22297).

2. 1 - Données archéologiques indirectes pour la herse

La porte du Mez a une largeur de 280 cm pour une hauteur au sommet de l'arc de 436 cm.

La hauteur de herse peut donc être estimée à 14 pieds ou **455 cm**, soit 20 cm au-dessus du sommet de l'ouverture.

La profondeur des rainures est de 15 cm. Si l'on se base sur les dispositions de coulissement du château d'Angers, on peut estimer la largeur de la herse à **300 cm** avec un battement latéral de 5,5 cm de chaque côté (2 pouces).

Le relevage de la herse peut se limiter à une hauteur utile de **300 cm**. Elle reste donc toujours visible, relevée, dans le triangle de l'ogive. Dans la chambre de la herse, le sommet de la herse relevée dépasse du sol de 170 cm (niveau du sol +585) (**figure G03 et G04**). Le plancher haut de la chambre de herse est estimé par la fouille au niveau +975, soit une hauteur de la salle de 390 cm.

La conception d'un modèle de herse en bois pour la porterie du château de Mez-le-Maréchal repose d'une part sur les relevés archéologiques *in situ* (PIECHACZYK 2020, p. 296) et d'autre part sur les relevés archéologiques de la herse encore en place de la porte des Champs du château d'Angers (Maine-et-Loire) (LITOUX 2016, p. 269). La herse d'Angers est datée de 1363 par dendrochronologie (HUNOT 2013, p. 50-53).

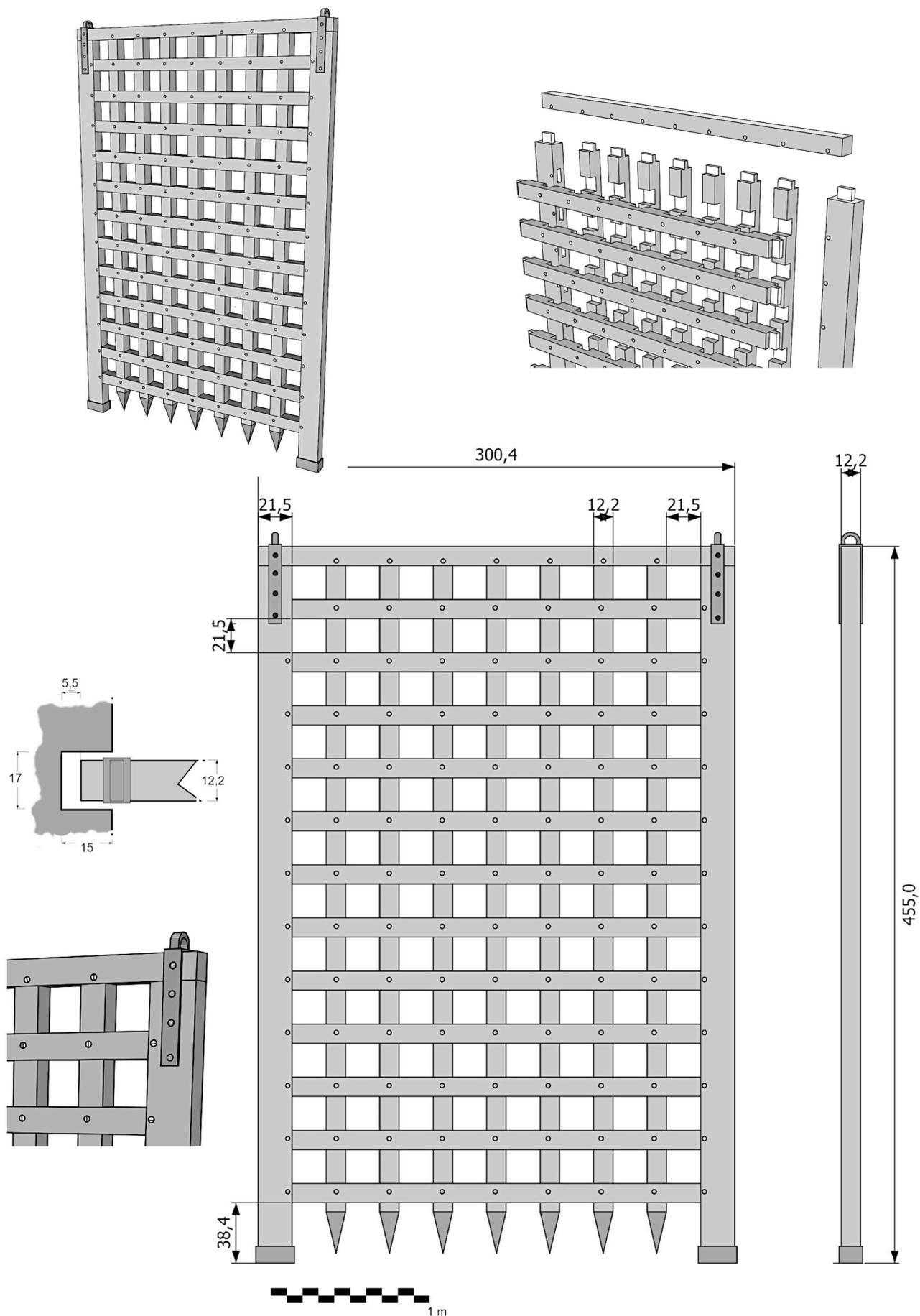


Fig. G05 - Proposition de restitution de la herse du Mez (DAO : Michel Piechaczyk).

2. 2 - Structure proposée de la herse (figure G05)

Compte tenu des dimensions des rainures, nous reprenons les mêmes sections de bois de brin de la herse d'Angers et les mêmes types d'assemblages, avec :

- deux montants latéraux de section 8 pouces sur 4,5 pouces (21,5 x 12,2 cm) ;
- 7 barres verticales de section carrée de 4,5 pouces (12,2 cm) ;
- 12 barres horizontales de section carrée de 4,5 pouces (12,2 cm) ;
- 1 barre de tête de section carrée de 4,5 pouces (12,2 cm).

L'espacement des barres est de 8 pouces (21,5 cm).

Les liaisons entre les barres verticales et horizontales se font par des mi-bois.

Latéralement, l'assemblage avec les montants latéraux est à tenon-mortaise.

La barre de tête verrouille l'assemblage au sommet de la herse par des emboîtements à tenon-mortaise dans les montants latéraux et les barres verticales.

Une cheville dite « passante » (transfixiante) complète chaque assemblage. La cheville est une pièce de bois tronconique de section carrée ou cylindrique, utilisée pour verrouiller des assemblages. En s'insérant dans un trou traversant l'assemblage de part en part, elle empêche les pièces de se désunir. Pour augmenter la contrainte exercée sur l'assemblage par les chevilles, ces dernières peuvent être installées « à tire », c'est-à-dire en décalant légèrement les perçages réalisés dans chaque pièce (décalage < 1 mm).

À Angers, chacune des chevilles est elle-même verrouillée par un coin mis en place des deux côtés. Ce détail n'est pas signalé par Hunot.

La partie inférieure de la herse présente des montants latéraux plus longs qui portent des sabots métalliques de repos.

2. 3 – Le poids de la herse

La volumétrie du bois utilisé, calculée à partir des sections identiques à la herse d'Angers, est proche de 0,5 m³. Pour l'emploi de jeunes chênes verts de brin, la masse volumique à cœur est proche de 1. La herse du Mez avoisinerait donc les 500 kg (sans compter quelques parties de métal).

2. 4 – Construction de la herse

Si l'assemblage des pièces de bois de la herse est étudié au moins depuis 1954 (LESTIENNE 1954), la mise en place de celle-ci au sein de l'architecture de la porte n'est qu'exceptionnellement envisagée dans la littérature castrale.

Les éléments constituant la herse sont équarris dans de petits troncs de section modeste (bois de brin). Ils sont taillés au sol et assemblés à plat pour tester tous les assemblages (montage à blanc), mi-bois et tenons-mortaises, selon les méthodes charpentières. La herse est ensuite démontée afin de pouvoir hisser chaque élément dans la chambre de herse.

Nous partons du principe que la herse sera entièrement remontée verticalement dans la chambre de herse avant d'être glissée en bloc dans ses rainures. Compte tenu de l'assemblage choisi, qui lui donne une grande solidité, et du peu de jeu latéral dans les rainures (3,5 à 5 cm de chaque côté), il est impossible de réassembler cette herse directement dans celles-ci.

2. 5 - La hauteur de la chambre de herse est-elle suffisante ?

L'observation des chambres de herse dans leur volumétrie d'origine est fort rare. En effet, ce volume militaire, au-dessus d'une porte d'entrée castrale, est quasi systématiquement transformé dès la fin du Moyen Âge en un habitat, avec remaniement des ouvertures et modification des planchers hauts. Ces derniers sont souvent remaçonnés à un niveau plus bas pour supporter l'artillerie, dès la fin du XV^e siècle ou au début du XVI^e siècle, comme c'est le cas à Angers. Les herses historiques subsistantes ne peuvent alors être reconstruites. Or, en cas de siège, une herse de bois est sensible au bélier mais surtout au feu. Elle doit donc être remplaçable.

Au château de Mez-le-Maréchal, le parement de pierre à la base des deux rainures de herse porte les traces manifestes d'un incendie sévère avec rubéfaction du calcaire et éclatement des modules taillés. Quelques témoins archéologiques font estimer l'altimétrie d'un plancher haut du niveau 2 des tours T5 et T6 et de la chambre de herse à +975 (seuil = niveau zéro chantier = 76,64 NGF). Aucun élément

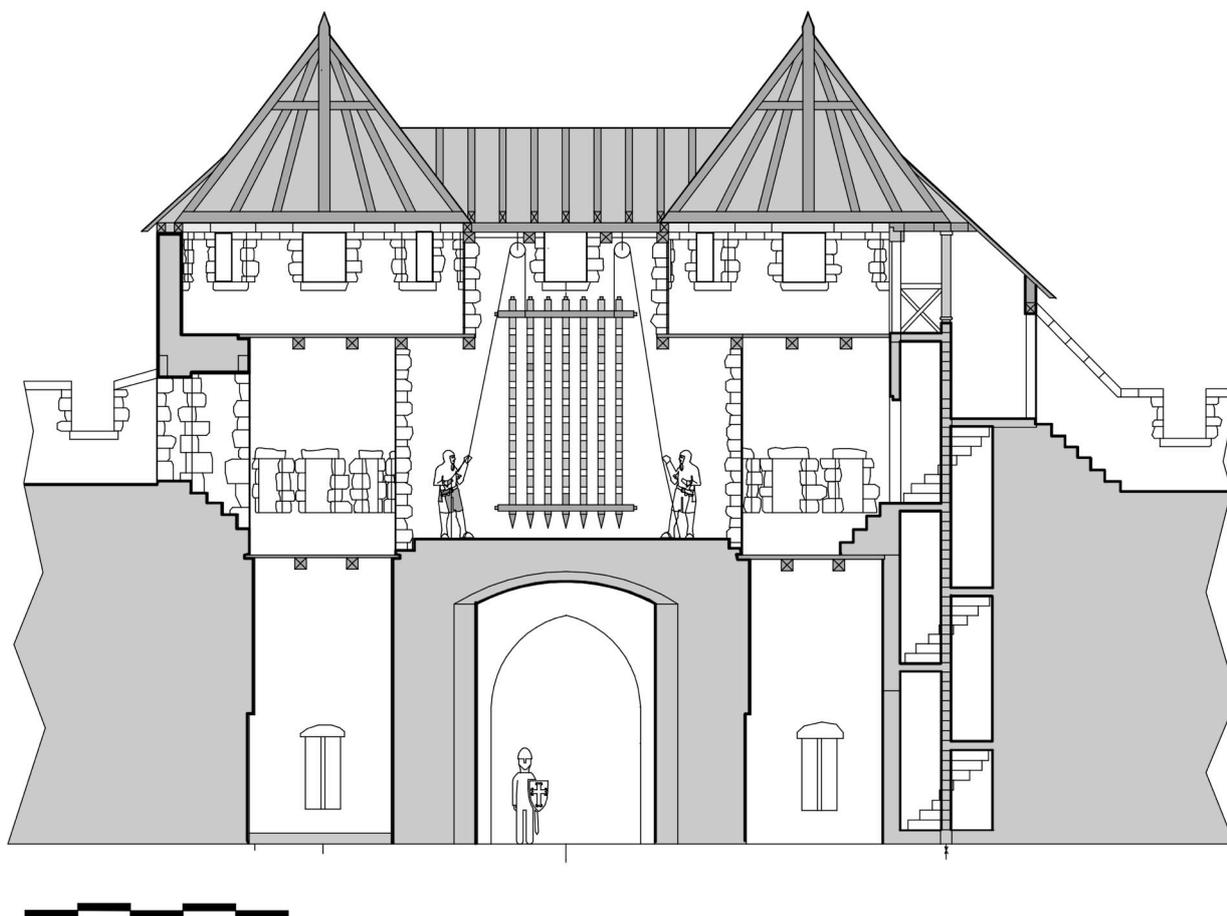


Fig. G06 - Hypothèse de méthode d'installation de la herse après remontage sur place (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

archéologique n'est en faveur d'un couvrement par des voûtes. L'hypothèse de celles-ci entraînerait une hauteur anormale des deux tours jumelles. La hauteur de chambre est ainsi estimée à 390 cm (12 pieds). Or, les montants les plus longs mesurent 455 cm. Donc, pour pouvoir réassembler verticalement la herse, il est indispensable de disposer de plus de hauteur.

Aussi, dans une telle architecture, il suffit de ménager dans ce plancher haut une trémie avec une enchevêtrement de la largeur de la herse permettant de bénéficier temporairement des volumes du niveau 3 (**figure G06**). Ce type de disposition a l'avantage, d'une part, de pouvoir profiter de la structure de la charpente du toit pour suspendre des éléments de levage afin de manœuvrer les bois et, d'autre part, de refermer facilement cette trémie (plancher démontable) après la mise en place de la herse, tout en gardant la possibilité de réemployer ce dispositif pour la remplacer en cas de besoin. L'hypothèse de restitution de la volumétrie de la porterie du Mez et de sa structure de plancher est entièrement compatible avec la mise en place d'une herse de 4,55 m de haut sur 3 m de large.

2. 6 – Réassemblage de la herse dans la chambre

La herse construite « à blanc » au sol est ensuite démontée afin de pouvoir hisser chaque élément dans la chambre de herse.

Au Mez, la disposition commune de la fente de la herse et de l'assommoir sur toute la largeur de la porte va faciliter cette manœuvre. Dans les portes où la fente de herse et l'assommoir sont séparés, c'est la distance entre le pied du jambage et le sommet de l'arc qui imposera la dimension de l'élément le plus long.

Nous avons vu que les montants les plus longs ne dépassaient pas 455 cm. Ils passent donc aisément en biais par la fente de l'assommoir pour être hissés au niveau 2. Les autres éléments verticaux (barres verticales) pouvaient alors être stockés verticalement au premier étage. Ils dépassaient *de facto* le plancher haut au travers de la trémie. La manipulation des éléments de chêne était réalisable au moyen de poulies et palans suspendus à la structure en charpente sus-jacente (couverture du niveau 3).

Le remontage de la herse, en position verticale, peut être décrit en **six étapes** :

1^{ère} étape – assemblage des deux barres verticales latérales avec les barres horizontales haute et basse. Les barres verticales sont placées côté intérieur au château, les barres horizontales, côté extérieur. C'est ce que l'on observe à la Porte des Champs à Angers et au château de Blandy-les-Tours (HUNOT). Les liaisons se font par quatre mi-bois chevillés. On obtient un premier cadre.

2^e étape – assemblage des dix autres barres horizontales sur ce premier cadre (20 liaisons mi-bois chevillées).

3^e étape – assemblage des cinq autres barres verticales (60 liaisons mi-bois chevillées). À ce stade, la herse constitue une grille sans cadre dont les extrémités des barres présentent des tenons (latéralement et en haut).

4^e étape – assemblage d'un des montants latéraux (pièce la plus longue) par liaisons de 12 tenons-mortaises chevillés. Au Mez, la largeur de la chambre de herse n'est pas dépendante de la longueur de la fente de herse, ici 311 cm (contrairement à la chambre de herse du château de Brie-Comte-

Robert). Aussi, cette manœuvre d'assemblage ne pose aucun problème pour enclencher les mortaises latérales. La dimension de l'ouverture de la trémie du plafond haut devra tenir compte de la largeur de la herse pour le remontage. Au Mez, une trémie de 320 cm sur 120 cm serait suffisante pour assurer toutes les manœuvres.

5^e étape – assemblage du second montant latéral (pièce la plus longue) par liaisons de 12 tenons-mortaises chevillés.

À ce stade, la herse est suspendue par des liens passant sous les barres horizontales. Elle peut reposer aussi par ses deux talons (extrémités inférieures ferrées des montants) sur le sol maçonné de la chambre.

6^e étape – Enfin, le verrouillage au moyen de la **barre de tête** par enclenchement vertical des neuf mortaises, d'une part sur les tenons des deux montants et d'autre part, sur les extrémités des sept barres verticales (**figure G05**).

Après fixation des ferrures d'accrochage, la herse pourra être glissée dans ses rainures et abaissée pour la phase d'installation des contrepoids puis du treuil.

Cette machinerie devra prendre place dans la chambre et fonctionner indépendamment des moyens de levage mis en place précédemment. La trémie haute pourra donc être refermée en fin de chantier.

3 – RÉFLEXION SUR LE MÉCANISME DE MANŒUVRE DE LA HERSE

La manœuvre de herse doit pouvoir être exécutée rapidement pour la fermeture et avec le minimum d'hommes pour le relevage. Le plus grand risque fonctionnel est le coincement de biais dans les rainures. Sa prévention passe par un bon équilibrage du grand panneau durant les mouvements verticaux en limitant au maximum les frottements. La solution la plus simple est la mise en place de contrepoids symétriques qui vont limiter l'effort de relevage et qui assureront une tension toujours verticale sur la suspension. La force de relevage ne doit assurer que la mobilité de la herse et non sa verticalité. Cette dernière est assurée par le bon équilibrage des deux contrepoids.

3. 1 – Les contrepoids

Nous avons vu que la masse de la herse de chêne peut être estimée à 500 kg (sans l'équipement des pièces de métal). Chaque contrepoids devra donc être de l'ordre de 250 kg.

Nous pensons que le faible déséquilibre de l'ensemble doit être toujours en faveur de la masse de la herse pour une fermeture rapide. L'effort de relevage (treuil) correspond donc à la compensation de ce petit déséquilibre. Pour la taille de l'ouverture de notre porte, la herse remonte de 300 cm au maximum. Le mouvement de deux contrepoids est de la même valeur vers le bas pour une poulie simple. La hauteur de la chambre de herse est estimée archéologiquement à 390 cm. En tenant compte de la hauteur des poulies, de leur mode de fixation et de la hauteur propre aux contrepoids, il apparaît que cette hauteur de chambre est insuffisante. Il est nécessaire que le mouvement de descente des contrepoids se prolonge vers le bas dans le volume de l'assommoir. Cette disposition ne pose aucune difficulté compte tenu de la situation de celui-ci juste en arrière de la herse et faisant volume commun avec la fente. Viollet-le-Duc fait ce choix dans la représentation de la porte Narbonnaise (VIOLLET-

LE-DUC 1854-1868). Cette solution convient très bien à la machinerie disparue de la herse du château de Mez-le-Maréchal.

La forme des contrepoids est contrainte par la largeur de l'assommoir (0,43 m). Il est possible d'envisager des contrepoids cylindriques d'une trentaine de centimètres de diamètre.

Pour des contrepoids en pierre calcaire (masse volumique 2,5), il faut un cylindre de 110 cm de hauteur, ce qui n'est pas simple à mettre en œuvre. Pour des contrepoids en métal ferreux (masse volumique 7,8), il faut seulement un cylindre de 35 cm de hauteur. Le contrepoids est relié de chaque côté aux systèmes de fixation du sommet de la herse par une corde de chanvre passant par une poulie fixée en partie haute de la chambre, à la verticale de la herse et de l'assommoir. Le diamètre de la poulie sera de 28,5 cm, ce qui correspond à l'entraxe entre la herse et le milieu de l'assommoir. C'est à cette condition que herse et contrepoids descendront verticalement dans l'espace dévolu (**figure G04, coupe**).

L'option d'une chaîne à la place de la corde pourrait assurer une plus grande pérennité au mécanisme mais compliquerait beaucoup le fonctionnement de la poulie (de bois) en l'usant rapidement.

3. 2 – Le treuil de relevage

L'ensemble du mécanisme de relevage peut être envisagé comme une structure bois rapportée à base d'un châssis-portique autobloquant sur toutes les parois de la chambre (encastrement possible). Ce châssis-portique serait à même de supporter les poulies de renvoi des contrepoids, la poulie centrale du câble de relevage de la herse ainsi que la fixation au sol du treuil. Le soulèvement de la herse peut être envisagé par une seule traction verticale axiale (étrier de fixation), le guidage de la herse étant assuré conjointement par les rainures latérales (lubrifiées de suif ?) et par l'équilibre de la tension des câbles des contrepoids de chaque côté. La puissance du treuil (bras et diamètre) peut être modeste puisqu'il s'agit seulement de compenser le déséquilibre en faveur de la herse. Deux hommes peuvent suffire à la manœuvre pour éviter que la herse ne redescende au cours du levage. Un système de blocage en position haute est prévu (poutrelles perpendiculaires emboîtées).

La fermeture de la herse, quant à elle, peut sembler délicate à maîtriser. Une descente trop rapide risque un coincement latéral brutal s'il y a perte d'une trajectoire strictement verticale.

C'est en confrontant les vestiges de la porte du château du Mez et de sa chambre de herse avec les relevés de herses anciennes encore en place que nous avons élaboré des hypothèses plausibles explicitant le fonctionnement de cette porterie du tout début du XIII^e siècle. Nous pensons qu'elles sont cohérentes.

4 – RÉFLEXION SUR LA DÉFENSE AVANCÉE DE LA PORTE, LE PONT-LEVIS

L'étude iconographique de la porterie au XIX^e siècle, avec ses empochements symétriques, et les données d'archives du XVII^e siècle, nous ont poussés à envisager la recherche d'une présence avancée, proche de la porte, donc sur les douves.

4. 1 - Sources d'archives évoquant un pont-levis au Mez

L'architecture du début du XIII^e siècle de la porterie du château du Mez ne comporte actuellement aucun indice de franchissement des douves au-devant de la porte, lors de son origine. L'hypothèse généralement admise, pour cette période, est la construction d'une passerelle amovible (démontable) devant la porte, prolongée par une passerelle fixe du côté de la contrescarpe. Le retrait de la passerelle ne devait se faire qu'en cas d'attaque avérée. Sinon, c'était la herse qui constituait le premier obstacle aux tentatives d'intrusion.

Aussi les architectures des portes de la seconde moitié du XIV^e siècle ont-elles présenté des systèmes de pont-levis intégrés au fonctionnement rapide et simple.

Pour les architectures antérieures, l'amélioration de la défense des portes des villes et des châteaux a résidé dans l'adoption d'un système de pont-levis avancé sur les douves, soit entièrement en bois, soit en bois avec une partie maçonnée latérale si le fondement était possible.

Dans l'état actuel de nos recherches d'archives, c'est un document de la première moitié du XVII^e siècle qui évoque, pour la première fois, un pont-levis au château du Mez (Arch. dép. de Seine-et-Marne : A37 – *Duché de Nemours, mouvance censuelle, déclarations passées au terrier de la seigneurie de Nemours par les habitants des villes, faubourg et banlieue, de tous les héritages étant en censive du Roi et du duc de Nemours* (1er volume)).

Il s'agit d'une partie d'actes royaux, établis à Paris à partir de 1404 et antérieurs au 6 juillet 1644, retranscrits sur un registre par Anne Hédelin, commissaire enquêteur au baillage de Nemours. Ces actes concernent des possessions des domaines de la Couronne de France. On peut situer la confection du terrier établi à ce titre entre 1611 et 1635, dates extrêmes de l'étude du notaire Pierre Bertrand.

Les possessions du domaine du Mez sont énoncées et particulièrement le château :

« *Le chateau qui est une forte place [antienne] environnée de tours et murailles aveq donjon le tout basti de pierre de tailles autour duquel il y a de larges fossez qui antiennement estoient plains d'eau et peuplez de poisson, avec les bastiments, escuries, granges et colombier estant dans le chateau fermant à pont levis* ».

Ce texte ne nous permet de juger, hélas, ni de l'état, ni de la fonctionnalité du pont-levis à cette date.

Cinquante ans plus tard, le 18 Novembre 1687, un aveu et dénombrement de Mez-le-Maréchal (Arch. nat. : T 1051-78) de Philibert de Thurin au Duc d'Orléans pour son duché de Nemours, donne une autre description :

« Premièrement, l'ancien chateau du Metz en mesure composé dedans d'une grosse masse de donjon en ruine, des appentyls de logis dans lesquelles il y a quelques chambres escuryes, estables, une grange, bergerie à côté le tout couvert partie en tuilles et partie en paille, un pont levis de tout temps en ruine, dans l'une desquelles est un colombier à pigeons ... ».

Ainsi, dans les dernières décennies du XVII^e siècle, le pont-levis semble exister à l'état de vestiges. Sa disparition est obligatoirement liée au remblaiement du fossé nord car il n'existe qu'une seule entrée au château.

4. 2 – Des négatifs symétriques dans les maçonneries des tours de la porterie



Les deux parements nord des tours T5 et T6 présentait, avant les restaurations du début du XX^e siècle, six empochements notables, symétriques deux à deux. Ceux-ci sont visibles sur les photos des années 1880 (Arch. nat. : Cab. Estampes EN1-41) (figure G07).

Fig. G07 - Les empochements symétriques dans le parement des tours portes vers 1880 (Arch. nat. : Cab. Estampes_EN1_41).

Les négatifs de maçonneries sont encore visibles sur les cartes postales de la période 1900-1905 (Archives privées du Mez) (figure G08).

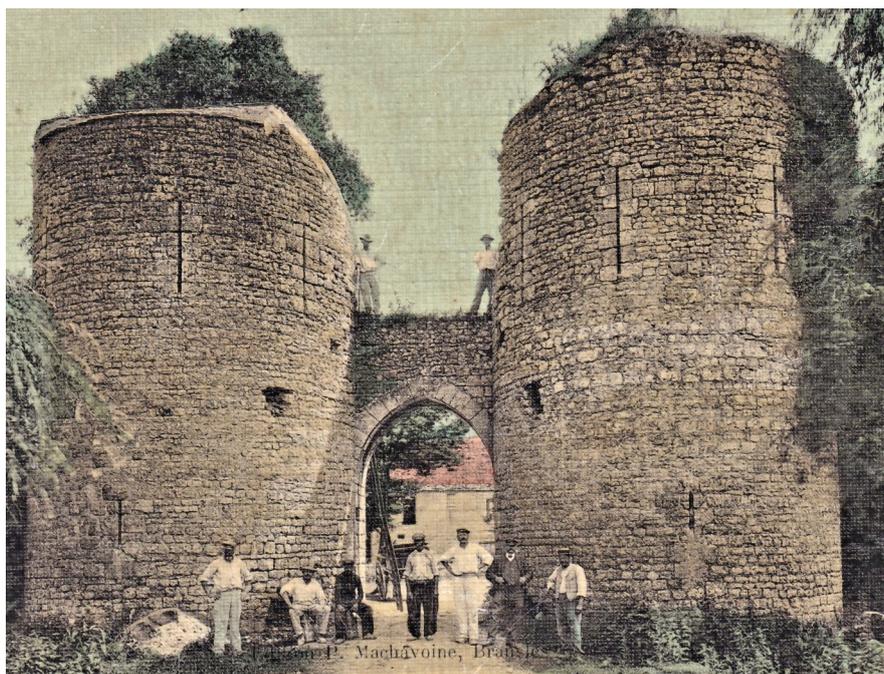


Fig. G08 - Carte postale de la période 1900-1905 (Archives privées du Mez).



Ils sont rebouchés avant l'importante restauration de l'arrière-voussure de la porte et la réfection des vantaux du portail (Archives privées du Mez) (figure G09).

Fig. G09 - Porte en restauration avec rebouchage des trous des parements des tours (Archives privées du Mez).

4. 3 – Apports de l'iconographie médiévale

L'iconographie des manuscrits et les chroniques illustrées sont riches des aménagements secondaires des portes des villes et châteaux construits avant l'apparition du pont-levis en Occident. En se concentrant sur les structures intégralement en bois et placées en avant de l'architecture de pierre, nous avons d'abord sélectionné, pour les vues générales de ces ouvrages, *l'Armorial d'Auvergne, du Bourbonnais et du Forez*, de Guillaume Revel, du XV^e siècle (Bnf, ms fr. 22297). Ce superbe manuscrit représente de très nombreux compléments de fortifications de bois pour les portes. Le folio 444r, qui concerne le château de Cautrenon (figure G10), montre un pont-levis reposant sur un châssis vertical contreventé dans l'axe du pont par deux poutres horizontales hautes et deux poutres horizontales basses. Ces quatre poutres sont scellées dans les maçonneries de la porte. Elles reçoivent une palissade de planches de chaque côté, protégeant un ponton fixe, côté escarpe.

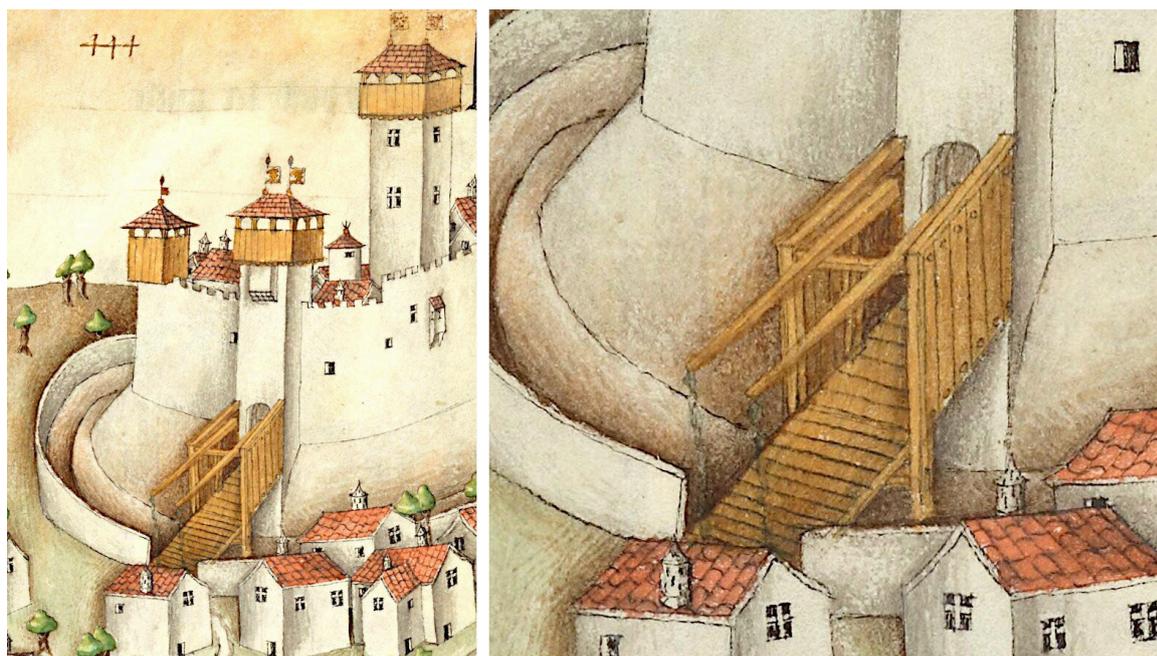


Fig. G10 - Château de Cautrenon, *l'Armorial d'Auvergne, du Bourbonnais et du Forez*, de Guillaume Revel (XV^e siècle) (Bnf, ms fr. 22297, folio 444r.).

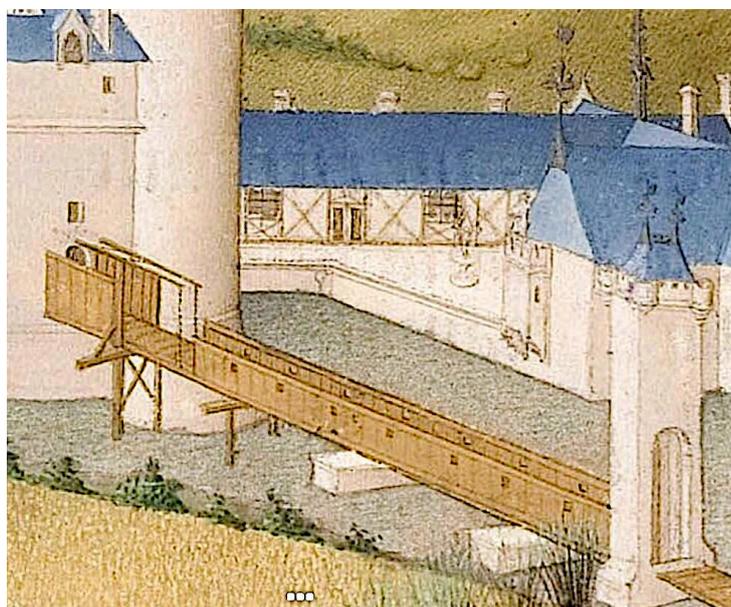
Le tablier fixe, côté escarpe, repose d'une part sur la maçonnerie de la porte (sous le seuil) et d'autre part sur le châssis principal du pont-levis.

La disposition des quatre gros négatifs des tours T5 et T6 du château du Mez pourrait témoigner d'une telle structure. Le tablier fixe aurait été nécessairement à un niveau plus bas que les négatifs inférieurs, compte tenu du niveau du seuil de la porte.

Les Très riches Heures du Duc de Berry (Chantilly, Musée Condé, Ms 65, XV^e siècle) montre une structure similaire au folio 7 v. pour le pont-levis avancé du château de Poitiers (**figure G11**).

Les éléments horizontaux sont scellés dans la muraille.

Lorsque les douves viennent contre l'escarpe, comme c'est le cas au Mez et sur les miniatures sélectionnées, le grand cadre châssis du pont-levis est enraciné dans le sol des douves.



Sur la représentation du château de Poitiers, les contreventements latéraux sont bien figurés avec des jambes de force s'appuyant sur les longues traverses du support du tablier, qui dépassent latéralement. Une croix de Saint-André, entre les deux poteaux principaux, renforce la rigidité latérale.

Fig. G11 - Château de Poitiers. *Les Très riches Heures du Duc de Berry* (Chantilly, Musée Condé, Ms 65, fol. 7v. XV^e siècle).

4. 3 – Le cadre châssis du pont-levis

La miniature représentant la porte de Laon au XV^e siècle dans *Les Grandes Chroniques de France* (Bnf, ms Fr, 6465, folio 165v.) (**figure G12**) détaille le travail de charpenterie du cadre-châssis, support du mécanisme à bascule. La peinture illustre les renforts aux quatre angles du cadre, avec des jambes de force et des liens. Ils sont présents ainsi sous le tablier fixe. Les assemblages sont à tenon-mortaise. La traverse haute est un élément essentiel pour, d'une part, la rigidité transversale et, d'autre part, comme support de l'axe de pivotement qui lui est parallèle.

Les flèches du pont-levis passent au-dessus de la traverse haute sur toutes les miniatures.



Fig. G12 - *Les Grandes Chroniques de France* (Bnf, ms Fr, 6465, folio 165v.).

4. 5 – Flèches et contrepoids de la bascule

Les miniatures de *l'Armorial d'Auvergne, du Bourbonnais et du Forez* montrent des contrepoids aux sections plus importantes que les flèches mais sans étrésillonnement. Le pont-levis de Poitiers est dans le même cas.

Est-ce une simplification du dessin ? Le contrebalancement du poids du tablier mobile, qui est soulevé par les flèches, nécessite une masse plus grande au niveau du contrepoids.



La Compilation des Chroniques et histoires des Bretons 1480-1482 (Paris, Bnf, ms Fr. 8266, folio 281r.) (**figure G13**) offre une belle image très détaillée du château de Derval (Loire-Atlantique) en 1373. Le pont-levis avancé (sur support latéral maçonné) présente une structure de contrepoids, avec une croix de Saint André, plus en rapport avec la masse du tablier mobile.

Fig. G13 -Château de Derval, *La Compilation des Chroniques et histoires des Bretons 1480-1482* (Paris, Bnf, ms Fr. 8266, folio 281r.).

Au folio 32r de ce même manuscrit, le contrepoids d'un pont-levis avancé (barbacane maçonnée) (château de Trémazan) (**figure G14**) est également équipé d'une massive croix de Saint-André, comme au folio 344r (château de Champtoceaux).

Un modèle similaire de bascule a été reproduit dans le château de Clisson (Loire Atlantique).

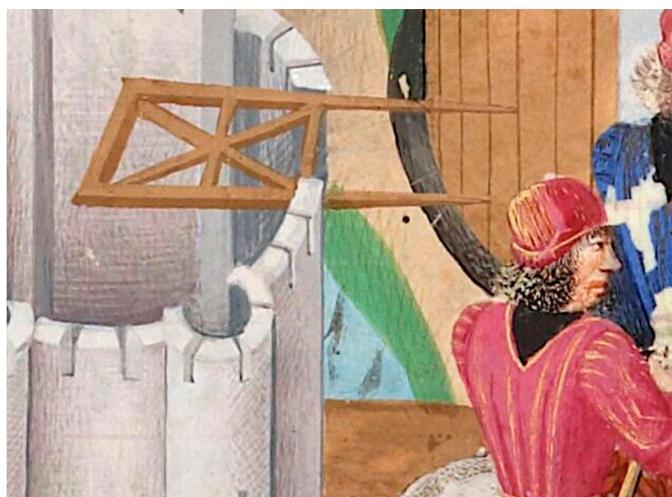


Fig G14 - Château de Trémazan (fol. 32r) et Château de Champtoceaux (fol. 344r.), *La Compilation des Chroniques et histoires des Bretons 1480-1482* (Paris, Bnf, ms Fr. 8266).

La fouille archéologique du site de Chavagnes (Allier) au Tronçais, par Sébastien Gaime, a mis au jour les vestiges de charpente d'un pont-levis avancé dont les éléments de contrepoids sont formés d'un assemblage complexe estimé à la masse de 680 kg (GAIME 2011, p 149). Mais ce poids est contestable, compte tenu d'une mauvaise masse volumique du bois.

Si l'on estime au double la masse pour l'ensemble du volume basculant, on comprend l'importance des contreventements longitudinaux et transversaux. Au château de Mez-le-Maréchal, le scellement de pièces longitudinales dans les maçonneries des tours (quatre négatifs) présentait une solution efficace.

4. 6 – Le tablier mobile

Le tablier mobile est classiquement constitué au minimum d'un cadre-châssis plus ou moins complexe recouvert d'un platelage de planches. Le tablier se doit d'être rigide sans être trop lourd. Il doit supporter le poids d'une charrette chargée et de son cheval, bien que selon la longueur du tablier les deux charges ne sont pas forcément en même temps sur le platelage.

La fouille du site du Tronçais à Chavagnes (Allier) (GAIME 2011) montre des vestiges de planches de platelage de 5 cm d'épaisseur et des longerons de 430 cm.

La plupart des miniatures représentant le pont-levis baissé présentent une image simplifiée du tablier mobile. Mais lorsque celui-ci est relevé, en cas d'attaque ou de siège, le peintre détaille la structure sous le platelage. Cette face inférieure peut présenter différentes charpentes.

Les *Anciennes et Nouvelles Chroniques d'Angleterre* de Jean Wavrin (1400-1474) (Brit. Lib., Ms Fr. 75) montrent, au folio 224v, le siège de Mortagne avec un pont-levis relevé (**figure G15**). Le cadre-châssis sous le platelage, ici avec des planches longitudinales, comporte une traverse supplémentaire.

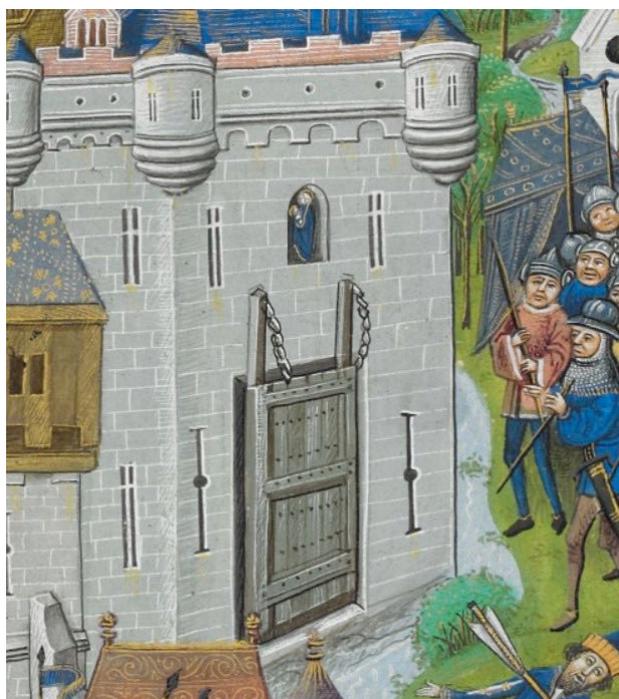


Fig. G15 - Château de Mortagne, *Les Anciennes et Nouvelles Chroniques d'Angleterre* de Jean Wavrin (1400-1474) (Brit. Lib., Ms Fr. 75, fol 224v.).

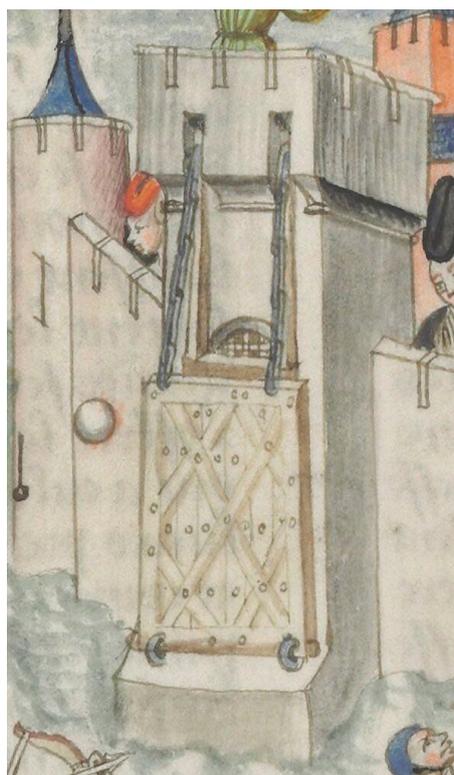


Le tablier relevé d'une miniature du XV^e siècle (Bnf, Ms Fr. 50) représente, au folio 72r, un cadre-châssis avec un longeron central pour un platelage transversal (**figure G16**).

Fig. G16 - Tablier de pont-levis du XVe siècle, Bnf, Ms Fr. 50, folio 72r.

Sur le manuscrit *Traduction des Histoires de Tite-Live* (Bnf, Ms Fr. 33), le pont-levis du château du folio 273r. possède un tablier à trois longerons mais sans cadre constitué (**figure G17**).

Fig. G17 - Tablier de pont-levis, *Traduction des Histoires de Tite-Live* Bnf, Ms Fr. 33, folio 273r.



On peut constater que les structures charpentées du tablier peuvent être beaucoup plus complexes. Les croisements des diagonales par des mi-bois sont associés par des liens tenons-mortaises sur le cadre, sur le manuscrit de Martin Lefranc, *Le Champion des Dames* (Bnf, ms Fr. 12476, folio 3v.) (**figure G18**). Ce montage est apte à supporter de plus lourdes charges mais, avec un tablier plus massif, le contrepoids doit être en conséquence.

Fig. G18 - Tablier de pont-levis complexe, manuscrit de Martin Lefranc, *Le Champion des Dames*, Bnf, ms Fr. 12476, folio 3v.

4. 7 – Les flèches

Les flèches sont de la même longueur que le tablier mobile sur les représentations des miniatures. Les chaînes joignent l'extrémité des flèches à l'extrémité avant du pont mobile. Elles gardent donc toujours un axe vertical lors de la remontée du pont-levis. La flèche se prolonge dans la même pièce de bois en arrière de l'axe de bascule afin d'être solidaire avec le contrepoids. Celui-ci est théoriquement conçu pour ne pas gêner la position quasi verticale des flèches en position relevée.

Sur la restitution de Pierre Mille du pont-levis de Chavagnes daté de 1361 (GAIME 2011), les pièces de bois archéologiques des flèches-balanciers montrent une mesure de 2,22 m en avant de l'axe et 1,24 m en arrière de l'axe. La mesure antérieure est inférieure à l'estimation de la longueur du tablier (2,50 m). Dans ce cas, les chaînes s'attachaient probablement en arrière du nez du tablier (ce qui n'est pas le meilleur rendement mécanique du levier).

Le manuscrit de *Luce de Gat, Tristan de Léonois* (Bnf, ms Fr. 100, folio 242r) représente des flèches renforcées par une pièce de bois sous-jacente devant porter l'axe de la bascule (**figure G19**). Cette zone est en effet particulièrement sollicitée entre le poids du tablier mobile et le contrepoids.



Fig. G19 - Flèches renforcées, manuscrit de *Luce de Gat, Tristan de Léonois* (Bnf, ms Fr. 100, folio 242r).

4. 8 - Éléments déductifs d'après les relevés archéologiques au château du Mez (**figure G20**)

- La première paire de négatifs (UC543 et 277) est à 0,90 m en avant de la façade à une hauteur de +518 (le zéro référence est le niveau du seuil actuel = 76,64 m NGF).
- La deuxième paire de négatifs (UC545 et 279) est plus grande et en avant de la façade de 2,00/2,10 m, à une hauteur de +388.
- La troisième paire (UC 547 et 281) se situe à la verticale de la paire précédente, avec une forme ovalaire, et au ras du sol (centre à +22).

La présence de ces négatifs et leur disposition dans l'espace, avant toute fouille, nous permettent de construire l'hypothèse d'une structure en bois placée en avant de la porte fortifiée et scellée à celle-ci.

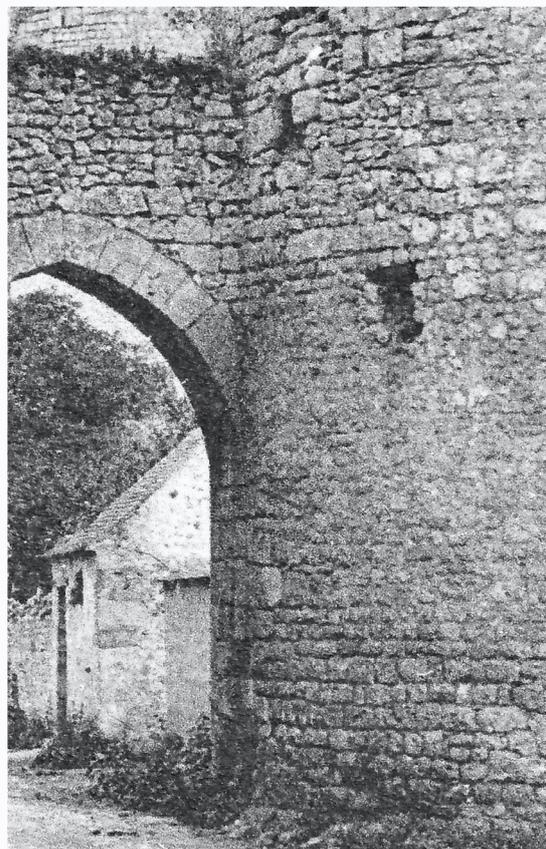
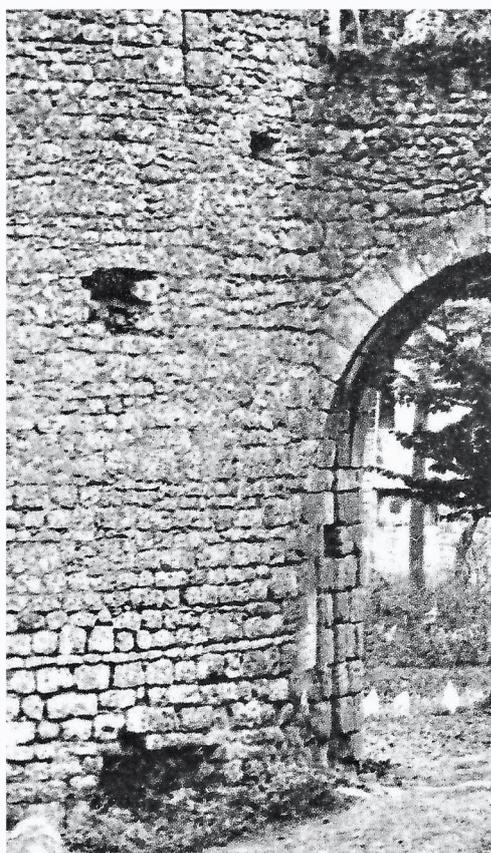


Fig. G20 - Repérage et mesures dans l'espace des négatifs des parement des tours de la porterie

(Photo : Archives du Mez)

La porte d'entrée du château, sous arc brisé, fait 280 cm de large.

La ligne de naissance de l'arc est à 262 cm (par rapport au seuil actuel). Au-dessus, la largeur se réduit progressivement. On peut donc estimer la hauteur exploitable jusqu'à 300 cm (on reste alors en-dessous de la herse en position haute).

Ces deux dimensions (largeur 280 et hauteur 300) fixent les dimensions minimales intérieures du cadre portique d'un pont-levis établi, par hypothèse, en avant de la porte.

4.9 - État statique et fonctionnement dynamique du pont-levis

Pour des raisons structurelles, l'axe de rotation A1 du système est toujours sous la pièce de bois flèche-contrepois pour ne pas fragiliser celle-ci.

À l'état initial, supposons le pont-levis **ouvert, statique et en léger déséquilibre côté pont.**

Calculons le moment de chaque élément en jeu.

On définit (**figure G21**) :

P_{tm} = Poids du tablier mobile

d = longueur du tablier mobile,

A2 est l'axe de rotation du tablier mobile

d1 = distance du centre de gravité G1 du tablier mobile à A2 (à noter que d1 = d/2)

Le moment du tablier est [- P_{tm} x d1] (signe négatif car vecteur dans sens antihoraire).

Puisqu'il y a un léger déséquilibre côté pont, la réaction normale du sol à cet appui est R à une distance d (longueur du pont levis).

Le moment du sol est [+ R x d] (signe positif car vecteur dans sens horaire).

P_{ch} = Poids des chaînes

G2 = centre de gravité des chaînes

d = longueur du pont-levis = distance du centre de gravité G2 à l'axe A2

Le moment des chaînes est [- P_{ch} x d] (signe négatif car vecteur dans sens antihoraire).

P_f = Poids des flèches

A1 = Axe de pivotement des flèches

d3 = Distance entre le centre de gravité G3 et l'axe de pivotement A1

Le moment des flèches est [- P_f x d2] (signe négatif car vecteur dans sens antihoraire).

P_{cp} = Poids du contrepois

d4 = longueur du contrepois

d5 = Distance du centre de gravité du contrepois G3 à l'axe A1

Le moment du contrepois est [+ P_{cp} x d4] (signe positif car vecteur dans sens horaire).

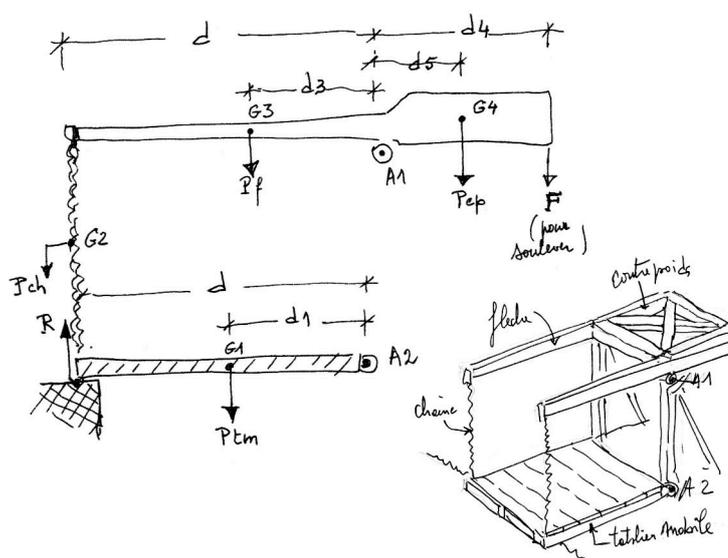


Fig. G21 - Nomenclature des indices physiques

Dans l'état statique de repos du pont-levis en position ouverte, on peut tout d'abord considérer que le système répond au principe fondamental de la statique PFS : **la somme des moments est nulle.**

$$[P_{cp} \times d_4] + [R \times d] - [P_{tm} \times d_1] - [P_{ch} \times d] - [P_f \times d_3] = 0$$

Ou

$$[P_{cp} \times d_4] + [R \times d] = [P_{tm} \times d_1] + [P_{ch} \times d] + [P_f \times d_3]$$

Pour soulever le tablier (c'est-à-dire avec un moment de réaction du sol nul), il faut exercer un moment supplémentaire du côté du contrepoids équivalent à la réaction normale du sol.

Dès que la réaction R du sol s'annule, le tablier est à la limite du soulèvement.

La traction (vers le bas = sens horaire) sera effectuée à l'extrémité du contrepoids avec un moment $[F \times d_4]$.

À la limite du soulèvement, on a donc :

$$[P_{cp} \times d_4] + [F \times d_4] = [P_{tm} \times d_1] + [P_{ch} \times d] + [P_f \times d_3]$$

En dynamique, lors de l'ouverture du pont-levis, si l'on conserve la force F, le tablier va se relever sans s'accélérer.

En position verticale, les centres de gravité des flèches G3 se trouvent maintenant légèrement en arrière du centre de pivotement A1, leur moment est donc devenu positif. L'ensemble flèches-contrepoids reste donc vertical.

Pour l'ouverture (abaissement), il faut que la traction manuelle horizontale, sur l'extrémité du contrepoids, fasse repasser le centre de gravité G3 des flèches au-devant de l'axe A1 de pivotement. Le tablier retombait, sans doute, avec un amortissement final avec un mécanisme à découvrir.

Vers des hypothèses

En s'inspirant du modèle mis au jour sur le chantier de Chevagnes (Allier) et d'après les coordonnées dans l'espace des gros négatifs de maçonneries, nous proposons, comme base de travail, deux hypothèses de restitution de pont-levis avancé.

Dans la première hypothèse, (**figure G22**) nous avons collé au plus près de l'iconographie médiévale. Aussi, l'axe de pivotement en bois est situé sous les deux grandes flèches (comme à Chevagnes). Les crapaudines horizontales sont à verrouillage chevillé (**figures G23 et G24**). Elles reposent sur les deux poutres hautes longitudinales et ancrées dans les tours.

La rigidité et la stabilité de l'ensemble sont assurées par un cadre-châssis vertical ancré dans le sol des douves, mais surtout contreventé latéralement par des jambes de force et des liens (**figure G25**). Ces détails et assemblages sont bien représentés par l'iconographie des miniatures (**figure G12**).

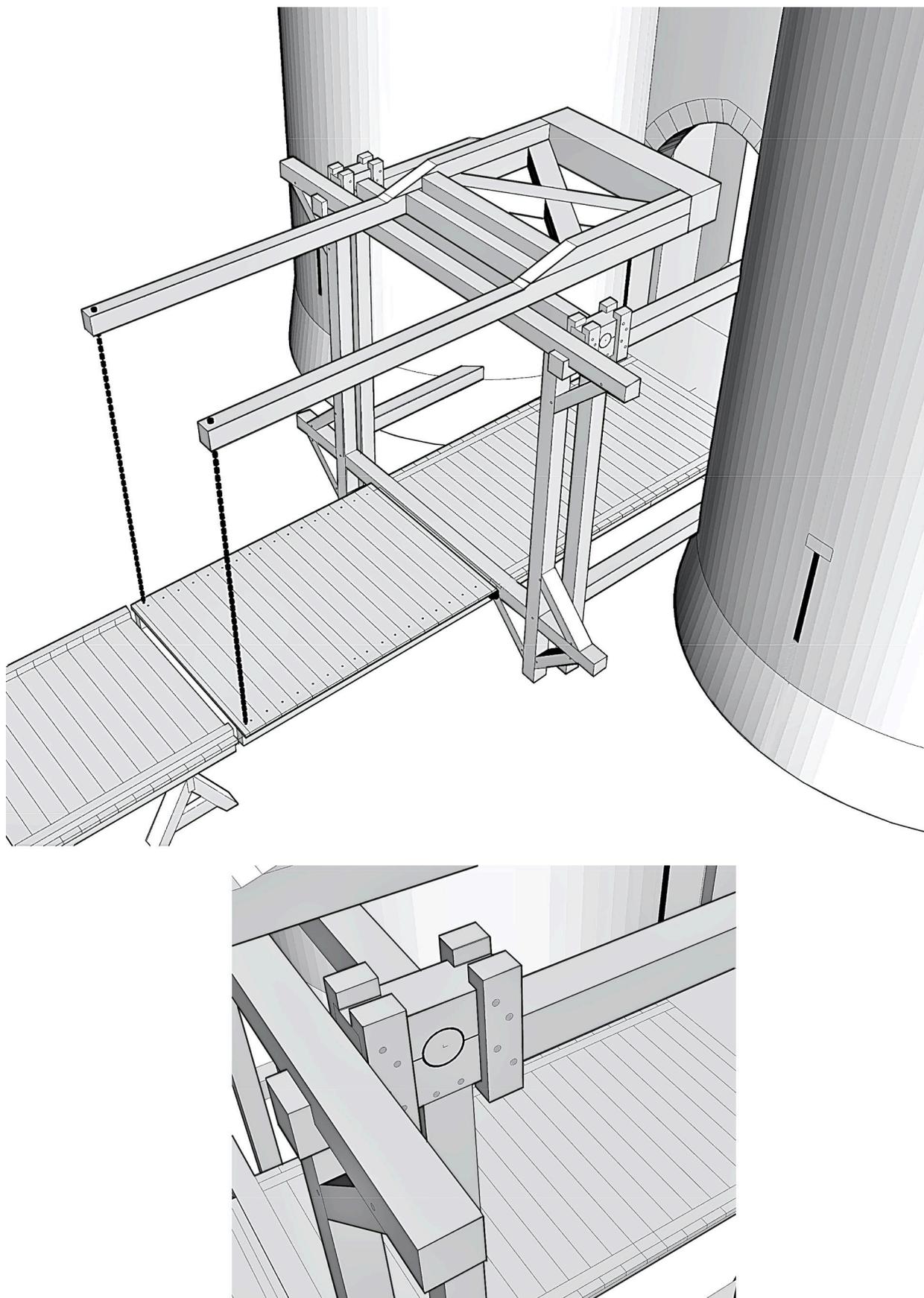


Fig. G22 - 1^{ère} hypothèse de restitution d'un pont-levis avancé arrimé aux tours et détail de la crapaudine haute horizontale (Modélisation : Michel Piechaczyk, ADM).

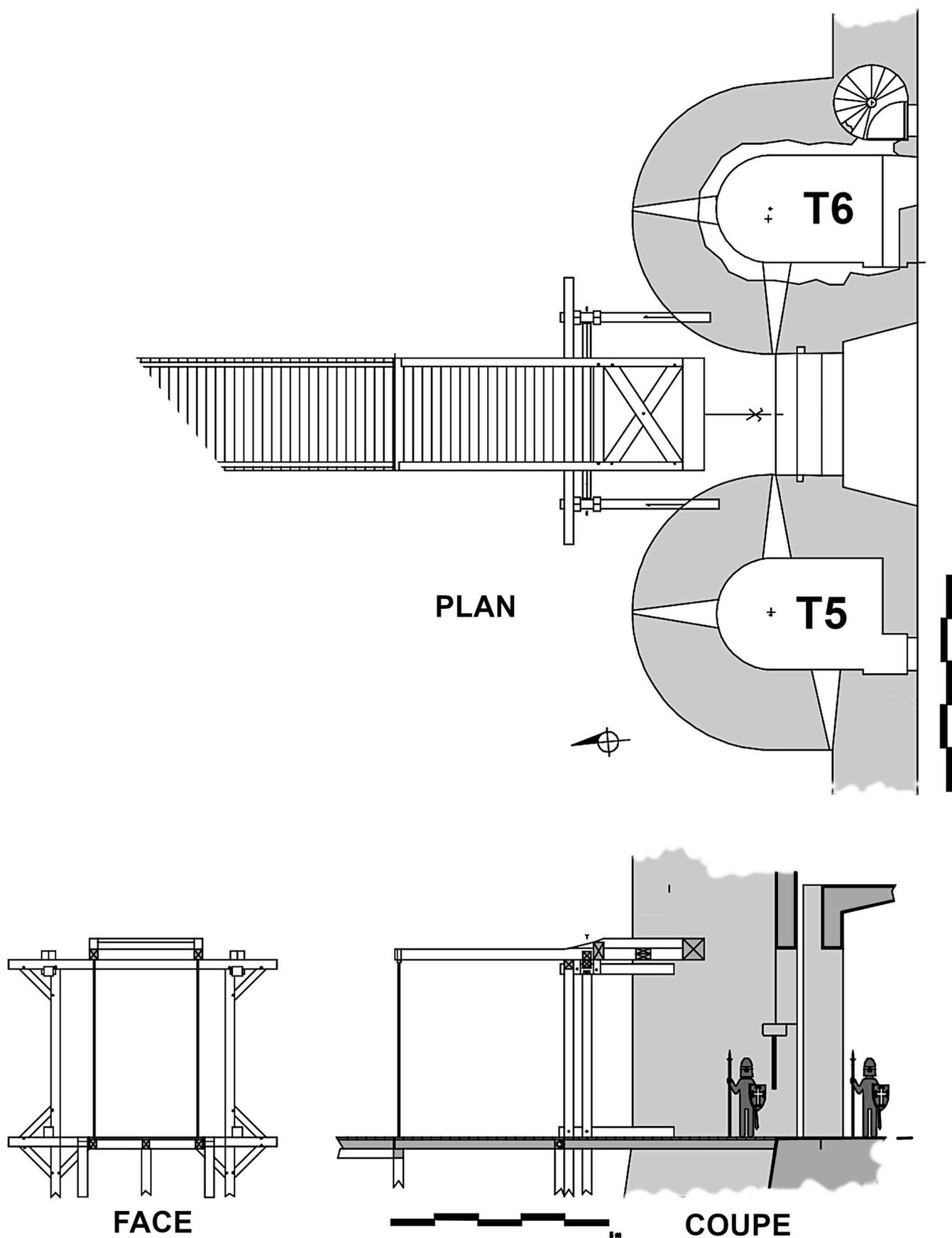


Fig. G23 - Hypothèse de pont-levis avancé arrimé aux deux tours, plan, coupe (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

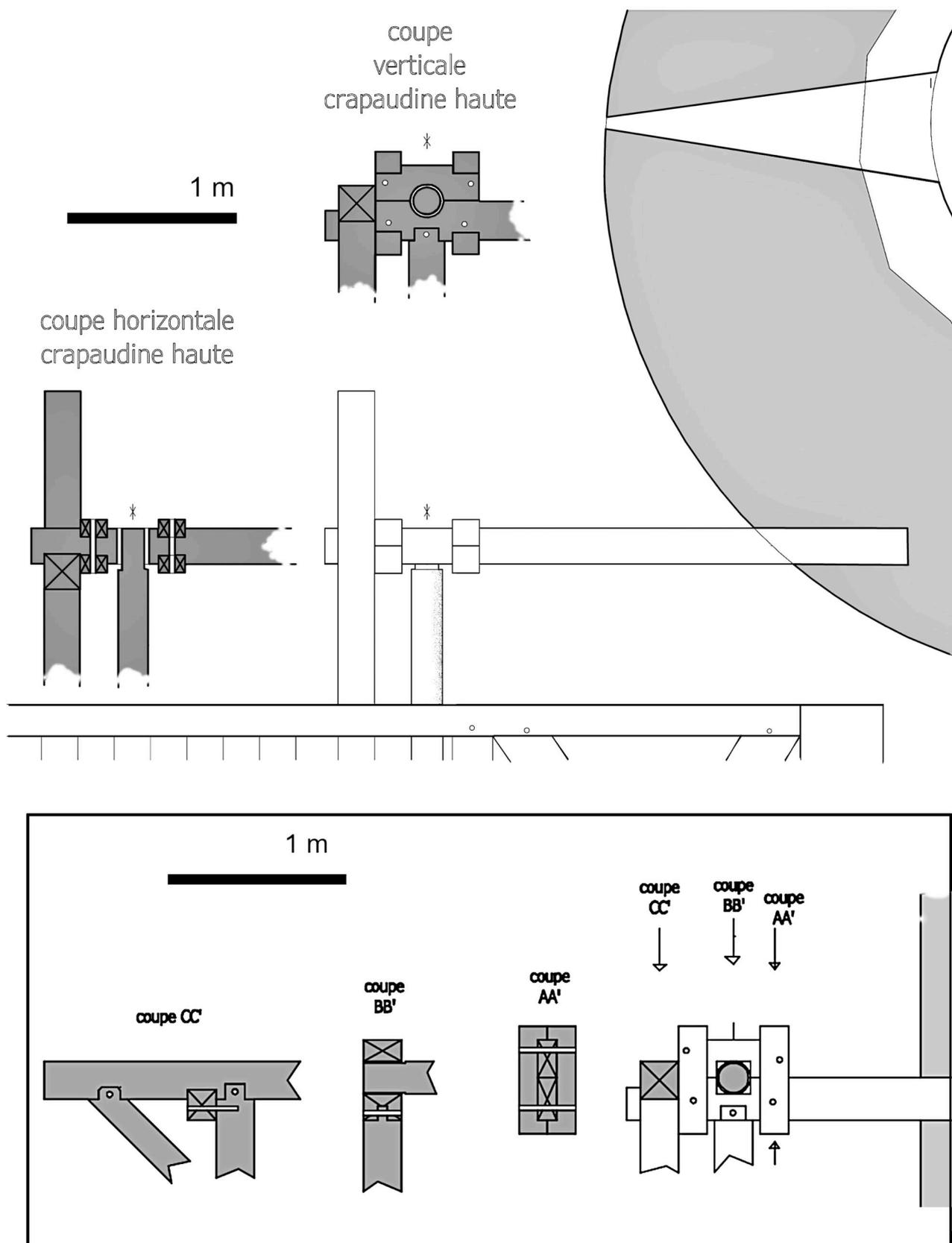
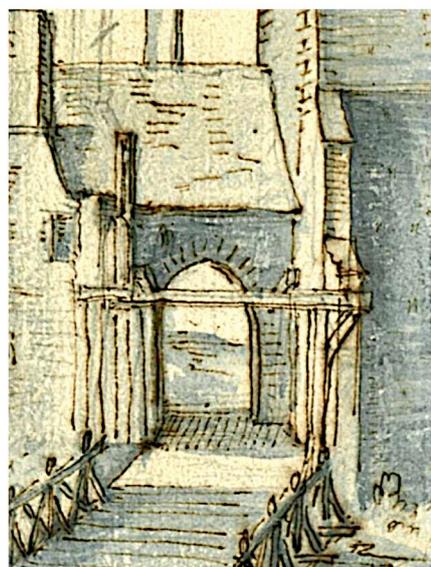
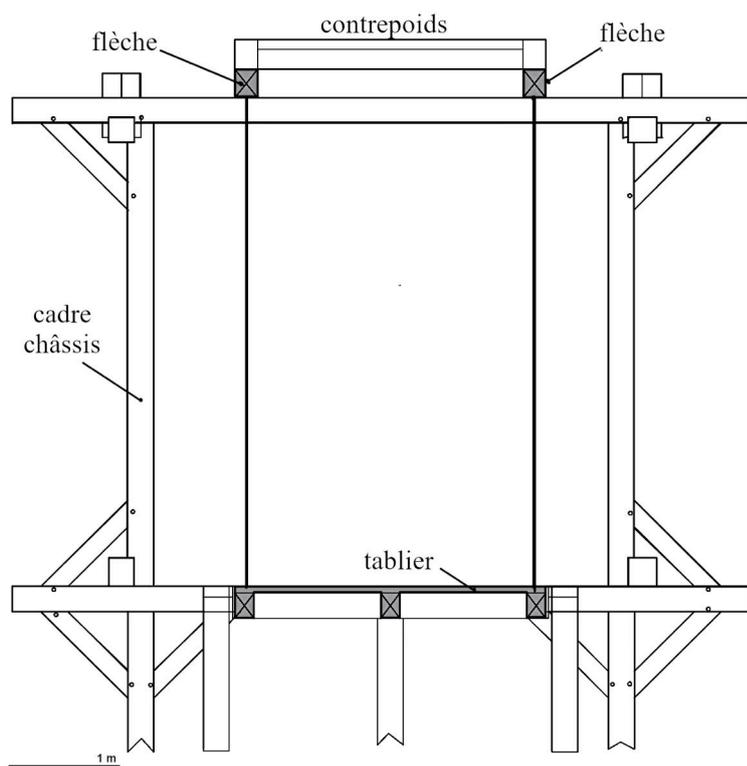


Fig. G24 - Hypothèse de crapaudine haute en bois à verrouillage chevillé inspiré du modèle de Chevagnes.
Détails d'assemblage (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

La recherche de stabilité longitudinale justifie de robustes scellements de poutres longitudinales hautes et basses dans les maçonneries des deux tours. Ces traces sont, actuellement au Mez, les seuls témoins archéologiques (aujourd'hui rebouchés). L'espacement horizontal entre ces quatre ancrages (environ 446 cm), peut correspondre au maintien d'un châssis-cadre plus large que le tablier (**figure G25**). Cette disposition, avec un large cadre, est représentée sur une estampe du pont-levis du château de Gentilli (1611). Le second intérêt de ces poutres horizontales est de constituer un support pour la fixation d'un bardage de bois assurant une protection latérale. L'iconographie ne manque pas de la représenter (**figures G10, G11 et G12**).



Bnf - Cabinet des estampes
Château de Gentilli - 1611

Fig. G25 - Cadre-châssis (face) assurant la stabilité latérale avec une grande largeur comme sur le modèle du château de Gentilli (Bnf, Cabinet des estampes).

Nous pouvons remarquer qu'au château de Bressieux (Isère), les tours d'entrée présentent les mêmes orifices symétriques dans la maçonnerie. Ces trous ne sont malheureusement pas commentés dans l'archéologie du bâti du monument (HARLE-SAMBET, MOYROUD, 2009, fig. 51).

Dans notre réflexion, une seconde hypothèse est proposée (**figure G**) pour le système de rotation. Elle place ici l'axe de basculement au sein de la section de la flèche, se situant ainsi sur le centre de gravité de l'ensemble flèche + tablier et contrepois. Si cette disposition supprime les à-coups du relevage, l'ensemble reste fragile en stabilité latérale, l'absence de traverse ne rendant pas solidaires les deux supports. Or, la traverse haute est une constante dans toute l'iconographie des ponts-levis avancés.

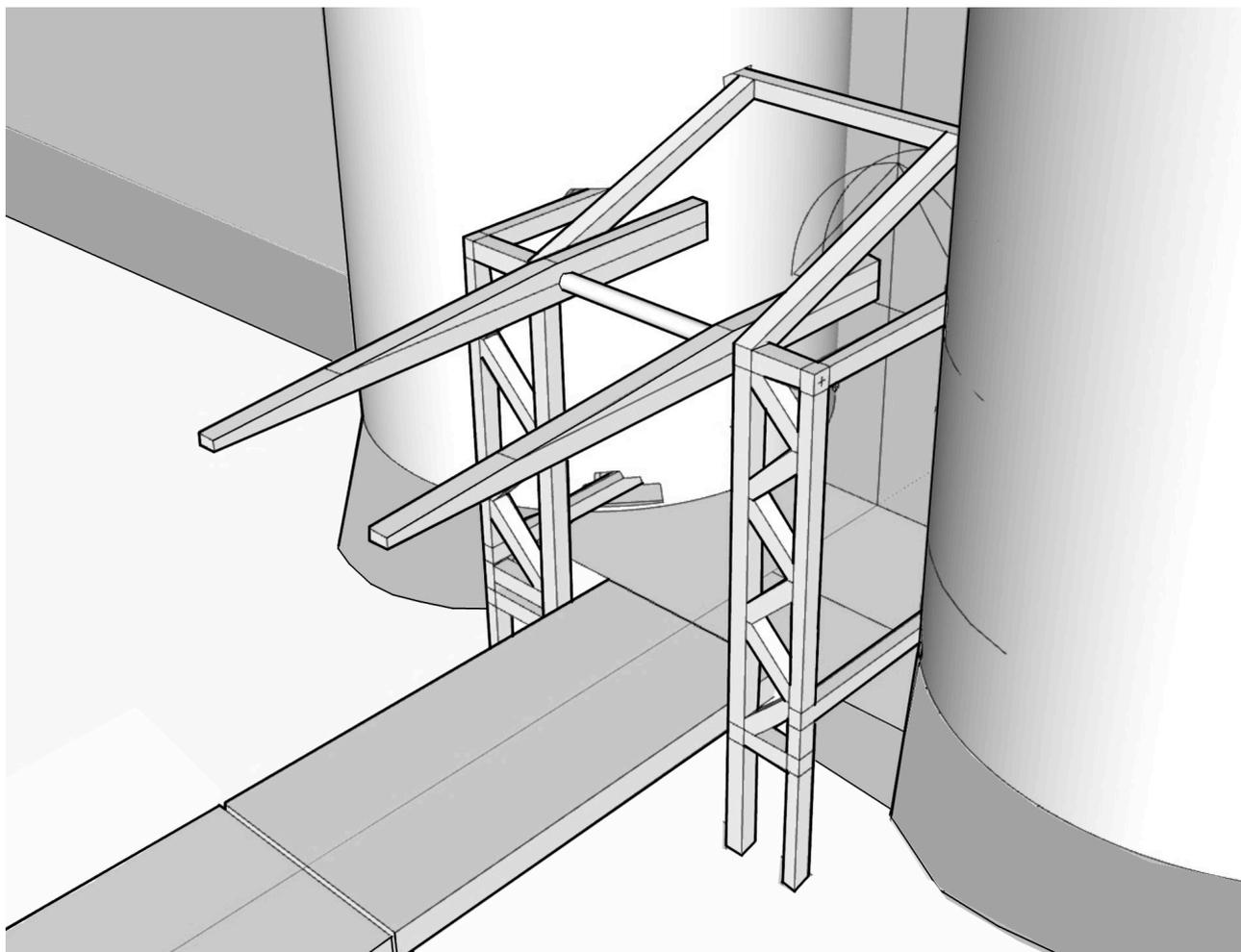


Fig. G26 - 2^e hypothèse de pont-levis avancé avec axe de pivotement intégré aux flèches
(Modélisation : Xavier Bignon, ADM).

En guise de conclusion provisoire

D'une façon pragmatique, lors de la construction d'un pont-levis, le charpentier doit tout d'abord s'approcher de l'équilibre du système en ajustant le poids du contrepoids ou en déplaçant son centre de gravité (par une pièce mobile par exemple). Dans un second temps, il lui faut rétablir un léger déséquilibre côté tablier mobile pour une bonne stabilité au passage de charge pondéreuse.

Lors de la conception, on a tout intérêt à ce que le centre de gravité de l'ensemble flèches-contrepoids soit à la plus courte distance de l'axe de rotation pour limiter les ébranlements dans les positions extrêmes. L'archéologie expérimentale pourrait mieux répondre à nos interrogations.

Pour l'archéologie de terrain, confronter nos hypothèses avec les vestiges éventuels du sol nécessite d'anticiper sur le programme de recherche. La fouille devant la porte du château (encore unique entrée) revient à ouvrir les douves aujourd'hui remblayées. Ces contraintes et la durée d'un tel chantier méritent réflexion et stratégie. Nous y pensons pour les années à venir.

Bibliographie

GAIME Sébastien (2011) - Chevagnes (Allier), Le Tronçais, "*motte, maison forte, pont-levis et forge*", *les caractéristiques d'un site castral bourbonnais : rapport de fouilles*, 2 vol. [vol.1 (328 p.), vol.2 (590 p.)] : ill. en coul., couv. ill. en coul., fig. ; 30 cm + 1 DVD,
[En ligne : <https://dolia.inrap.fr/flora/ark:/64298/0121358>]

Données archéologiques de Chevagnes

- dendro = année 1361
 - bardeaux p. 129 : ep=1,5 ; long=32 à 50 ; larg= 11 à 14 ; fixation par cheville carrée traversante.
 - longerons tablier = estim = 16x14
 - tablier = planches ep. 5 ~env ; larg estimée = 1,65 ; long = 430 (dist. entre traverses)
 - portique = hauteur 2,50 à 2,70 m
 - poids tablier + flèches =730 kg estimé
 - poids contrepoids = 680 kg estimé
- (basé sur masse volumique = 1,54 g /cm³ à 15% d'humidité, valeur très contestable)

HARLE-SAMBET Yvonne, MOYROUD Raymond (2009) - *Le château de Bressieux* (Isère).
Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne n°32.

HUNOT Jean-Yves (2013) - Angers, Château, Datation de la herse en bois de la porte des Champs,
Bulletin Monumental, t. 171-1, 2013, p. 50-53.

LESTIENNE Henri (1954) - *Relevés des Monuments Historiques*, Planches D6133 à D6140 . Herse de la porte des Champs, château d'Angers, Les Éditions du Patrimoine.

LITOUX Emmanuel (2016) - *Château d'Angers, Front Sud; Étude d'un chantier d'exception, Fouille archéologique préventive, Rapport final d'opération*, 2 vol. 370 p. et 180 p., Département du Maine et Loire, Conservation du Patrimoine, Pôle Archéologique.
LIEN :<https://fr.calameo.com/read/00146281689cae15f77ea>

PIECHACZYK Michel (dir.) (2003) - *Le château de Brie-Comte-Robert, Bilan des recherches archéologiques 2004*, Les Amis du Vieux château, Brie-Comte-Robert, p. 47-53.

PIECHACZYK Michel (dir.) (2020) - *Château de Mez-le- Maréchal (Dordives, Loiret), Rapport archéologique de prospection thématique 2020*, les Amis du Mez, 348 p.

ÉTUDE DU MODE DE CONSTRUCTION DE L'ENCEINTE CASTRALE

Virginie BEMER, Martine PIECHACZYK

INTRODUCTION

Depuis 2020, nous étudions le mode de construction de l'enceinte du XIII^e siècle, en nous intéressant spécifiquement à l'emploi des matériaux des parements et aux niveaux altimétriques des différents niveaux de construction de l'enceinte : en effet, des planées horizontales sont très visibles sur l'ensemble des parements, marquant nettement l'évolution progressive de la construction.

L'étude systématique des altimétries des arases des planées a démontré, lors des précédentes années, que la construction de chaque courtine s'est réalisée progressivement, planée après planée, et qu'une précision altimétrique remarquable, de l'ordre du centimètre, existait entre la courtine C5, intérieure et extérieure, et la partie nord de la courtine C4. Mais de nombreuses questions se posent sur la méthode de construction du château : les courtines ont-elles été toutes montées, horizontalement et simultanément, planée après planée, sur l'ensemble de l'enceinte, ou chaque courtine a-t-elle été montée indépendamment et reliée une à une par les tours d'angle ? L'ensemble de l'enceinte a-t-il toujours été construit avec une grande précision altimétrique, comme sur ces deux premières courtines étudiées ?

Concernant les matériaux employés, leur étude a permis de montrer précédemment qu'un soin particulier avait été donné sur le parement extérieur de l'enceinte, afin de favoriser l'aspect visible du château, alors que le parement intérieur était beaucoup plus éclectique dans les types de moellons utilisés, avec un faible choix de ceux-ci et peu de souci d'esthétique.

Le parement intérieur, beaucoup plus facile à étudier du fait de son accessibilité, montre des évolutions dans l'utilisation de types de pierre au cours de l'élévation de la courtine. Y a-t-il eu des difficultés d'approvisionnement de matériaux pendant la construction ? A-t-on volontairement utilisé des matériaux moins onéreux pour les parties hautes des parements intérieurs, plus éloignés de la vision ? Ou a-t-on simplement employé les moellons selon leur arrivage ? Les changements de matériaux se retrouvent-ils sur les parements intérieurs de toutes les courtines ?

Ces études se sont poursuivies en 2022, en apportant des résultats complémentaires, mais également de nouvelles interrogations sur le mode de construction de l'enceinte.



1 - Élaboration d'une nomenclature systématique (Figure H01)

Avant de poursuivre l'étude systématique des parements de courtines, il a été tout à fait nécessaire d'élaborer une logique de nomenclature générale de celles-ci ainsi que de celle des tours, afin que la localisation de l'étude apparaisse immédiatement à la lecture.

Ainsi ont été précisés :

- la numérotation des courtines, dans le sens horaire du plan, de C1 à C5 : C1, C2, C3, C4, C5 ;
- la dénomination -intérieur-extérieur- de chaque courtine par la lettre i ou e (exemple : C4i : intérieure, C4e : extérieure) ;
- le partage de chaque courtine en quatre zones (toujours dans le sens horaire sur le plan), de 1 à 3, ou 1 à 4 en fonction de la longueur de la courtine (exemple : C4iZ3, C3eZ4) ;
- la numérotation de chaque arase à partir de 0, l'arase étant la partie supérieure de chaque planée de même numérotation (exemple : C3iZ4-A7).

Malgré le nombre de signes, l'expérience montre que chaque courtine étudiée est ainsi rapidement localisée avec précision.

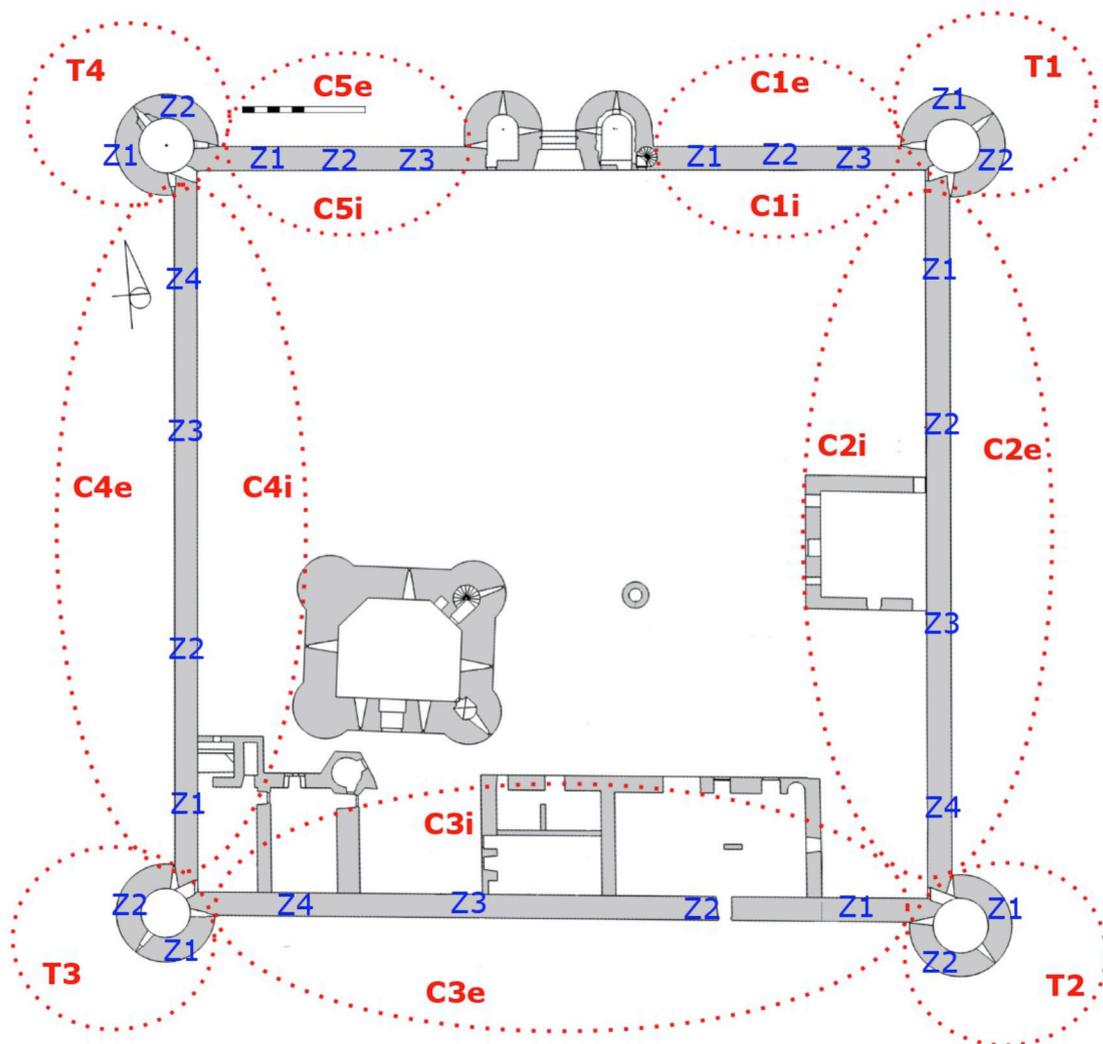


Fig. H01 - Plan du château avec la nomenclature générale pour l'étude des courtines
(DAO Virginie Bemer, Martine Piechaczyk / ADM)

2 - Étude altimétrique des arases

Après avoir étudié les altimétries des arases, intérieur et extérieur, de la courtine C5 située entre la porte du château et la tour T4 au nord-ouest, nous avons pu prouver que ces planées étaient édifiées avec une altimétrie identique à l'intérieur et à l'extérieur de l'enceinte. Entre les deux parements, une fourrure remplissait l'espace laissant une arase parfaitement horizontale, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur. La construction de cette courtine s'est donc réalisée progressivement planée après planée (BEMER, PIECHACZYK, 2020).

Une numérotation a été réalisée (**figure H02**), l'arase 0 se situant au sommet de l'escarpe oblique dont le parement est composé de gros modules de pierres taillées en calcaire lacustre, tranchant nettement avec les élévations verticales dont les parements sont faits de plus petits modules.

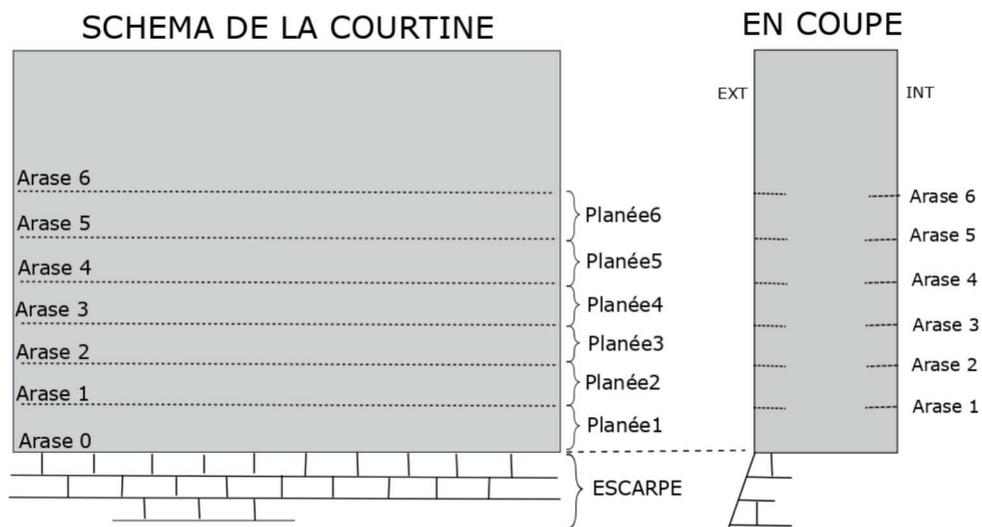


Fig. H02 - Nomenclature des arases et planées. (DAO : Virginie Bemer / ADM)

Les planées et les arases intérieures de la courtine ouest C5 ont pu être suivies sur l'ensemble de la courtine C4i (intérieure). L'étude sur cette courtine C4 sur sa partie intérieure nord, C4iZ4 selon la nomenclature présentée ci-dessus, en 2021, a montré que l'altimétrie des arases était similaire à la courtine C5, avec une grande précision de l'ordre du centimètre.

En 2022, la poursuite de l'étude altimétrique a été, en premier lieu, de comparer les altimétries des premières arases visibles sur la courtine C4 intérieure, entre sa partie nord (étudiée en 2021) et sa partie sud (étudiée en 2022).

2.1 - Méthodologie

La méthodologie de prise de mesures altimétriques a évolué entre 2020 et aujourd'hui. En effet, la réalisation d'un carroyage sur une largeur de 2 mètres n'était plus nécessaire du fait de l'évolution de la méthodologie pour l'étude des matériaux, les deux études n'ayant plus de carroyage en commun.

Ainsi la méthodologie mise en place pour l'étude altimétrique des arases est la suivante :

- dans la zone d'étude sélectionnée, les arases sont reconnues visuellement, puis sont identifiées et numérotées en référence avec les planées précédemment étudiées (avec une étiquette cloutée),
- la zone d'étude est localisée précisément, par rapport à un élément remarquable du site (baies, angles de murs, etc.),
- à l'aide d'un tachéomètre et du réseau de points topographiques références, les points représentés par les clous sont mesurés dans le référentiel de géo-référencement en coordonnées X, Y et Z (en RGF93 associé à la projection Lambert CC48, et en NGF-IGN69).

Les mesures sont ensuite enregistrées dans une base de données de l'étude d'altimétrie des arases, sous format Excel (**figure H14**), permettant d'analyser les données et de les comparer.

2.2 - Étude des altimétries de la courtine C4

Le choix de la zone d'étude pour poursuivre l'étude altimétrique des arases s'est porté sur la partie sud de la courtine C4 intérieure (**figure H03**), soit en zone C4iZ1 d'après la nomenclature des parements de courtines (**figure H01**), afin de réaliser une comparaison d'altimétrie avec les mesures prises en 2021 sur la zone C4iZ4.

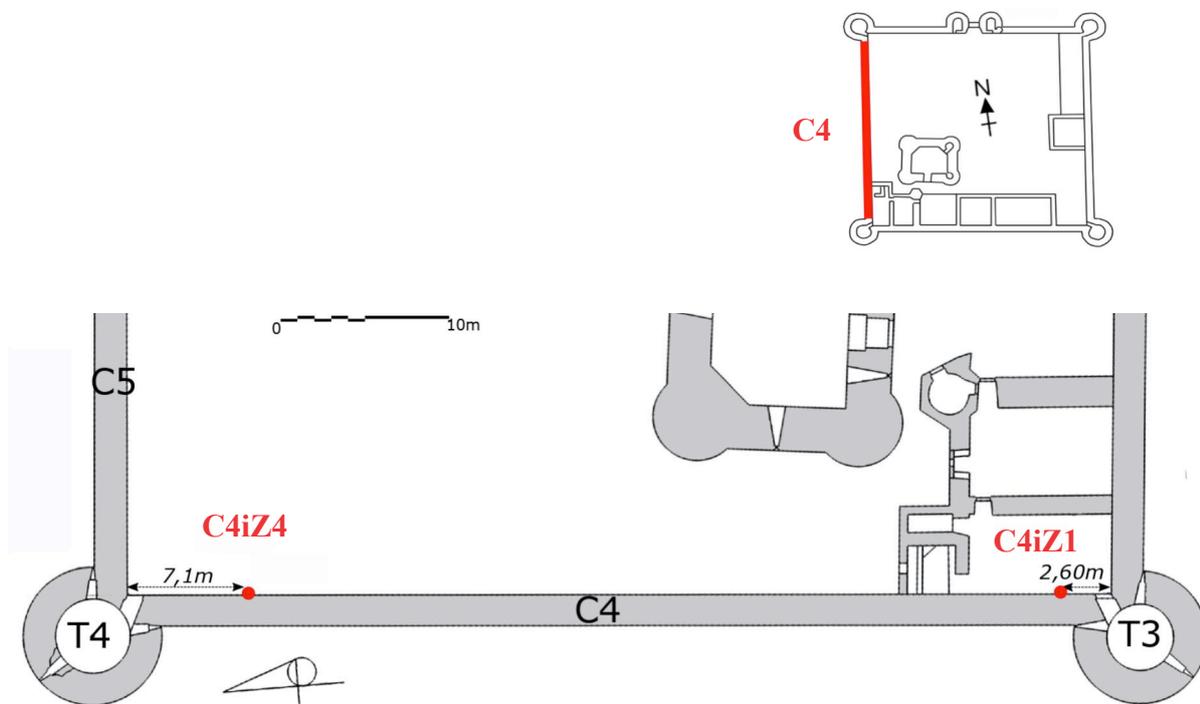


Fig. H03 - Localisation des zones d'étude altimétrique des arases de 2021 et 2022 sur la courtine C4
(DAO : Virginie Bemer / ADM)

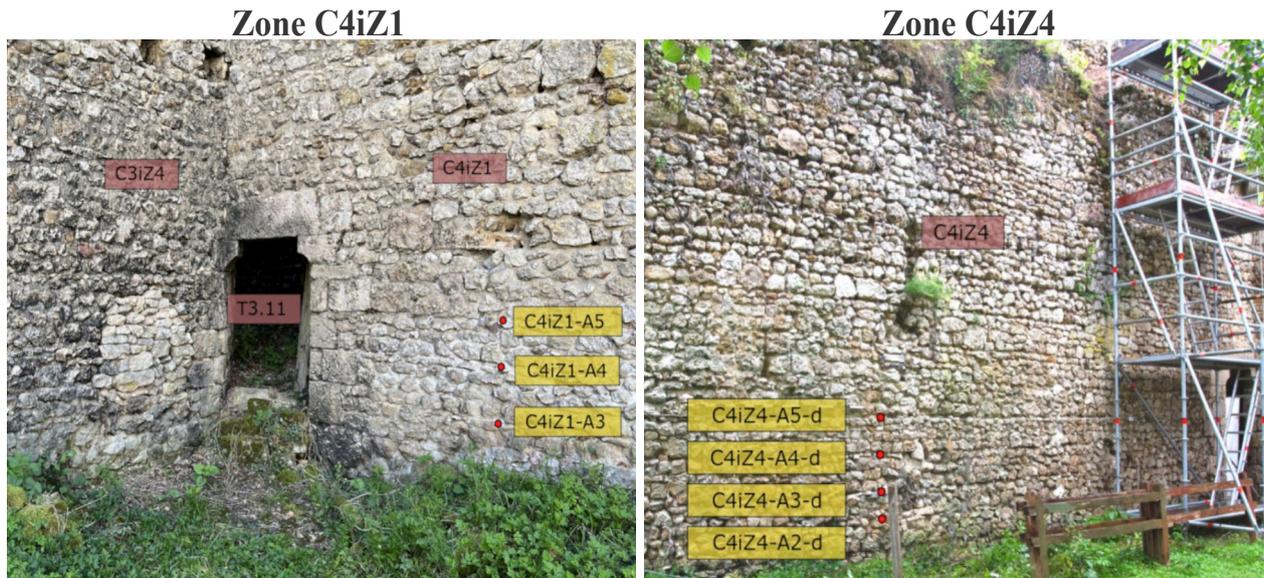


Fig. H04- Localisation des zones d'étude altimétrique sur la courtine intérieure C4
 (DAO : Virginie Bemer / ADM)

Les résultats des mesures altimétriques prises en 2022 sur C4iZ1 ont été comparés aux mesures altimétriques prises en 2021 sur C4iZ4.

Arases	Zone C4iZ1				Zone C4iZ4			
	Point	X	Y	Z	Point	X	Y	Z
Arase 5	C4iZ1-A5	1 684 531,88	7 216 704,53	78,42	C4iZ4-A5-d	1 684 536,92	7 216 753,52	78,33
Arase 4	C4iZ1-A4	1 684 531,89	7 216 704,53	78,12	C4iZ4-A4-d	1 684 536,92	7 216 753,51	77,95
Arase 3	C4iZ1-A3	1 684 531,88	7 216 704,53	77,76	C4iZ4-A3-d	1 684 536,91	7 216 753,51	77,60
Arase 2	Non visible				C4iZ4-A2-d	1 684 536,90	7 216 753,52	77,27

Il en résulte une différence altimétrique notable, particulièrement étonnante par rapport aux résultats très proches trouvés en 2020 et 2021 sur les mesures altimétriques entre les courtines C5 et C4 (BEMER, PIECHACZYK - 2020 et 2021)

Arases	Altimétrie en C4iZ1	Altimétrie en C4iZ4	Différence	Pente	Angle
Arase 5	78,42m	78,33m	0,09m	0,18%	0,1°
Arase 4	78,12m	77,95m	0,17m	0,35%	0,2°
Arase 3	77,76m	77,60m	0,16m	0,33%	0,2°

La distance entre les points a été déterminée par calcul à partir des coordonnées. La distance entre C4iZ1 et C4iZ4 a été calculée à environ 49m.

Formules utilisées :

$$\text{Distance euclidienne : } ||p - p'|| = \sqrt{(x - x')^2 + (y - y')^2}$$

$$\text{Pente (\%)} = 100 \times \text{Hauteur} / \text{Largeur}$$

$$\text{Angle (degré)} = \text{Arc-tangente}(\text{Hauteur} / \text{Largeur}) \times (180 / \pi)$$

La différence d'altimétrie est notoire, contrairement à ce que l'on avait observé précédemment, ce qui entraîne une légère pente descendante vers le nord, équivalente pour les planées 3 et 4, un peu moindre pour la planée 5.

Cette différence d'altimétrie est-elle issue d'une différence de l'altimétrie au niveau des fondations, donc du sommet de l'escarpe ? Et tend-elle à diminuer au fur et à mesure de la construction de la courtine, imposant aux maçons de jouer avec l'épaisseur des différentes planées pour réduire l'écart d'altimétrie ?

Ainsi, l'étude s'est orientée par celle de l'altimétrie du sommet de l'escarpe : cette différence de niveau, constatée sur les arases 3, 4 et 5, est-elle due à une variation du niveau supérieur de l'escarpe ? À une variation brutale ou bien progressive ?

2.3 - Étude altimétrique du sommet de l'escarpe

Cette étude altimétrique du sommet de l'escarpe a débuté cette année par la prise, en plusieurs points, de mesures sur les courtines de l'enceinte. Elle se poursuivra les prochaines années, au fur et à mesure de la dévégétalisation du site.

Le sommet de l'escarpe n'étant visible que sur la partie extérieure de l'enceinte, cette étude s'est donc focalisée autour de celle-ci. Cependant, certaines courtines n'étant pas accessibles aisément à la topographie, à cause de la vase ou de la végétation, les mesures ont donc été seulement effectuées, cette année, sur les parties de courtines extérieures accessibles, du moins visuellement.

Méthodologie employée :

La méthode d'étude altimétrique expliquée dans le point précédent 2.1, consistant à mesurer directement un point représenté par une étiquette et un clou à l'aide du tachéomètre, n'a pas pu être appliquée, du fait de l'envahissement de la végétation des points à mesurer. Ainsi, les arases supérieures ont été mesurées par le tachéomètre, puis une campagne de mesures au mètre ruban a été effectuée, permettant d'évaluer la distance entre les points des arases supérieures, dont les coordonnées étaient connues, et le sommet de l'escarpe à étudier (**figures H06 à H12**).

Ainsi en résultent des mesures altimétriques du sommet de l'escarpe, abandonnant les relevés au tachéomètre des coordonnées X et Y. Ces mesures sont intégrées également à la base de données de l'étude altimétrique des arases (**figure H14**).

Localisation des zones d'étude altimétrique du sommet de l'escarpe :

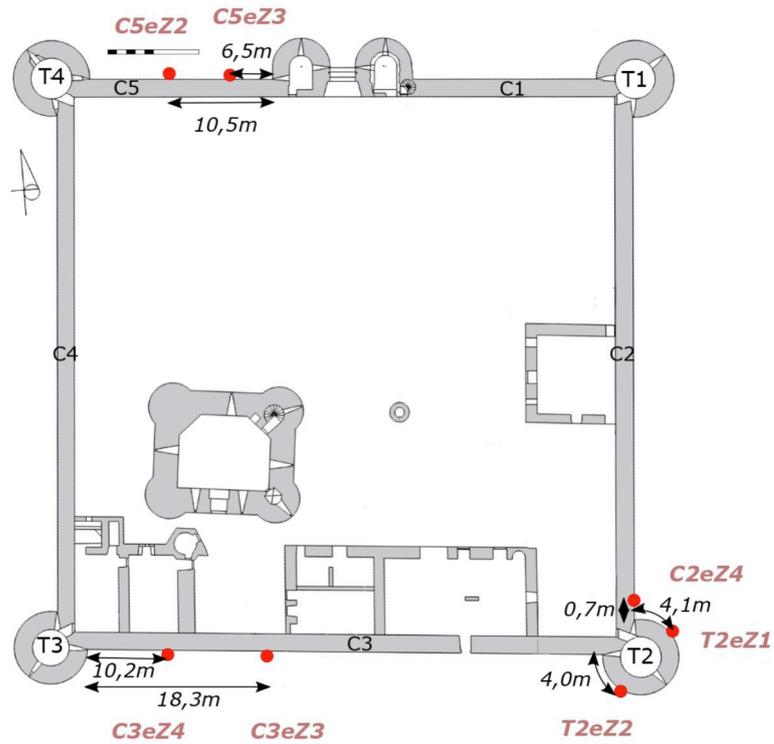


Fig. H05 - Localisation des zones d'étude du sommet de l'escarpe
 (DAO : Virginie Bemer / ADM)

Mesures relevées dans les différentes zones d'étude :

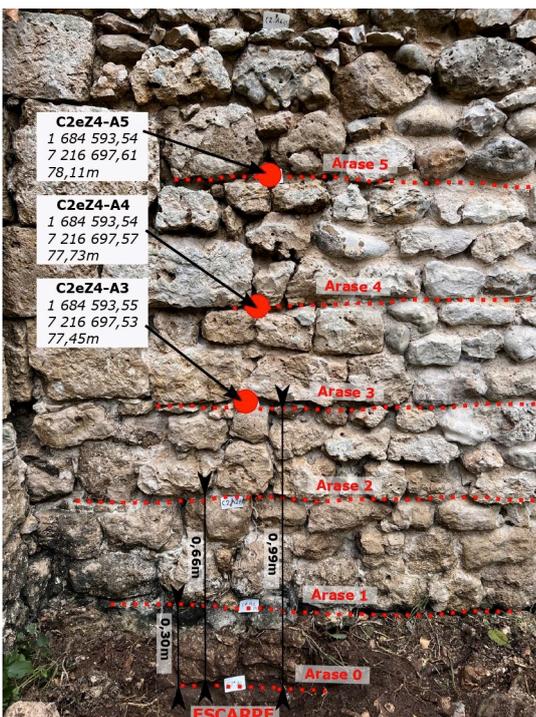


Fig. H06 - Mesures de la zone d'étude altimétrique
 C4eZ4 jusqu'au sommet de l'escarpe
 (DAO : Virginie Bemer / ADM)

Fig. H07 - Mesures de la zone d'étude altimétrique C3eZ3 jusqu'au sommet de l'escarpe (DAO : Virginie Bemer / ADM)

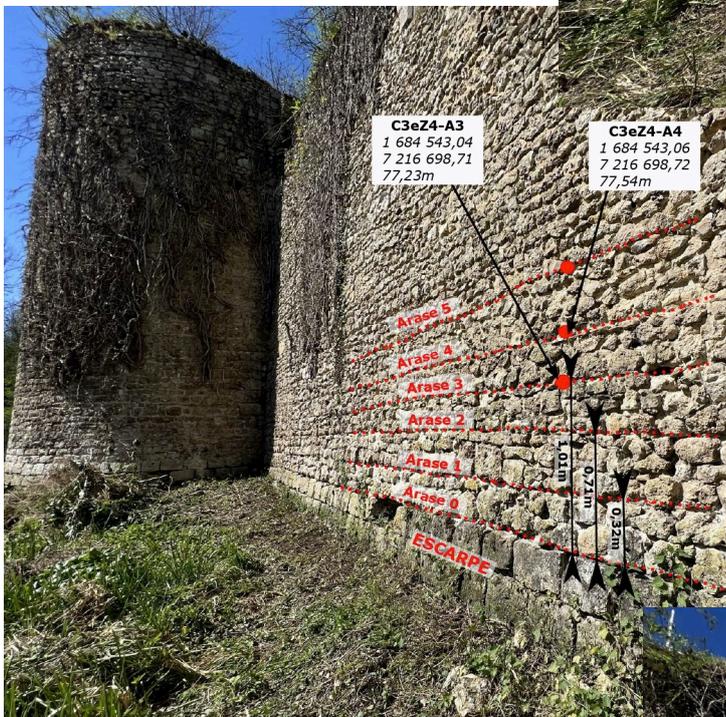
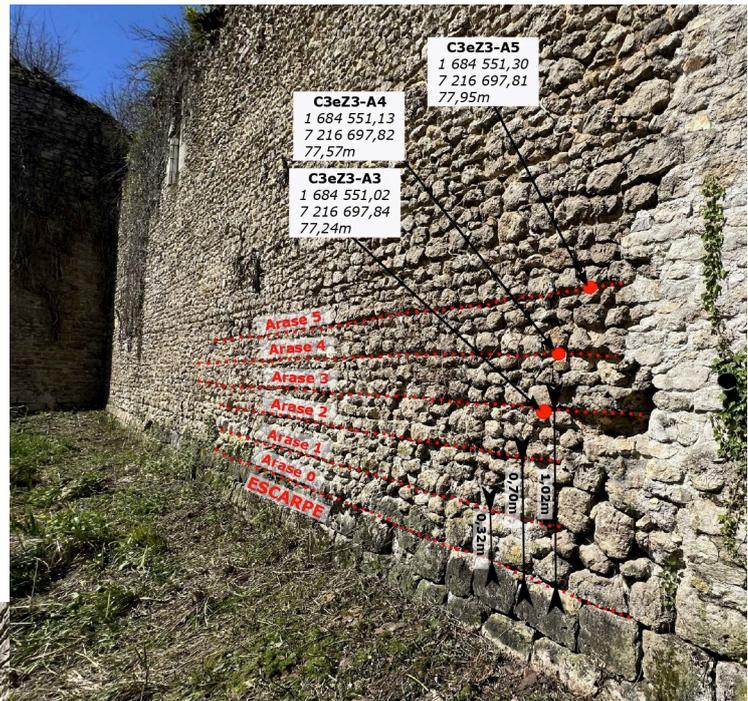


Fig. H08 - Mesures de la zone d'étude altimétrique C3eZ4 jusqu'au sommet de l'escarpe (DAO : Virginie Bemer / ADM)

Fig. H09 - Mesures de la zone d'étude altimétrique T2eZ2 jusqu'au sommet de l'escarpe (DAO : Virginie Bemer / ADM)



Fig. H10 - Mesures de la zone d'étude altimétrique T2eZ1 jusqu'au sommet de l'escarpe (DAO : Virginie Bemer / ADM)

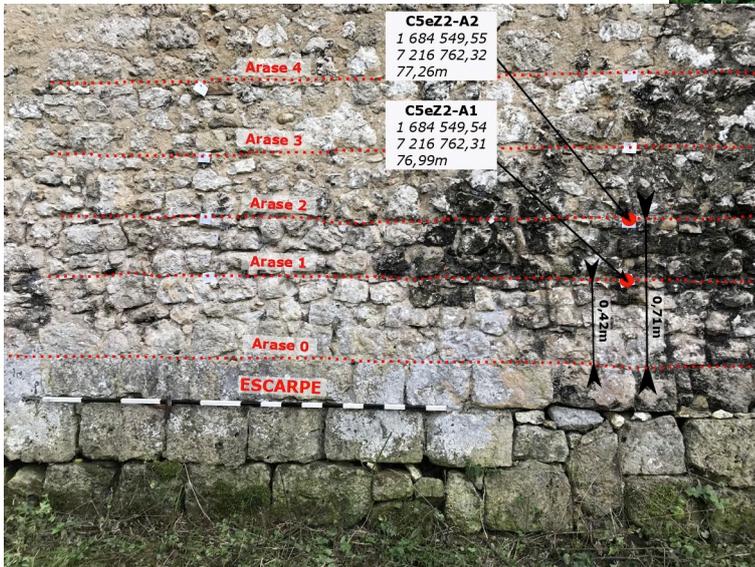
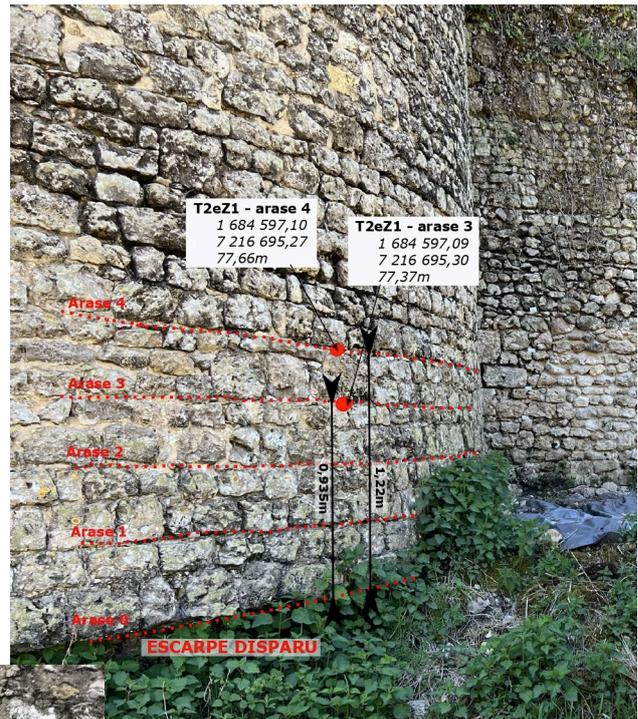
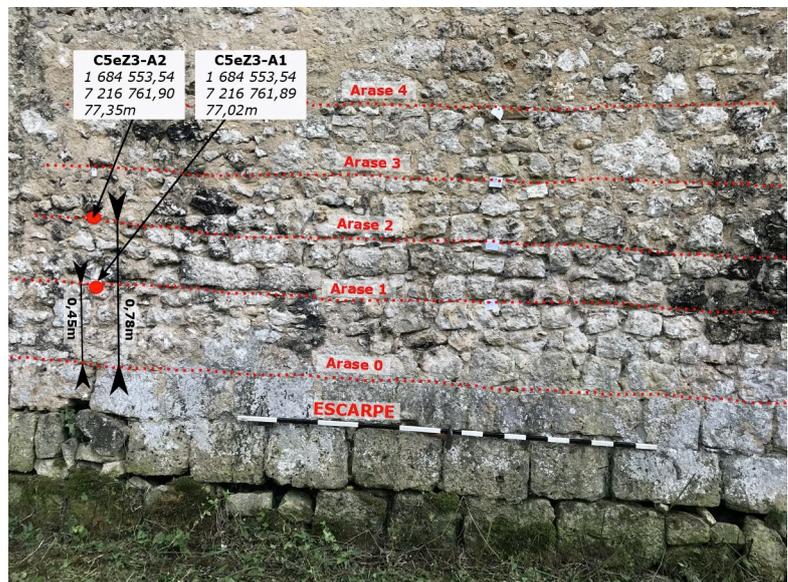


Fig. H11- Mesures de la zone d'étude altimétrique C5eZ2 jusqu'au sommet de l'escarpe (DAO : Virginie Bemer / ADM)

Fig. H12 - Mesures de la zone d'étude altimétrique C5eZ3 jusqu'au sommet de l'escarpe (DAO : Virginie Bemer / ADM)



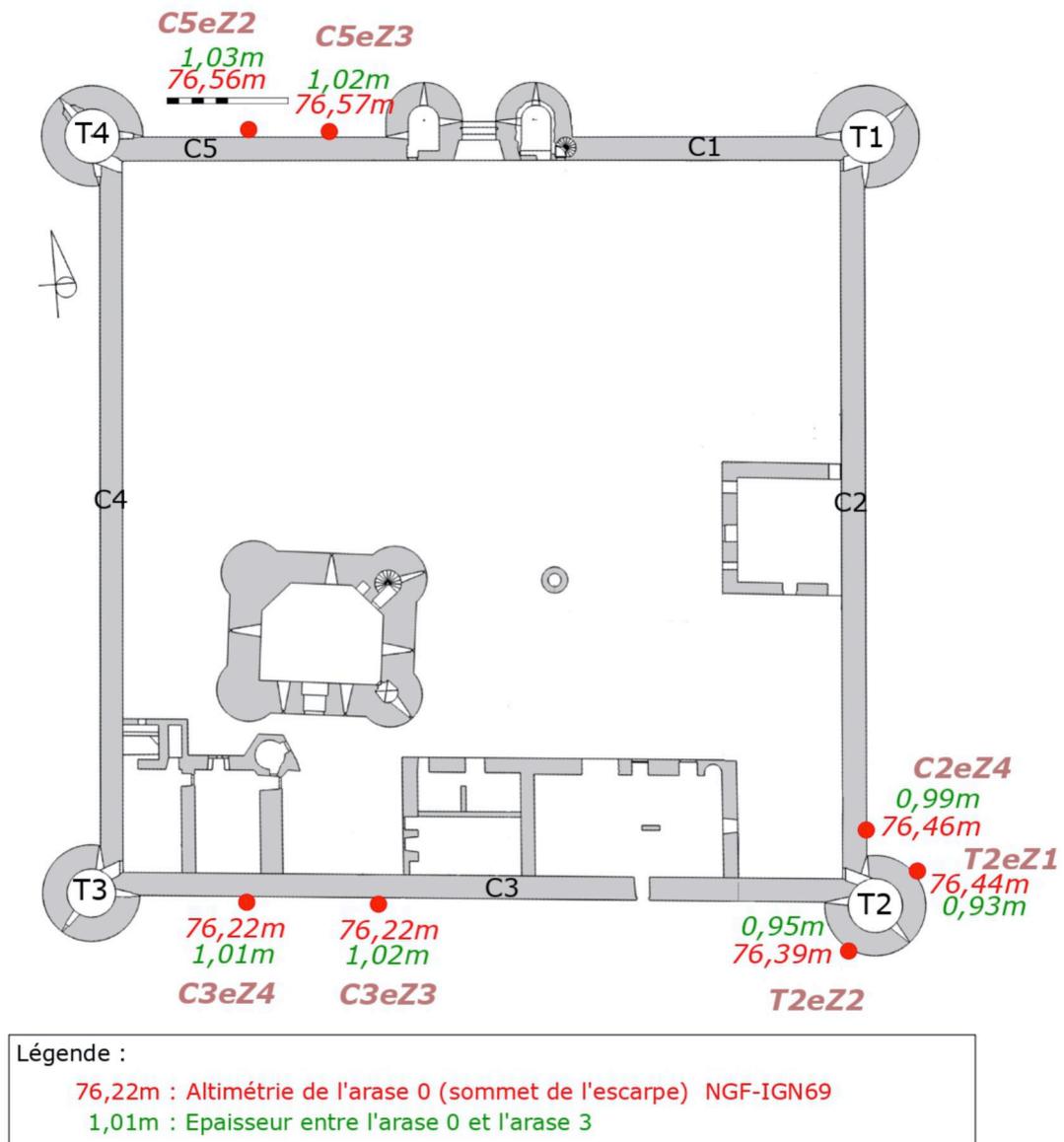


Fig. H13 - Altimétrie du sommet de l'escarpe sur l'enceinte extérieure et épaisseur mesurée entre l'arase 0 et l'arase 3 (DAO : Virginie Bemer / ADM)

2.4 - Résultats préliminaires et constatations

Le sommet de l'escarpe, dans les zones de l'étude, n'est pas parfaitement horizontal, avec une différence maximale de niveau de 35 cm, entre la courtine C5 et la courtine C3, ce qui correspond à une pente de 0,55 %, soit une inclinaison de 0,3°. De plus, il ne semble pas y avoir de compensation de niveau, par une augmentation d'épaisseur de planée directement au-dessus de l'escarpe, afin de rattraper cette différence de niveau observée, car l'épaisseur des planées entre l'arase 0 (sommet de l'escarpe) et l'arase 3 est sensiblement la même entre la courtine C5 et la courtine C3 (épaisseur de 1,02 m et 1,03 m pour C5 et de 1,01 m et 1,02 m pour C3).

Cependant, en se focalisant sur la tour T2, on remarque qu'il y a 5 cm de différence de niveau du sommet de l'escarpe entre la zone 1 et la zone 2 de la tour, soit 0,6 % de pente et 0,3° d'inclinaison, alors que la distance entre les deux zones d'étude n'est que de 8,5 m. Ceci est très intrigant, surtout suite aux observations réalisées les précédentes années sur les courtines C5 et C4 où les niveaux altimétriques des arases étaient d'une précision remarquable.

Plusieurs questions ressortent de ces résultats. Est-ce que la précision altimétrique remarquable des courtines C5 et C4 observée précédemment n'est que localisée à cet endroit ? Pourquoi retrouve-t-on une différence de niveau au sommet de l'escarpe ? Est-ce lié à la nature du sol où ont été établies les fondations ? Cette différence de niveau est-elle progressive ou y a-t-il un, ou plusieurs endroits avec des variations brusques de niveau ?

Année mesur	Point pris par	COURTIN	INT/EXT	ZONE	ARASE	NOM	X	Y	Z
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	EXT	C5eZ3	1	C5eZ3-A1	1 684 553,54	7 216 761,89	77,02
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	EXT	C5eZ2	1	C5eZ2-A1-g	1 684 551,52	7 216 762,08	76,98
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	EXT	C5eZ2	1	C5eZ2-A1-d	1 684 549,54	7 216 762,31	76,99
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	EXT	C5eZ3	2	C5eZ3-A2	1 684 553,54	7 216 761,90	77,35
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	EXT	C5eZ2	2	C5eZ2-A2-g	1 684 551,53	7 216 762,10	77,28
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	EXT	C5eZ2	2	C5eZ2-A2-d	1 684 549,55	7 216 762,32	77,26
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	EXT	C5eZ3	3	C5eZ3-A3	1 684 553,53	7 216 761,90	77,59
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	EXT	C5eZ2	3	C5eZ2-A3-g	1 684 551,53	7 216 762,10	77,58
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	EXT	C5eZ2	3	C5eZ2-A3-d	1 684 549,54	7 216 762,30	77,61
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	EXT	C5eZ3	4	C5eZ3-A4	1 684 553,53	7 216 761,93	77,90
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	EXT	C5eZ2	4	C5eZ2-A4-g	1 684 551,54	7 216 762,12	77,91
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	EXT	C5eZ2	4	C5eZ2-A4-d	1 684 549,55	7 216 762,32	77,93
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	INT	C5iZ2	2	C5iZ2-A2-g	1 684 550,44	7 216 760,27	77,26
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	INT	C5iZ2	2	C5iZ2-A2-d	1 684 552,46	7 216 760,06	77,32
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	INT	C5iZ1	3	C5iZ1-A3-g	1 684 539,33	7 216 761,42	77,58
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	INT	C5iZ1	3	C5iZ1-A3-d	1 684 541,37	7 216 761,22	77,57
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	INT	C5iZ2	3	C5iZ2-A3-g	1 684 550,44	7 216 760,24	77,62
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	INT	C5iZ1	4	C5iZ1-A4-g	1 684 539,35	7 216 761,42	77,90
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	INT	C5iZ1	4	C5iZ1-A4-d	1 684 541,36	7 216 761,22	77,91
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	INT	C5iZ2	4	C5iZ2-A4-g	1 684 550,44	7 216 760,25	77,94
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	INT	C5iZ2	4	C5iZ2-A4-d	1 684 552,44	7 216 760,06	77,95
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	INT	C5iZ1	5	C5iZ1-A5-g	1 684 539,34	7 216 761,40	78,29
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	INT	C5iZ1	5	C5iZ1-A5-d	1 684 541,35	7 216 761,17	78,31
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	INT	C5iZ2	5	C5iZ2-A5-g	1 684 550,44	7 216 760,26	78,34
2020	Georgia (tachéomètre)	C5	INT	C5iZ2	5	C5iZ2-A5-d	1 684 552,44	7 216 760,07	78,34
2021	Georgia (tachéomètre)	C4	INT	C4iZ4	2	C4iZ4-A2-g	1 684 536,67	7 216 751,51	77,28
2021	Georgia (tachéomètre)	C4	INT	C4iZ4	2	C4iZ4-A2-d	1 684 536,90	7 216 753,52	77,27
2021	Georgia (tachéomètre)	C4	INT	C4iZ4	3	C4iZ4-A3-g	1 684 536,68	7 216 751,51	77,55
2021	Georgia (tachéomètre)	C4	INT	C4iZ4	3	C4iZ4-A3-d	1 684 536,91	7 216 753,51	77,60
2021	Georgia (tachéomètre)	C4	INT	C4iZ4	4	C4iZ4-A4-g	1 684 536,69	7 216 751,53	77,94
2021	Georgia (tachéomètre)	C4	INT	C4iZ4	4	C4iZ4-A4-d	1 684 536,92	7 216 753,51	77,95
2021	Georgia (tachéomètre)	C4	INT	C4iZ4	5	C4iZ4-A5-g	1 684 536,69	7 216 751,54	78,31
2021	Georgia (tachéomètre)	C4	INT	C4iZ4	5	C4iZ4-A5-d	1 684 536,92	7 216 753,52	78,33
2022	Georgia (tachéomètre)	C4	INT	C4iZ1	3	C4iZ1-A3	1 684 531,88	7 216 704,53	77,76
2022	Georgia (tachéomètre)	C4	INT	C4iZ1	4	C4iZ1-A4	1 684 531,89	7 216 704,53	78,12
2022	Georgia (tachéomètre)	C4	INT	C4iZ1	5	C4iZ1-A5	1 684 531,88	7 216 704,53	78,42
2022	Georgia (tachéomètre)	C3	EXT	C3eZ4	3	C3eZ4-A3	1 684 543,04	7 216 698,71	77,23
2022	Georgia (tachéomètre)	C3	EXT	C3eZ4	4	C3eZ4-A4	1 684 543,06	7 216 698,72	77,54
2022	Georgia (tachéomètre)	C3	EXT	C3eZ4	5	C3eZ4-A5	n/a	n/a	77,93

Fig. H14 - Extrait de la base de données de l'étude altimétrique (© Virginie Bemer, Georgia Roesch / ADM)

2. 5 - Conclusion et perspectives de recherche

Pour l'instant, les mesures sont trop sporadiques pour pouvoir interpréter ces différences. Il sera intéressant de poursuivre cette étude altimétrique du sommet de l'escarpe en réalisant de nouvelles mesures systématiques sur les courtines C1, C2 et C4 afin d'analyser plus finement la variation de ce niveau altimétrique. La problématique de l'accessibilité aux courtines, pour poursuivre l'étude, sera véritablement un enjeu important pour les années à venir.

3 - Étude des matériaux lithiques

Nous avons constaté que le parement du mur extérieur de la courtine C5 nord était principalement composé de moellons, régulièrement disposés, en calcaire lacustre le plus souvent homogène. Aucune trace d'outil, permettant une quelconque volonté de redressement ou d'ajustement des moellons, n'est visible. En revanche, les matériaux employés pour les parements du mur intérieur sont souvent irréguliers, plus petits, très souvent vacuolaires, avec des espaces comblés par d'autres types de moellons (silex, craie). Il semble donc qu'un soin particulier ait été donné pour favoriser l'aspect extérieur du château, en conformité avec l'importance des occupants des lieux et de la volonté d'apparence.

Pour rester dans cette logique d'étude, il aurait été intéressant cette année de comparer méthodiquement les intérieurs et extérieurs des différents murs d'enceinte. Malheureusement, les courtines extérieures sont toujours difficiles d'accès : malgré une dévégétalisation raisonnée et progressive, les pourtours du château et le sol restent difficilement accessibles.

Nous nous sommes donc tournés vers l'étude complète de l'élévation intérieure de la courtine ouest C4 qui a peu de reprises de maçonnerie et présente encore une élévation de plus de six mètres.

Deux zones ont été étudiées : la zone 4 (en 2021) reprise pour la comparer à la zone 1 réalisée cette année.

L'étude de la mise en œuvre des matériaux utilisés pour l'édification des courtines s'est donc poursuivie par un relevé pierre à pierre et une identification de chaque faciès composant le parement.

3.1 - Méthodologie

Afin de poursuivre l'étude de l'emploi des matériaux pour les parements des courtines et leur diversité, la méthodologie initiée l'année dernière s'est poursuivie cette année, afin de réaliser un relevé précis de toute l'élévation de la courtine.

Étape 1 : réalisation de la photogrammétrie de la zone à étudier

- établissement de points de repères sur la zone d'étude déterminée, ces derniers permettant une mise à l'échelle de la photographie générale : horizontalité, verticalité et règle graduée ;
- reconnaissance visuelle des arases et des planées, en concordance avec les zones d'étude précédemment étudiées ;
- prise de photos (50 photos maximum) balayant la courtine à étudier, de bas en haut et de gauche à droite, et téléchargement sur le logiciel libre Zéphyr permettant d'obtenir une photogrammétrie en assemblant la série de photos ;
- réalisation d'une projection 2D orthoNormée de l'ensemble de la courtine photographiée à l'aide des points de repères précédemment établis ;
- mise à l'échelle et redimensionnement de l'image ;
- choix d'un secteur à étudier (4 m de large environ) le moins perturbé possible par des réfections et modifications, puis impression de la photo générale au format A3.

Étape 2 : relevé pierre à pierre sur le terrain

- sur le terrain : observation et discrimination de chaque type de moellon, visuellement, et identification à l'aide de marquages au feutre de différentes couleurs. Des photos de détail, par zoom, permettent une étude minutieuse et précise, même pour les secteurs trop éloignés des yeux.

Étape 3 : réalisation du dessin

- dessin à l'échelle sur le logiciel libre SketchUp de chaque pierre, grâce à la photogrammétrie placée en fond, permettant des mesures chiffrées et des statistiques ;

- mise en couleur par un code couleur pour chaque type de matériau utilisé, selon la légende (**figure H15**) ;

- rapprochement sur le terrain entre le dessin numérique et la courtine, pour une vérification des faciès ;

- extraction numérique de chaque planée, afin de pouvoir effectuer des statistiques, planée par planée (matériaux, surfaces, nombres).

Note sur le code couleur :

Lors des années précédentes, nous avons différencié deux types de calcaire assez semblables, mais présentant quelques différences : le calcaire lacustre homogène et le calcaire lacustre à vacuoles. Ces deux calcaires proviennent du même étage lithologique et probablement des mêmes carrières. Seule la qualité du calcaire, avec de nombreuses vacuoles millimétriques à pluri-millimétriques pour le calcaire vacuolaire, ou avec très peu de ces vacuoles pour le calcaire homogène, différencie ces calcaires.

Cependant, progressivement au cours de ces années d'étude, il s'est avéré que la différenciation entre les deux calcaires est très difficile à appréhender, du fait du caractère très subjectif de la quantité de vacuoles pour l'un ou l'autre type de calcaire lacustre. En effet, il se présente de plus en plus, au cours de l'étude de la courtine C4 notamment, de moellons de calcaire avec quelques vacuoles mais dont la quantité de celles-ci est moyenne et ne permet pas d'intégrer la pierre dans l'un ou l'autre type de façon certaine.

Il a donc été décidé de ne plus différencier le calcaire lacustre en deux types, mais de les catégoriser tous deux en calcaire lacustre, cette discrimination n'apportant rien de plus pour l'identification ou la localisation des carrières.

Faciès	Nom couleur Sketchup
Craie tendre	0047 Khaki
Craie indurée	0046 or
Silex	040 Pérou
Poudingue	0043 BrunCuir
calcaire lacustre	0132 gris clair
grès	0058 vert olive

Fig. H15 - Code couleur des différents faciès employés sur les parements de l'enceinte .
(© Virginie Bemer, Martine Piechaczyk / ADM)

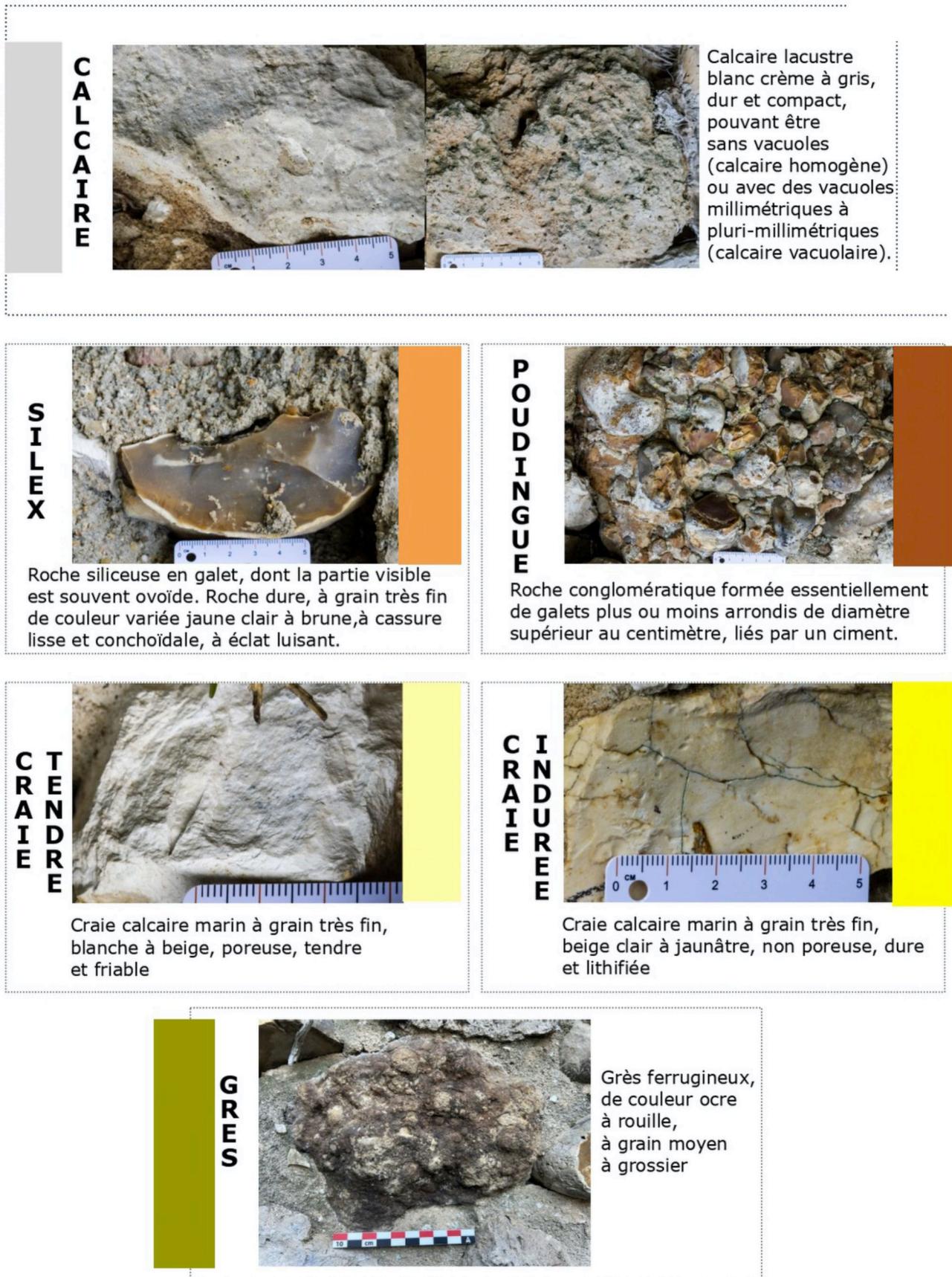


Fig. H16 - Catalogue des différents faciès employés sur les parements de l'enceinte, mise à jour en 2022 (DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk / ADM)

3.2 - Étude des matériaux de la zone C4iZ1

En 2022, a été réalisé un relevé pierre à pierre de la zone C4iZ1 afin de le comparer au relevé de l'année 2021 situé en zone C4iZ4.

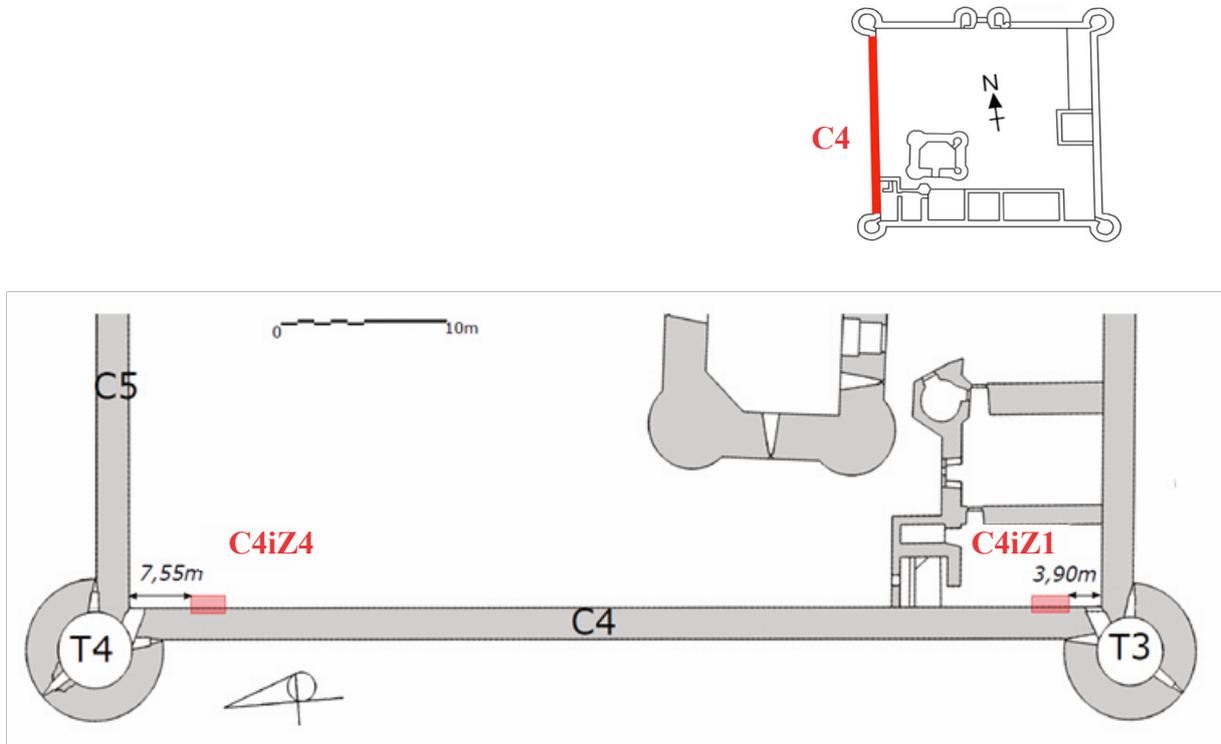


Fig. H17 -Localisation des zones d'étude C4iZ1 (2022) et C4iZ4 (2021)
(DAO : Virginie Bemer / ADM)

Le parement de la courtine présente, dans la zone étudiée C4iZ1, 15 planées numérotées de 3 à 17 (**figures H19 et H20**). Deux parties du parement sont remaniées fortement et ont donc été écartées de l'analyse (parties hachurées sur la **figure H19**).

Les lacunes, correspondant à des pierres de parement disparues ou à des zones de parement cachées par la végétation, sont représentées par des zones noires. La première planée visible sur la zone C4iZ1 correspond à la troisième planée de construction de l'enceinte.

Une nouvelle formation rocheuse, n'ayant pas été trouvée dans les zones étudiées précédemment, est apparue dans cette zone : il s'agit d'un grès ferrugineux, de couleur ocre à rouille fin à grossier. Trois moellons ont été utilisés dans la zone d'étude, dont un dans une zone remaniée. Son utilisation est rare et sporadique. Cette nouvelle roche a été intégrée au catalogue modifié (**figure H16**).



Fig. H18 -Photogrammétrie du parement de la courtine intérieure C4 sur la zone d'étude C4iZ1
(© Corentin Parsigneau, Martine Piechaczyk / ADM)

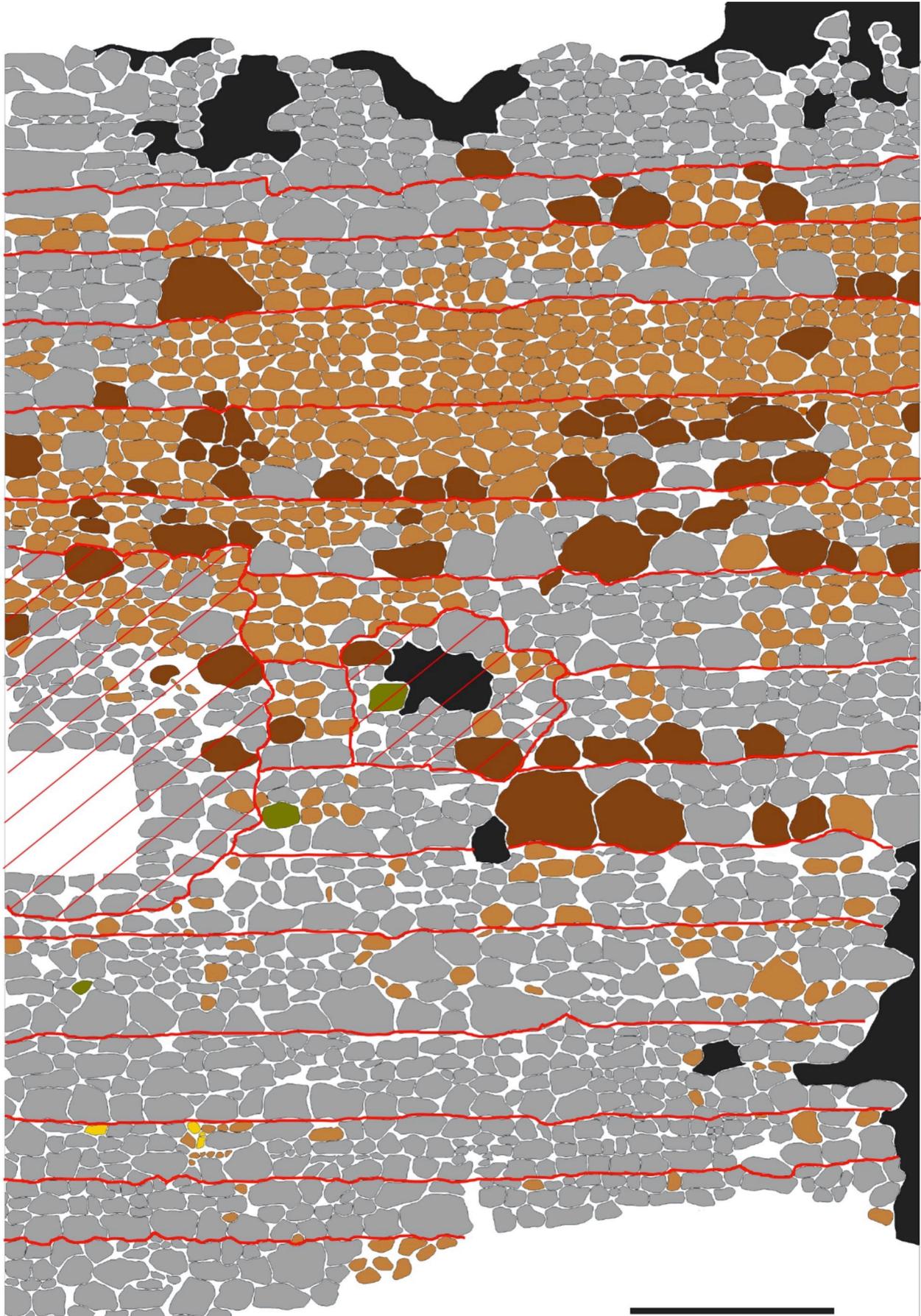


Fig. H19 -Relevé pierre à pierre de l'ensemble de la courtine de la zone C4iZ1, avec le code couleur pour chaque matériau, et matérialisation des arases de chaque planée. (DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk / ADM)

3. 3 - Comparaison de l'emploi des matériaux sur la courtine C4

La mise en œuvre des moellons :

Ceux-ci ne présentent aucune trace d'outils : il semble donc que le maçon, opportuniste, ait utilisé le « tout venant » mis à sa disposition, en soignant chaque planée terminée par une arase disposée régulièrement et presque horizontalement, ce qui donne à l'ensemble de la courtine un aspect de bonne finition. La hauteur des planées est variable, sans aucune correspondance avec le pied d'Île-de-France de 32,48 cm, utilisé pour les mesures architecturales du site.

On retrouve encore sur C4iZ1, comme sur C4iZ4, la fréquente double couche de mortier entre deux planées, interrompue parfois par une fine couche noire d'origine organique (BEMER, PIECHACZYK, 2021)

La taille des moellons :

Les deux zones de la courtine C4 montrent un bon état général du parement, composé, dans l'ensemble, des moellons de taille très modeste, mais avec également des éléments de taille exceptionnelle, notamment des poudingues et certains moellons de calcaire lacustre.

Les matériaux utilisés :

Le parement des parties basses est majoritairement composé de moellons de calcaire lacustre de faibles dimensions non équarris et disposés souvent de façon maladroite, en obstruant parfois les espaces vides par des petits nodules de silex, souvent fracturés naturellement.

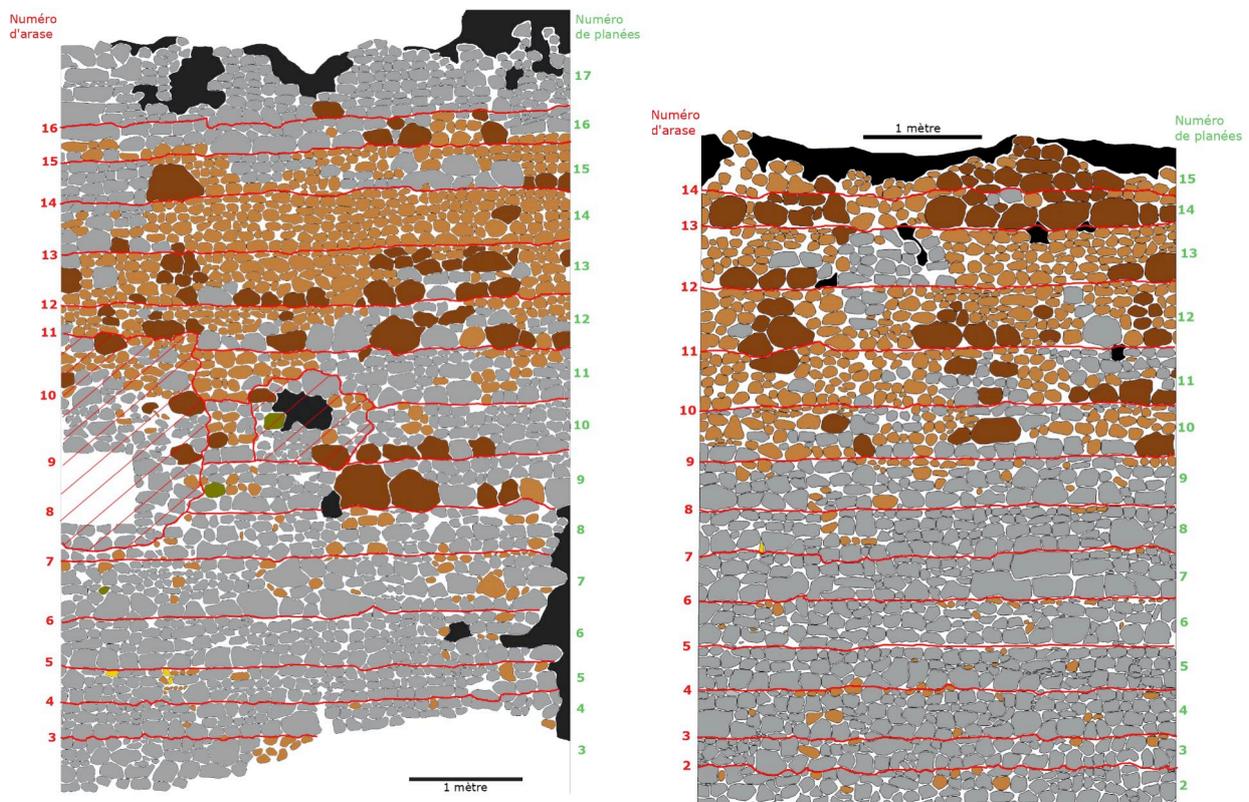


Fig. H20 - Comparaison des zones d'étude C4iZ1 et C4iZ4 par les relevés pierre à pierre.
(DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk / ADM)

On constate une disparition progressive de ce calcaire à partir de la planée 9. Il se retrouve alors en minorité, placé par groupe de quelques pierres, dans les planées 12 à 15, au profit de la présence de silex, qui devient majoritaire.

Les poudingues, souvent associés aux silex, permettent l'ancrage du parement, peu épais, des planées majoritairement composées de silex, à partir surtout de la planée 10. On constate cependant une apparition plus précoce de poudingues, dès la planée 9 sur la zone C4iZ1, alors qu'ils n'apparaissent que dans la planée 10 sur la zone C4iZ4.

Les moellons de craie indurée ou de grès sont utilisés très rarement et de manière très sporadique, sans logique ou raison apparente.

Les planées 16 et 17 ne sont visibles que dans la zone d'étude C4iZ1. Dans cette partie haute, l'emploi du calcaire revient et il n'y a, brutalement, plus aucun silex. On remarque, sans savoir l'expliquer pour l'instant, que la planée 17 est composée de moellons posés presque toujours les uns sur les autres, rompant brutalement avec tout principe de construction traditionnelle en quinconce.

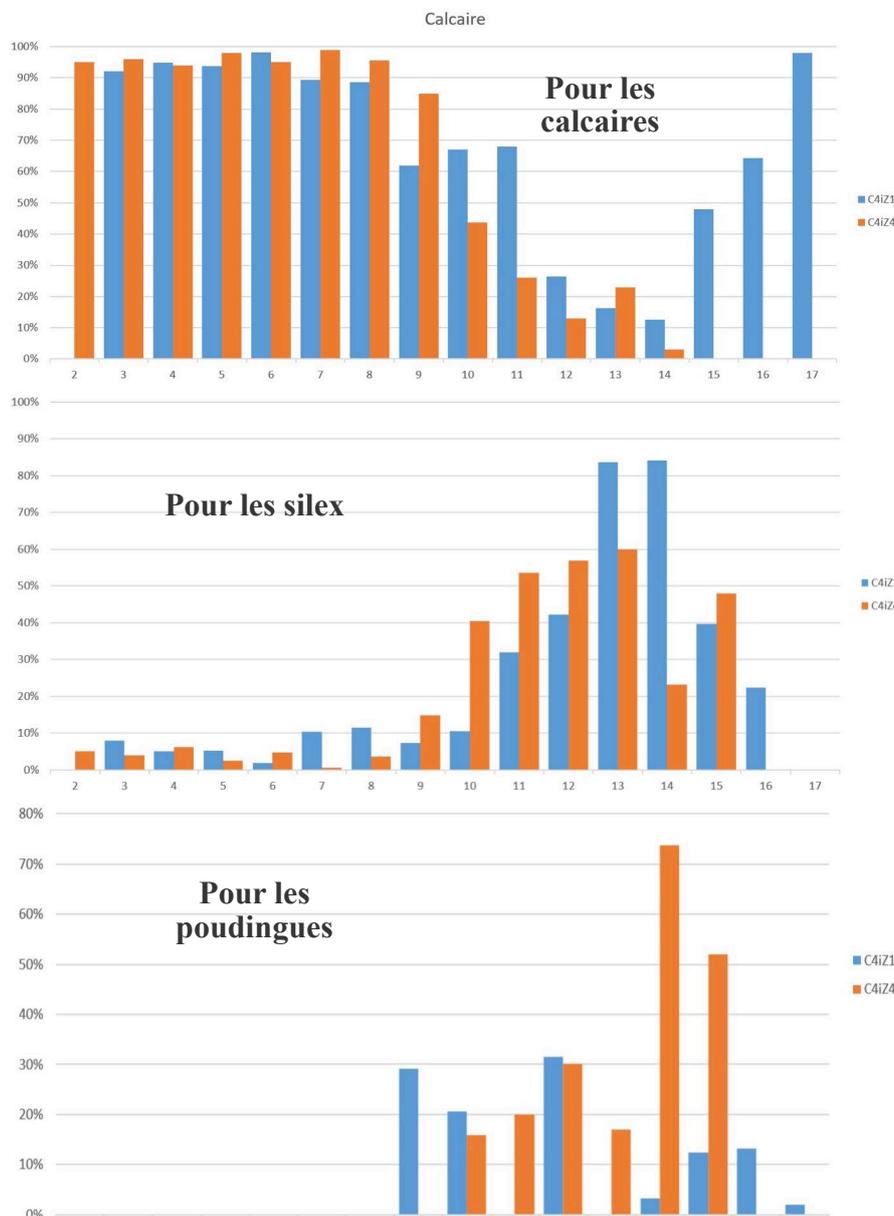
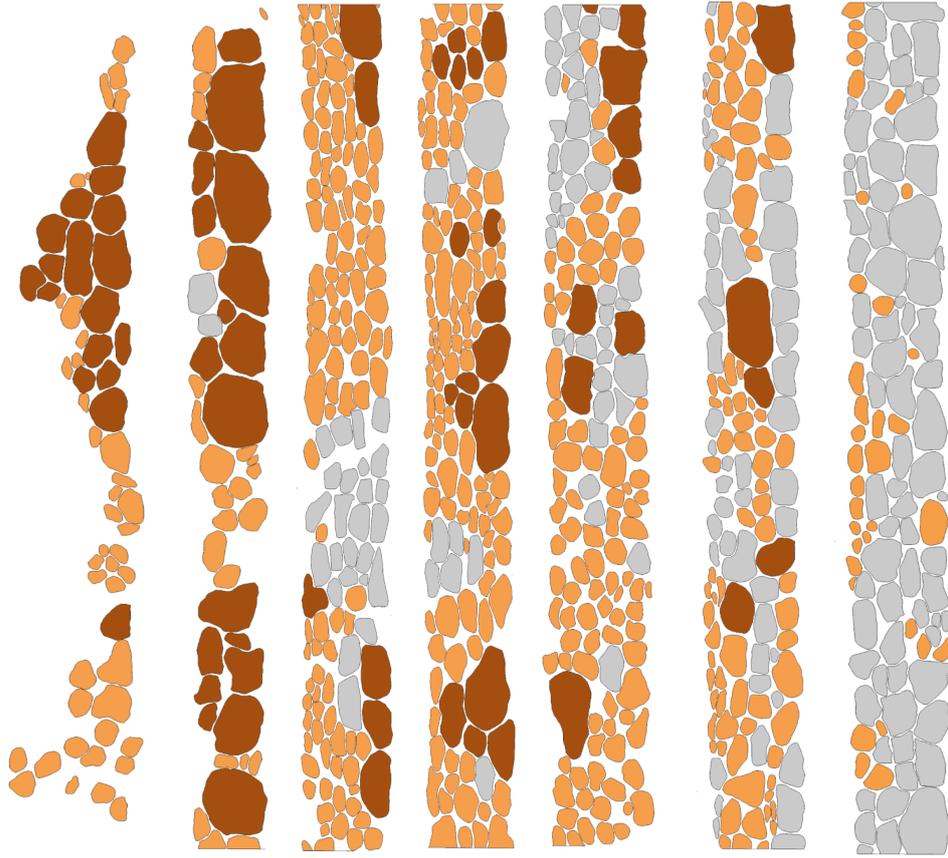


Fig. H21 - Fréquence d'utilisation des principaux matériaux des parements, pour les 2 zones d'étude. (DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk / ADM)



Pl. 17

Pl. 16

Pl. 15

Pl. 14

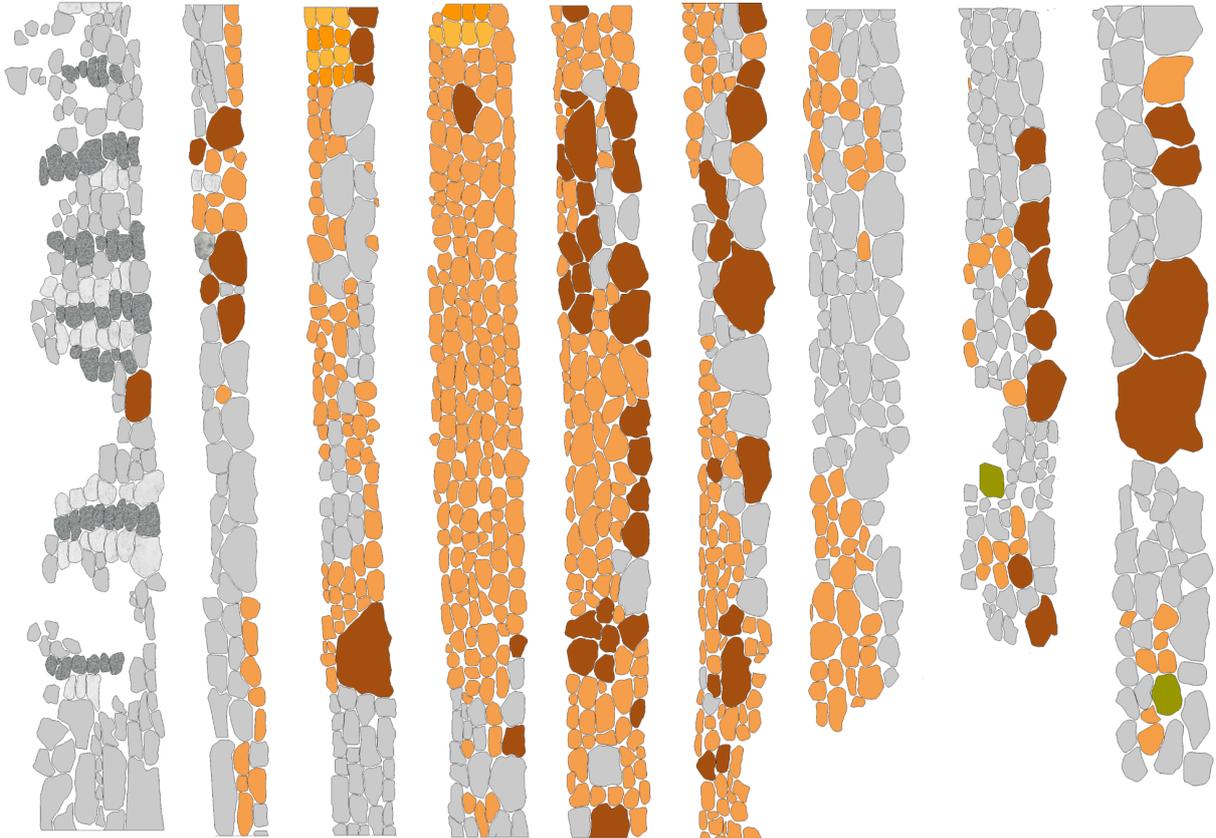
Pl. 13

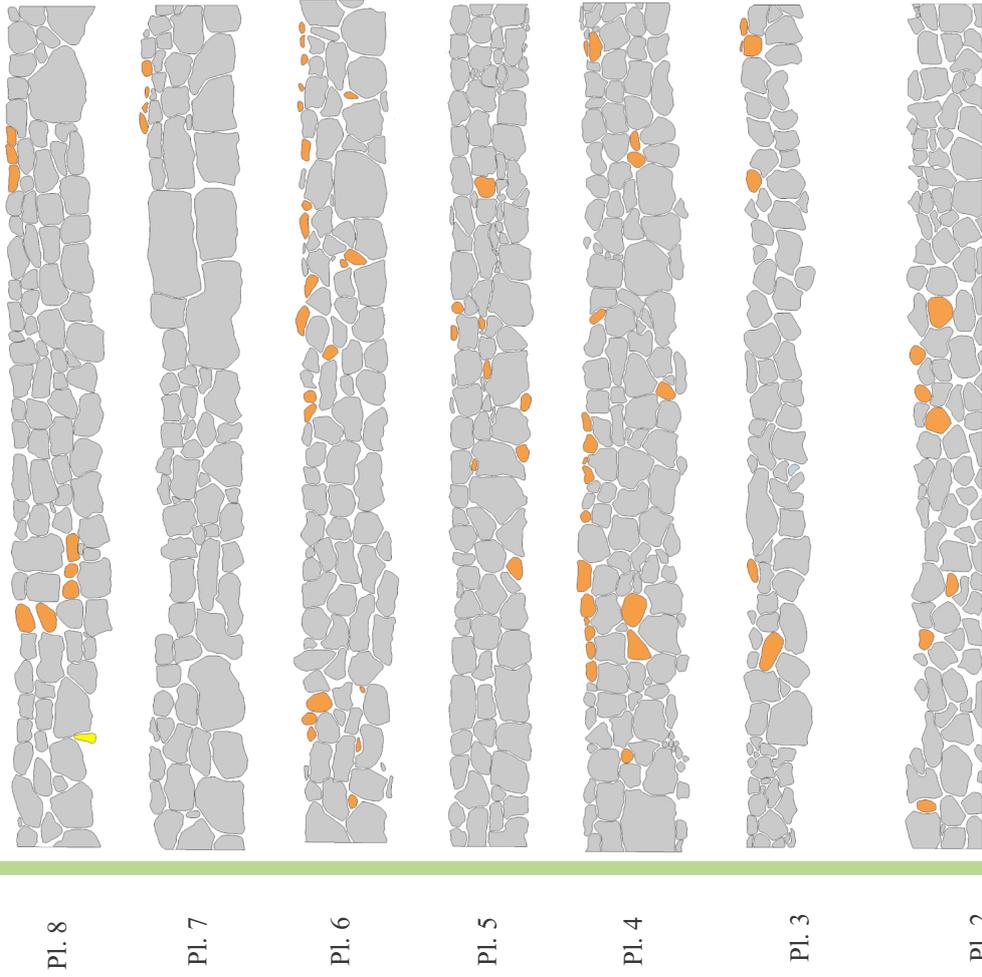
Pl. 12

Pl. 11

Pl. 10

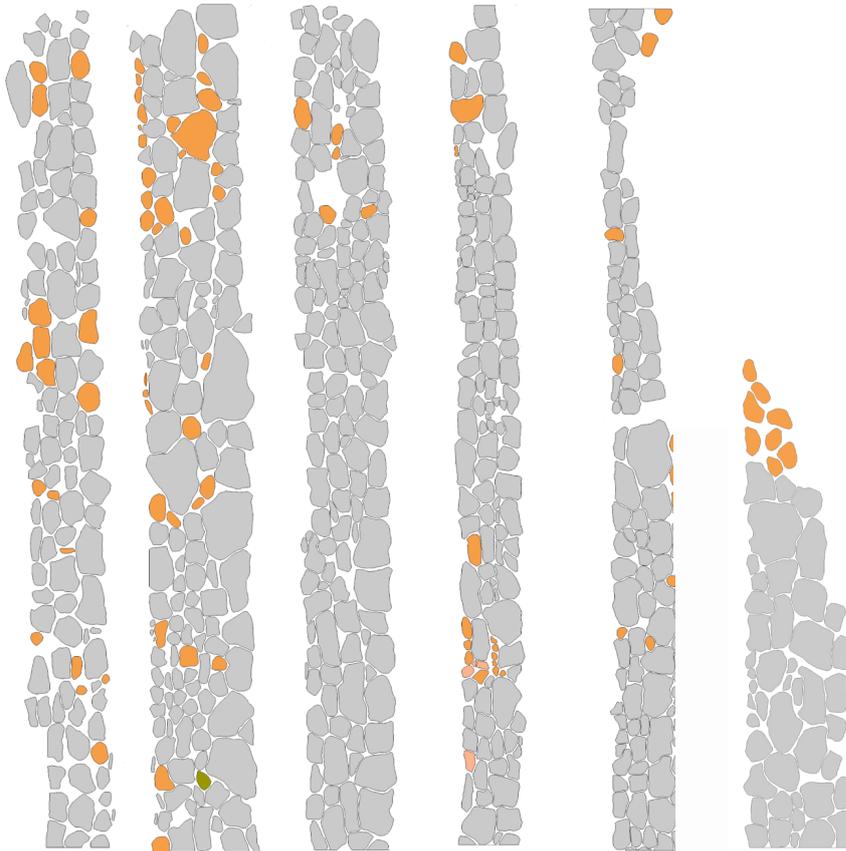
Pl. 9





C4iZ4

Fig. H22 - Comparaison des planées des zones C4iZ1 et C4iZ4
(DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk / ADM)



C4iZ1

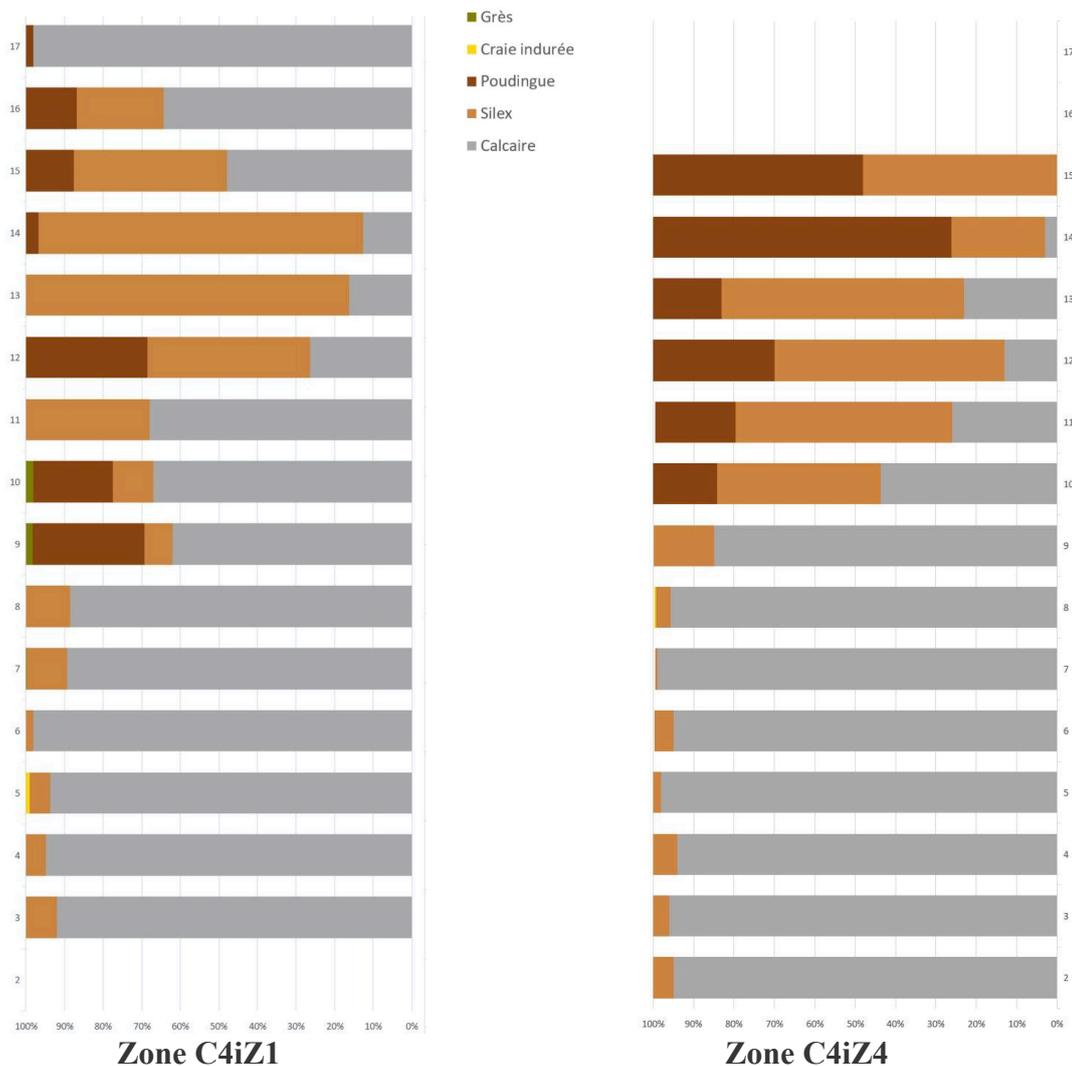


Fig. H23 - Comparaison des compositions lithologiques des planées des zones C4iZ1 et C4iZ4
 (DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk / ADM)

3. 3 – Constatations et résultats (Fig. H22)

Les deux zones d'étude de la courtine C4, C4iZ1 et C4iZ4, montrent de fortes similitudes sur l'emploi des matériaux du parement intérieur.

Lors du début de la construction de l'enceinte, une majorité de petits moellons de calcaire lacustre, irréguliers, non redressés ni équarris, composent le parement. Quelques rares petits nodules de silex disséminés de façon aléatoire, comblent les irrégularités des moellons afin de minimiser la quantité de mortier à utiliser. Puis, à partir de la neuvième planée, l'organisation du parement va évoluer progressivement vers une utilisation presque exclusive de ces nodules de silex, souvent fracturés, probablement de façon involontaire : le cortex, très clair, contraste avec les noyaux brillants sombres, gris, bruns ou ocre, ce qui donne au parement une belle couleur variée accrochant la lumière lorsque la paroi est ensoleillée. Cette teinte chatoyante contraste avec l'aspect terne et grisâtre des planées inférieures majoritairement constituées de calcaire lacustre souvent très vacuolaire, mais malgré tout de format plus régulier.

Seule l'utilisation de poudingue est un peu plus aléatoire, mais sa présence est toujours uniquement située dans la partie supérieure du parement, à partir de la planée 9.

Planée	Calcaire			Silex			Poudingue		
	Surface (cm ²)	Nombre	% sur surface	Surface (cm ²)	Nombre	% sur surface	Surface (cm ²)	Nombre	% sur surface
3	5 922,2	45	92,0%	511,8	8	8,0%			0,0%
4	10 890,1	100	94,9%	583,4	11	5,1%			0,0%
5	9 940,9	114	93,8%	552,0	14	5,2%			0,0%
6	15 387,7	141	98,2%	289,1	5	1,8%			0,0%
7	16 567,4	122	89,3%	1 934,4	34	10,4%			0,0%
8	10 897,5	97	88,6%	1 406,8	18	11,4%			0,0%
9	7 560,0	51	61,9%	893,1	8	7,3%	3 543,9	4	29,0%
10	8 676,7	89	67,0%	1 360,9	15	10,5%	2 666,1	7	20,6%
11	8 546,1	71	68,0%	4 026,6	46	32,0%			0,0%
12	3 569,6	25	26,4%	5 707,0	93	42,2%	4 260,3	13	31,5%
13	2 165,4	10	16,3%	11 089,9	103	83,7%			0,0%
14	2 324,8	17	12,6%	15 456,8	172	84,1%	602,2	3	3,3%
15	6 914,4	49	48,0%	5 704,5	83	39,6%	1 784,7	4	12,4%
16	7 195,4	45	64,4%	2 507,9	23	22,4%	1 473,5	5	13,2%
17	18 367,7	189	98,0%			0,0%	366,3	1	2,0%

Planée	Craie indurée			Grès			Total	
	Surface (cm ²)	Nombre	% sur surface	Surface (cm ²)	Nombre	% sur surface	Nombre total	Surface totale (cm ²)
3			0,0%			0,0%	53	6 434,0
4			0,0%			0,0%	111	11 473,5
5	106,7	4	1,0%			0,0%	132	10 599,6
6			0,0%			0,0%	146	15 676,8
7			0,0%	51,0	1	0,3%	157	18 552,8
8			0,0%			0,0%	115	12 304,3
9			0,0%	206,4	1	1,7%	64	12 203,4
10			0,0%	238,8	1	1,8%	112	12 942,5
11			0,0%			0,0%	117	12 572,7
12			0,0%			0,0%	131	13 536,9
13			0,0%			0,0%	113	13 255,3
14			0,0%			0,0%	192	18 383,8
15			0,0%			0,0%	136	14 403,6
16			0,0%			0,0%	73	11 176,8
17			0,0%			0,0%	190	18 734,0

Fig. H24 - Données chiffrées des surfaces des moellons, selon le type de matériaux de la zone C4iZ1 (© Virginie Bemer, Martine Piechaczyk / ADM)

3. 4 - Une planée exceptionnelle (figures H18 et H25)

Il est intéressant d'observer la dernière planée de la courtine C4iZ1 : elle est étonnante par sa hauteur, par un changement brutal de matériau et par un mode d'édification peu commun.

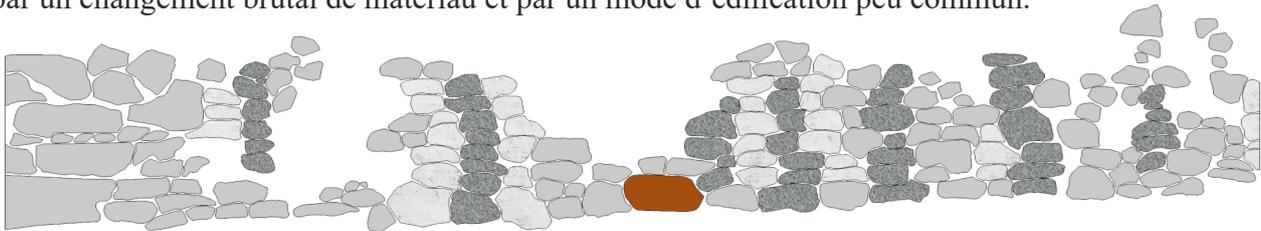


Fig. H25 - Détail de la planée 17 de la courtine C4iZ1 (© Martine Piechaczyk / ADM)

- Par sa hauteur : elle est au moins deux fois plus épaisses que les précédentes
- Par ses matériaux : elle est exclusivement composée de moellons de calcaire lacustre, plutôt de bonne facture, ce qui contraste fortement avec les matériaux, principalement du silex, des planées précédentes.
- Par son mode de construction : au lieu de voir des moellons disposés en quinconce, comme traditionnellement, ici les moellons sont empilés les uns au dessus et chaque série se côtoie, rompant avec tout principe de construction traditionnelle. Cette planée est actuellement au sommet de la courtine. L'étude du chemin de ronde, qui peut à cet emplacement présenter des vestiges, permettra peut-être de comprendre cette organisation peu commune (ou peu cohérente) du parement. En tout état de cause, il ne semble pas que cette « désorganisation » soit un quelconque remaillage grossier de parement.

3. 4 – Conclusions et perspectives de recherche

L'étude de l'année a confirmé le mode de construction de la courtine intérieure C4, maçonné avec un soin particulier d'assemblage de moellons de calcaire fort modestes, tant par leur qualité que par leur manque d'homogénéité, les très petits nodules de silex ne nuisant pas à l'esthétique de l'ensemble du parement.

Si les planées filent sur l'ensemble de la courtine, on note une perte de leur parfaite horizontalité, contrairement à ce que l'on avait constaté sur la courtine nord C5. Les mesures incomplètes du sommet de l'escarpe ne permettent pas encore de déterminer le mode de construction des premiers niveaux de l'enceinte.

Il serait intéressant d'étudier simultanément les courtines intérieures-extérieures, nos premières observations ayant confirmé que la courtine était montée régulièrement, planée après planée, sur toute son épaisseur.

Malheureusement, si une courtine intérieure est facilement lisible, sa face extérieure n'est généralement pas accessible, à cause de la vase ou de la végétation. Et lorsque la courtine est accessible à l'extérieur, sa face intérieure se situe en grande partie dans l'habitation actuelle ou bien est largement perturbée par des reprises de parement. Petit à petit, la dévégétalisation raisonnée va nous permettre d'effectuer méthodiquement cette étude. En attendant, nous devons faire preuve d'opportunisme afin de saisir le bon moment pour l'étude d'une partie de courtine : notre méthode étant maintenant au point, le recollement des données nous permettra de comprendre la progression de la construction.

Si donc nous avons pu observer le mode de construction des courtines C4 intérieure et C5, intérieure et extérieure, l'étude de l'emploi des matériaux se poursuivra dans les prochaines années, sur les différentes courtines de l'enceinte, en privilégiant d'abord la courtine C4 extérieure après son dégagement. Viendra ensuite l'étude de la courtine C3.

L'observation de la planée supérieure de la courtine C4iZ1 (planée 17) nous permet d'envisager une découverte des arases sommitales de cette courtine actuellement abondamment végétalisée, afin de savoir s'il y a encore des restes, encore en place, du chemin de ronde à cet emplacement. La présence de vestiges du parapet extérieur nous engage à poursuivre cette recherche.

Une étude plus spécifique pourra également être abordée sur la fréquente double couche de mortier entre deux planées, interrompue parfois par une fine couche noire d'origine organique : sur quelles arases est-elle présente ? Retrouve-t-on cette double couche de mortier sur d'autres courtines ? Si oui, est-ce sur les mêmes arases ? Marque-t-elle un arrêt ponctuel de construction avec un recouvrement provisoire de foin ou de fumier, pour passer un hiver par exemple, comme les références iconographiques le suggèrent ?

La pandémie nous a empêchés de poursuivre les recherches des carrières situées autour du site. Il sera intéressant de reprendre cette étude, la qualité médiocre des matériaux favorisant l'idée d'un approvisionnement de proximité immédiate.

ÉTUDE DES MICRORELIEFS : LE MODÈLE NUMÉRIQUE DE TERRAIN

Georgia ROESCH

La campagne de mesure d'un modèle numérique de terrain débutée en 2019 s'est poursuivie cette année vers l'ouest.

1. Modèle Numérique de Terrain sud-ouest (MNT) : méthodologie et observations

La zone observée en avril 2022 couvre la moitié ouest des douves et la contre-escarpe au sud du château dans la continuité des relevés de l'an passé.

Les mesures ont été réalisées à partir de stations s'appuyant sur le réseau de base (mis en place en 2017), ceci afin de garantir un géoréférencement cohérent des observations au fil des années. Les coordonnées des points levés ont été calculées par rayonnement à l'aide d'un tachéomètre. La densité



Fig. J01 - Situation (zone hachurée) de la zone d'acquisition durant la campagne 2022
(DAO : Georgia Roesch, ADM)

des points mesurés varie en fonction de la pente que l'opérateur appréhende sur le terrain, ainsi les points sont plus denses dans les pentes que sur les zones plates, de même des points ont été relevés aux ruptures de pentes.

Le calcul du MNT a été réalisé sur les observations des campagnes 2017 à 2022 (au total environ 4650 points sur une surface d'un peu plus de 1.5 hectare), à l'aide des outils de SAGA (<http://www.saga-gis.org>) puis intégré dans QGIS (<https://www.qgis.org>). De façon simplifiée la méthode mise en œuvre est la suivante :

- Mesure de l'ensemble des points sur le terrain,
- Calcul et vérification de la cohérence des altitudes,
- Réalisation d'une grille par méthode de krigeage (pas de la grille : 20 cm, interpolation par b-spline, utilisation d'un maximum de 16 points dans les 10 m autour du nœud à calculer),
- Génération et lissage des courbes de niveaux d'une équidistance de 10 cm à partir de cette grille,
- Intégration et mise en forme dans QGIS.

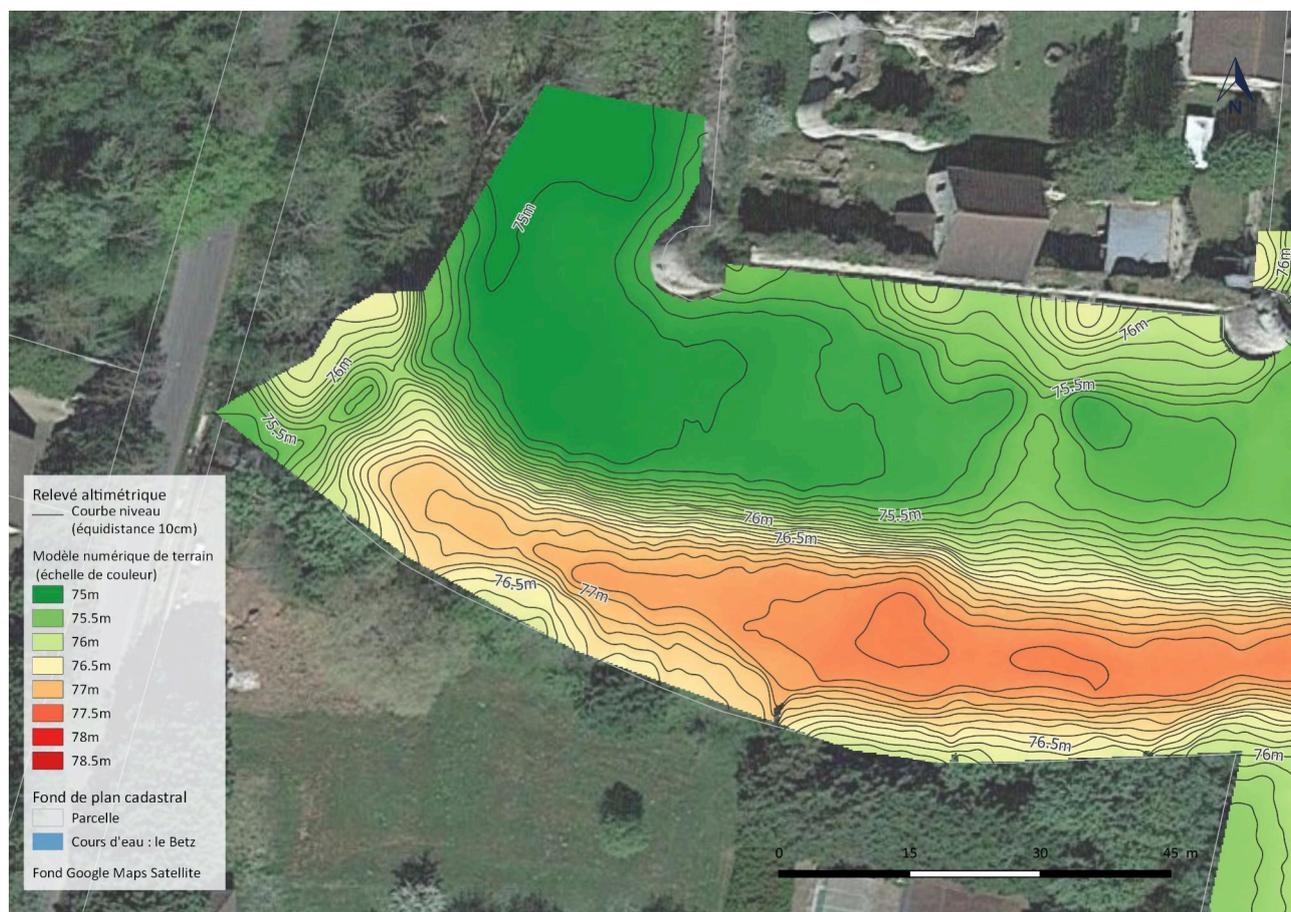


Fig. J02 - Résultat graphique des relevés de micro reliefs. A gauche, à l'angle sud-ouest des douves s'ouvre le petit chenal d'évacuation. (DAO : Georgia Roesch, ADM).

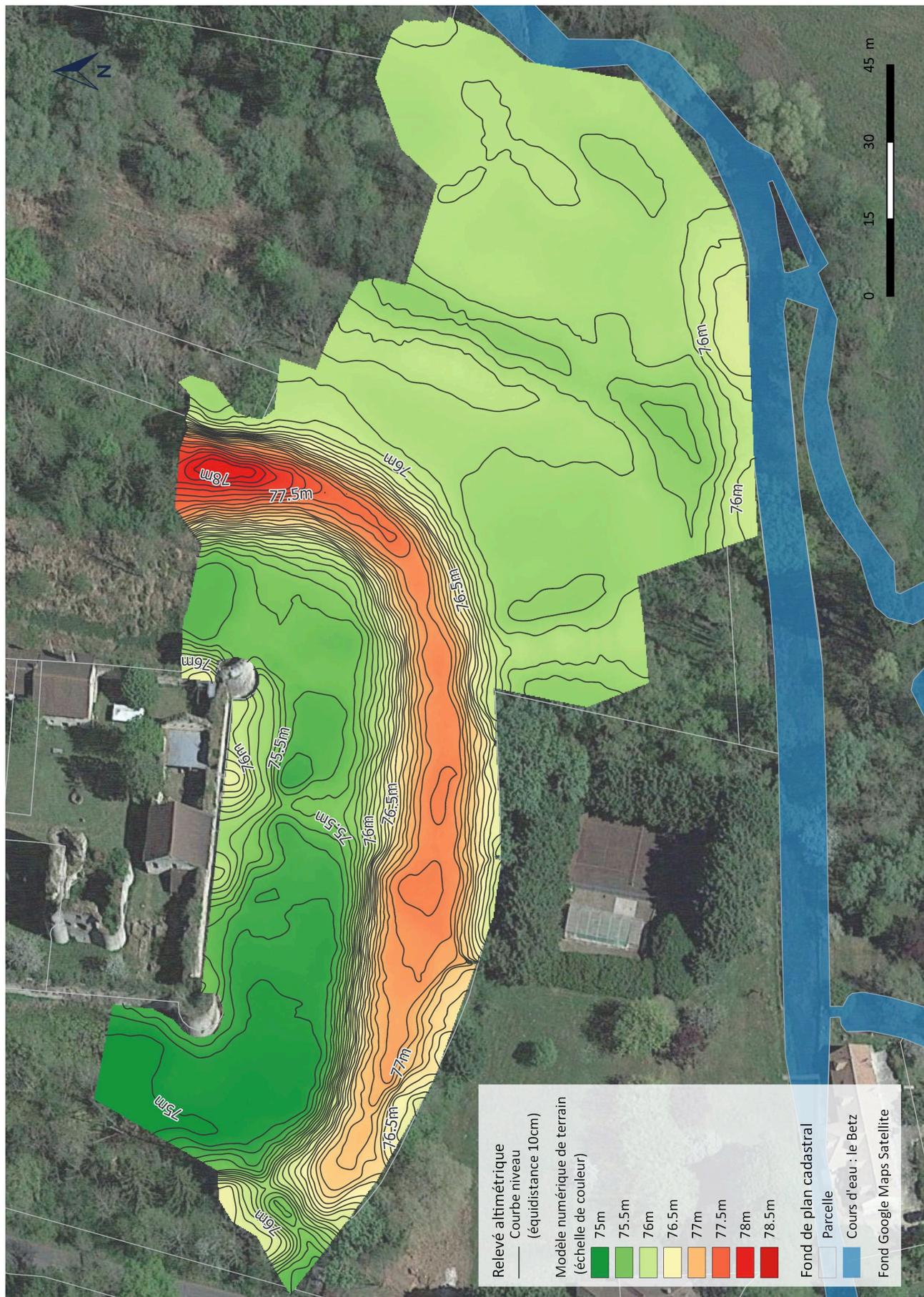


Fig. J03 - Somme des différentes campagnes de relevés (DAO : Georgia Roesch, ADM)

2. Résultats et analyses

2.1. Prérequis

La réalisation de MNT dépend en grande partie des conditions d'accessibilité du terrain, il est donc important de garder à l'esprit que :

- la partie sud de la contre escarpe étant de type taillis avec du bois mort, les axes de mesures sont rayonnés depuis la station d'observation et le terrain n'est pas couvert de façon exhaustive. Les ondulations des courbes de niveau sont donc plus à considérer comme des artéfacts de calcul qu'une représentation réelle du terrain ;

– une partie importante du relevé de 2022 a été réalisée dans les douves sud-ouest. Le fond de ces dernières étant composé de boue et de végétaux en décomposition, il est difficile d'assurer la même précision de mesure que sur terrain sec. Si les valeurs absolues des altitudes données sont à utiliser avec précaution, le profil général des douves est quant à lui plus fiable, étant donné que le même opérateur a effectué toutes les mesures en tâchant de conserver le même mode opératoire de détermination des points.

2.2. Analyse

Même si ces mesures doivent être interprétées avec précaution, les valeurs d'altitudes correspondant au fond des douves sont cohérentes avec les valeurs mesurées précédemment. En effet, le niveau des douves le plus profond mesuré ici est de 75 m NGF et correspond au fossé d'écoulement actuel de l'eau. Cette valeur est identique à celle relevée en 2021. Ce niveau est à peu près constant jusqu'au pied de la courtine ouest et de la tour sud-ouest du château : aucun talus n'est effectivement visible et l'eau vient contre les maçonneries.

Ces relevés complètent également les informations obtenues précédemment quant à l'évolution du talus cernant le château, qui correspond à la contrescarpe castrale. La largeur de cette contrescarpe s'amointrit vers l'ouest : elle passe de 20 m à moins de 10 m de largeur. Elle s'interrompt alors dans l'angle sud-ouest, en regard de la tour T3, pour laisser place à l'exutoire des douves. Ce dernier, d'une largeur d'environ 5 m, est bien visible sur les relevés topographiques. Le niveau sommital de la contrescarpe suit une pente est-ouest, en direction de l'exutoire. En effet, de 77,3 m NGF face à la courtine sud, ce niveau décroît progressivement jusqu'à atteindre 76,8 m NGF près de l'exutoire. La contrescarpe présente alors une pente d'environ 25% (descente d'1 m sur une distance de 4 m horizontale), permettant la mise en place de cet exutoire. Le talus de la contrescarpe redémarre directement au nord-ouest de l'exutoire.

Conclusions et perspectives

Au sein de son domaine naturel, le château de Mez-le-Maréchal est implanté le long de la voie romaine d'Orléans à Sens, dans un contexte hydrographique choisi dès le XII^e siècle. La tour-maîtresse de la seconde moitié du XII^e siècle, attribuée à Robert III Clément, offre des vestiges sur plus de 16 m de hauteur, avec des aménagements résidentiels étagés, surmontés d'un niveau daté du XIII^e siècle.

L'enceinte carrée, du début du XIII^e siècle, pourrait être contemporaine de celle du château du Louvre. Ses dimensions intérieures sont de 60 m sur 60 m. Les quatre tours d'angle ont un diamètre variant de 8 m à 8,60 m. Deux d'entre elles possèdent encore leurs voûtes d'ogives du deuxième niveau et la totalité des percements d'archères sur les deux étages est encore présente.

Les conclusions pour 2022

En 2022, les recherches historiques se sont concentrées sur l'histoire de la famille Clément, mettant en lumière leurs possessions et leurs liens étroits avec **l'abbaye de Cercanceaux**, toute proche. L'analyse de chartes du XII^e siècle a confirmé la possession des terres du Mez par la famille Clément au moins depuis Robert II, mort avant 1154.

Le grand donjon-résidence du château de Mez-le-Maréchal préexistait à l'enceinte actuelle et, bien que décentré, il laissait la place au développement d'un **programme d'hôtel seigneurial** périphérique sur plusieurs côtés. La plupart des bâtiments actuels semble s'élever dans une structure ou sur une implantation ancienne, et probablement d'origine. La fouille de terrain s'est donc concentrée sur la cour sud-est où ont été mis au jour les vestiges du mur de façade du bâtiment C prolongeant vers le sud le bâtiment B actuel encore en élévation. La campagne 2022 a démontré la continuité du volume architectural du bâtiment B en un grand volume (que nous nommons BC) jusqu'à la courtine sud (C3). Cet espace de 23,70 m de long (73 pieds) sur 8,77 m (27 pieds) en rez-de-chaussée constitue un vaste volume communiquant avec la salle basse de la tour sud-est (T2). Son entrée par une large porte, dans l'angle de la cour, est surmontée par un grand degré droit desservant très probablement la grande salle de réception (*aula*). L'usage de cette grande salle basse, très peu éclairée, n'est pas documenté.

Les sondages réalisés contre les **fondations** médiévales ont mis en évidence la pluralité des techniques de construction utilisées pour une même période.

En parallèle, le dégagement d'un tronçon de la courtine nord, à la sortie de la tour T4, a précisé le type de revêtement dont disposait le **chemin de ronde** : un empierrement serré de silex, moellons de calcaire de Souppes et craie, le tout lié au mortier de chaux.

Concernant la **porterie** de l'enceinte, sa défense et son accès, la confrontation des sources d'archives, des données archéologiques, de la bibliographie et de l'iconographie médiévale a permis d'aboutir à deux hypothèses de restitution de pont-levis avancé. La réflexion a également porté sur la structure de la herse, son assemblage et le mécanisme de manœuvre.

L'étude des planées de la courtine C4 a confirmé le mode de construction de cette dernière : moellons de calcaire lacustre en parties basses puis silex en majorité à partir de la planée 9. Toutefois, la dernière planée de la zone C4iZ1 interroge. En effet, elle est plus épaisse que les autres et se compose exclusivement de moellons de calcaire lacustre empilés les uns au-dessus des autres et non en quinconce, rompant avec tout principe de construction traditionnelle.

Enfin, une nouvelle tranche de relevés topographiques des microreliefs, au sud-ouest du château, a permis de compléter le Modèle Numérique de Terrain (MNT).

Perspectives à cours terme

Si l'iconographie des XIX^e et XX^e siècles apporte quelques éléments d'usage de l'espace de la grande salle basse C (angle sud-est de la cour), son architecture et sa fonction primitive restent inconnues. La prochaine campagne s'oriente vers une meilleure approche de la stratigraphie intérieure de la salle et l'étude des aménagements à l'entrée de la tour sud-est (tour T2). Elle s'attachera à comprendre le type de couverture de cet espace avec identification des supports intermédiaires éventuels (poteaux, piliers, colonnes ...).

L'accès au pied de la courtine orientale (C2), côté intérieur, permettra d'étudier la fondation afin de confirmer ou non l'existence de la porte médiévale du pignon du bâtiment B et du chaînage de ce dernier avec la courtine C2.

L'équipement actuel en échafaudages permet un accès sécurisé et un contact direct avec l'architecture du niveau 2 de la tour nord-ouest (tour T4). L'étude détaillée des archères (XIII^e siècle) pourra donc être entreprise, celle de la cheminée secondaire aménagée dans l'une d'elles également.

Le potentiel archéologique sur la totalité du domaine castral d'aujourd'hui (20 ha) semble très important. Une grande partie se situe sous couvert forestier. Son évaluation est prévue par un relevé lidar aéroporté (par drone). Celui-ci englobera ainsi le château et ses fortifications, le moulin et les parcelles environnant l'église, qui présentent de nombreuses anomalies microtopographiques visibles sur place. L'intérêt principal de cette mission serait donc de repérer et topographier de nouvelles structures archéologiques (parcellaire, fosses, fossés, plateformes...). L'acquisition des points sera réalisée par une équipe de la Maison des Sciences de l'Homme et Environnement (MSHE) Claude Nicolas Ledoux (Université de Franche-Comté).