

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 et état des connaissances

La campagne 2023 s'est portée dans l'angle sud-est de l'enceinte castrale. Elle s'inscrit dans la suite de la campagne 2022, qui avait 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 sur 8,77 m en rez-de-chaussée constitue un vaste volume communiquant avec la salle basse de la tour sud-est (T2) (**figure G01**). En unité médiévale du chantier (un pied = 32,48 cm), ces mesures sont très proches de 26 pieds et demi sur 73 pieds. Le rectangle n'est pas parfait car l'angle entre la courtine sud et la courtine orientale est légèrement inférieur à l'angle droit (89,28°). L'entrée dans la salle 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*) (**figure G02**).

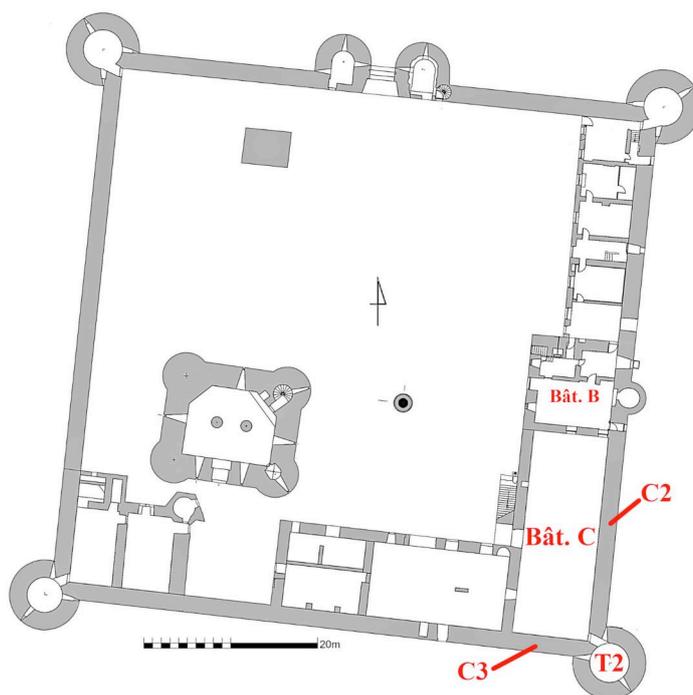


Fig. G 01 - Localisation des espaces étudiés en 2023 (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

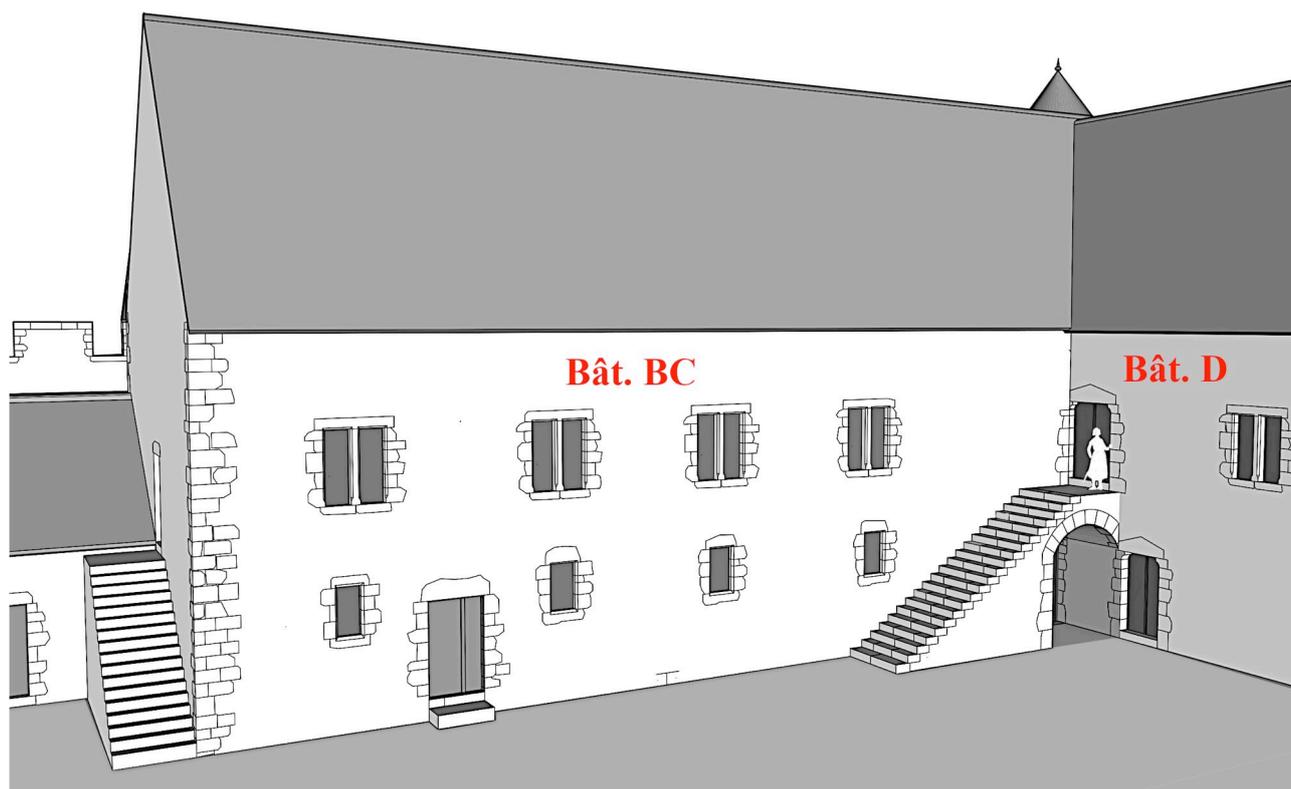


Fig. G 02 - Hypothèse de restitution du logis seigneurial au XIII^e siècle (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

L'étude de documents iconographiques donne des renseignements sur l'occupation de cet espace très pauvre en ouvertures à l'origine.

► 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 la présence d'un petit bâtiment allongé contre la courtine C2 (figure G03).

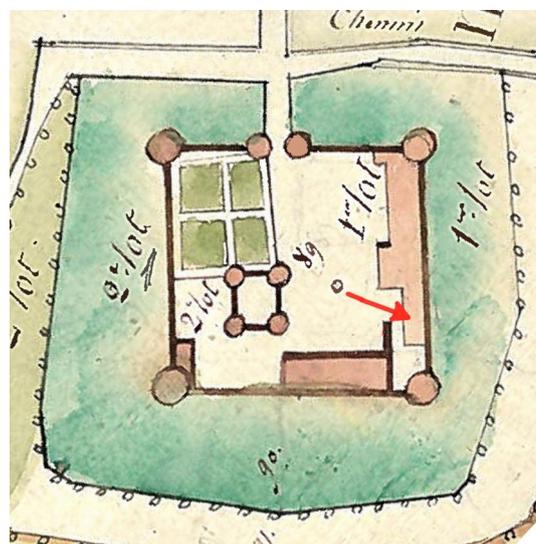


Fig. G 03 - Bâtiment allongé indiqué le long de la courtine C2, extrait de l'*Atlas géométrique de la propriété du Mez le Maréchal divisé en 5 lots – 1833* (Archives du Mez ; DAO : Edwige Borel, ADM).

► Sur une photographie de la fin du XIX^e siècle (figure G04), les ruines d'un petit édifice sont encore visibles avec un toit en appentis détruit.

Ces deux points ne font que confirmer l'utilisation de l'espace par une exploitation agricole moderne et contemporaine. La fonction de cette salle (salle C), avec le bâtiment BC en élévation, depuis le Moyen Âge jusqu'à sa destruction, est encore inconnue.



Fig. G 04 - Vestiges d'un bâtiment avec toit en appentis, adossé contre la courtine C2, 1884 (BNF, Cabinet des estampes, EN1-41).

La fouille de cette zone aura donc pour objectifs :

- 1 – de mieux approcher la stratigraphie intérieure de la salle ;
- 2 – d'étudier la fondation des courtines est (C2) et sud (C3), côté intérieur ;
- 3 – de comprendre le type de couverture de cet espace avec identification des supports intermédiaires éventuels (poteaux, piliers, colonnes ...) ;
- 4 – d'étudier les aménagements à l'entrée de la tour sud-est (tourT2) ;
- 5 – de confirmer ou non l'existence de la porte médiévale du mur de refend du bâtiment BC et du chaînage de ce dernier avec la courtine C2.

1.2. Logistique et localisation des zones d'étude

Pour mener à bien ces investigations, trois zones de fouille (zones 3, 4 et 5) ont été ouvertes à l'intérieur du volume du bâtiment C. Afin de réduire la quantité de terre à dégager, le sondage 3 a été redécoupé en 3a et 3b, tout comme le sondage 4, qui a été divisé en 4a et 4b. Au fil de l'avancée de la fouille, le démarrage de trois autres sondages s'est avéré utile. Ils ont été nommés 3c, 4c et 4d (**figure G05**).

Pour des raisons logistiques (conservation de l'accès à la tour T2 depuis le rez-de-chaussée et au stock de pierres situé dans le quart sud du bâtiment C, maintien d'un passage pour d'éventuels engins...), l'équipe a privilégié cette année la réalisation de petits sondages plutôt qu'une fouille extensive en aire ouverte, trop contraignante pour le propriétaire.

Toutes les zones fouillées ont été délimitées par des bastaings afin de protéger les coupes.

Par ailleurs, quelques moellons du parement interne de la courtine C2, au droit de la zone 4, étaient menaçants. Ils ont pu être stabilisés en amont de la fouille afin d'assurer la sécurité de l'équipe.



Fig. G 05 - Proposition de phasage (chronologie relative) des principales structures relevées en fouille, lors des campagnes 2022 et 2023. La phase 1 concerne la période de construction du château (XIII^e siècle). La phase 2 regroupe les structures appartenant à une ou des période(s) intermédiaire(s), non datable(s). La phase 3 concerne les structures interprétées comme modernes (DAO : Edwige Borel, ADM).

2. ÉTUDE ARCHÉOLOGIQUE

2.1. Description des structures médiévales mises au jour

2.1.1. Les fondations des courtines C2 et C3

Les fondations de la courtine est (C2) ont pu être étudiées en trois points, grâce aux trois sondages réalisés (zones 3, 4 et 5). En zone 5 étaient également visibles celles de la courtine sud (C3).

Un sondage profond a pu être réalisé en zone 3b, permettant d'atteindre la base des fondations de la courtine C2, qui se situe à une altimétrie de -179, ce qui donne une hauteur totale de fondation de 149 cm (**figure G06**). La maçonnerie de fondation présente un premier gradin d'une largeur de 30 cm. Sa surface est recouverte d'un mortier ocre lissé 606. Cet aspect se retrouve en zone 4b et 5, où la largeur du gradin n'a qu'un peu plus de 4 cm. Une différence est également notable au niveau de l'altimétrie de ce gradin, relevée en différents points le long de la courtine, puisqu'elle est de -30 en zone 3b, -37 en zone 4b et -23 en zone 5.

Un second gradin de fondation, d'une vingtaine de centimètres de large, apparaît à une altimétrie de -130 cm. À mi-hauteur entre les deux gradins se trouve une petite avancée d'une dizaine de centimètres, qui ne semble toutefois pas avoir de réelle utilité structurelle mais peut plutôt correspondre à un temps de pause dans le chantier de construction.

Toujours en zone 3b, le sondage profond a permis de constater que les fondations ont été installées dans une couche d'argile 648 très sombre mêlée à de gros silex formant un radier. Cette couche est surmontée par une couche de terre limono-argileuse 657 brun-gris. Ces deux strates se sont avérées stériles. Elles sont similaires aux substrats retrouvés dans le sondage profond réalisé en 2022 contre la façade du bâtiment D (BOREL, PIECHACZYK, 2022, p.76-79).

Aucune tranchée de fondation n'a pu être repérée dans aucun des sondages réalisés. Toutefois, en zone 3b, la présence de silex et gravillons dans la maçonnerie de fondation M187 du mur de refend M108, sur la largeur du second gradin de M188, à une profondeur où n'apparaît plus aucune inclusion (US 657), pourrait correspondre au négatif d'une tranchée (**figure G07**). Les inclusions de petits silex et gravillons présents dans la tranchée se seraient amalgamés au mortier de fondation de M187. Ces inclusions n'ont toutefois pas été perçues en coupe et cette hypothèse devra être vérifiée par ailleurs.

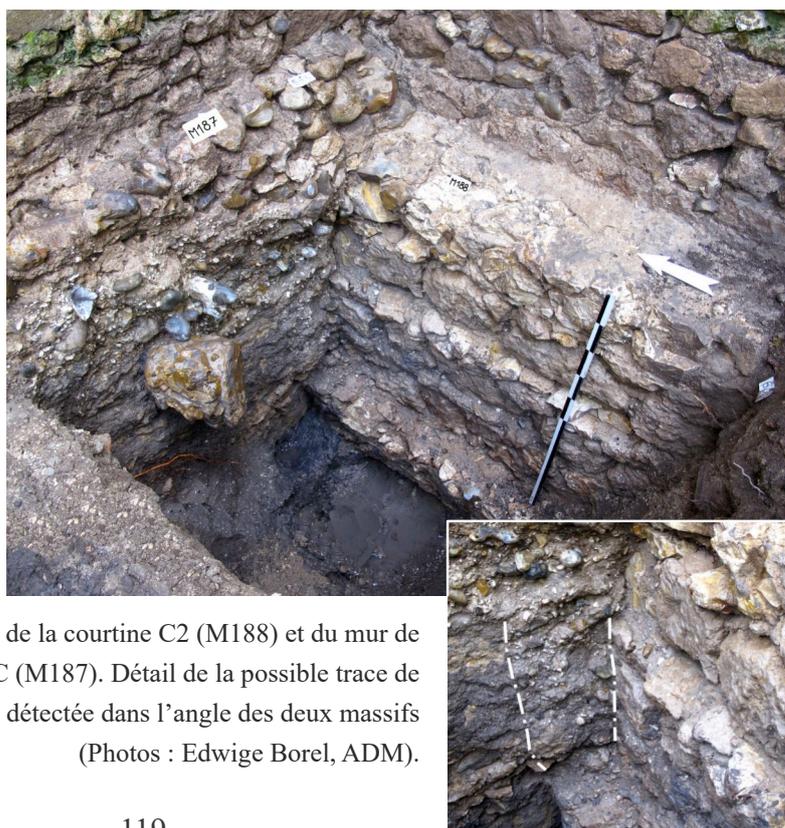


Fig. G 07 - Fondations de la courtine C2 (M188) et du mur de refend du bâtiment BC (M187). Détail de la possible trace de tranchée détectée dans l'angle des deux massifs
(Photos : Edwige Borel, ADM).

La maçonnerie du mur de fondation M188 (= M184) de la courtine C2 se compose de moellons 607 et d'un mortier ocre 608 très compact. Les moellons sont grossièrement équarris et assisés. Les assises se composent d'une alternance de gros moellons de calcaire de Souppes, atteignant parfois 70 cm de longueur, et de petits silex ne dépassant que rarement 10 cm de diamètre. Seule la première rangée de pierres (au niveau du gradin supérieur) présente de plus gros nodules de silex, souvent éclatés d'une vingtaine de centimètres au maximum. Les fondations de la courtine C3 n'ont pas pu être explorées aussi en détail pour le moment.

Par ailleurs, les maçonneries de fondation des courtines C2 et C3 sont chaînées dans l'angle qui se situe au niveau de l'entrée dans la tour T2 (**figure G08**). La fondation de C3, numérotée M185, présente une structure légèrement différente de celle de C2. En effet, les matériaux sont les mêmes et elle dispose également d'une couche de mortier lissé sur son gradin supérieur mais elle présente un second gradin à seulement 18 cm sous le premier. La largeur du premier gradin est de 30 cm, le second est 14 cm plus large.



Fig. G 08 - Semelle de fondation M185 de la courtine C3, dans l'angle de la tour T2, au niveau du chaînage avec M188 (= M184) (Photo : Edwige Borel, ADM).

2.1.2. La maçonnerie de fondation de M108

Comme évoqué plus haut, le sondage 3 a également permis d'ouvrir de nouvelles fenêtres sur la maçonnerie de fondation du mur M108. Celle-ci a ainsi pu, durant les campagnes 2022 et 2023, être observée en trois points, permettant d'en étudier finement la nature, l'altimétrie et l'organisation avec la courtine.

En zone 3b, le sondage profond a permis d'étudier pour la première fois cette maçonnerie, ici numérotée M187 (= M175 en zone 2), sur la totalité de sa hauteur (**figure G07**). Il semble qu'elle ait été réalisée selon les mêmes techniques que la fondation M174 du mur de façade du bâtiment D (BOREL, PIECHACZYK, 2022, p.79). Seul un petit gradin, environ 10 cm plus large que M108,

distingue M174 de M187. Celui-ci repose sur une couche d'argile à -160 cm de profondeur et se compose d'un béton très compact en mortier de chaux 593, de silex 594 et de nombreux gravillons. Les silex et gravillons disparaissent totalement dans la moitié inférieure de la fondation, ce qui correspond au niveau d'apparition de la couche limono-argileuse 657, sauf contre la maçonnerie de fondation M188 de la courtine C2, comme évoqué plus haut. Les trente centimètres supérieurs de M187, à sa jonction avec la courtine C2, se présentent comme un amas de silex grossièrement alignés. La fondation M187 est installée contre la fondation M188 : la construction de la première est donc postérieure à celle de la seconde.

Une tranchée TRA191, d'une dizaine de centimètres de largeur, apparaît contre la fondation, de la même manière que ce qui avait été observé en zone 2 lors de la campagne 2022 avec la tranchée TRA167 (*Ibid.*, p.78). Elle disparaît toutefois à une trentaine de centimètres de profondeur. Le mobilier recueilli au sein des niveaux qu'elle traverse (595, 596), constitué principalement de TCA, est moderne. Ces informations permettent d'invalider l'hypothèse formulée en 2022, qui présentait la tranchée TRA167 comme une tranchée de fondation. Les niveaux traversés par cette dernière étaient en effet stériles en mobilier et rien ne permettait d'indiquer une quelconque datation.

Par ailleurs, il existe un écart de 22,5 cm entre l'altimétrie supérieure de la maçonnerie de fondation de M108 relevée dans la zone 2 (-24) et dans la zone 3a (-1,5), les deux zones étant séparées de seulement 3,5 m. En zone 3b, elle est de -5. Nous sommes donc en présence d'une légère pente dirigée vers l'ouest, c'est-à-dire vers la cour, à l'intérieur même du bâtiment C.

2.1.3. Les socles de colonnes

Quatre structures porteuses de colonnes ont pu être retrouvées, réparties et alignées sur toute la longueur de la salle C.

Pour leur description, nous proposons d'employer le vocabulaire suivant :

- Les fondations (par définition enterrées) servent comme premier appui à un socle de calcaire taillé et chanfreiné.
- Les fûts de colonne, dont on a retrouvé des fragments de tambour (diamètre 44 cm) reposait sur les socles par l'intermédiaire d'un élément cylindrique. Cette déduction repose sur l'observation de traces de mortier très dur avec un contour assez net. Le diamètre de cet élément disparu était un peu plus grand (0,53 m) ; nous l'appellerons base.

La structure la plus au sud (zone 4c), numérotée ST198, se compose de deux blocs de calcaire 649 et 656 taillés et chanfreinés (**figure G09**). Les chanfreins présentent une finition brettée. Le bloc 656, au nord, est légèrement moins large (30,1 cm) que le bloc 649 (31 cm). Les deux sont liés par un joint d'environ 1 cm. Le socle ainsi formé prend une forme quasiment carrée (62,2 x 61,9 cm). Sa surface est en partie recouverte d'un mortier de chaux 650 très dur, dont les traces subsistantes prennent un contour circulaire assez net. Un dépôt de couleur rouille peut être observé sur le pourtour du socle (zones restées à l'air libre ?), sans pour autant pouvoir en déterminer la nature.



Fig. G 09 - Socle chanfreiné ST198 (Photo : Edwige Borel, ADM).

La structure ST195 a, quant à elle, été découverte au sein de la zone 4a et sa fondation a pu être sondée jusqu'à sa base (**figure G10**). Son socle était également bipartite mais sa moitié nord a disparu. Le bloc de calcaire meuliérisé 580 subsistant mesure 31 cm de largeur pour 62 cm de longueur et 30 cm de hauteur. Il est chanfreiné sur trois côtés. Ses chanfreins ont été layés. Son parement sud présente des traces de bretteuse (**figure G11**). Le lit de pose est très irrégulier et n'a fait l'objet d'aucun soin particulier. Le socle repose sur une maçonnerie de fondation ovale (diamètre nord-sud : 130 cm / diamètre est-ouest : 140 cm), maçonnée au mortier de chaux 637 très compact et composée quasi uniquement de nodules de silex 638 (**figure G12**). Elle s'enfonce à 130 cm dans le sous-sol, composé de quatre strates stériles : deux niveaux alluvionnaires (ou remblai ?) 609 et 651, surmontant un sédiment limono-argileux 652 et une couche d'argile grise et silex 653 (**figure G13**). Aucune trace de tranchée de fondation n'a été décelée. Un mortier de chaux 654 jaune clair permet de lier cette fondation au socle en calcaire. Le négatif 683 de la seconde pierre est d'ailleurs très bien visible dans ce mortier. Ce dernier recouvre complètement les irrégularités du lit de pose.



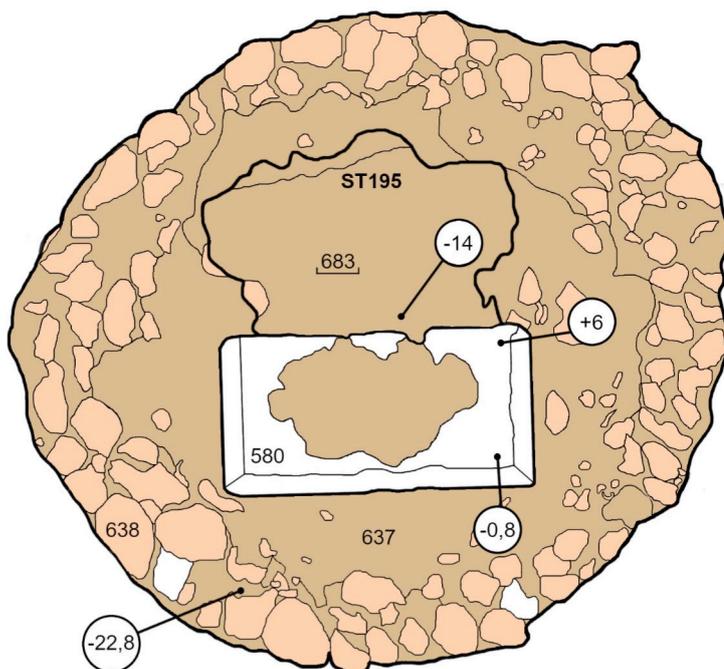
Fig. G 10 - Le socle ST195 et son massif de fondation
(Photo : Edwige Borel, ADM).



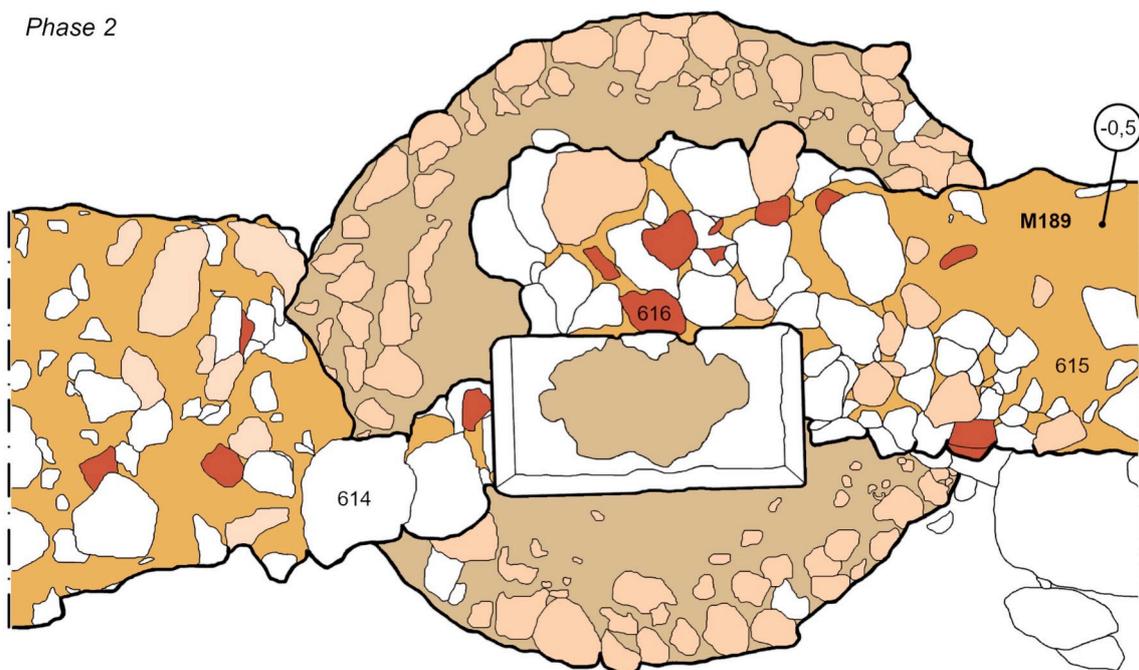
Fig. G 11 - Traces de bretteuse sur le socle ST195
(Photo : Edwige Borel, ADM).

Aucun niveau de circulation n'est associé à cette structure. Le lit d'attente du socle de ST195 n'est apparu qu'à une dizaine de centimètres sous le niveau du sol actuel, seulement recouvert par un remblai contemporain 565. Sur ST195 est venu s'appuyer un mur M189, que nous décrirons plus bas (**figure G12**). Sous 565, deux épaisses couches de remblais, également récents, 566 et 579, recouvraient M189 et ST195.

Phase 1



Phase 2



-  Calcaire de Souppes
-  Silex
-  TCA
-  Mortiers de chaux
-  Limite de fouille

0 50 cm

Niv. réf. 0 = 76,64 ngf

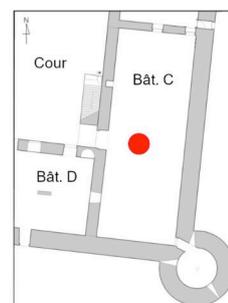


Fig. G 12 - Relevé pierre à pierre en plan de la zone 4a : ST195 est recouverte en phase 2 par le mur M189 (DAO : Edwige Borel, ADM).

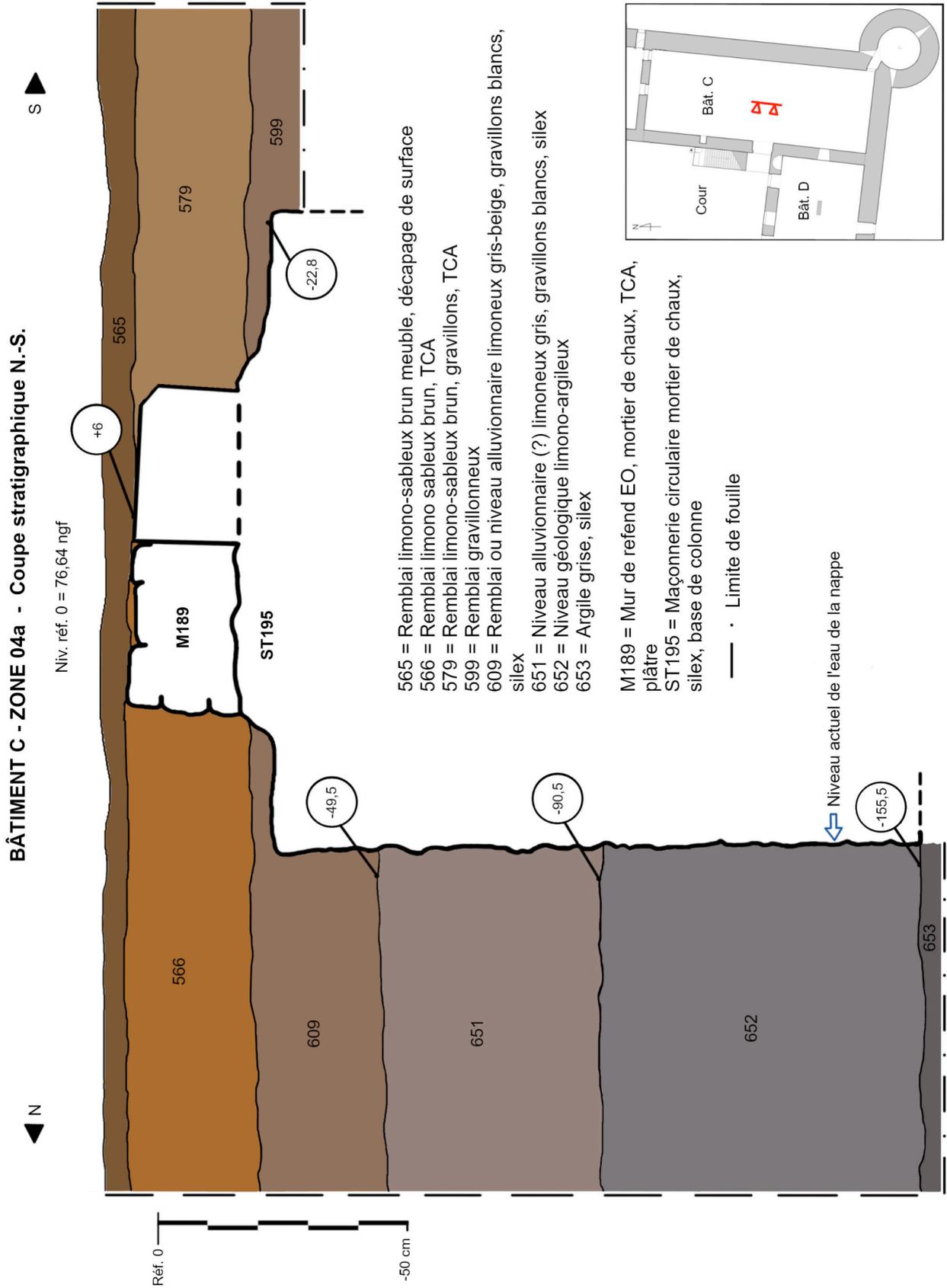


Fig. G 13 - Coupe stratigraphique nord-sud de la zone 4a (DAO : Edwige Borel, ADM).



Fig. G 14 - Socle chanfreiné ST203
(Photo : Edwige Borel, ADM).

Le socle ST203, retrouvé un peu plus au nord (zone 4d), est lui aussi bipartite et est un carré parfait de 63 x 63 cm (**figure G14**). Ses chanfreins ont été brettés, comme ST198. Le bloc nord (660) est plus large que le sud (659). Un joint d'1 cm sépare les deux blocs. Des traces d'un mortier de chaux 661 apparaissent sur la surface du socle, plus ténues toutefois que sur les autres structures. Tout comme sur ST198, un dépôt de couleur rouille est visible sur le pourtour de la surface du socle et forme un lit de pose circulaire ?

Pour finir, le socle ST204, le plus au nord (zone 3c), est le seul monobloc (**figure G15**). Il est lui aussi un carré parfait de 63 cm² en calcaire lacustre, chanfreiné sur ses quatre côtés. Sa surface est en partie recouverte d'un mortier de chaux 664 très dur, dont les traces subsistantes prennent un contour circulaire assez net. Les finitions des chanfreins semblent layées, même si les traces sont très ténues.



Fig. G 15 - Socle monobloc ST204, en zone 3c (Photo : Edwige Borel, ADM).

Observations sur les axes horizontaux

La position des quatre socles carrés (ST204, ST203, ST195 et ST198) n'est pas exactement centrée sur l'axe de symétrie longitudinal de la salle. Les centres des bases sont décalés de 0,10 m vers l'est (vers la courtine C2) (**figure G16**).

De plus, il existe un décalage variable d'un socle à l'autre sur cet alignement.

Le relevé très précis de la position des quatre angles des blocs taillés montre une légère rotation en sens horaire des socles par rapport à l'axe de la salle.

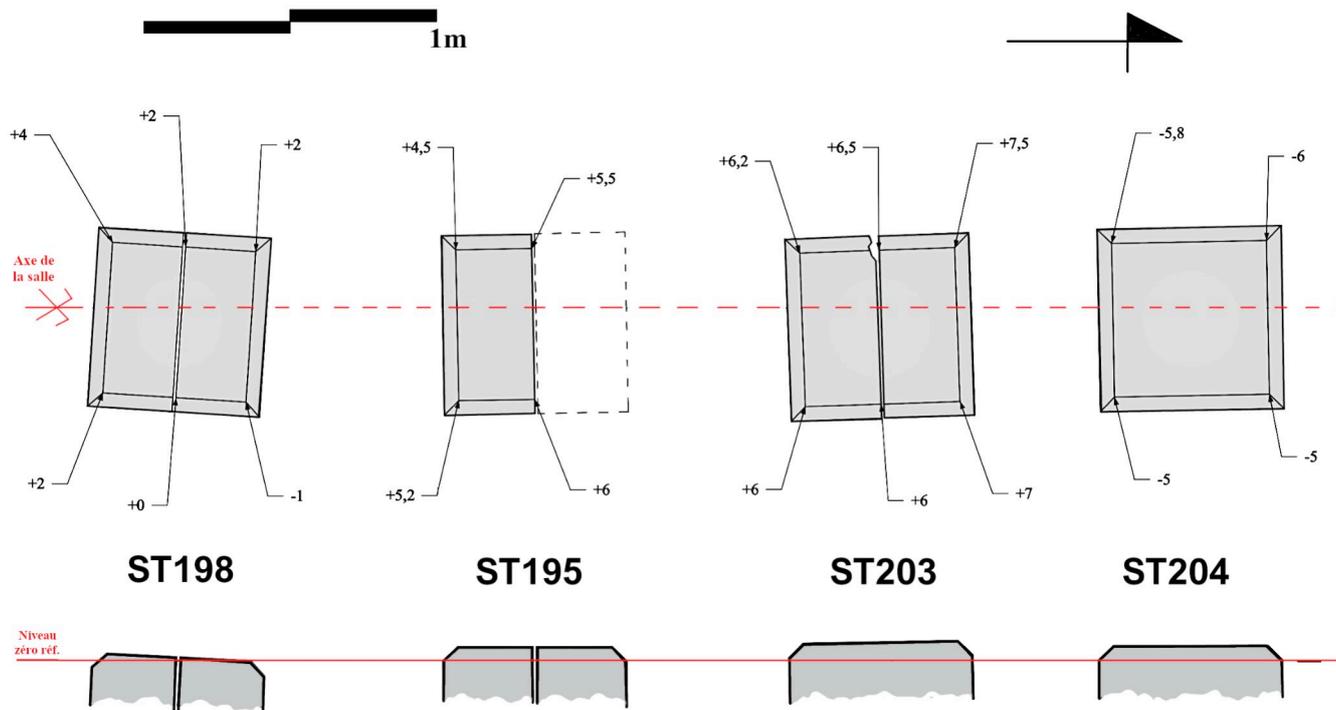


Fig. G 16 - Bâtiment C, comparaison des axes et de l'altimétrie des quatre socles du niveau 1
(DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

Observations sur la répartition des piliers

Pour une salle de 23,70 m (73 pieds) de long, l'entraxe théorique entre chaque base devrait être de 4,74 m (14 pieds et 6 pouces). On observe que les trois travées du milieu sont quasi identiques à 2 cm près.

Par contre, la première travée (au nord) est plus longue de 0,43 m. La cinquième travée (au sud) est plus étroite de 0,32 m. On a donc un décalage global de l'ensemble de l'implantation des quatre piles, vers le sud, d'un pied environ (32,48 cm) (**figure G17**).

Observations sur l'altimétrie des socles

Ici encore, les quatre bases carrées montrent des différences de niveaux entre elles, mais aussi des pertes de planéité qui sont majeures pour le socle ST198 (au sud) (**figure G16**).

Le socle ST195, dont il manque une moitié, semble être celui qui a le moins bougé dans le temps. On peut en déduire un niveau moyen du dessus des bases à +6 cm, soit 76,70 m ngf.

Le socle ST204 (au nord) est plus bas de 0,11 m par rapport à ST195 et le socle ST198 (au sud), qui a perdu le plus de planéité, est aussi plus bas de 0,06 m.

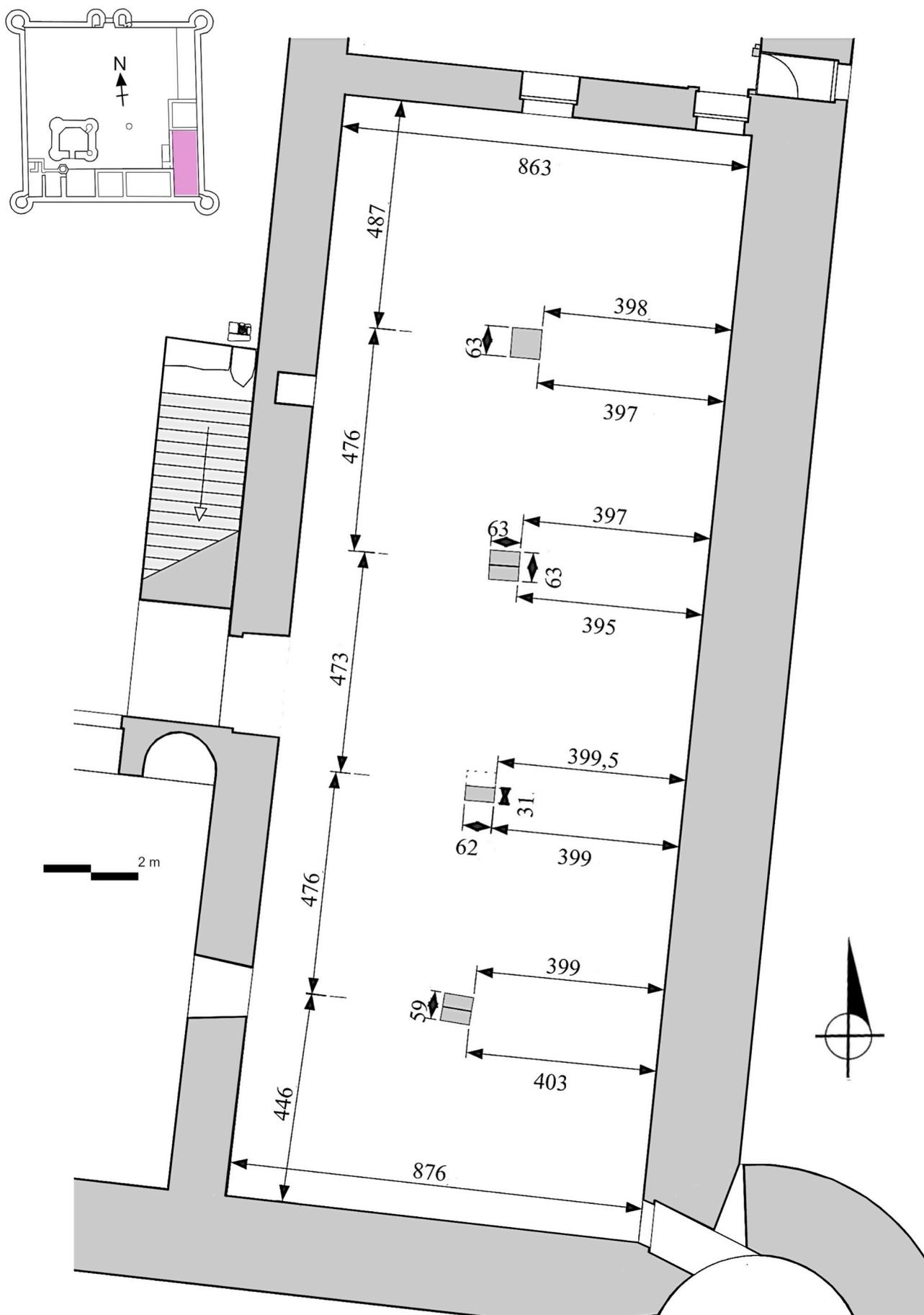


Fig. G 17 - Bâtiment C, plan du niveau 1 (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

2.1.4. Le seuil ST199 de la porte B107

L'observation de l'architecture de la porte B107 (**figure G18**), située au rez-de-chaussée du bâtiment BC, dans l'unique mur de refend M108 qui divise ce grand espace, laissait penser que le seuil ST199 actuellement en place n'était pas celui d'origine. En effet, son altimétrie est 30 cm plus élevée que celle des niveaux de circulation médiévaux supposés. Par ailleurs, les pierres de ce seuil sont liées au ciment et ne sont pas chaînées aux jambages de la baie ; jambages dont on n'aperçoit pas le démarrage et qui s'enfoncent sous le niveau du sol actuel. Nous savons qu'une grande campagne de travaux a eu lieu dans le bâtiment B durant les années 1960 et il semble que le niveau du sol ait été rehaussé à ce moment-là.

L'objectif du sondage 3a était donc de retrouver le seuil d'origine de la porte B107 et ainsi en préciser sa datation. Un petit sondage d'un mètre de large a été ouvert dans ce but au droit du jambage oriental ST217 de B107.

La première pierre de ce jambage repose directement sur la fondation M187 de M108 (**figure G19**), dont nous avons déjà pu observer la nature lors de la campagne 2022 (BOREL, PIECHACZYK, 2022, p.78). Aucune pierre de seuil ne subsiste : soit celle-ci a été pillée, soit la maçonnerie de fondation faisait office de seuil. Aucune trace d'un quelconque chaînage n'a été observée sur le jambage ST217.



Fig. G 18 - Porte B107, vue depuis le bâtiment C (Photo : ADM).



Fig. G 19 - Zone 3a : le jambage est du seuil de la porte B107 repose sur la maçonnerie de fondation M187 (Photo : Florian Hemery, ADM).



Le seuil moderne a été rehaussé de 31,5 cm par rapport au niveau supposé du seuil médiéval (altimétrie du gradin de fondation M187 : -1,5). Une couche de béton 581 a été déposée directement sur la fondation M187, en formant une petite avancée d'une quinzaine de centimètres par rapport au seuil ST199 (figures G19 et G20). Une pierre de réemploi, numérotée 582-001, a ensuite été placée sur ce béton : il semble s'agir d'une allège de fenêtre avec départ de meneau, posée à l'envers.

Fig. G 20 - Zone 3a : aménagement moderne du seuil ST199 (Photo : Florian Hemery, ADM).

2.2. Les traces d'occupations plus récentes

2.2.1. Les zones 3a, 3b et 3c

Au sein des zones 3a et 3b, le substrat alluvionnaire 605 (= 592) est apparu assez rapidement, à partir de -16 cm en zone 3a et -30 cm en zone 3b (figure G06). Les niveaux supérieurs, constitués des remblais 603, 604, 570 (= 590), 573, 596 et des probables niveaux de circulation 595 et 574 (= 569), ont livré une très grande quantité de TCA et du mobilier principalement moderne (figure G21).

Les périodes les plus récentes d'occupation des zones 3a et 3b sont représentées par les vestiges d'une petite structure ST183 maçonnée au mortier 577 orangé, friable, et petits moellons 576, retrouvée à quelques centimètres sous la surface du sol actuel, à l'angle de la courtine C2 et du mur de refend du bâtiment BC et installée sur l'US 590.

Par ailleurs, une portion d'un mur semblable à M165 (BOREL, PIECHACZYK, 2022, p.85) a été mise au jour contre la courtine C2. Cette structure a été numérotée M197 et est constituée d'un mortier de chaux ocre jaune 645, de petits moellons de calcaire 644 et de fragments de TCA 646.

Une couche de gravier 568 surmonte les zones 3a et 3b, témoignant de l'aménagement d'une terrasse à la fin du XX^e siècle.

La zone 3c, ouverte en fin de campagne pour vérifier l'hypothèse de l'existence d'un quatrième socle de colonne, a livré plusieurs structures (figure G15).

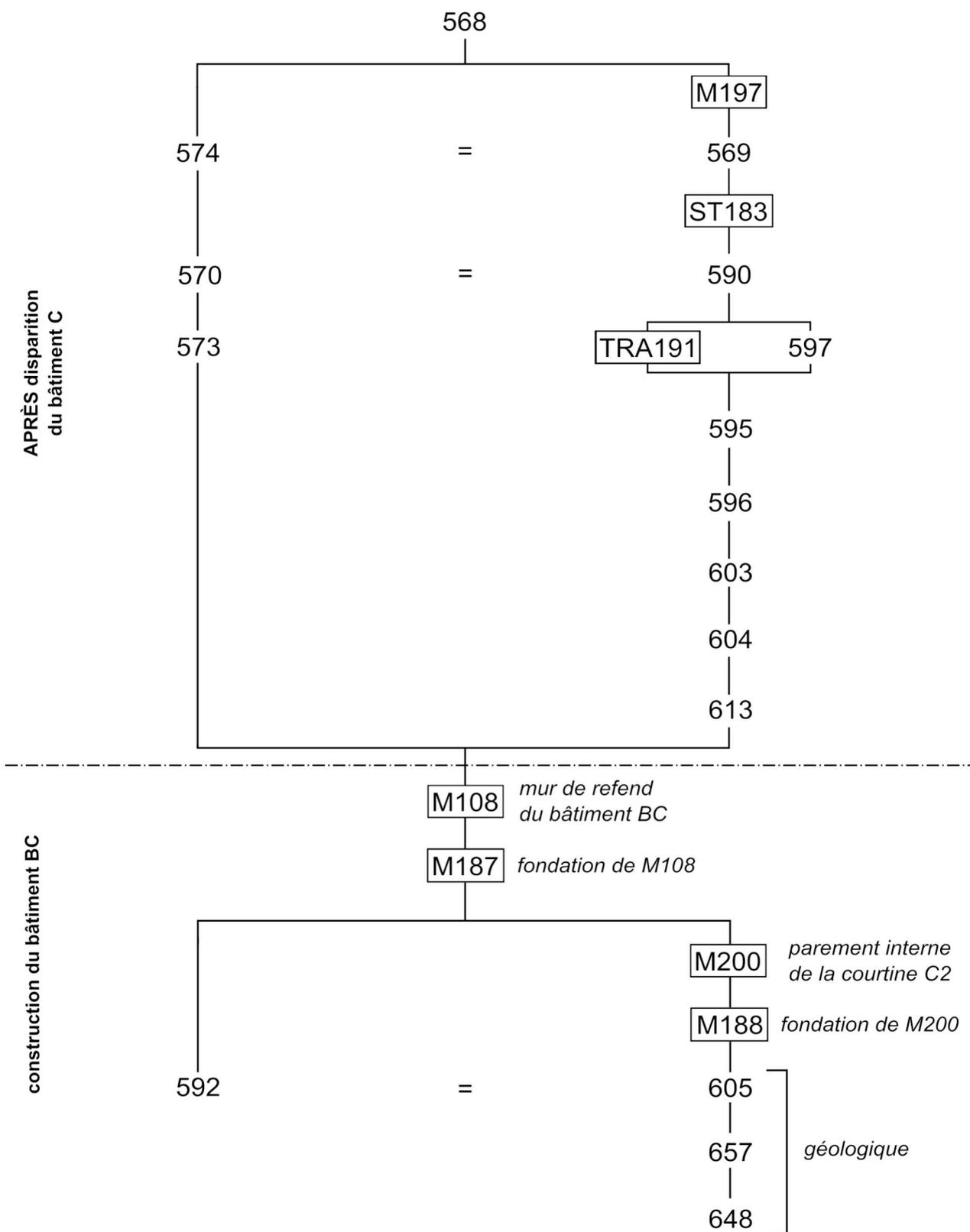


Fig. G 21 - Diagramme stratigraphique des zones 3a et 3b (DAO : Edwige Borel, ADM).

Accolé sur la face ouest du socle ST204 apparaît un mur M207 de 40 cm de largeur orienté nord-sud, maçonné en moellons calcaires 672. De discrètes traces de mortier de chaux 671 ont pu être relevées. Une partie de ce mur a fait l'objet d'une récupération puisqu'il s'interrompt à 40 cm au sud de la coupe nord du sondage et semble réapparaître 50 cm plus au sud, par le moyen d'un seul gros bloc en calcaire lacustre. Notons que la zone est perturbée par le passage des racines du tilleul voisin. Contre ce bloc vient s'appuyer un autre mur M206, deux fois moins large que M207, formé d'un mortier 669, de moellons calcaires 670 et de TCA 673, dont l'alignement est le même que M207 : le parement oriental de M206 se situe dans le prolongement de M207. Il pourrait éventuellement s'agir du bouchage d'une ouverture mais seules de plus amples investigations permettront de valider cette hypothèse.

Un autre mur, numéroté M205, prend appui contre les parements est de M206 et M207. D'une largeur de 50 cm, ce mur est constitué d'un mortier 667 et de moellons 668. Il est orienté est-ouest et semble se poursuivre sous la berme est de ce sondage.

Toutes ces structures se trouvaient sous un seul et même remblai numéroté 662, qui a livré du mobilier majoritairement moderne et contemporain. Les trois murs mis au jour paraissent installés dans un remblai 675, non fouillé pour l'instant. Une poche de sable 666 de forme oblongue (80 cm x 40 cm) prend également place dans ce remblai.

2.2.2. Le mur de refend en zone 4

La fouille des zones 4a et 4b a révélé les vestiges d'un mur M189 (= M192 = M193) coupant la salle C dans toute sa largeur : il prend appui à l'est, contre la courtine C2 et ses fondations, et à l'ouest contre le mur pignon oriental du bâtiment D. Ses fondations prennent également appui sur les fondations du socle de colonne ST195, et occupent la place de la moitié de socle manquante (**figure G13 et G22**). Cela montre donc que l'installation de M189 est postérieure à l'effondrement (destruction ?) de cette colonne (**figure G23**). La maçonnerie de fondation repose sur la couche alluvionnaire 651, à une altimétrie de -76 cm par rapport au niveau zéro de chantier (**figure G22**).



Fig. G 22 - Le mur de refend M189, installé sur la structure ST195 (Photo : Edwige Borel, ADM).

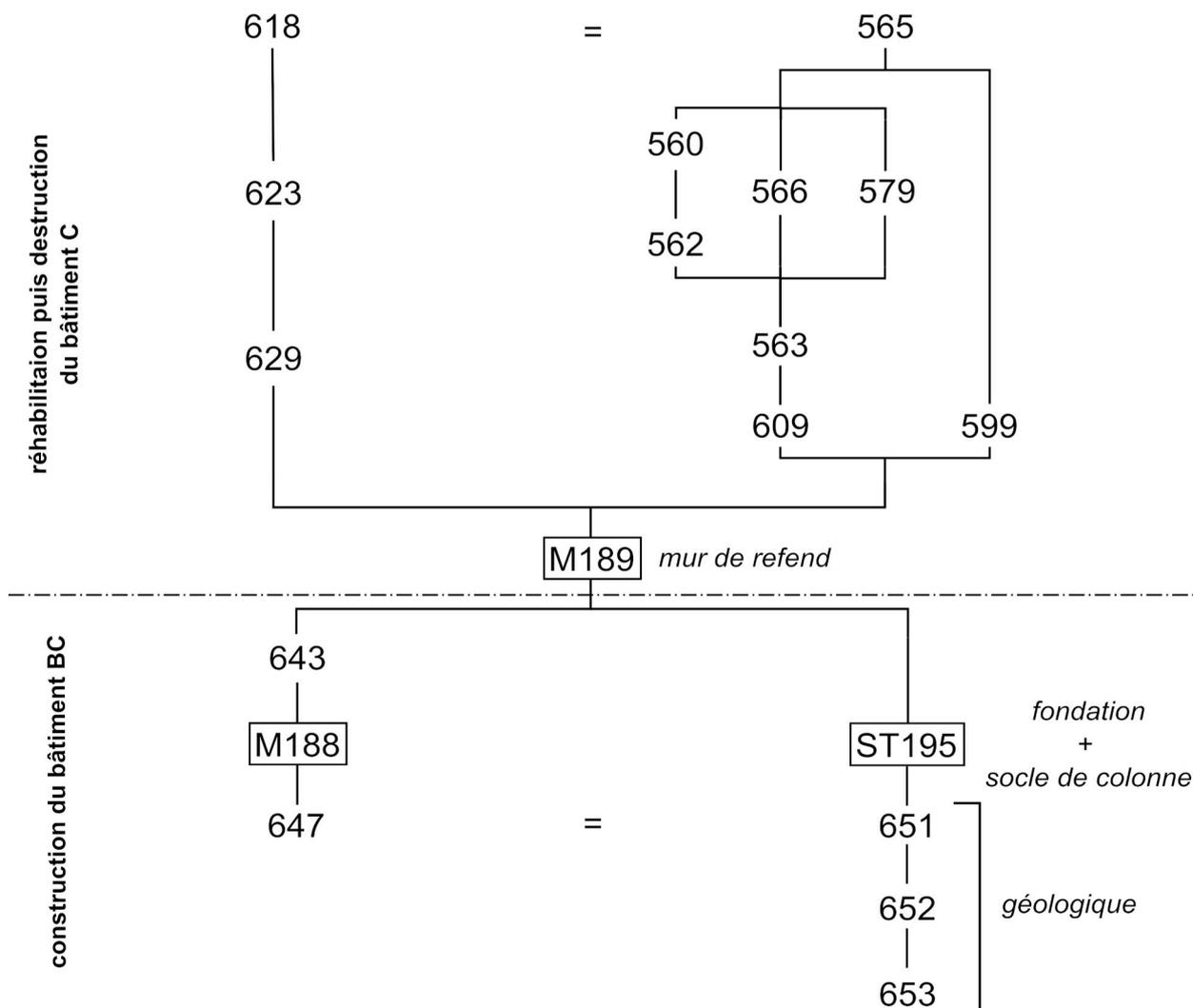


Fig. G 23 - Diagramme stratigraphique des zones 4a et 4b (DAO : Edwige Borel, ADM).

Les matériaux employés pour la maçonnerie de ce mur sont hétérogènes : mortier 615 (= 626 = 631), tuiles 616 (= 627 = 634), moellons 614 (= 625 = 630) de silex et de calcaire et gros fragments de plâtras 628, utilisés uniquement à l'extrémité orientale du mur, près de la courtine C2. Un fragment de tambour de colonne (n°614-001) a également été utilisé en réemploi dans cette maçonnerie (**figure G24**). Son diamètre peut très bien correspondre avec les socles mis au jour. Un rapide état des lieux du lapidaire présent dans l'enceinte du château a permis à l'équipe de repérer d'autres tambours au diamètre identique. Ceux-ci feront l'objet d'une étude ultérieure.

Aucun indice de présence d'un seuil n'a été mis en évidence, malgré la mise au jour du mur M189 sur toute sa longueur.



Fig. G 24 - Fragment de tambour de colonne n°614-001 en remploi dans le mur M189 (Photos : ADM).

Le remblai de démolition 629, constitué de TCA, moellons, plâtras et nodules de mortier, témoigne, dans le sondage 4b, de la destruction du mur M189. Ce remblai n'a pas été retrouvé en zone 4a. Il prend place sur un niveau stérile 643, formé de gravillons et semblable à l'US 609 en zone 4a.

Par ailleurs, le niveau 563 (altimétrie moyenne : -10,5 cm), retrouvé contre le mur M189, semble constituer l'un des uniques témoins d'un niveau de sol construit (figure G25). Il est en effet constitué de petites pierres (silex et calcaire) liées au mortier.



Fig. G 25 - Sol aménagé US563 (Photo : Edwige Borel, ADM).

2.2.3. Le passage d'entrée vers la tour T2 (zone 5)

Un aménagement de pierres taillées, installé devant l'entrée de la tour T2, avait attiré notre attention à la fin de la campagne 2022 (BOREL, PIECHACZYK, 2022, p.101). En effet, une importante différence de niveau avait été relevée entre l'altimétrie du seuil d'entrée dans le bâtiment C (-30) et celle du seuil d'entrée dans la tour T2 (+12). Ces pierres pouvaient éventuellement correspondre à quelques marches permettant de rattraper cette différence de niveau. L'équipe a donc décidé d'ouvrir un sondage dans cette zone (numérotée zone 5) afin de mieux comprendre l'organisation de ce seuil.

Il s'est avéré que cet angle du bâtiment a été fortement remanié durant les périodes récentes. En effet, l'installation de câbles électriques a nécessité l'ouverture d'une tranchée qui a fortement perturbé la zone. Le négatif de cette tranchée n'était pas visible en coupe (rebouchage avec la terre d'origine). Les remblais supérieurs de cette zone (US 564 et 567) ont révélé une très grande quantité de fragments de TCA et de la céramique majoritairement moderne (faïence...). Les pierres taillées repérées en 2022 se sont avérées être un aménagement contemporain, postérieur à l'installation des câbles électriques.

Le niveau 655, repéré sur la banquette supérieure de fondation des courtines C2 et C3 se compose d'un amas de matériaux couleur rouille, de petits gravillons blancs et de nodules de mortier (**figure G08**). Il peut éventuellement correspondre à un lambeau de sol, n'apparaissant que contre le parement des courtines et jamais au centre du sondage. Les traces sombres visibles en partie basse des courtines témoignent en effet de la présence d'un niveau de sol disparu. Une seconde hypothèse peut être proposée concernant la nature de cette US, qui pourrait correspondre à un niveau de chantier, témoin de réparations de la courtine à des périodes plus récentes.

La structure ST186, quant à elle, se compose de moellons calcaires 588 et d'un mortier de chaux orangé 589 (**figure G26**). D'une dizaine de centimètres d'épaisseur, elle présente un léger pendage vers le nord-ouest. Cette maçonnerie est très fragile et ne semble pas en place. L'interprétation de cette structure est incertaine, au vu de sa disposition et de sa nature. L'hypothèse d'une démolition (mur tombé sur place) paraît peu probable car, étant donnée la friabilité de la maçonnerie, celle-ci se serait probablement délitée. Elle n'est associée à aucun niveau de sol et est installée dans le niveau alluvionnaire limoneux gris 587.



Fig. G 26 - La structure ST186, à l'angle des courtines C2 et C3 (Photo : Edwige Borel, ADM).

3. LE MOBILIER

Dès le début du chantier de prospection thématique de 2019, du mobilier archéologique a été recueilli lors du nettoyage des maçonneries et de préparation d'accès aux tours. Ce mobilier était parfois dans un contexte archéologique incertain mais a été pris en charge avec la méthodologie habituelle.

Une base archéologique locale a pu être aménagée dans une des anciennes écuries du château (bâtiment E) avec l'aide et grande compréhension du propriétaire. Ainsi, lavage, conditionnement, enregistrement, stockage se font sur place avec une amélioration progressive de la logistique et de l'organisation matérielle.

Ce mobilier initial était constitué très majoritairement de terre cuite architecturale (TCA) provenant des chutes des toitures et de la dégradation du colombier au sommet de la tour sud-est (T2). Les boullins, en argile grésée locale, se sont en partie accumulés dans l'étage en ruine ou ont chuté à des niveaux inférieurs. L'accès au niveau haut de cette tour est actuellement hors de toute condition de sécurité. Le corpus recueilli (individus tous semblables), fera l'objet d'une étude spécifique en tenant compte de leur mise en place secondaire dans le bâti, aujourd'hui inaccessible.

3.1. Protocole d'enregistrement

Lors de son inventaire, le mobilier est enregistré par grandes familles de matériaux avec une numérotation continue dans son unité stratigraphique. Ce double numéro peut concerner un individu ou un lot homogène qui pourra être redécoupé lors de son étude.

Le premier tri par matériau permet une prise en charge spécifique pour le verre, le bois (matière végétale en général) et les alliages ferreux.

Méthodologiquement, nous séparons douze familles :

TCA = Terre cuite architecturale (tuile, brique, carreau de pavement, boulin de pigeonnier ...)

CER = Céramique de table, culinaire et de stockage

CAG = Céramique dite d'agrément (pipe, décor, statuaire)

MAN = Matière animale, ici la faune

MIN = Matière minérale (lapidaire trouvé en fouille, prélèvement de mortier ...)

MVE = Matière végétale (bois, charbon de bois, noyaux, graines ...)

VBT = Verre de bâtiment (vitrail, vitrerie ...)

VTA = Verre de table (verre à boire, flaconnage)

FER = Alliage ferreux

CUI = Alliage cuivreux

MON = Monnaie et jeton

DIV = Divers et mixte

L'inventaire est saisi sur une base de données en ligne, hébergée sur un serveur.

Celle-ci délivre automatiquement le numéro d'ordre dans chaque UC/US, supprimant tout risque de doublon dans l'enregistrement (comme pour la numérotation des US).

La base de données « Mobilier » comporte un champ « recherche » pour l'interrogation rapide.

Un bouton « Excel » permet à tout moment de récupérer (importation) l'intégralité de la base sur un ordinateur local, en format .xls ou csv. Cette importation permet ainsi une seconde sauvegarde périodique, de faire des tris spécifiques ou d'imprimer des inventaires.

L'étude spécifique d'un type de mobilier (céramique par exemple) fait l'objet de bases spécifiques comportant la saisie de caractéristiques dédiées (toujours en ligne avec possibilité facile d'export). Ses champs sont adaptables en fonction des problématiques.

3.2. Un premier bilan

Depuis le début de la fouille de terrain en 2022, le mobilier s'est peu diversifié avec toujours une prédominance de la TCA.

Les 1273 enregistrements concernent plus de 2000 restes. La grande fragmentation du mobilier céramique nous fait estimer, en première analyse, les proportions sur les nombres de restes. Les tableaux **figures G27 et G28** montrent la prédominance à 55 % de la TCA (1134), malgré un échantillonnage puisque seuls sont conservés les fragments présentant une longueur ou une largeur complète, devant la céramique culinaire et de table à 33% (452).

Familles de mobilier	NR
TCA - Terre cuite architecturale	1134
CER - Céramique culinaire et de table	452
CAG - Céramique d'agrément	3
MAN - Matière animale	106
MMI - Matière minérale	55
MVE - Matière végétale	8
VBT - Verre de bâtiment	55
VTA - Verre de table et flaconnage	56
FER - Alliage ferreux	132
CUI - Alliage cuivreux	2
MON - Monnaie et jetons	1
DIV - Divers mixtes	41
	2045

Fig. G 27 - Tableau des familles de mobilier archéologique (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

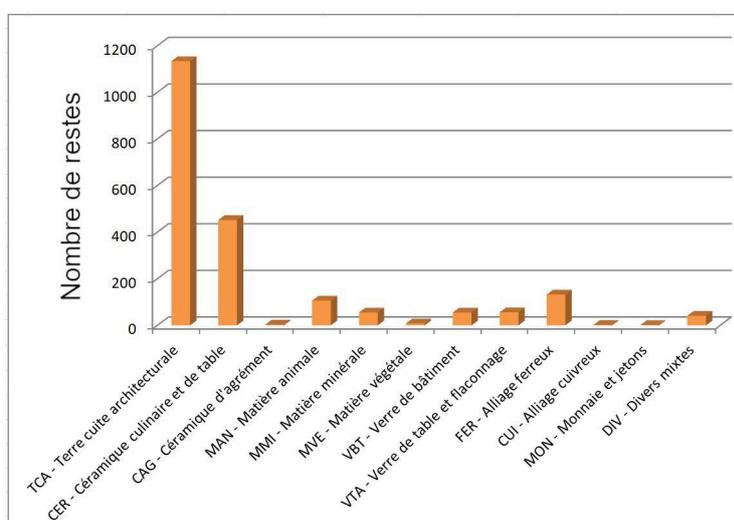


Fig. G 28 - Répartition des différents mobiliers (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

TERRE CUITE ARCHITECTURALE	Nbre Restes
Boulin du colombier	362
Briques	62
Tuiles	616
Carreaux	49
Autres	45
	1137

Fig. G 29 - Tableau de la terre cuite architecturale (DAO : Michel Piechaczyk – ADM).

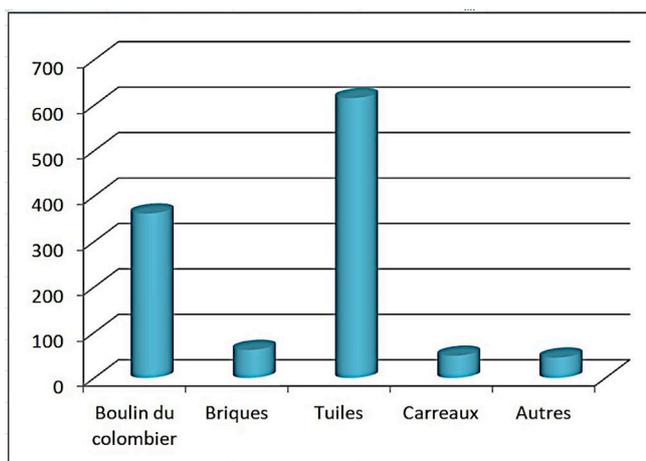


Fig. G 30 - Répartition des terres cuites architecturales (DAO : Michel Piechaczyk – ADM).

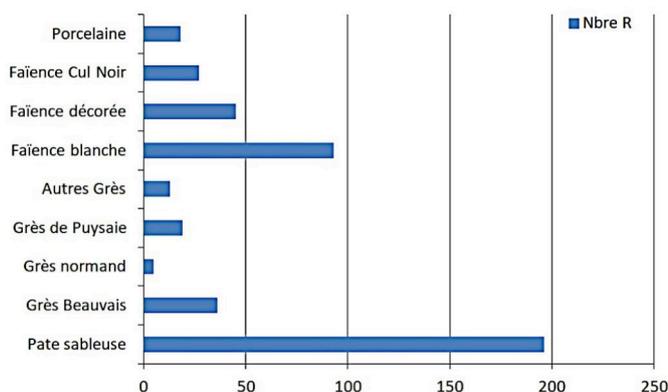


Fig. G 32 - Répartition des productions céramiques (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

La TCA est dominée par les fragments de tuiles (616 individus, 54%) dont 56 sont vernissées sur le pureau (**figures G29 et G30**). Ces dernières sont majoritairement jaunes ou orange et les autres vertes ou brunes. Elles donnent une idée de toitures polychromes à rattacher très probablement à l'hôtel du 14^e siècle.

Comme pour certaines céramiques culinaires, beaucoup de tuiles ont une pâte grésée avec parfois une certaine brillance non glaçurée.

Comme nous l'avons expliqué précédemment, les premiers recueils des restes des boulin du colombier constituent aussi aujourd'hui une part importante (32%) de la TCA.

Briques et carreaux de pavement constituent le reste. Les carreaux peuvent être carrés ou hexagonaux. Ils présentent presque tous une dépouille et sont unis non glaçurés.

La céramique recueillie durant les deux premières années est issue de couches superficielles et de décapages. La répartition des productions (**figures G31 et G32**) montre une prédominance de la faïence et des grès sur la pâte sableuse et n'abordant pas les couches médiévales.

PRODUCTIONS	Nbre R
Pate sableuse	196
Grès Beauvais	36
Grès normand	5
Grès de Puyssais	19
Autres Grès	13
Faïence blanche	93
Faïence décorée	45
Faïence Cul Noir	27
Porcelaine	18
	452

Fig. G 31 - Tableau des productions céramiques (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

3.3. Campagnes 2022 et 2023

La fouille stratigraphique de l'angle sud-est de la cour puis la fouille du bâtiment C pouvaient laisser espérer un mobilier plus ancien et dans un contexte plus précis. Il n'en est rien, lorsque l'on examine la céramique rare de la succession de couches majoritairement formées de remblai et mal limitées dans cette zone habitée.

Un échantillon de la céramique la moins fragmentée montre les productions de pâte sableuse glaçurée, quelques grès de Beauvais, des grès de Puisaye si proche et quelques grès sombres en terre du Gâtinais. La faïence blanche et décorée avec prédominance de la faïence cul noir nous place loin des couches médiévales.

Leur morphologie aborde les trois grandes catégories :

1 – La céramique de table : assiette (faïence décorée du XIX^e siècle), plat (pâte sableuse et faïence cul noir XIX^e siècle).

2 – La céramique culinaire : pot tripode (début XVII^e siècle) et des coquemars, à bord éversé (XVI^e siècle). Un bord de coquemar pourrait être d'une typologie XV^e siècle.

3 – La céramique de stockage : pot de grès de Puisaye (pot à lait ?), des saloirs (grès de Beauvais du 19^e siècle et une gourde de type crapaud en grès sombre du Gâtinais (XIX^e siècle).

Un fragment de calcaire dur (**figure G35**) à grain fin peut être identifié comme bord de bassin d'un mortier de cuisine (diamètre estimé 26 cm). Sa lèvre large présente un méplat horizontal qui se raccorde doucement aux faces externe et interne.

L'apport de l'identification de cette céramique à la datation de nos stratigraphies montre un rabotage sévère des couches médiévales dans ce secteur du château, avec un apport de remblai pris dans l'enceinte et correspondant à la période de la vie fermière du 19^e siècle. Un tel nettoyage, dans les années 1960, serait corroboré par des témoignages oraux.

Légende des pictogrammes	
	Pâte sableuse sans glaçure
	Pâte sableuse entièrement glaçurée
	Pâte sableuse à glaçure extérieure
	Pâte sableuse à glaçure intérieure
	Pâte sableuse à glaçure extérieure et intérieure partielle
	Pâte sableuse engobée à glaçure extérieure partielle
	Pâte sableuse engobée à glaçure extérieure et intérieure partielle
	Pâte sableuse engobée
	Grès
	Pâte sableuse à flammules
	Porcelaine
	Faïence

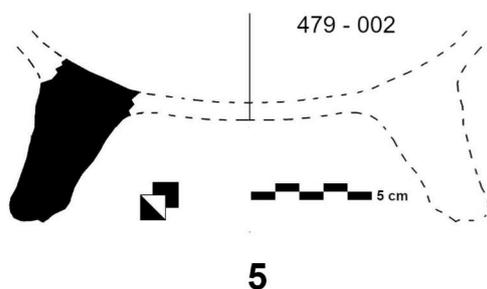
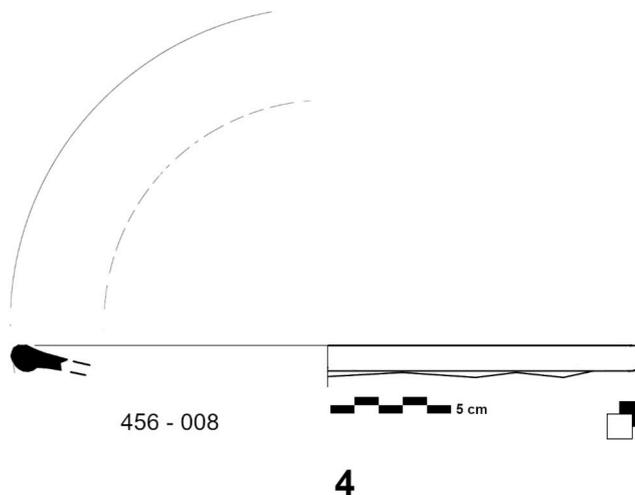
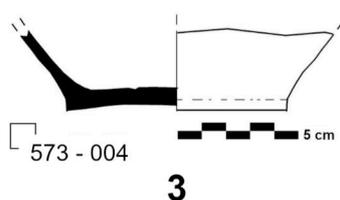
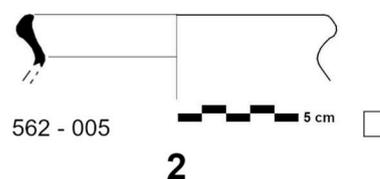
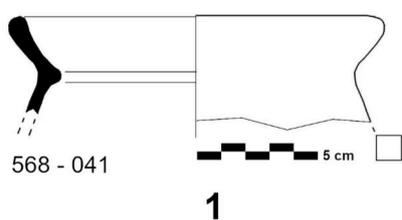


Fig. G 33 - Planche de céramiques en pâte sableuse (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

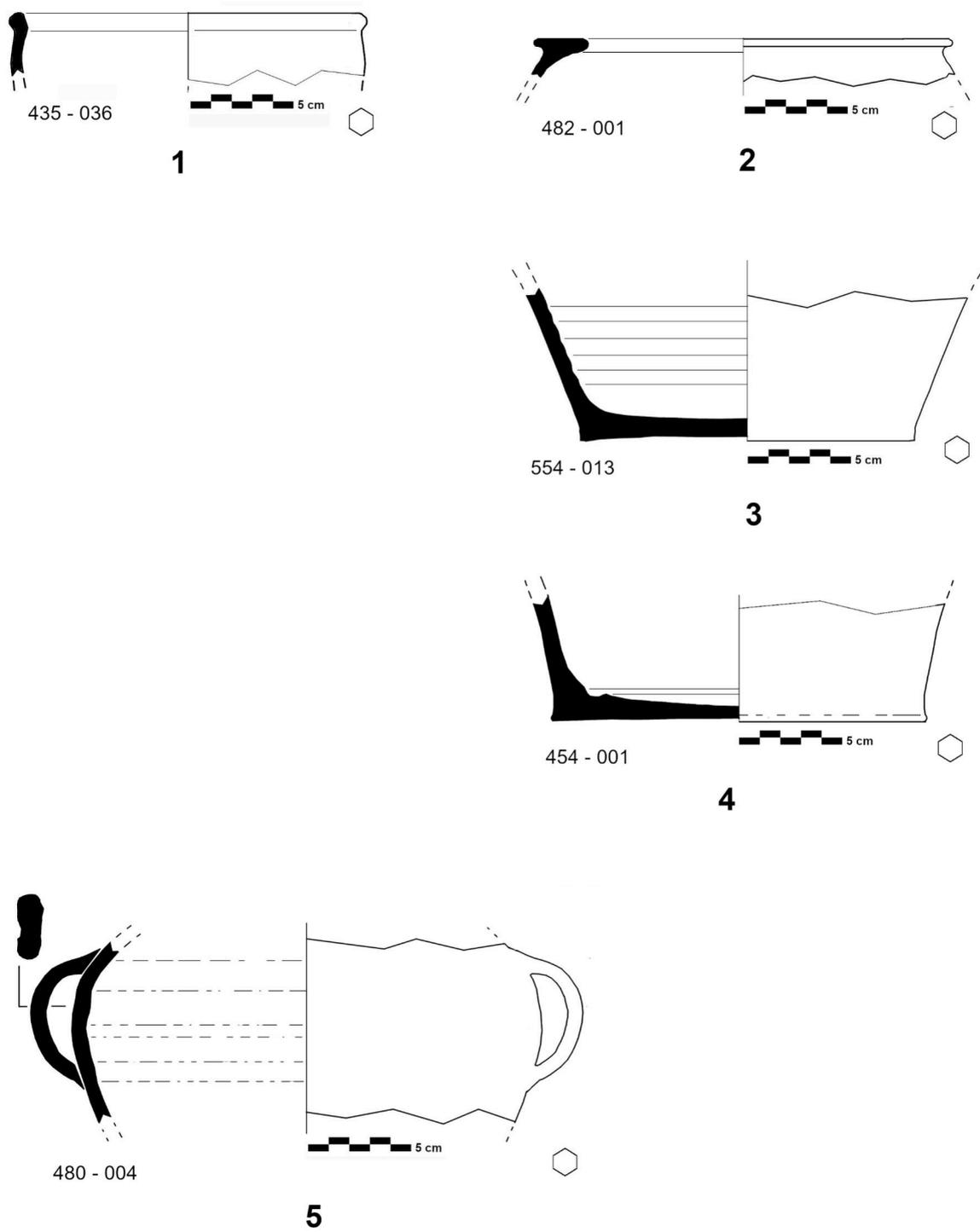


Fig. G 34 - Planche de céramiques en grès (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

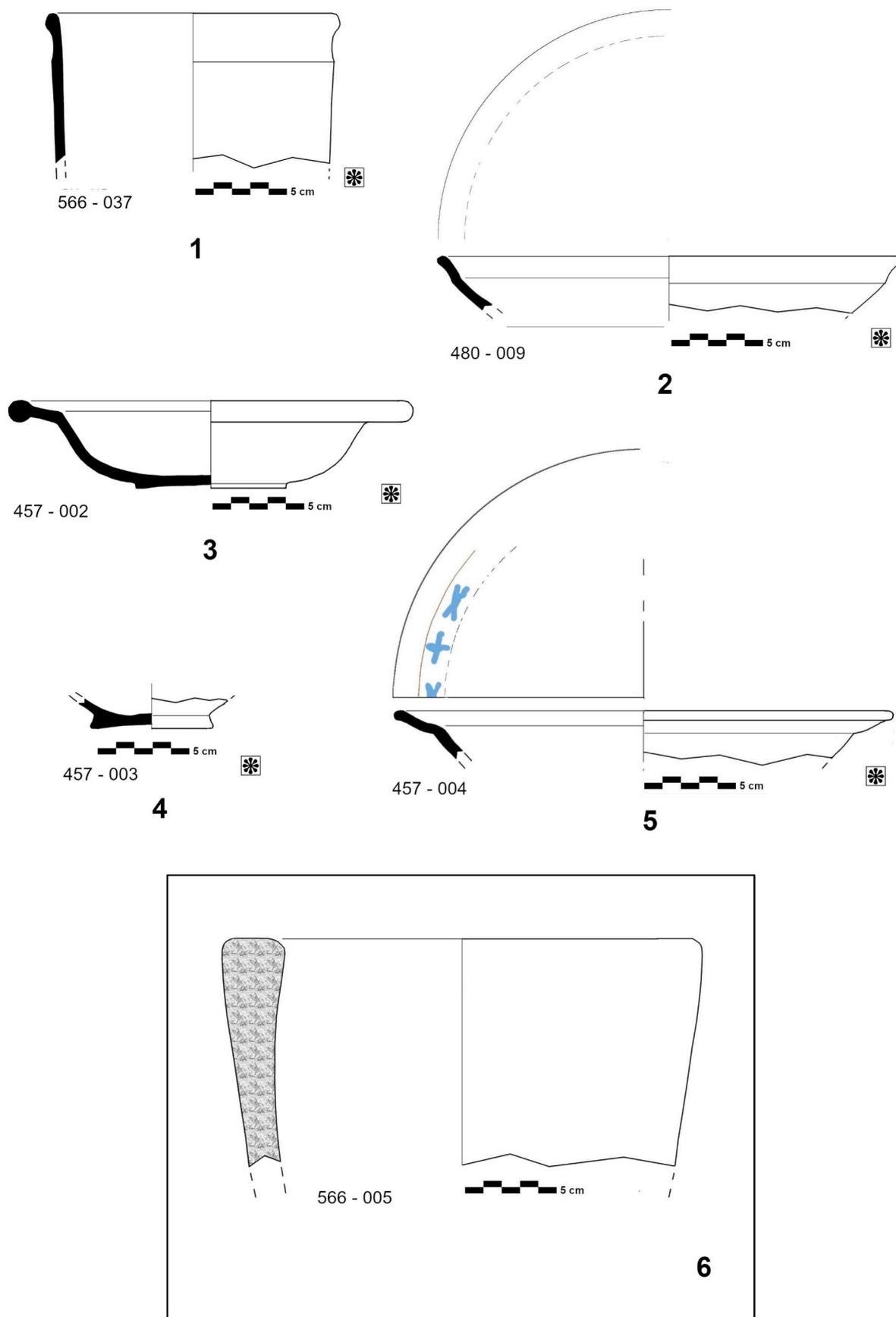


Fig. G 35 - Planche de céramiques en faïence et mortier de pierre (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

3.4. Catalogue des céramiques culinaires et céramiques de table, campagne 2023

Figure : G33 - 1

N° inv : 568-41 – pâte sableuse orangée, **coquemar**, bord éversé.

Pâte homogène

Datation : 15^e siècle ; Contexte de découverte : Sol aménagé.

Figure : G33 - 2

N° inv : 562-5 - pâte sableuse blanche, **coquemar**, bord.

Pâte homogène avec quelques inclusions d'oxyde de fer. Le bord est éversé avec une lèvre triangulaire

Datation : 15^e siècle ; Contexte de découverte : Remblai.

Figure : G33 - 3

N° inv : 573-4 - pâte sableuse ocre, **coquemar**, fond.

Pâte homogène pauvre en inclusion. Traces de suie sous le fond et la panse.

Datation : 17^e siècle ; Contexte de découverte : Remblai.

Figure : G33 - 4

N° inv : 456-8 - pâte sableuse glaçurée, **plat**, bord.

Pâte beige. La lèvre de l'aile est ourlée. La glaçure jaune au plomb ne couvre que l'intérieur.

Datation : 18^e siècle ; Contexte de découverte : Remblai.

Figure : G33 - 5

N° inv : 479-2 - pâte sableuse rouge, **pot tripode**, pied.

Pâte rouge à inclusions de calcaire et quartz. Le pied est presque cylindrique.

Datation : début 17^e siècle ; Contexte de découverte : Remblai.

Figure : G34 - 1

N° inv : 435-36 - Grès de Puisaye, **pot**, bord.

Pâte beige. Pot à bord vertical avec lèvre arrondie. Glaçure interne d'aspect caramel. Pourrait appartenir à un pot à lait.

Datation : 19^e siècle ; Contexte de découverte : Remblai.

Figure : G34 - 2

N° inv : 482-1 - Grès du Beauvaisis, **saloir**, bord.

Pâte grise sans inclusion. Le bord présente un large méplat horizontal pour recevoir un couvercle à encastrement.

Datation : 19^e siècle ; Contexte de découverte : Remblai.

Figure : G34 - 3

N° inv : 554-13 - Grès du Beauvaisis, **saloir**, fond.

Pâte gris clair avec de nombreuses inclusions d'oxyde de fer. Coups de flamme orangés sur la panse

Datation : 19^e siècle ; Contexte de découverte : Remblai.

Figure : G34 - 4

N° inv : 454-1 - Grès du Beauvaisis, **saloir**, fond.
Pâte gris beige. La paroi est épaisse avec trace des doigts du tourneur.
Datation : 19^e siècle ; Contexte de découverte : Remblai.

Figure : G34 - 5

N° inv : 480-4 - Grès du gâtinais, **gourde de type crapaud**, anse.
Pâte brune à paroi épaisse. Le passant possède une dépression axiale. La surface externe de la panse présente des zones de lustrage.
Datation : 19^e siècle ; Contexte de découverte : Sol aménagé.

Figure : G35 - 1

N° inv : 556-37 - Faïence blanche craquelée, **pot**, bord.
Pâte fine blanche. Le passage du bord à la panse verticale se fait par un léger épaulement. La lèvre éversée est arrondie. Les craquelures intérieures comme extérieures sont très fines et carrées.
Datation : 19^e siècle ; Contexte de découverte : Remblai.

Figure : G35 - 2

N° inv : 480-9 - Faïence blanche, **assiette**, bord.
Pâte rose. La glaçure blanche à l'étain se détache facilement.
Datation : 19^e siècle ; Contexte de découverte : Sol aménagé.

Figure : G35 - 3

N° inv : 457-2 - Faïence cul noir, **plat**, AC.
Pâte orangée. Le plat a un diamètre de 28 cm et creux de 5 cm. L'extérieur présente une couverte brune au manganèse. L'intérieur blanc est craquelé.
Datation : 19^e siècle ; Contexte de découverte : Remblai.

Figure : G35 - 4

N° inv : 457-3 - Faïence cul noir, **coupe**, fond.
Pâte fine orangée. La glaçure extérieure brune foncée (manganèse) ne couvre pas le dessous du fond, l'émail intérieur blanc est craquelé.
Datation : 19^e siècle ; Contexte de découverte : Remblai.

Figure : G35 - 5

N° inv : 457-4 - Faïence cul noir, **assiette**, bord.
Pâte fine orangée présentant en-dessous une couverte brune . L'intérieur est blanc avec un décor de croix bleues sur l'aile à la limite du marli (alternance de croix latines et de croix de Saint André) doublé d'une ligne fine brune. Le tesson présente une perforation près d'une cassure signant un "raccourci" par une agrafe.
Datation : 19^e siècle ; Contexte de découverte : Remblai.

Pierre :

Figure : G35 - 6

N° inv : 566-5 - Calcaire (liais ?), **mortier de cuisine.**

Diamètre de 26 cm. Lèvre du bassin présentant un méplat

Datation : 19^e siècle (?) ; Contexte de découverte : Remblai.

4. INTERPRÉTATION ET CHRONOLOGIE RELATIVE

4.1. L'espace médiéval

La campagne de fouille 2023 a permis de répondre à plusieurs interrogations quant à l'agencement médiéval du bâtiment BC.

4.1.1. La mise en œuvre des fondations

L'étude de la mise en œuvre des fondations médiévales du château avait commencé en 2022 avec des observations réalisées sur les murs constituant le logis seigneurial : façades des bâtiments C et D et mur de refend M108 du bâtiment BC. Cette étude a été poursuivie cette année grâce à un sondage profond au droit de ce même mur M108 et de la courtine C2. D'autres observations plus ponctuelles ont eu lieu à l'angle des courtines C2 et C3.

Il s'avère que la courtine C2 repose sur un massif de fondation M188 de 149 cm de hauteur totale, soit environ 4 pieds et 6 pouces en unité de mesure médiévale, maçonné dans un mortier de chaux très dur et moellons composés d'une alternance de calcaire lacustre et de silex.

Comme décrit plus haut, deux gradins ont été mis en œuvre. La distance mesurée entre les deux gradins est d'1 m, soit environ 3 pieds (**figure G06**) : la surface du gradin le plus haut n'étant pas parfaitement plane, les altimétries relevées varient de quelques centimètres en fonction du point de positionnement de la mire. Cette mesure correspond à la moitié de l'épaisseur de la maçonnerie de la courtine en élévation (195 cm = 6 pieds). La distance entre la surface du gradin le plus bas et la base du massif de fondation est de 49 cm, soit 1 pied et 6 pouces. Cette dernière mesure correspond donc à la moitié de la hauteur entre les deux gradins.

Aucune tranchée de fondation n'est apparue clairement à la fouille, même si des indices lisibles sur la maçonnerie de fondation du mur de refend M108 du bâtiment BC permettent tout de même de soupçonner son existence. Cette hypothèse sera à vérifier ultérieurement.

L'équipe a également pu constater le chaînage des deux courtines C2 et C3 au niveau de leurs fondations, ce qui confirme une simultanéité de leur construction.

D'autre part, le mur M108 s'appuie très clairement contre la courtine C2 : sa construction s'est donc faite dans un second temps. L'altimétrie du gradin de fondation de M108, relevée au plus près de la courtine C2, est 28,5 cm plus haut que celle du gradin supérieur de M188 (courtine C2). Autrement dit, il y a donc 28,5 cm d'écart entre l'altimétrie de démarrage de la première planée de la courtine C2 et celle de M108.

Contrairement à ce qui avait été évoqué en 2022, la mise en œuvre des fondations du mur M108 ne semble pas avoir nécessité de tranchée ouverte.

Enfin, en comparant les données concernant ce mur de refend et le mur de façade du bâtiment D (M160), nous constatons que :

- l'épaisseur du mur M108 est de 96,5 cm ; la hauteur de son massif de fondation est de 158,5 cm ; il présente un gradin qui s'avance de 10 cm par rapport au parement de M108 ;
- l'épaisseur du mur M160 est de 126 cm ; la hauteur de son massif de fondation est de 120 cm ; il ne présente pas de gradin.

Les fondations du mur le plus épais sont donc les moins profondes et, a contrario, celles du mur le moins épais sont plus profondes. Ces dernières sont également plus larges que le mur qu'elles soutiennent. Soulignons que ces bâtiments possédaient tous deux un étage donc il ne semble pas que la hauteur du mur entre en ligne de compte. Il serait intéressant de vérifier si cette corrélation épaisseur/profondeur est présente partout. En effet, la profondeur du massif de fondation peut également être régi par la découverte d'un substrat satisfaisant pour s'y asseoir.

4.1.2. Les bases de colonnes

La découverte de quatre socles de colonnes au sein du bâtiment C délivre de précieuses informations quant à l'architecture de cette salle de rez-de-chaussée (**figure G36**).

Concernant le type de couverture originel de la salle, la présence des socles et les observations réalisées sur les élévations confirment la mise en œuvre d'un plafond formé de poutres et solives. En effet, les poutres maîtresses longitudinales prenaient appui dans le mur de refend du bâtiment BC et dans la courtine sud C3. La trace de l'empochement d'une poutre dans le mur est encore visible dans le parement de la courtine C3 et s'aligne dans l'axe des quatre socles (**figure G37**). Quelques traces d'un épaulement sont partiellement visibles sur le mur pignon est du bâtiment D (altimétrie : + 390 cm). Il n'en est rien sur le parement de la courtine C2 : aucun vestige d'épaulement ni de corbeau n'est visible. En effet, ce parement présente les traces de nombreux remaniements et devra faire l'objet d'un relevé minutieux lors de la prochaine campagne, tout comme les trois autres murs encore en élévation qui formaient le bâtiment C (mur de refend du bâtiment BC, courtine C3 et pignon oriental du bâtiment D). Ces relevés n'ont pu être effectués jusqu'alors car les parements n'étaient pas complètement libres d'accès (présence d'un échafaudage, d'un pierrier et d'un tapis végétal).



Fig. G 37 - Négatif d'un empotement de poutre visible dans le parement interne de la courtine C3, aligné avec le socle ST198 (Photo : Florian Hemery, ADM).

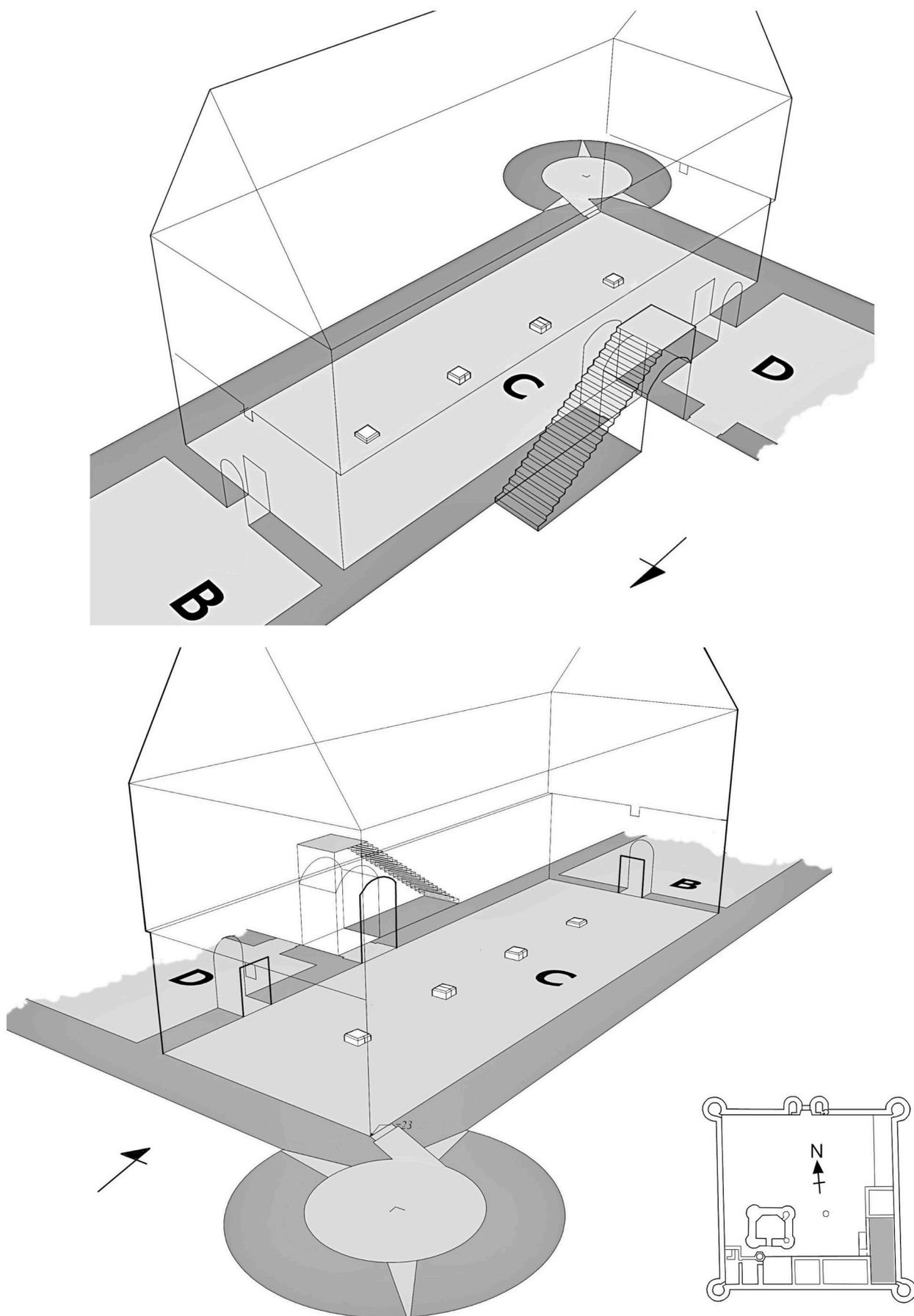


Fig. G 36 - Bâtiment C, situation du niveau 1 et des socles de colonne (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

Par ailleurs, comme décrit précédemment, les quatre bases carrées montrent des différences de niveaux entre elles mais également des pertes de planéité.

Dans le cas où ces désordres architecturaux seraient apparus lorsque la salle C était encore en élévation, leur formation aurait forcément retenti sur la stabilité des poutres maîtresses (longitudinales) avec le déport de celles-ci vers l'est, surtout pour la travée sud. La **figure G38** montre la position extrême de la colonne sud sur son socle mis au jour durant la fouille. La modélisation (**figure G39 a**) des socles des colonnes montre la perte d'alignement des cinq poutres maîtresses. Le sol du niveau 2 a dû être déformé et fissuré. L'état extrême des désordres (**figure G39 bcd**) avec la perte d'appuis catastrophique des poutres transversales (solives) aurait entraîné l'effondrement de l'étage.

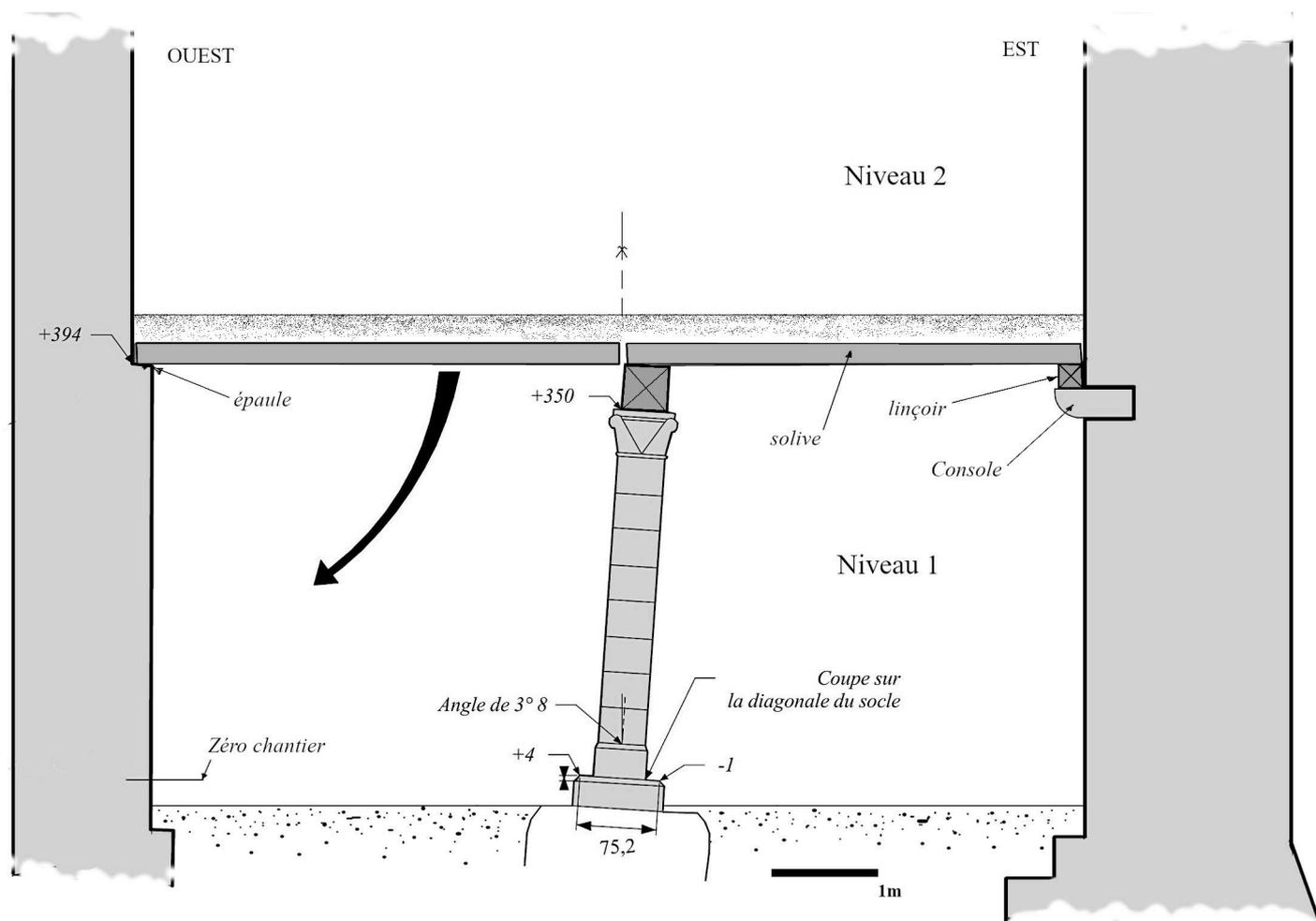


Fig. G 38 - Bâtiment C, coupe transversale restitutive de la position extrême de la colonne sud (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

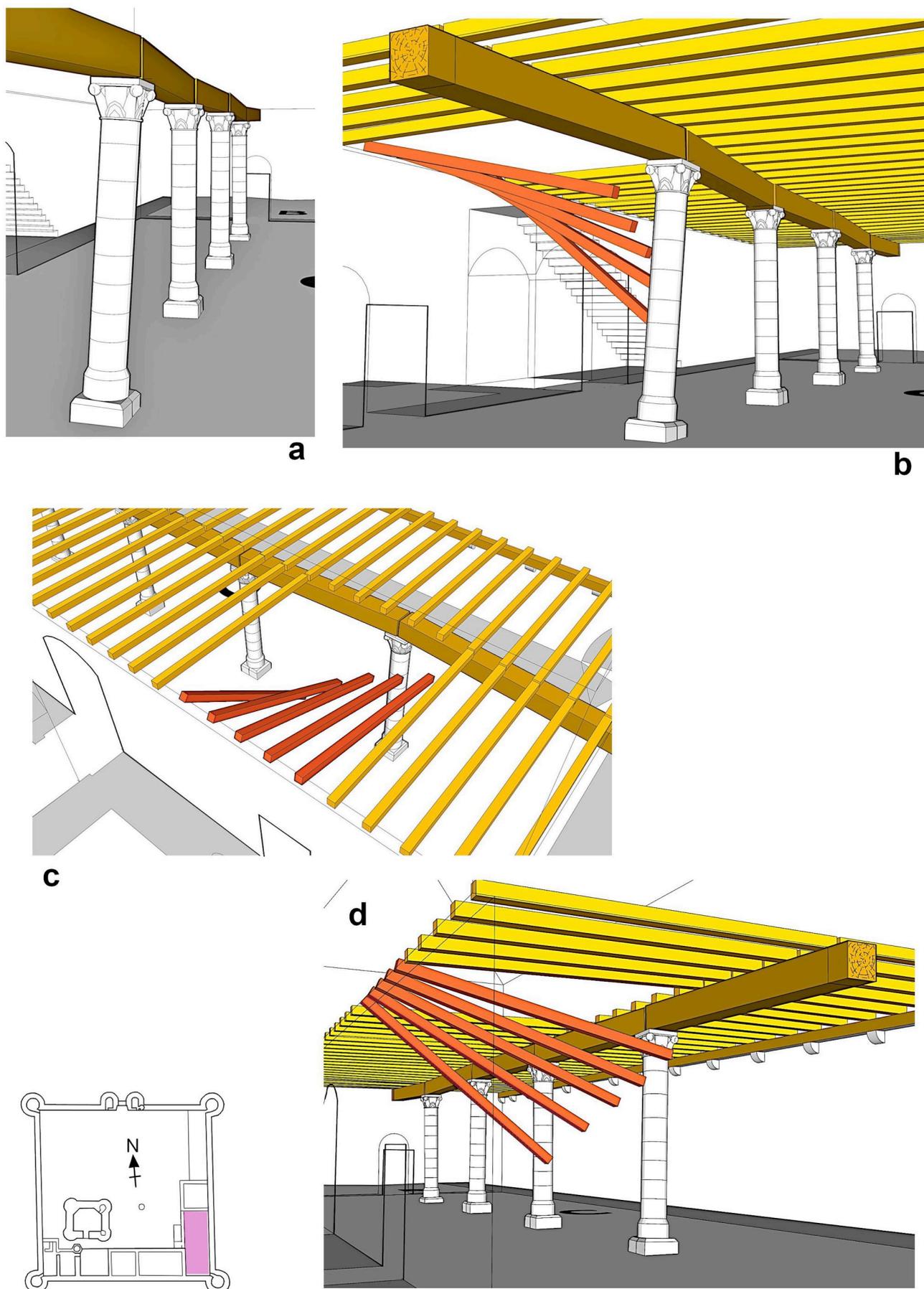


Fig. G 39 - Modélisation restitutive de l'état extrême de la structure portant l'étage du bâtiment C
(Modélisation et DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

Peut-on évoquer la cause de ces désordres ?

Si la modélisation permet d'approcher les mécanismes d'effondrement du plancher de l'étage, nous sommes amenés à en évoquer la cause. L'observation macroscopique et mécanique des différents mortiers nous montre un liant de sable et chaux très dur et non dégradé, sans enfoncement des socles chanfreinés dans le massif de fondation sous-jacent. Ces massifs ont donc dû bouger sur le substrat géologique, de nature argileuse (couche sédimentaire de la rivière du Betz ?). Rappelons également que le niveau de l'eau du sous-sol apparaît actuellement à environ -135 cm. Les variations de la nappe au cours des siècles ont-elles pu favoriser un phénomène de retrait-gonflement des argiles ?

La construction d'un mur de refend : tentative de sauvetage du bâtiment et son étage ?

La campagne 2023 a montré la construction d'un mur transversal à l'emplacement des colonnes avec des fondations qui s'appuient sur le socle dérasé. Le fragment de tambour de colonne provient bien d'un réemploi lors de ce deuxième état. Mais la fenêtre d'observation reste trop étroite durant cette campagne pour appréhender le nouveau cloisonnement support de l'étage. Une fouille en aire ouverte, pour les prochaines campagnes, devrait permettre de mieux comprendre le deuxième état.

4.1.3. Les circulations

Une première synthèse des circulations possibles au sein des bâtiments BC et D du logis seigneurial avait été proposée en 2022 (BOREL, PIECHACZYK, 2022, p.100-102). Nous y évoquons l'hypothèse d'un passage possible entre les deux salles de rez-de-chaussée du bâtiment BC. La mise au jour du seuil médiéval d'origine de la porte B107, dans le mur de refend du bâtiment BC, confirme l'ancienneté de cette baie et valide ainsi cette hypothèse

D'autre part, les investigations supplémentaires menées en 2023 devant l'entrée de la tour T2 n'ont permis de retrouver aucun aménagement médiéval permettant de rattraper la différence de niveau relevée entre le niveau médiéval présumé de la salle C (-30) et le seuil d'entrée dans la tour (+12). Nous supposons donc l'installation d'une marche en bois intermédiaire.

Enfin, le très faible éclairage du rez-de-chaussée du bâtiment C, tout comme l'absence de cheminée, nous conduisent à interpréter cette salle comme un cellier. Au premier étage devaient se situer des pièces de vie appartenant au logis seigneurial. Toutefois, l'absence de cheminée également à cet étage pose question quant au confort de cette salle. Le parement de la courtine C2 ayant été fortement remanié, il est possible que les traces d'une cheminée aient disparu. Un relevé fin du bâti de cette courtine pourra potentiellement donner quelques pistes d'interprétation.

4.2. Après la destruction du bâtiment C : réoccupation et curage systématique de la zone

4.2.1. Un curage systématique de la zone

La stratigraphie intérieure de la salle s'est avérée décevante. Comme évoqué lors du chapitre précédent, il semble que cet espace du château ait subi un raboutage systématique, faisant disparaître les niveaux médiévaux. La puissance stratigraphique générale est faible : en moyenne une cinquantaine de centimètres de remblais modernes recouvrent des couches stériles qui semblent

correspondre aux alluvions de la rivière du Betz, voisine du château. Les vestiges des structures médiévales affleurent au niveau du sol actuel. Ainsi le premier socle de colonne mis au jour (ST195) ne se situait qu'à une dizaine de centimètres sous l'herbe.

Ce curage des sols peut s'expliquer par le développement d'activités agricoles dans l'enceinte du château dès le XVIII^e siècle et l'installation notamment d'une vacherie (BOREL, PIECHACZYK, 2022, p.103). Les odeurs et détritiques générés par la présence d'animaux ont dû pousser les propriétaires à effectuer un nettoyage radical.

De même, il semble qu'aucun matériau issu de la démolition du bâtiment C n'ait été laissé sur place, hormis en réemploi, à l'image du tambour de colonne retrouvé dans un mur de refend. La réoccupation de la zone n'aurait donc eu lieu qu'après un déblaiement systématique.

4.2.2. Des structures modernes ?

La mise au jour, en zone 03c, des vestiges des murs M206/M207, orientés nord-sud, associés également à M205, orienté est-ouest, pose question.

Comme évoqué en introduction de ce chapitre, un petit bâtiment allongé est représenté dans cette zone sur un atlas de 1833 (**figure G03**). Bien que schématique, la position du mur de façade de ce bâtiment peut correspondre à l'alignement des murs M206/M207.

Par ailleurs, un bâtiment est également présent sur une photographie de 1884 (**figure G04**). La perspective de cette image rend difficile la localisation présumée des structures sur le terrain, d'autant que la lecture des parements de la courtine orientale est compliquée par de multiples réparations. Étant donné les dates rapprochées de ces deux documents, nous pouvons supposer qu'il s'agisse d'un seul et même bâtiment. La nature des maçonneries visibles sur la photographie peut très bien correspondre aux maçonneries retrouvées en zone 3c. Toutefois, il semble que ce bâtiment empiète sur l'emprise de la zone 4a et aucune structure orientée nord-sud n'y a été mise au jour jusqu'alors. Le mur pignon visible sur la photo peut-il correspondre à une réutilisation du mur de refend M189 découvert en zone 4a et 4b ?

Le mur M205, quant à lui, pourrait correspondre à un cloisonnement interne à ce bâtiment. De même, en zone 3b, le mur M197, également orienté est-ouest et mis au jour contre la courtine, pourrait correspondre à un cloisonnement.

Quoi qu'il en soit, toutes ces hypothèses devront être vérifiées grâce à la réalisation d'une fouille en aire ouverte.

CONCLUSION

L'opération archéologique 2023 s'est concentrée dans l'angle sud-est du château de Mez-le-Maréchal.

Quatre socles de colonnes ont été mis au jour, répartis sur la longueur du bâtiment C. Associés à la trace d'un empochement dans le parement interne de la courtine sud et d'un épaulement sur le mur pignon du bâtiment D, ils plaident pour un couvrement de la salle par un plafond formé de poutres et solives, et non une voûte.

Plusieurs désordres architecturaux, tels que des pertes de planéité des socles et des différences notables de niveaux entre eux, posent question quant à la stabilité des fondations, pourtant maçonnées avec un mortier de chaux extrêmement dur. Il est donc possible que la nature argileuse du sous-sol soit à mettre en cause.

Par ailleurs, un sondage profond a permis, pour la première fois, d'observer les fondations de l'une des courtines : la courtine orientale C2. Le massif de fondation du mur de refend du bâtiment BC a également pu être relevé sur toute sa hauteur.

BIBLIOGRAPHIE

BOREL Edwige, PIECHACZYK Michel (2022) – *Fouille du logis seigneurial – Bâtiment C.* Dans : PIECHACZYK Michel, BOREL Edwige (dir.) – *Rapport de fouille archéologique programmée 2022*, Les Amis du Mez.

SURVEILLANCE ARCHÉOLOGIQUE – COUR NORD

Edwige BOREL

1. CADRE DE L'INTERVENTION

Début septembre 2023, la survenue d'une fuite d'eau majeure, due à la rupture d'une canalisation dans la cour du château, a conduit le propriétaire à effectuer des travaux en urgence.

Le 18 septembre, l'entreprise Cazier (La Selle-sur-le-Bied, 45) s'est rendue sur place pour installer de nouvelles conduites d'eau. Une équipe de l'association était également présente afin d'assurer une surveillance archéologique des travaux. Une tranchée est-ouest a été creusée à la pelle mécanique, traversant la cour du château depuis un petit bâtiment qui est actuellement une remise jusqu'au regard situé devant le bâtiment A (**figure H01**). La tranchée était d'une largeur moyenne d'environ 50 cm pour une profondeur de 70 cm.



Fig. H 01 - Aperçu de la tranchée pour l'installation des nouvelles canalisations. À gauche : vue vers l'est, en direction du bâtiment A ; à droite : vue vers l'ouest, en direction de la remise (Photo : ADM).

2. ÉTAT DES CONNAISSANCES

Quelques cartes postales témoignent d'aménagements modernes connus pour cet espace du château.

Sur une carte de la première moitié du 20^e siècle apparaît un petit bâtiment, différent de la remise actuelle, presque accolé à l'allée centrale (**figure H02**). Sa façade orientale est prolongée vers le sud par un mur formé de matériaux probablement en réemploi, dont le parement associe moellons et pierres de taille.

D'autres photographies suggèrent l'existence d'un partitionnement de l'espace grâce à des barrières grillagées et petits murets, dans la moitié est de la cour.

Fig. H 02 - Vue de la cour du château et du donjon depuis la porte. Un petit bâtiment aujourd'hui disparu est visible contre l'allée centrale (Archives ADM).

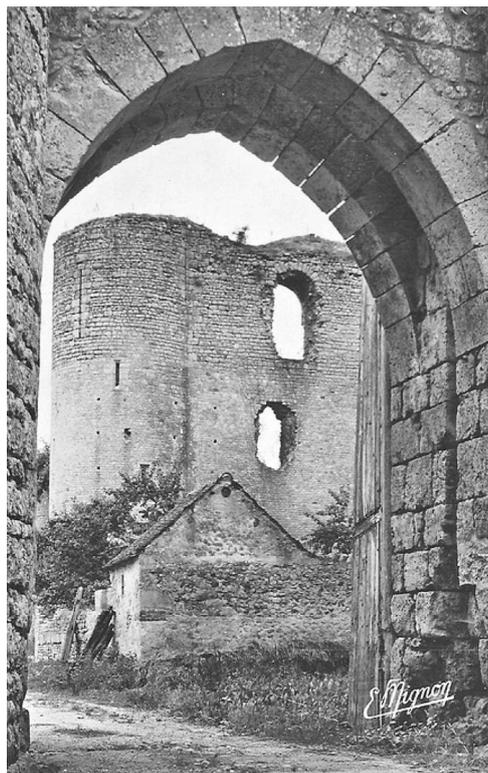


Fig. H 03 - Tranchée effectuée devant le bâtiment A, en 1964 (Archives privées Vincent, AV-015).

En 1964, une tranchée est/ouest est ouverte dans l'alignement du regard et semble suivre le tracé de celle réalisée cette année (**figure H03**). En 2023, sur le premier mètre à partir du regard, il était en effet possible de suivre l'ancienne tuyauterie : la nouvelle tranchée reprenait donc le tracé d'une tranchée déjà ouverte. Les ouvriers de l'entreprise ont ensuite légèrement décalé la tranchée vers le nord afin de placer la nouvelle tuyauterie, permettant d'échapper à l'ancienne. La moitié est de la tranchée de 2023 se trouvait donc dans une zone déjà remaniée récemment, comme le prouve également le tuyau en béton mis au jour à quelques mètres du regard.

3. RÉSULTATS

Quelques traces discrètes d'aménagements récents ont pu être mises en évidence (**figure H04**).

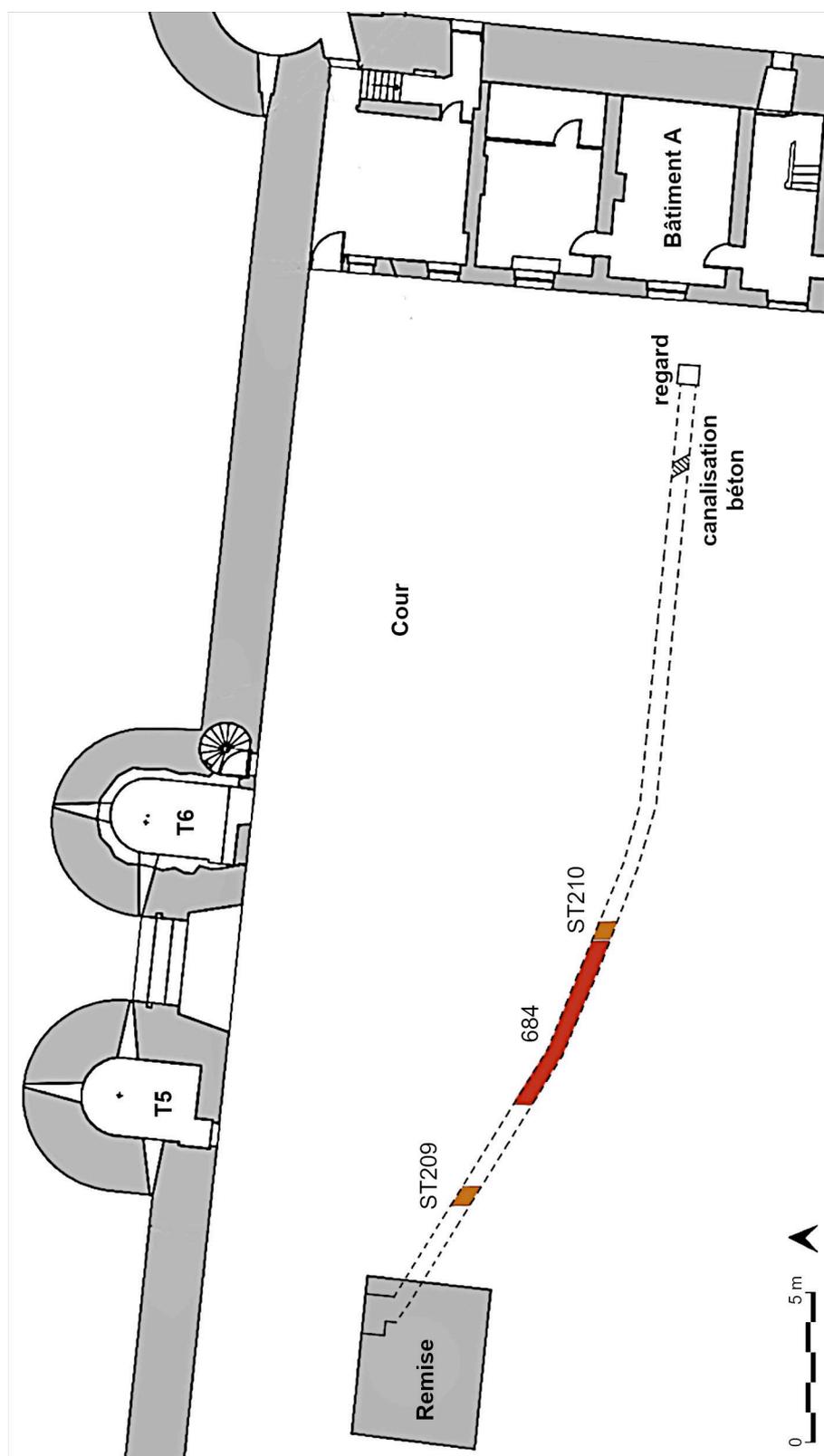


Fig. H 04 - Plan schématique de la tranchée et des structures mises au jour (DAO : Edwige Borel, ADM).

Une poche de mortier de chaux UC 686, d'aspect sableux, mêlé à des moellons calcaires UC 685, a été mise au jour à 2,70 m du mur de façade est de la remise. D'une largeur d'une cinquantaine de centimètres et d'une profondeur indéterminée (la base n'a pas pu être atteinte avec certitude), cette structure ST209 a été coupée transversalement par la tranchée et semble se poursuivre vers le nord. Quelques traces apparaissent vers le sud mais sont moins bien identifiables. Au vu de son implantation, ST209 peut correspondre aux vestiges des fondations du mur de façade oriental du petit bâtiment apparaissant sur la carte postale du début du 20^e siècle.

L'aménagement de l'allée centrale (US 684) moderne a pu être observé sur toute son épaisseur : elle est constituée d'un mélange de cailloutis et TCA formant un empierrement compact sur une quarantaine de centimètres d'épaisseur (**figure H05**).



Fig. H 05 - Coupe est-ouest de la tranchée. On peut y distinguer l'empierrement US 684 de l'allée et la structure ST210 (Photo : Edwige Borel, ADM).

Les vestiges d'une seconde structure maçonnée, numérotée ST210, sont apparus à 20,70 m de la façade ouest du bâtiment A (**figure H05**). Composée d'un mortier de chaux 688, plus compact que 686, et de moellons calcaires 687, cette structure est peu profonde : seulement une trentaine de centimètres sous la surface du sol actuel de la cour. Elle est également large de 30 cm. Elle peut correspondre aux fondations d'un muret de partitionnement de la cour à l'époque moderne.

Le fond de la tranchée a atteint, par endroits, un substrat limono-argileux gris à inclusions de gravillons blancs (US 708), déjà repéré dans les différents sondages effectués dans la salle C en 2022 et 2023.

La terre dégagée depuis cette tranchée (remblai 677) a révélé une très grande quantité de TCA et notamment de briques modernes, dont une grande partie complètes. En revanche, un très faible nombre de fragments de céramique a été mis au jour : 3 tessons de faïence blanche, 2 tessons de faïence cul noir et 2 tessons de porcelaine permettent de dater les remblais supérieurs de la cour du 19^e siècle, au plus tôt.

4. CONCLUSION

La surveillance de travaux urgents réalisée le 18 septembre 2023 dans la cour du château de Mez-le-Maréchal s'est avérée plutôt décevante en termes de potentiel archéologique. Bien que le niveau médiéval supposé ait été atteint voire dépassé (observation du substrat 708), seules quelques traces ténues de structures modernes ont été découvertes, témoignant uniquement de l'occupation récente de la cour. Aucune trace d'un quelconque aménagement médiéval n'a pu être mise en évidence. Il semble donc que cette zone ait subi un curage systématique des sols, entraînant la disparition des niveaux anciens. Les perturbations récentes des niveaux sont très bien perceptibles au sein de la moitié est de la tranchée, qui se trouvait dans une zone très remaniée au siècle dernier par l'installation de diverses canalisations.



LA TOUR NORD-OUEST (T4)

Archéologie du bâti à partir de l'étude intérieure

Michel PIECHACZYK

1. INTRODUCTION

La tour T4 est la première tour de l'enceinte du XIII^e siècle que l'on aperçoit en arrivant de Dordives. Aujourd'hui décapitée et ayant perdu sa voûte, elle se dresse encore entourée d'arbres qui envahissent



Fig. J 01 - La tour nord-ouest (T4) vue du nord-ouest (Photo : ADM).

les douves (**figure J 01**). Son parement extérieur est en partie masqué par un lierre parasite. Ce travail fait suite à la fouille du sommet de l'angle des courtines nord (C5) et ouest (C4) (BOREL, PIECHACZYK 2021, p. 141-160). La dévégétalisation et la mise en sécurité des maçonneries par échafaudage ont permis d'accéder à l'ensemble du parement intérieur. Les techniques de photogrammétrie et de relevé pierre à pierre conduisent à une analyse fine de son architecture intérieure et de la mise en œuvre de ses constituants. Pour une meilleure compréhension des hauteurs, nous exprimons nos nivellements par rapport au zéro de chantier dont la référence est 76,64 m ngf.

2. LE NIVEAU 1 (ou rez-de-chaussée)

La tour nord-ouest présente un diamètre extérieur de 8,44 m sur une base talutée de gros modules parallélépipédiques (escarpe) (**figure J 09**). On peut estimer sa hauteur initiale sans toiture à près de 12 m. L'entrée de la tour (T411), au rez-de-chaussée, est située dans l'angle intérieur des deux courtines et s'ouvre dans le parement de la courtine C4 (ouest). Son encadrement est constitué d'éléments taillés en calcaire de Souppes (broche puis taillant droit) (**figure J 02**). Le linteau droit est en

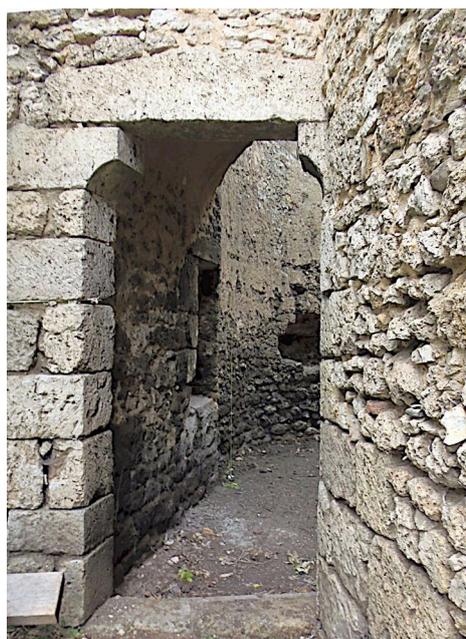


Fig. J 02 - Tour nord-ouest (T4), porte T411 (Photo : ADM).

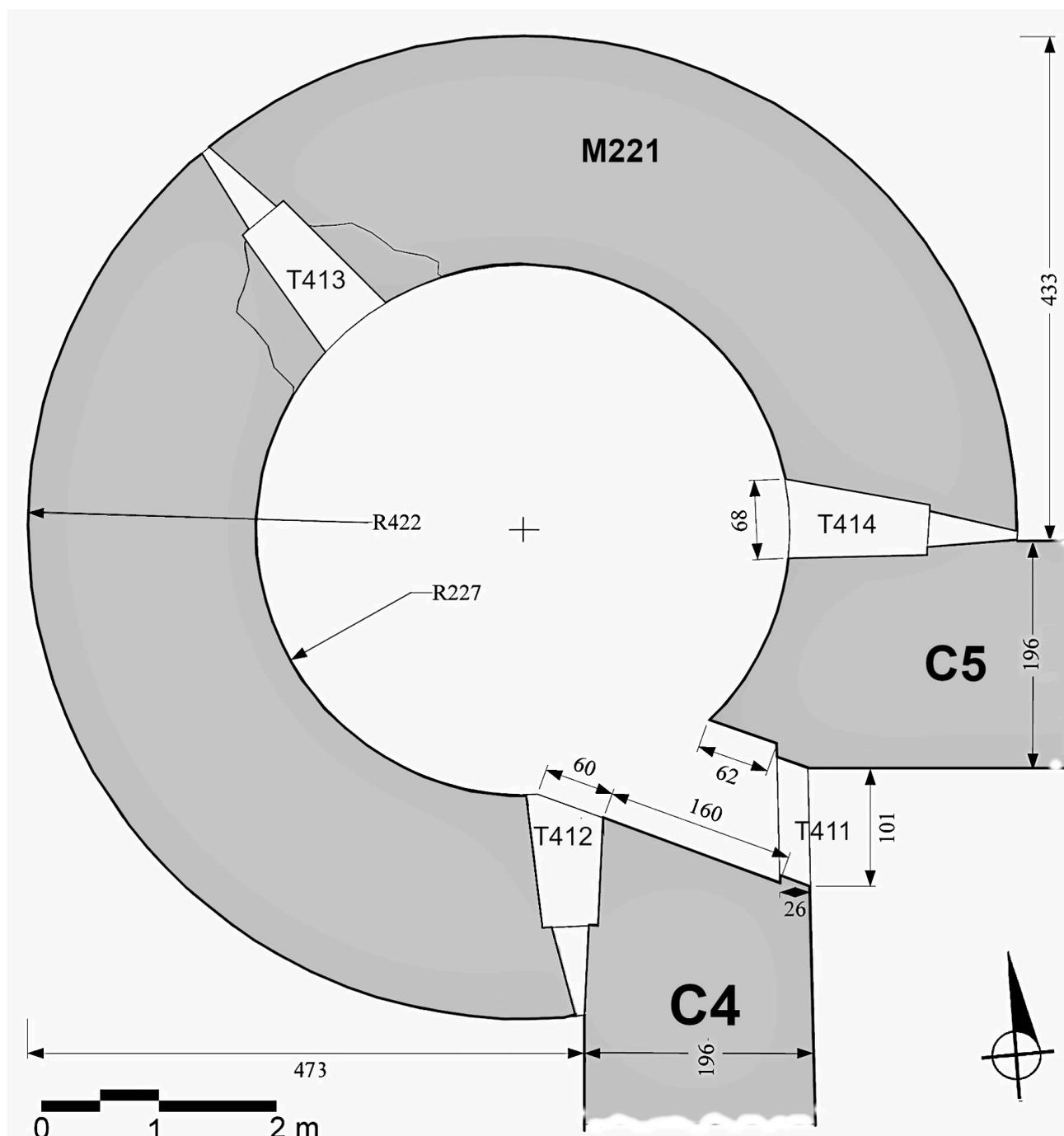


Fig. J 03 - Tour nord-ouest (T4), plan du niveau 1 (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

bâtière reposant sur deux coussinets, il n'est pas surmonté d'arc de décharge. Les jambages de la porte présentent des tableaux taillés de biais selon l'axe d'un couloir court (**figure J 03**) qui conduit à la salle basse. Les feuillures intérieures de la porte sont asymétriques. Le couloir est couvert d'une voûte segmentaire. Sa pénétration biaisée dans le parement cylindrique de la salle basse dessine un arc asymétrique et aplati (**figure J 04**). Les jambages du raccord couloir-salle ronde sont également bâtis en partie par des pierres taillées.

La salle basse a un diamètre moyen de 4,54 m (soit un rayon de 7 pieds). L'épaisseur du mur de la

tour est de 1,95 m (+/- 1 cm) (soit 6 pieds). Le déroulé du cylindre photogrammétrique du parement intérieur de la tour (**figure J 04**) offre une vision globale. Le niveau 1 présente une hauteur de plus de 5 m. Si l'on se réfère au seuil d'entrée de la tour (+19), le niveau du sol actuel est proche du niveau médiéval. Mais celui-ci n'a pas encore fait l'objet de sondage pour définir le premier niveau d'occupation.



Fig. J 04 - Tour nord-ouest (T4) ; déroulé photogrammétrique du parement intérieur
(Photogrammétrie : Philippe Lefeuvre, ADM).

2. 1. Les baies du niveau 1

La salle basse présente les deux embrasures des archères de flanquement des courtines : l'archère T414 pour la courtine C5 (au nord) et l'archère T412 pour la courtine C4 (à l'ouest) (**figure J 03**). L'embrasure de tir n'a que 0,68 m d'ouverture intérieure avec une fente de sortie de 7 cm de large (**figure J 10**). Les hauteurs des allèges varient en fonction des réfections mais restent horizontales pour la zone d'appui. Les plafonds sont constitués d'une succession de dalles calcaires entre le linteau intérieur grossièrement en bâtière et un petit linteau rectangulaire couvrant la fente. L'encadrement intérieur de pierres taillées ne concerne pas les allèges. L'archère T413 a fait l'objet d'une récupération lapidaire intérieure conséquente (**figure J 04**). C'est la seule de la tour qui présente un aménagement de la fente en bouche à feu (**figure J 10**), probablement dans le premier tiers du

XV^e siècle. Les archères intactes sont équipées d'une feuillure intérieure permettant une fermeture par volet de bois pour éviter froid et courant d'air.

2. 2. Le parement intérieur et son enduit

Le parement intérieur est maçonné classiquement par assemblage de moellons (UC 699) en bandes horizontales d'une hauteur de 0,35 m à 0,50 m avec des arases marquées ; ces hauteurs successives de maçonnerie seront appelées « planées ». Si la disposition de celles-ci est très visible sur les parements extérieurs et les courtines (voir chapitre spécial d'étude), elles ne sont que très partiellement observables dans cette tour nord-ouest. Les moellons sont très hétérogènes en taille et en constituants géologiques. Les petits blocs de calcaire de Souppes sont majoritaires avec une forte proportion provenant plus de l'épierrement des champs que d'une production de carrière. Les rognons de silex sont souvent sommairement retouchés pour obtenir une face. Certaines planées sont plus riches en gros blocs de poudingue parfois installés en boutisse. Le mortier (UC 700) de sable et chaux reste très compact.

L'enduit encore en place témoigne de la dernière fonction et période d'usage, probablement aux XIV^e - XV^e siècles (UC 701). Le mortier d'aspect jaunâtre reste dur et adhérent. Il est assez homogène dans sa pâte mais comporte de grosses inclusions. Des prélèvements ont été effectués en vue d'une étude.

3. LA SÉPARATION DES NIVEAUX

L'élévation intérieure de la tour (**figures J 04 et 05**) est bien divisée entre ses deux niveaux subsistants par une fente horizontale à une altimétrie moyenne de +503. Large de 7 à 8 cm, et profonde d'une vingtaine de centimètres, cette fente est le négatif (US 690) des planches disparues du plancher. Celui-ci était donc posé et supporté directement par la maçonnerie du mur (M211) sur toute sa périphérie. Le plancher était soutenu par quatre poutres parallèles, orientées est-ouest, et qui ont laissé leurs huit négatifs dans la paroi (négatifs 691 à 698). D'après la mesure moyenne de ces négatifs, on peut estimer une section de poutre de 0,33 m de hauteur sur 0,27 m de large (soit 12 pouces sur 10 pouces).

Par déduction, la disposition des planches du sol était perpendiculaire aux quatre poutres dont les entraxes ont varié entre 0,87 m et 1 m. Il suffisait donc d'un jeu de planches de 3 pieds de long pour couvrir efficacement l'étage.

L'observation attentive du négatif du plancher a mis en évidence la persistance d'un vestige de planche encore en place (US 706) à gauche du négatif de poutre 691. Son épaisseur limitée à 5 cm environ ne paraît pas datable par la dendrochronologie mais nous prévoyons une identification xylogologique.

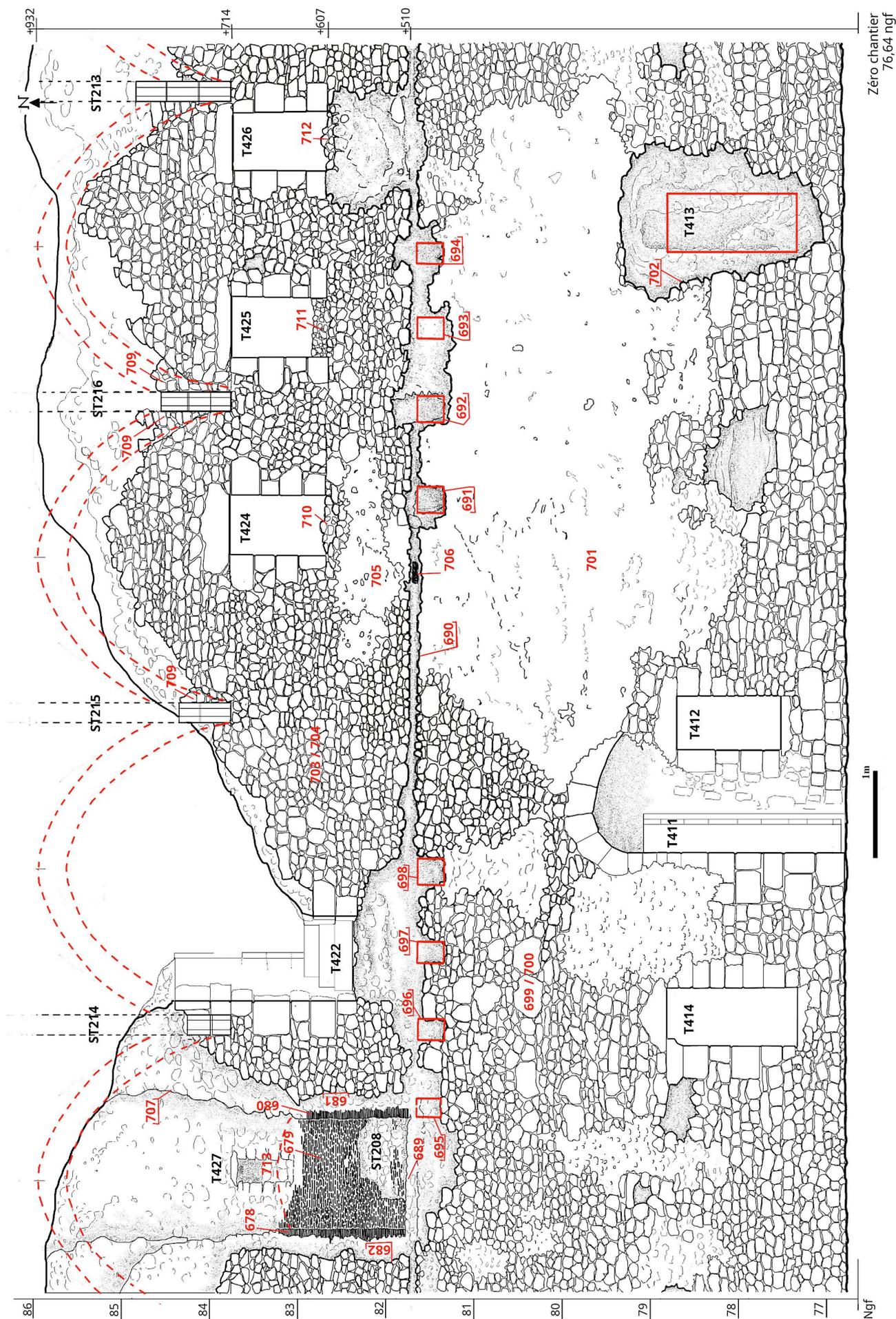


Fig. J 05 - Tour nord-ouest (T4) ; relevé pierre à pierre du parement déroulé intérieur (DAO : Michel Piechaczyk, ADM)

Le diamètre de la salle du niveau 2 varie entre 4,50 m et 4,54 m, donc d'un diamètre similaire à la salle basse. Mais une vue supérieure de l'étage montre que le nu du parement nord-ouest (demie circonférence) est en retrait de 8 cm par rapport au parement du rez-de-chaussée et que le nu du parement sud-est de l'étage (autre demie circonférence opposée) est en surplomb.

On en déduit que la phase de construction du niveau bas s'est achevée par la pose du plancher sur les quatre poutres encastrées de 20 à 30 cm dans le mur M211. En périphérie, l'extrémité des planches reposait de 20 cm sur l'arase des maçonneries. Les maçons s'assuraient ainsi une nouvelle surface de chantier pour monter le niveau 2 (économie d'échafaudage). Mais les repères d'implantation des murs par rapport à un centre habituellement matérialisé sur le chantier ont été perdus du fait de ce plancher opaque. Le recentrage pour le chantier du niveau 2 a été approximatif puis les maçons ont élevé leur parement directement sur les extrémités des planches. Le décalage de 8 cm vers le nord-est n'est aujourd'hui décelable que par la disparition du plancher.

4. LE NIVEAU 2

4. 1. Le parement et l'enduit

L'aspect du parement du niveau 2 de la tour est caractérisé par des modules plus petits qu'au niveau bas (UC 703 et mortier 704). Le respect des planées est moins évident sur certaines zones. On a l'impression d'une mise en œuvre plus rapide ou effectuée par une autre équipe. La présence d'enduit (UC 705) est toujours observable avec un aspect superposable à celui du rez-de-chaussée.

4. 2. La porte T422

L'accès à la salle se faisait par la porte T422 (feuillure) placée sur les marches d'un escalier descendant sur l'étage (**figures J 05 et J 06**). L'étude de ces maçonneries a fait l'objet d'étude dans le rapport 2021. Il fallait donc accéder d'abord au chemin de ronde pour aller ensuite au premier étage de la tour. Les trois marches de pierres après la feuillure de la porte T422 sont insuffisantes pour arriver sur le niveau du plancher. Il faut donc imaginer une ou deux marches en bois supplémentaires. L'encadrement du débouché de ces quelques marches est constitué de pierres taillées (**figure J 06**).

4. 3. Les archères

À l'origine, la salle a la fonction d'étage militaire avec une répartition de quatre archères classiques dans le modèle philippin. Aujourd'hui, seules les archères T424, T425 et T426 sont totalement intactes. Il ne subsiste que la fente extérieure d'origine de l'archère T427.

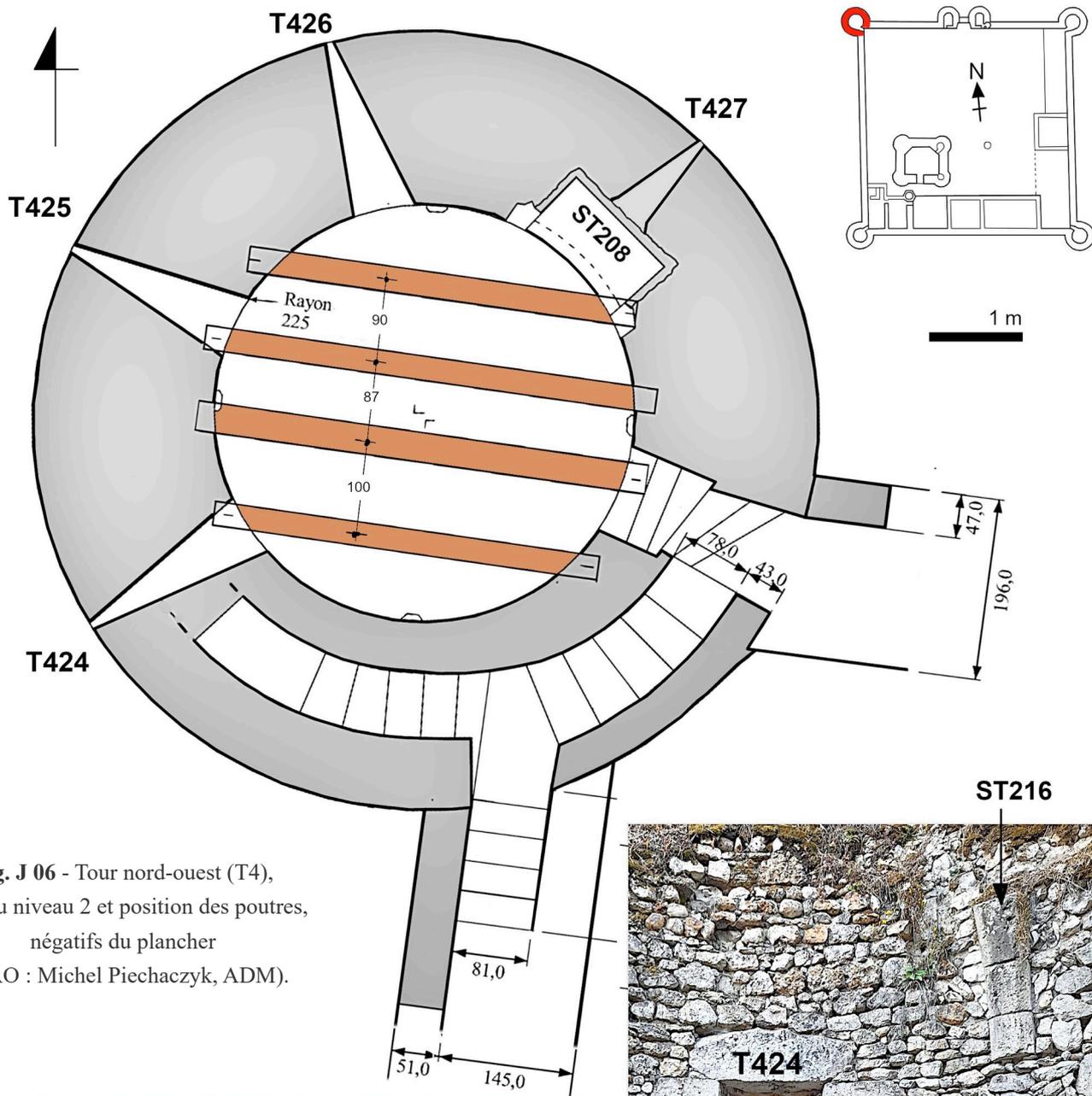


Fig. J 06 - Tour nord-ouest (T4),
 Plan du niveau 2 et position des poutres,
 négatifs du plancher
 (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

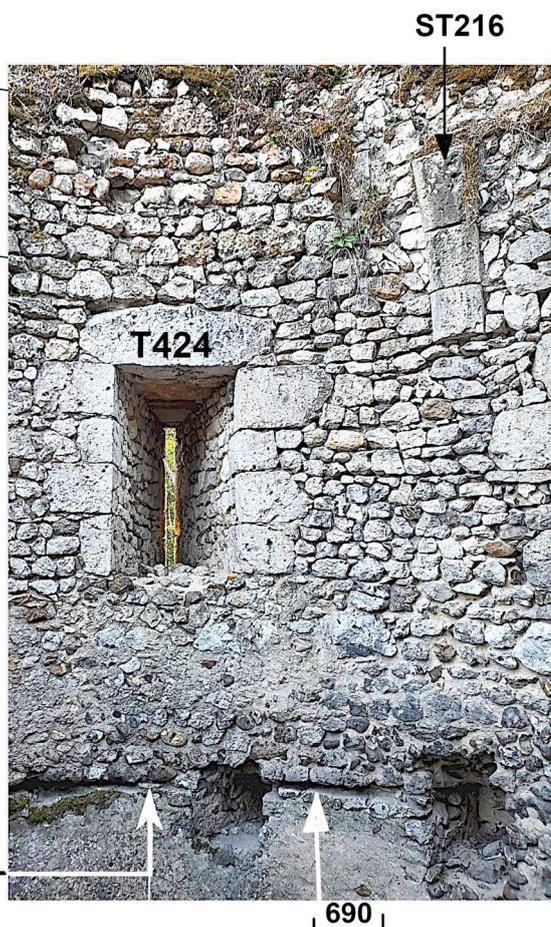
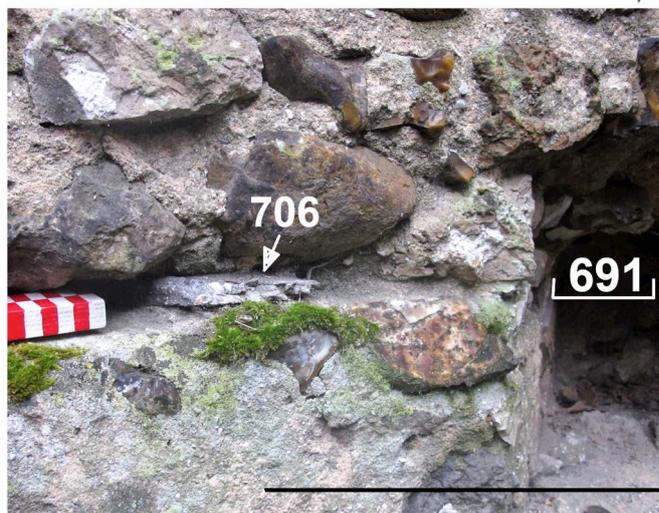
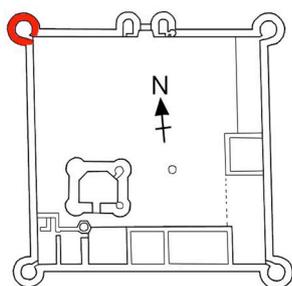
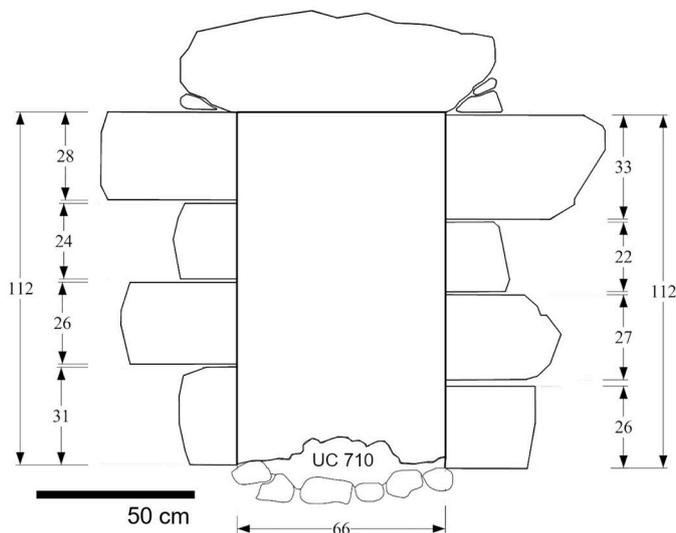


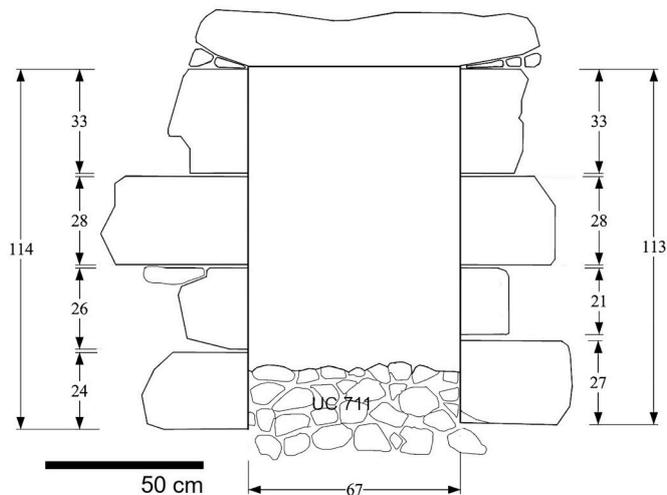
Fig. J 07 - Tour nord-ouest (T4), niveau 1, relevé intérieur des archères (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).



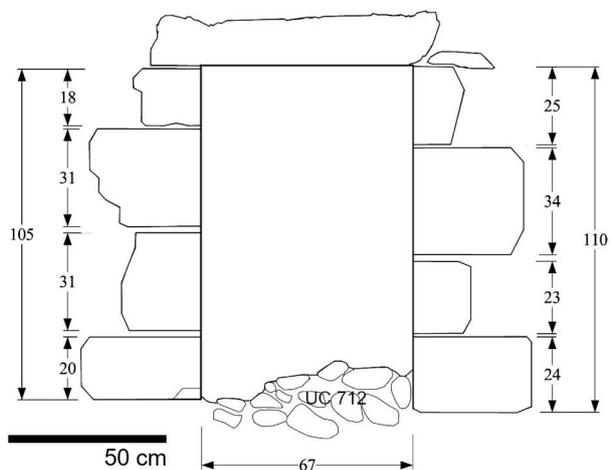
T424

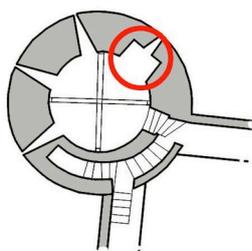
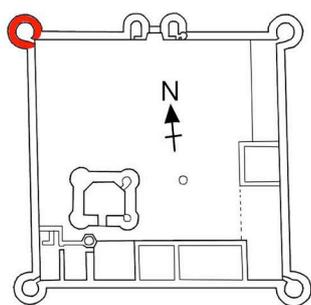


T425



T426





**Cheminée ST208
avant la fouille**



**Porte T422
avant la fouille**

**Cheminée St208
après la fouille**

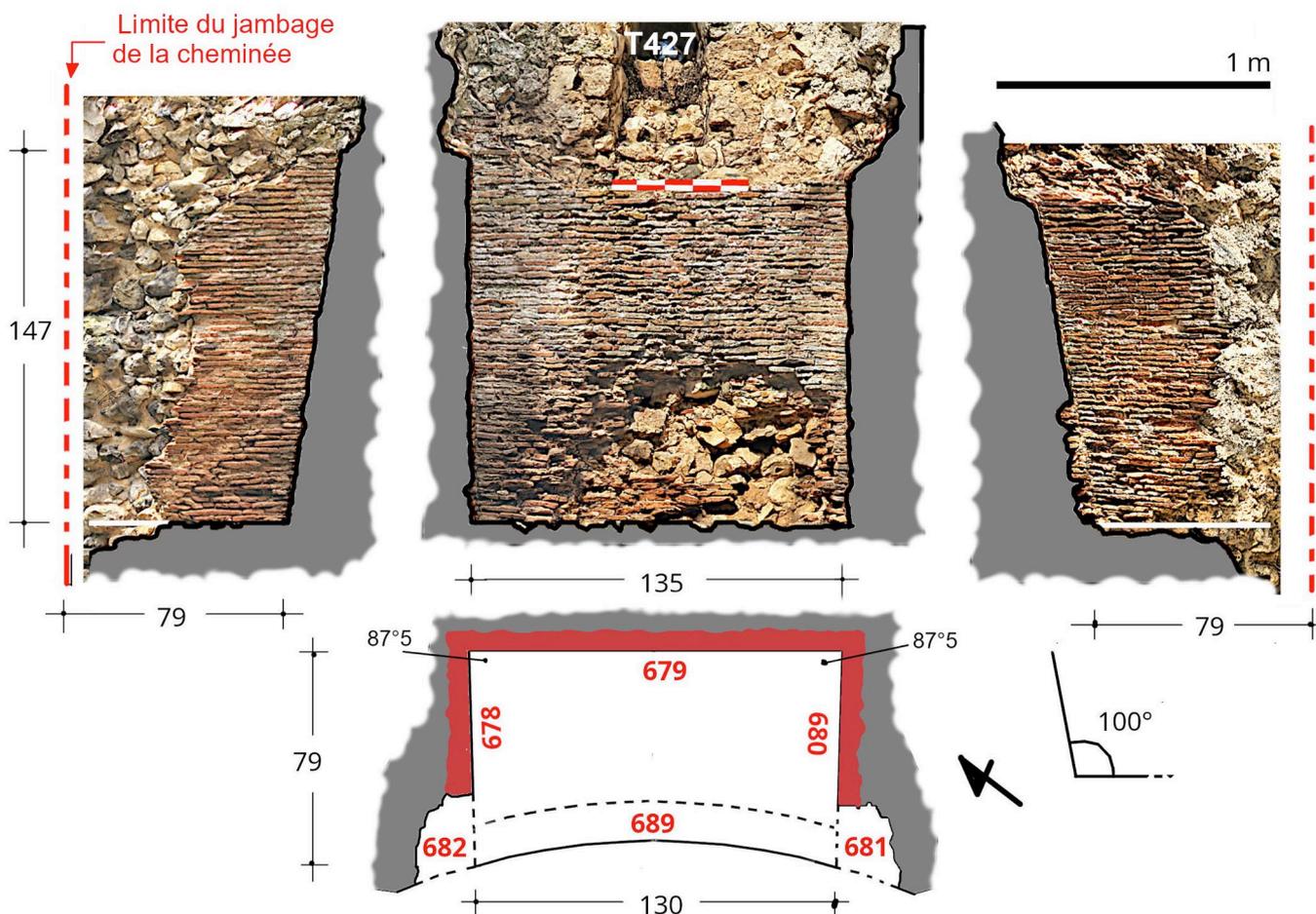


Fig. J 08 - Tour nord-ouest (T4), niveau 2, cheminée ST208 (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

Ce sont des archères triangulaires plongeantes à fente simple (largeur 7 cm). Les encadrements intérieurs sont de pierres taillées (broche et taillant droit). Les jambages se limitent à quatre modules et les linteaux sont droits sans arc de décharge. Les allèges sont peu soignées. Les plafonds de l'archère sont couverts de dalles sommairement taillées et placées horizontalement. Le parement des joues est constitué de petits modules de calcaire, de rognons de silex, voire de blocs de craie.

4. 4. La cheminée ST208

La cheminée ST 208 a été bâtie à l'emplacement de l'archère T427, en creusant l'allège de celle-ci (négatif 707) et les maçonneries hautes afin de recevoir le conduit jusqu'à la plate-forme supérieure. Le reste de l'archère a été bouché (UC 719). Le foyer de la cheminée est formé d'un cœur (UC 679) large de 1,35 m. Le nu du cœur est taluté (100° avec l'horizontal). Comme le fond, ses deux parois latérales (UC 678 et UC 680) sont maçonnées en tuileaux (**figure J 08**). Les deux parois latérales ne sont pas tout à fait parallèles puisque l'ouverture au droit du parement du mur devait mesurer 1,30 m environ. La cheminée avait une profondeur de 0,66 m. La sole est constituée de petites pierres et mortier de chaux. Les jambages et le support du manteau ont disparu (négatifs 681 et 682) mais on peut les imaginer semblables à la cheminée construite également au niveau 2 de la tour nord-est (T1). Il s'agit de jambages de pierres taillées chanfreinées avec arc segmentaire.

Cet aménagement de confort indique une seconde période pour la fonction de l'étage : la fonction militaire a perdu de son importance et a évolué vers une fonction résidentielle (création d'un moyen de chauffage et transformation sommaire des ouvertures intérieures des autres archères). En effet, il subsiste des apports de maçonneries (UC 710, 711 et 712) sur les allèges de celles-ci.

On peut remarquer ici que l'apport de lumière n'est pas prépondérant contrairement à la tour T1. Ce logement pourrait avoir été affecté à des officiers de la garnison. Son accès par l'intermédiaire du chemin de ronde le place toujours hors du volume résidentiel. Si l'architecture de la cheminée était à rapprocher de celle de l'étage de la tour nord-est, on pourrait proposer, au vu de sa modénature, une transformation de l'étage au XIV^e siècle, époque du rachat royal.

4. 5. Les voussoirs

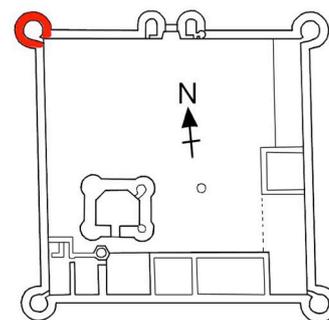
La ruine de la voûte de la tour a laissé en place dix voussoirs marquant le départ des quatre nervures de la croisée. L'orientation des nervures correspond presque exactement aux points cardinaux. La nervure ST214 (est) possède encore ses deux premiers voussoirs ainsi que la nervure ST215 (sud). Les nervures ST216 (ouest) et ST213 (nord) ont gardé trois voussoirs.

Leur profil est un carré de 0,22 m de côté (8 pouces sur 8 pouces) avec un double chanfrein (diagonale d'un carré de 5,5 cm de côté). La vision des voûtes encore en place de la tour T1 (nord-est) et de la tour T2 (sud-est) permet d'imaginer le volume et la disposition des maçonneries disparues.

Sur le relevé pierre à pierre du déroulé intérieur de la tour (**figure J 05**), on peut observer que le niveau de démarrage des nervures correspond au sommet des jambages des archères.



Tour T4 vue du nord.



Tour T4 vue du nord-ouest

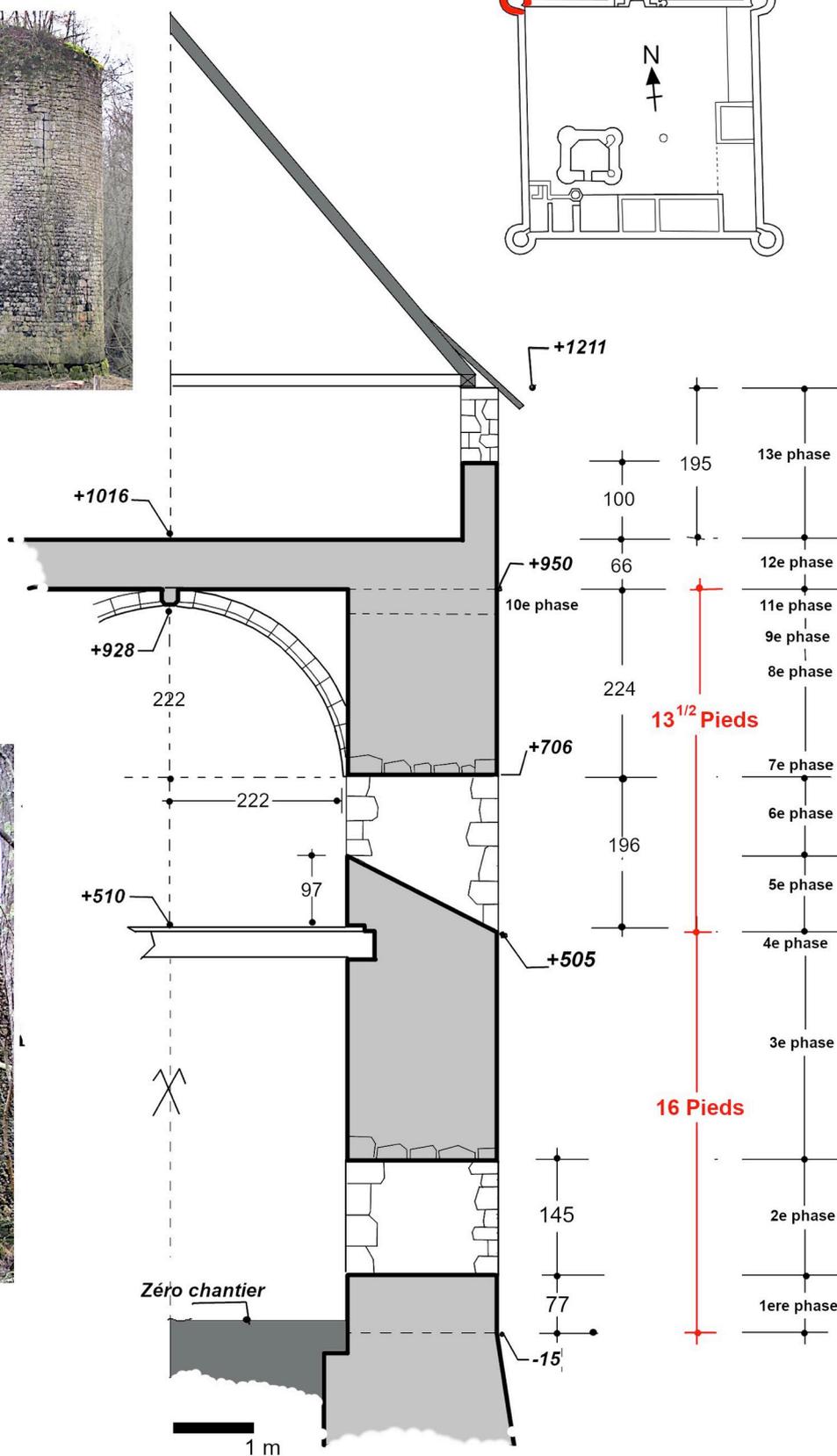


Fig. J 09 - Coupe synthétique de la tour nord-ouest avec les phases du chantier

(DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

Ce niveau à l'altimétrie +714 marque donc une phase de chantier importante : couverture des embrasures des archères avec linteaux et dalles, et pose du premier voussoir de chaque nervure. Les deux premiers voussoirs sont très intégrés dans le mur et seule la partie chanfreinée sort du nu du mur (épaisseur 5,5 cm).

On peut déduire une disposition de la croisée des nervures à partir des mesures photogrammétriques de la nervure ST213 (arc partiel), des mesures photogrammétriques sur les nervures des tours T1 et T2 (en place) et de la mesure de la ligne de naissance des arcs de la tour T4. On observe une disposition en croisée plein cintre avec une ligne de naissance de 4,44 m de long. La clef est à une hauteur théorique de 2,22 m au-dessus de cette ligne (soit +936). La maçonnerie des voûtains serait 0,20 m plus haut (hauteur de la nervure) soit à +956.

Les mesures photogrammétriques actuelles sur les tours T1 et T2 montrent un tassement des arcs de 0,15 m à 0,20 m par rapport aux mesures d'un arc théorique plein cintre, soit un tassement de 3 à 4 %.

4. 5. La limite haute des murs « formerets »

Par commodité de vocabulaire, nous appellerons murs « formerets » les maçonneries verticales au-dessus de la ligne de naissance des nervures et supportant en partie les voûtains. La tour T4 a perdu beaucoup de sa maçonnerie des murs formerets mais si l'on observe les parements près de la naissance des nervures, on constate une reprise systématique en surélévation (UC 709) d'un premier arrêt de maçonnerie. Cet accroissement de hauteur des murs formerets (figuré entre lignes pointillées rouges) paraît contemporain de la pose des premiers voussoirs très engagés dans le mur (**figure J 05**). Dans cette disposition, les voûtains naissant plus haut appuient sur les murs qui doivent donc être rehaussés.

En associant les mesures altimétriques des ouvertures extérieures avec les observations intérieures, nous proposons une chronologie synthétique des grandes phases du chantier pour l'édification de la tour (**figure J 09**) :

- 1^{ère} phase : sur la base talutée de pierres taillées (-15), élévation du mur sur une hauteur d'environ 30 pouces, avec 1,96 m d'épaisseur et un diamètre de 8,44 m ;
- 2^e phase : élévation simultanée du mur avec les encadrements taillés des archères basses ;
- 3^e phase : élévation des maçonneries jusqu'au niveau +505 (16 pieds) qui fixe d'une part, à l'extérieur, le niveau de naissance de la fente d'archère et d'autre part, à l'intérieur, le niveau de pose du plancher (installation préalable des poutres dans leurs encastements) ;
- 4^e phase : pose du plancher (épaisseur de 2 pouces) débordant sur l'arase, ce plancher constituant alors le nouveau niveau de chantier ;
- 5^e phase : élévation de la maçonnerie intérieure sur 3 pieds pour fixer la hauteur d'allège de l'archère. À l'extérieur, début de la construction des jambages des hautes archères. Réglage de la

pente des archères plongeantes à 27° environ ;

- 6^e phase : pose des jambages intérieurs des archères et complément des jambages extérieurs ;
- 7^e phase : pose des linteaux droits intérieurs et pose des dalles de couverture des archères ;
- 8^e phase : élévation des quatre murs « formerets » ;
- 9^e phase : choix de voûtes nervurées plein cintre (?) ; mise en place des deux premiers voussoirs ;
- 10^e phase : rehaussement du mur formeret sur 1 pied environ ;
- 11^e phase : sur cintre de bois, pose des voussoirs pour la croisée des quatre nervures ;
- 12^e phase : pose des voûtains sur couchis. Épaisseur de la maçonnerie estimée à 2 pieds (0,66 m).

La terrasse du niveau 3 culmine alors à +1016 ;

- 13^e phase : construction d'un mur parapet (environ 1 m) et merlons (+0,95 m) ;
- 14^e phase : pose d'une charpente et d'une couverture en poivrière.

En conclusion provisoire

La coordination entre le chantier de construction des courtines, avec ses planées bien marquées, et l'élévation de la tour nord-ouest (T4) reste en cours d'étude. Temporalités différentes ? Équipes de maçons différentes ?

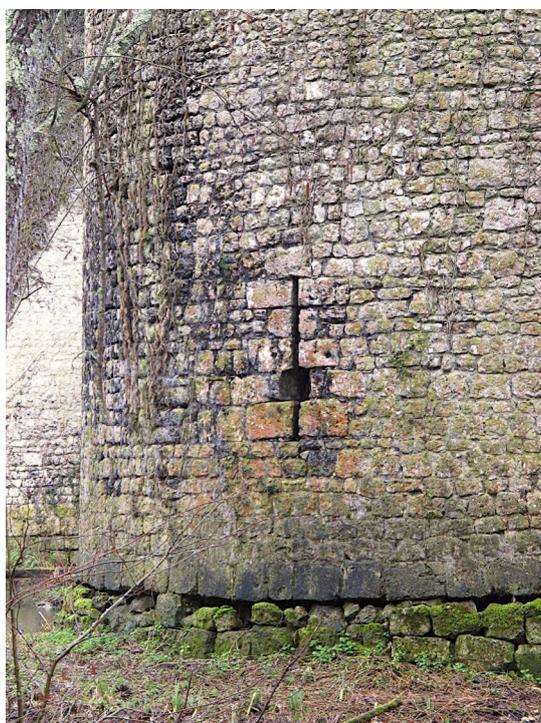
Mais le principal questionnement sur la mise en place des voûtes est que l'on observe le même type de rehaussement des murs formerets sur les huit arcs encore en élévation dans les tours T1 et T2. On ne peut donc incriminer une erreur ponctuelle de chantier. Le premier état des murs formerets marque la phase préparatoire pour installer une voûte d'arêtes. La mise en place d'une voûte nervurée exige, elle, un mur formeret édifié plus haut pour le départ des voûtains. Ce complément de maçonnerie est bien observable au Mez dans trois tours sur quatre. On peut donc s'interroger sur le choix du maître d'œuvre qui a entraîné un changement de programme plus novateur à la charnière du XII^e – XIII^e siècle. Cette nouvelle option semble avoir été décidée en cours de chantier. Le maître d'œuvre n'a pas osé les arcs brisés, et est resté aux arcs plein cintre mécaniquement moins stables pourtant. Cet archaïsme relatif conforte notre proposition de datation très précoce dans le XIII^e siècle.



Archère T412 vers l'est



Archère T414 vers le sud



Archère bouche à feu T413 vers le nord-ouest

Fig. J 10 - Tour nord-ouest (T4), archères et bouche à feu du niveau 1, vues de l'extérieur
(Photos : Michel Piechaczyk, ADM).

LA TOUR RÉSIDENCE, relevés du plan du niveau 1 le tracé directeur

Michel PIECHACZYK

1. INTRODUCTION

Le donjon de Mez-le-Maréchal (Dordives) - à l'origine tour résidence pour ses deux premiers niveaux - est bâti dans les années 1170 (RENUCCI 2022, p. 35). L'historiographie attribue sa construction à Robert III Clément, gouverneur du jeune Philippe Auguste. Robert III a fait fonction de régent durant la jeunesse de Louis VII. Son second fils, Henri I^{er} Clément, a complété le sommet de l'édifice par un étage de défense avec des archères hautes et plongeantes. Il a enserré le donjon imposant dans une enceinte carrée flanquée aux angles de tours de type philippien du tout début du XIII^e siècle.

Une première campagne de relevés a été nécessaire plus tôt que prévu sur cette partie initiale et emblématique du château, en raison du lancement d'un programme urgent de confortement des maçonneries, au vu de désordres récents.

Le rez-de-chaussée ou niveau 1 a donc fait l'objet d'un relevé manuel centimétrique confronté à un relevé photogrammétrique. Ce chapitre ne présente que les mesures de terrain du niveau 1. L'étude détaillée et l'analyse de son architecture feront l'objet d'un travail plus approfondi dans la prochaine campagne, après une mise en place de nouvelles mesures de protection devant les élévations impressionnantes mais instables. En se référant à notre nomenclature d'enregistrement (**figure K01**), nous présentons les résultats des mesures dans les planches suivantes (**figures K02, K03 et K04**).

2. LE PLAN GÉNÉRAL

Conformément à la démarche des premières campagnes de fouille, nous avons confronté systématiquement nos mesures centimétriques aux unités médiévales. Les centaines de mesures prises jusqu'ici correspondent pour 95 % d'entre elles à l'unité du pouce de 2,707 cm et son multiple le pied de 32,48 cm. Ce sont les unités de mesure de chantier observées en Île-de-France dès la seconde moitié du XII^e siècle, comme au château de Brie-Comte-Robert (Seine-et-Marne) (PIECHACZYK 2013, p. 145).

Le plan général de la tour résidence est formé d'un rectangle presque régulier de 15,59 m de long (soit 48 pieds) sur 13,69 m à l'est et 13,73 m à l'ouest (soit 42 pieds). La différence entre les deux largeurs est de 4 cm (soit 0,3 %). Les quatre angles sont renforcés de tours hémicylindriques peu saillantes, semi-engagées, de 2,70 m de rayon (100 pouces).

L'ensemble présente un petit appareil de moellons équarris, renforcés aux angles rentrants par des chaînages de pierres de taille. L'ensemble comprenait quatre niveaux : les niveaux 2, 3 et 4 (sous toiture) étaient sur planchers complétés par des espaces annexes dans les tourelles d'angle.

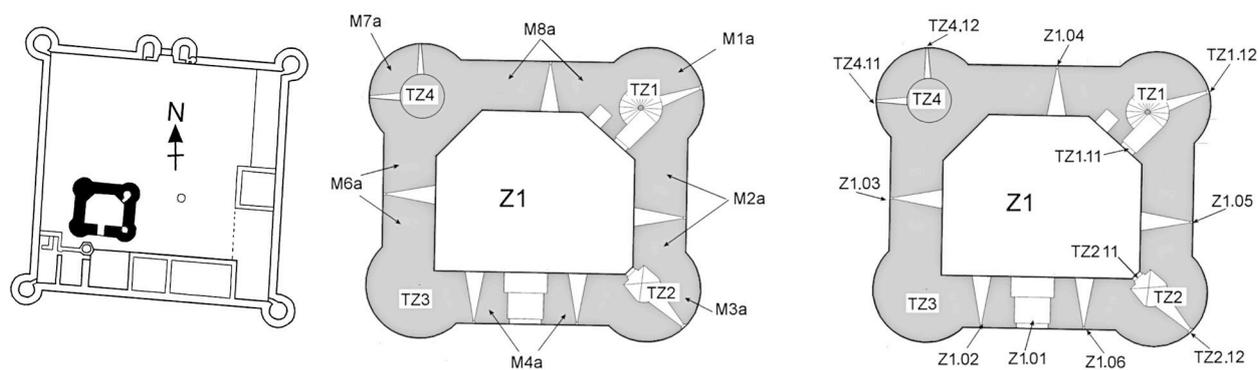


Fig. K 01 - Nomenclature des murs et baies de la tour résidence, niveau 1 (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

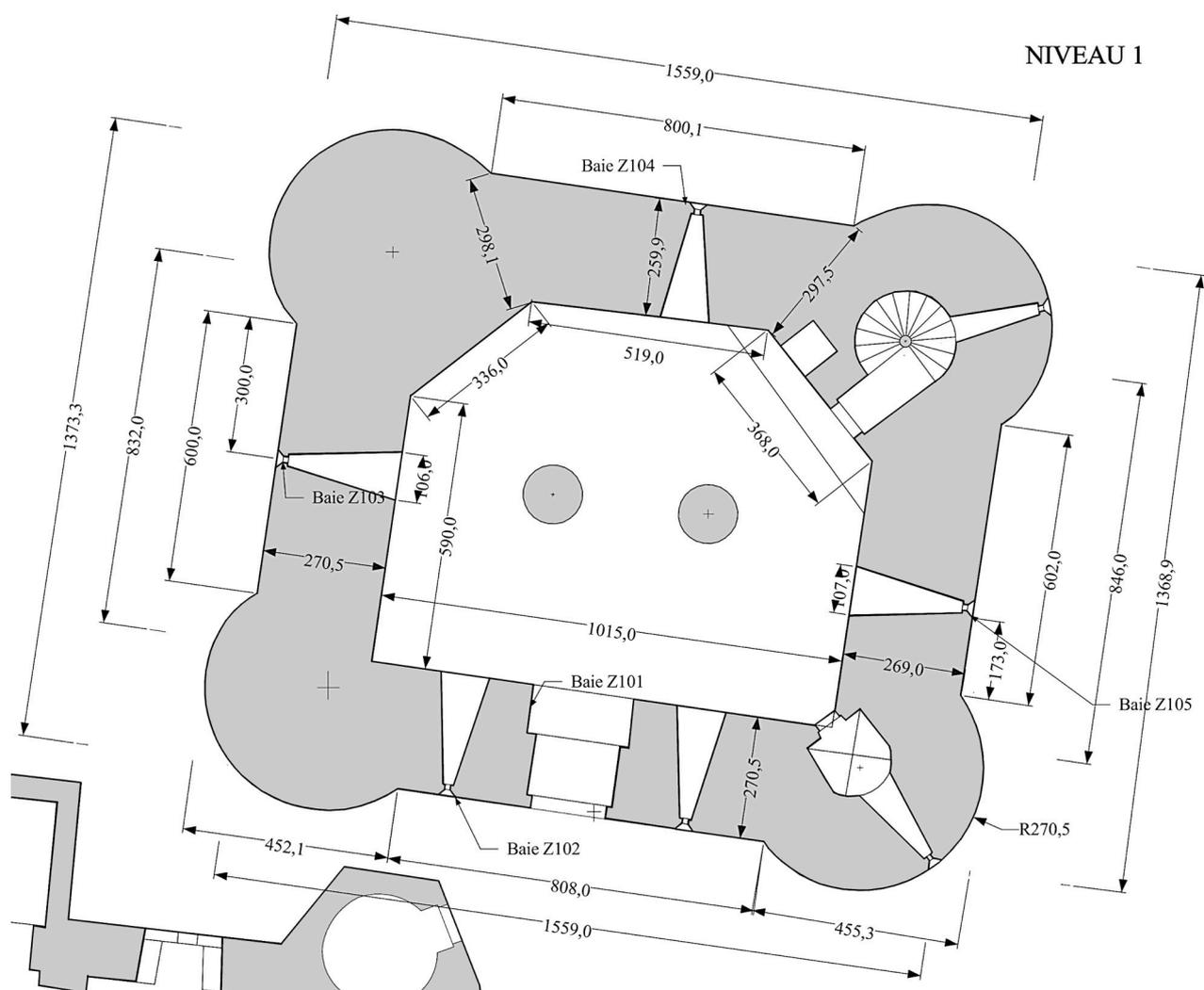


Fig. K 02 - Tour résidence - Plan coté du niveau 1 (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

L'épaisseur des murs, au rez-de-chaussée, M2a (est), M4a (sud) et M6a (ouest) (**figure K02**) ont également 2,70 m d'épaisseur (100 pouces). Seul le mur M8a (nord) présente une valeur plus réduite de 2,58 m en moyenne. Les parements extérieur et intérieur ne sont pas ici exactement parallèles (épaisseur de 2,69 m à 2,55 m).

Au niveau 1, le plan de la salle est un rectangle de 10,15 m sur 8,36 m transformé en hexagone irrégulier par deux pans coupés à 45° dans les angles nord-ouest et nord-est, au revers des tours. Le pan nord-ouest, au parement continu, mesure 3,36 m. Le pan coupé nord-est, plus long, mesure 3,68 m. Il est percé d'un placard profond et d'une porte qui mène à l'escalier en vis.

Le centre de la salle est occupé par les restes de deux massifs de fondations maçonnés cylindriques de 1,30 m de diamètre (ST137 et ST138), vestiges des supports de deux colonnes portant le plancher du niveau 2. La structure de ces colonnes à tambours fourrés est encore à l'étude.

La hauteur de la salle basse peut être estimée à 6 m compte tenu de la présence d'une épaule périphérique dans le parement intérieur, large retrait concourant au support du plancher sur toute sa périphérie.

L'entrée de la tour résidence se fait au sud par une large porte (Z101) légèrement décalée vers l'ouest sur sa façade. L'encadrement total de la porte en pierre de taille, extérieur et intérieur, a totalement disparu mais on peut encore y lire son plan avec une grande précision (**figure K03**). Les deux feuillures successives, avec vestiges de gonds, signent une double porte à deux vantaux pouvant être barrés. On descend ainsi deux marches pour entrer dans la tour. Le couverture de cette entrée ne pouvait être constitué que par un arc segmentaire, compte tenu des négatifs des pierres pillées de la voûte du passage en partie basse.

L'éclairage et l'aération du niveau 1 étaient assurés par cinq baies de même architecture encore intactes à l'extérieur. Malgré un pillage intensif des pierres de ces baies au cours des siècles, la similitude permet d'envisager un programme initial très élaboré qui sera abordé dans le chapitre suivant. Les façades ouest, nord et orientale présentent une seule baie chacune (baie Z103, baie Z104 et baie Z105). Sur la façade sud, deux baies (baie Z102 et baie Z106) encadrent l'entrée (Z101) (**figure K02**).

Pour ce qui est actuellement observable du sol, on peut affecter des fonctions différentes aux quatre tours. Au rez-de-chaussée (niveau Z1), la première communication se situe à l'angle sud-est de la salle. Elle permet l'accès au niveau 1 de la tourelle TZ2 par une porte disposée à 45° par rapport aux deux parements intérieurs. L'encadrement de pierres taillées a entièrement disparu, mais les négatifs de chaque élément permettent encore un relevé précis. Cette porte conduit à une petite salle couverte d'une voûte d'arête (oratoire ?), au sol surélevé. Son éclairage se fait par un jour ascendant (TZ212) à l'encadrement chanfreiné extérieur intact et avec feuillure intérieure (**figure K03**).

La seconde communication se situe dans l'angle nord-est. Le pan coupé est percé d'une porte qui mène à l'escalier en vis par un couloir court. À côté, un placard profond (0,91 m) est aménagé dans la maçonnerie de la tourelle TZ1 (**figure K04**). Son encadrement a disparu.

Il n'existe pas de communication, à ce niveau, avec les tourelles TZ3 et TZ4. Les interrogations que cela soulève ont entraîné des fouilles sauvages anciennes avec essais de percement des maçonneries. Mais le travail a été vain car abandonné devant la dureté du mortier. La tourelle TZ4, en partie effondrée sur elle-même, comporte très probablement une salle basse car deux jours intacts (baie TZ411 et baie TZ412) sont visibles à l'extérieur au nord-ouest.

Les vestiges de la partie basse de la tourelle TZ3 sont aveugles. Ces interrogations archéologiques nourriront des fouilles à venir.

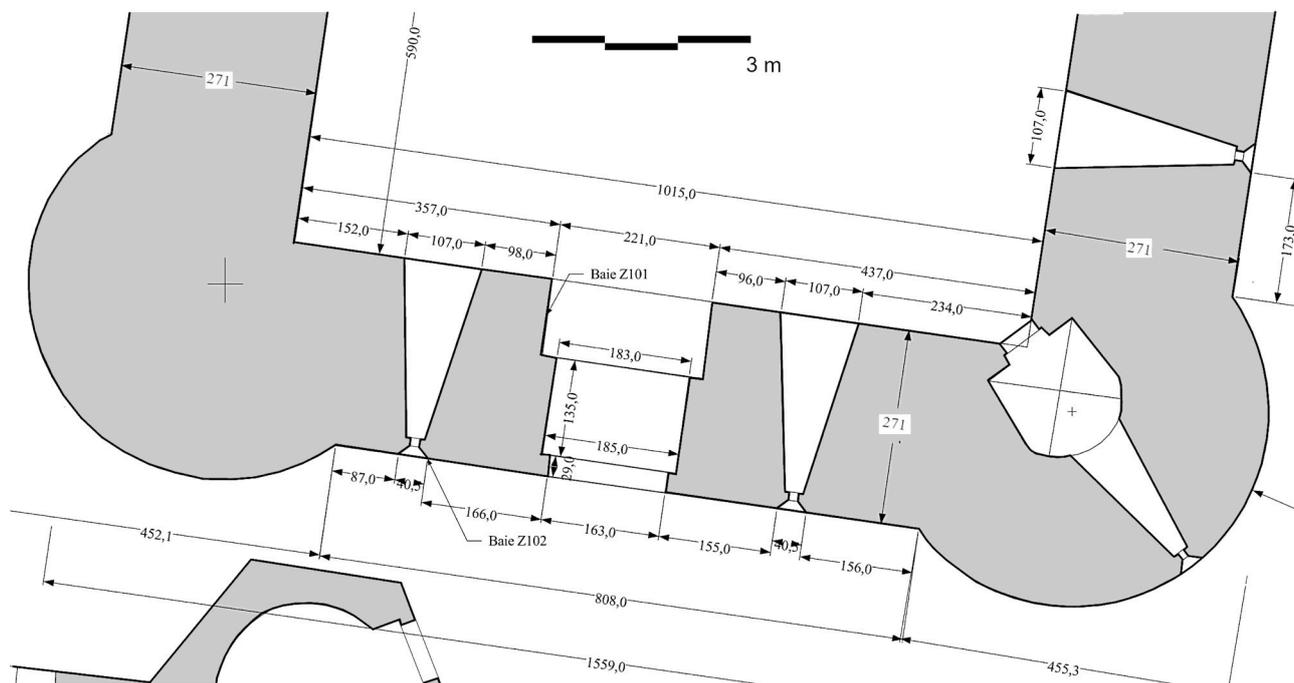


Fig. K 03 - Tour résidence - Détails du plan de la porte (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

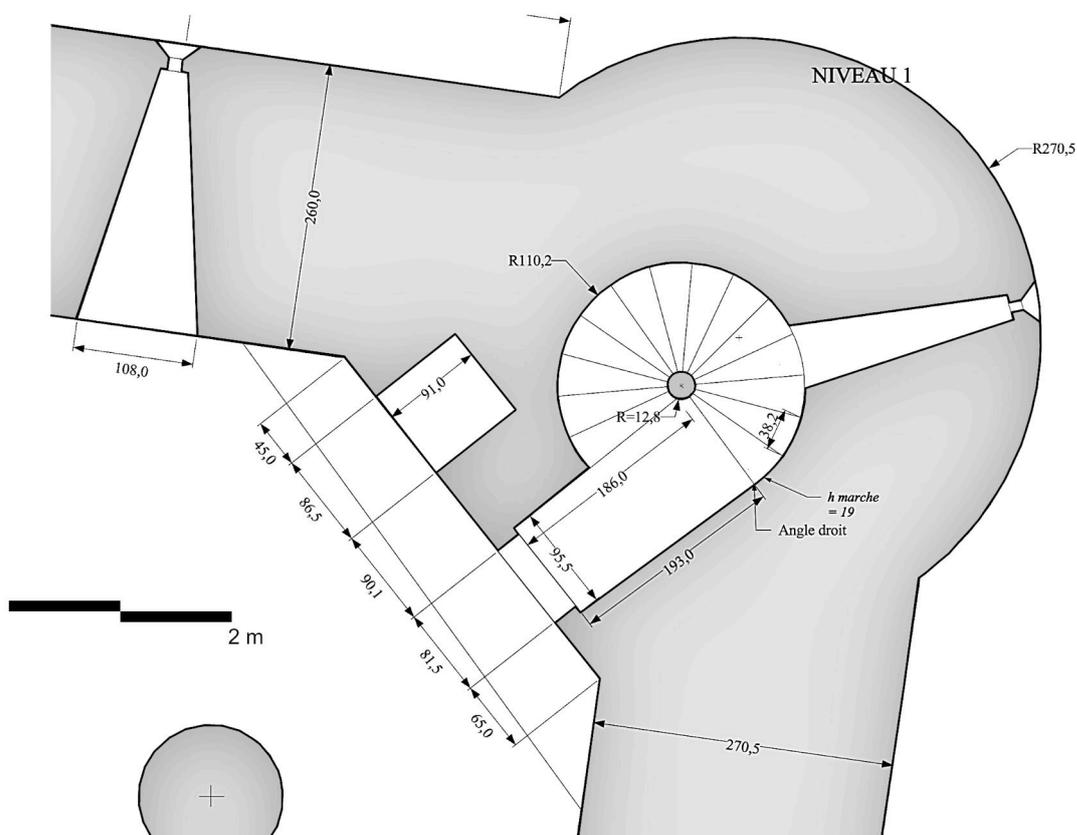


Fig. K 04 - Tour résidence - Plan de la tourelle d'escalier, niveau 1 (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

3. LE TRACÉ DIRECTEUR

La synthèse de ces mesures de la salle basse permet de lire un tracé directeur pour le plan de masse et d'approcher ainsi la démarche conceptuelle du maître d'ouvrage du XII^e siècle.

La forme de départ est un rectangle de 48 pieds (1559 cm) sur 42 pieds (1364 cm).

Les quatre tourelles ont un rayon de 100 pouces (271 cm).

Pour placer le centre de ces tourelles, on trace les bissectrices des quatre angles et on pointe sur celles-ci les quatre centres à 100 pouces des angles.

Les quatre tourelles sont ainsi semi-engagées (**figure K05**).

Le tracé intérieur découle d'un choix d'épaisseur des murs à 100 pouces (271 cm) sauf pour le mur nord, épais seulement de 262 cm (en moyenne). Les deux pans à 45° mesurent 10 pieds au nord-ouest et 11 pieds au nord-est.

Les sept angles intérieurs ont fait l'objet de chaînages très soignés avec des besaces de pierres taillées ou de taille de l'angle obtus dans le module. L'implantation des ces sept angles intérieurs ne suit pas de programme évident, mais on peut remarquer un choix de largeur de panneaux en valeurs rondes d'unités médiévales (**figure K05**).

L'implantation des baies au travers des murs ne suit pas également de programme évident. Seule la baie Z103 est située exactement au centre de la façade ouest. Au sud, la large porte est décalée (volontairement ?) de 0,24 m vers l'ouest. Il semble bien que son implantation ait précédé celle des baies encadrantes, car on retrouve une disposition symétrique de celles-ci par rapport à la porte sur le parement intérieur (**figure K03**).

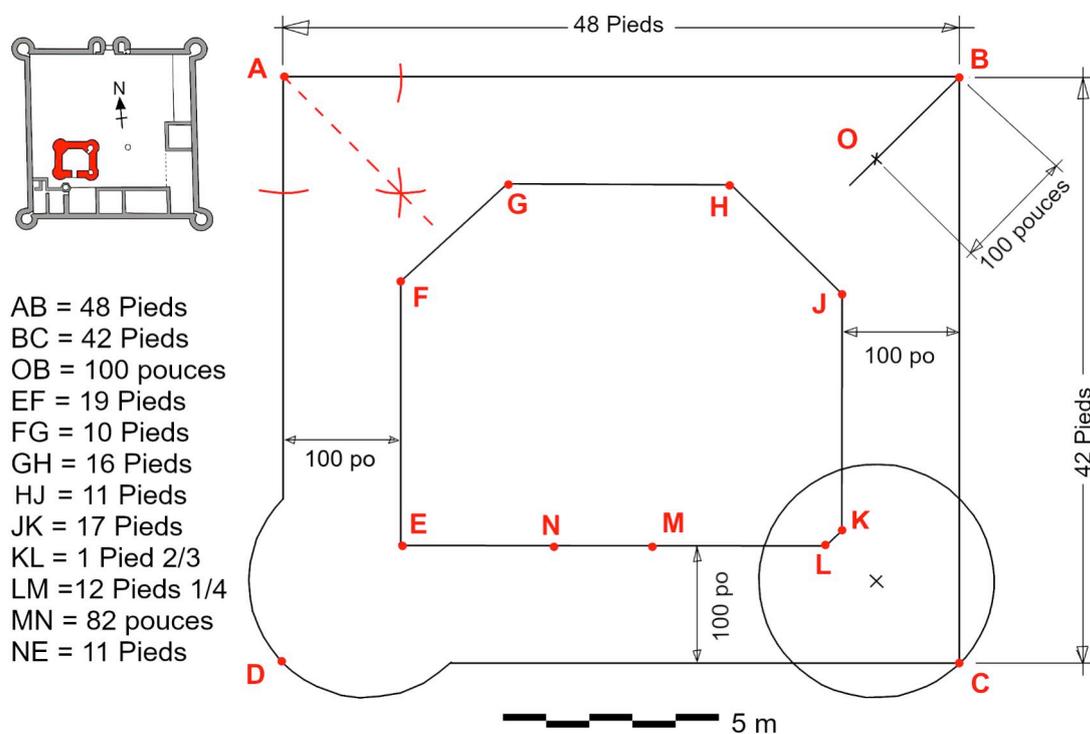


Fig. K 05 - Le tracé directeur (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

EN CONCLUSION, très peu d'écarts à la mise en œuvre

On peut remarquer le soin apporté par la mise en place des parements en moellons calibrés avec des façades bien limitées latéralement par des chaînages de pierres taillées avec les tourelles semi-engagées. L'implantation des murs sur le rectangle de base ne comporte qu'un faible écart de 4 cm sur la largeur (moins de 0,3 %). Nous avons vu que le mur M8a, au nord, présente une épaisseur plus faible que les trois autres. De plus, ses parements extérieur et intérieur ne sont pas ici exactement parallèles (de 2,55 m à 2,69 m) (écart de 5 %). L'implantation intérieure des deux baies sud est parfaitement symétrique par rapport à l'axe de la porte mais leurs encadrements chanfreinés extérieurs présentent un petit décalage de 5 cm sur la façade (moins de 0,6 %). Ces quelques écarts aux valeurs négligeables montrent la maîtrise de l'équipe de maçons.



Fig. K 06 - Mez-le-Maréchal, tour résidence
vue sud-ouest (Photo : ADM).

Fig. K 07 - Intérieur du niveau 1 de la tour résidence.
Aspect du parement et des chaînages
(Photo : ADM).



Bibliographie

PIECHACZYK Michel (2013) - Le château de Brie-Comte-Robert, un château de Robert 1^{er} de Dreux. Dans : BUJAK Philippe (2013) (dir.) - *Histoire de Dreux et du Drouais, état des connaissances et perspectives de recherche*, Actes du Colloque de Dreux des 4 et 5 juin 2010, *Histoire médiévale et Archéologie*, 2013, vol. 26, Publication du CAHMER, Université de Picardie-Jules-Verne, p. 141-154.

RENUCCI Florian (2022) – Contexte historique et périodisation. Dans : PIECHACZYK Michel et BOREL Edwige – *Château de Mez-le-Maréchal (Dordives, Loiret), Rapport de fouille programmée 2022.*

LA TOUR RÉSIDENCE, NIVEAU 1

Étude et hypothèse de restitution des jours en archère

Florian RENUCCI, Florian HEMERY

1. Urgence de relevés en archéologie du bâti sur la tour résidence

Cette étude porte sur l'analyse de cinq baies apportant l'éclairage de la salle du premier niveau de la tour résidence (MESQUI 1991, p. 106). Les baies Z1.06 et Z1.02 encadrant la porte Z1.01 sont situées sur la façade sud. La baie Z1.03 se situe en façade ouest, la baie Z1.04 en façade nord et la baie Z1.05 en façade est (figure L01). Les baies des tourelles d'angle ont conservé leurs parements intérieurs et extérieurs ; leur étude se fera dans le cadre de la suite des recherches.

Les baies du premier niveau ont une typologie commune de jour en archère à l'extérieur (PÉROUSE DE MONTCLOS 2011, p. 198) et d'ébrasement simple s'ouvrant vers l'intérieur de la salle dont les parements de pierre de taille ont été arrachés. Ces ébrasements sont couverts par des voûtes coniques maçonnées dont les voussoirs des arcs intérieurs ont été également pillés.

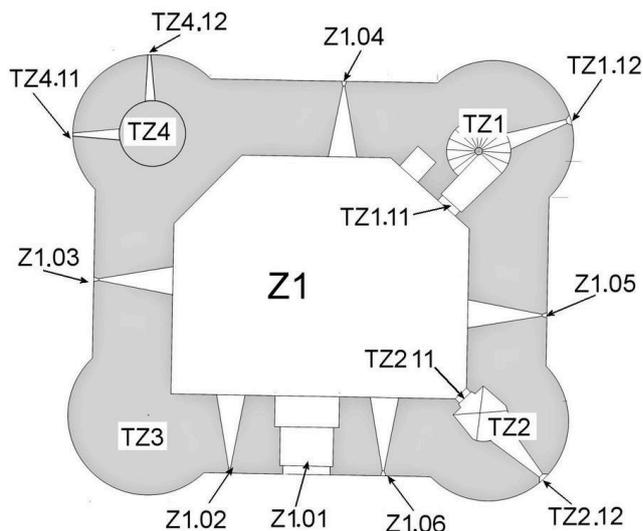


Fig. L 01 - Nomenclature des baies du premier niveau de la tour résidence (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).



Fig. L 02 - Arrachements visibles des pierres de taille du piédroit gauche de la baie Z1.06 (Photo : Florian Renucci, ADM).

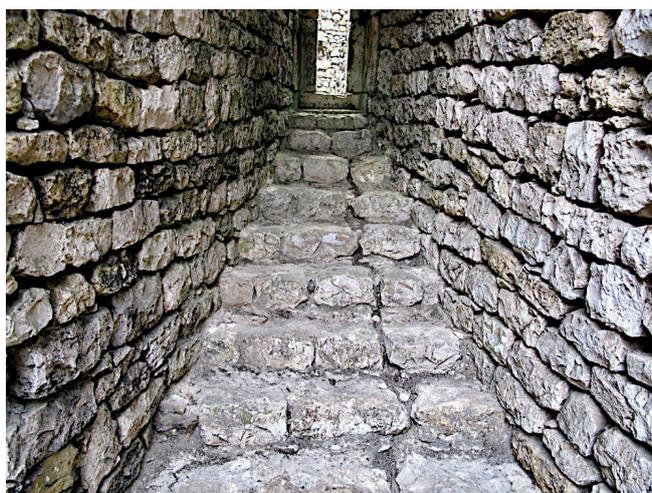


Fig. L 03 - Fissure continue sur l'appui en escalier de la baie Z1.03 (Photo : Florian Hemery, ADM).

Nous présentons d'une part la description des modénatures de ces baies ainsi qu'une méthodologie de relevé du bâti permettant une restitution précise des éléments de pierres de taille manquants. Celle-ci s'organise en fonction des négatifs formant des empochements dans la maçonnerie (**figure L02**). La découverte fortuite de deux pierres de taille retrouvées aux abords de la tour résidence et étudiées selon la méthode de l'analyse lapidaire a permis de les rattacher à ce corpus de baies.

Cette étude a été ajoutée au programme des recherches archéologiques 2023 des Amis du Mez pour des raisons d'urgences sanitaires. L'état structurel de la tour résidence primitive motive une étude d'archéologie du bâti préalable afin de pouvoir engager à court terme des travaux de conservation (étaieusement, confortement) qui vont occulter la lecture des murs sur une période longue. Plusieurs fissures sont présentes au niveau du linteau extérieur et des appuis en escalier de la baie Z1.03 (**figure L03**), ces fissures ont provoqué la rupture du linteau et feuillettent la pierre à trois endroits. Le massif de maçonnerie formant le mur ouest de la tour résidence se retrouve isolé par l'arasement des deux tourelles nord-ouest et sud-ouest. Le percement des trois baies superposées sur les trois niveaux du mur génère un tassement différentiel sur les côtés latéraux qui semble provoquer une fissure verticale traversante depuis le deuxième niveau jusqu'à la base du mur.

La porte de la tour Z1.01, dont les parements ont été également pillés appelle des consolidations ou des étaielements d'urgence pour préserver la possibilité d'accès à l'intérieur du bâtiment. Elle fera l'objet d'une étude spécifique dans un rapport ultérieur. Cette contribution vise à restituer l'authenticité des appareillages de pierres taillées lors de travaux de restauration futurs.

2. Typologie des jours en archère

2. 1. Méthode utilisée : le relevé photogrammétrique

Un relevé photographique a été réalisé afin de générer des vues photogrammétriques et des orthophotographies. Au moyen d'un appareil CANON G11, chaque baie a été photographiée avec le plus de parallaxes possibles pour permettre au logiciel ZEPHYR de créer un modèle 3D. Deux références verticales et horizontales, marquées à la craie, doivent être préalablement indiquées sur le parement de la baie. La première doit impérativement être d'aplomb puisqu'elle permet le redressement de l'objet 3D dans le logiciel. La seconde est un repère métrique qui rend possible la mise à l'échelle de la photogrammétrie ; c'est à partir de celle-ci que l'on peut obtenir une orthophotographie, indispensable à la réflexion archéologique et à la réalisation des planches des baies et des dessins de restitution des pierres de taille manquantes via le logiciel GIMP.

2. 2. Modénature commune des cinq baies

Les baies sont taillées en pierre de Souppes et présentent des harpages de pierre de taille de moyen appareil dont les hauteurs d'assise se raccordent au petit appareil de moellons assisés composant les parements intérieurs et extérieurs de la tour résidence. Ce petit appareil de moellons est lui-même organisé en pierres de Souppes sur l'ensemble des parements de la tour résidence, tandis que la fourrure de remplissage utilise fréquemment des silex non apparents. Une assise de jambage de baie correspond en moyenne à la hauteur de deux, trois ou quatre assises de moellons. Les pierres de taille des baies, tout comme celles des chaînes d'angle, ont un aspect de taille layé alors que les moellons sont simplement équarris à la chasse et à la broche.

2. 2. 1. Modénature extérieure (figure L04)

Les jours en archère du premier niveau de la tour résidence ont des modénatures communes. Pour chacune, le jour extérieur a une hauteur entre le dessus du seuil et le dessous du linteau comprise entre 80 et 81 cm. Les appuis et les linteaux sont traités de façon monolithe et les jambages sont composés de trois assises de pierre de taille de hauteur variable. Deux groupes peuvent être définis : pour les baies Z1.02, Z1.05, Z1.06, elles démarrent par des carreaux en première assise, boutisses en deuxième et carreaux en troisième ; la baie Z1.03 échappe à cette logique en présentant des boutisses en première assise, carreaux en deuxième et boutisses en troisième.

Baies extérieures du premier niveau de la tour-résidence du château de Mez-le-Maréchal

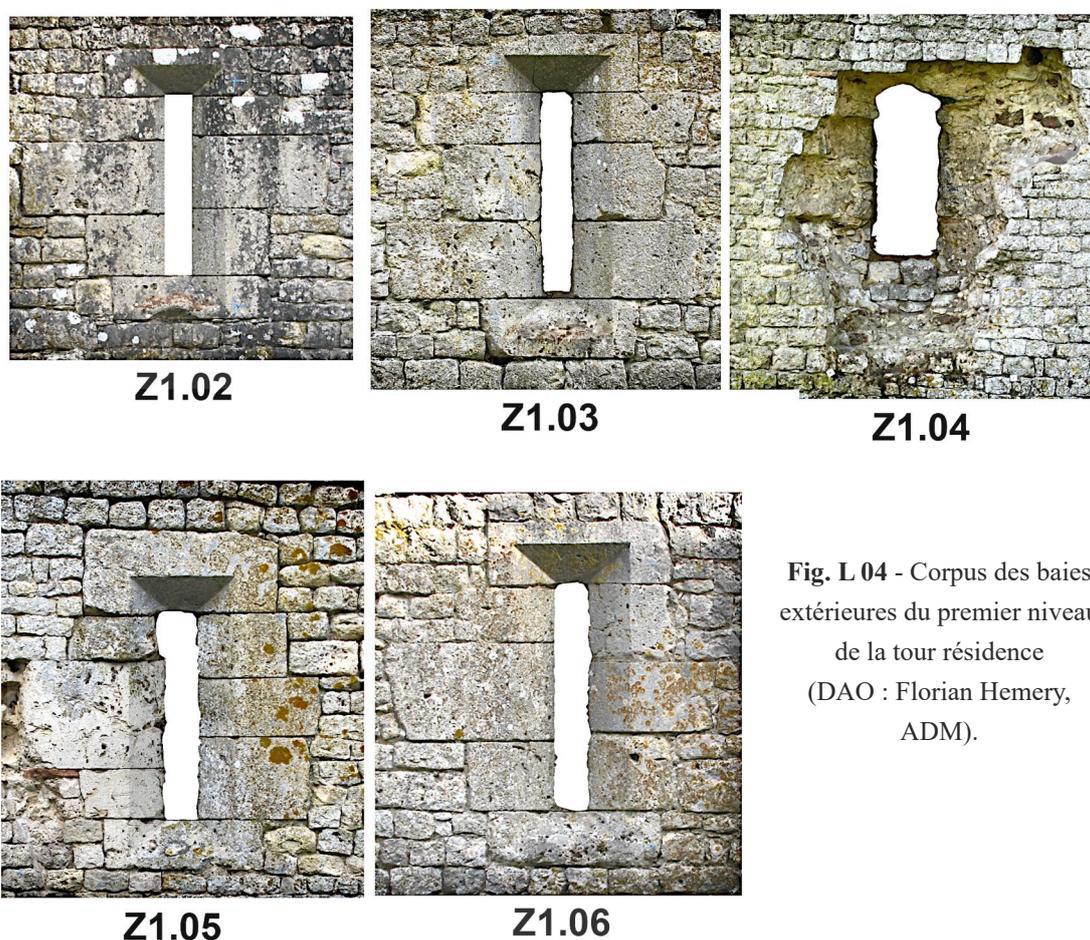


Fig. L 04 - Corpus des baies extérieures du premier niveau de la tour résidence
(DAO : Florian Hemery, ADM).

La largeur des tableaux de l'ensemble des baies est comprise entre 11,5 et 12 cm. Un ébrasement extérieur coupe à 45° l'angle droit formé par le plan du tableau et le plan du parement. Cet ébrasement mesure 14,5 cm en parement et 14,5 cm en tableau ; il est également continu sur le linteau et sur l'appui en générant des arêtes rentrantes aux angles (**figure L05**). Par cette caractéristique, la fonction de ces baies est de faire rentrer la lumière dans le rez-de-chaussée de la tour résidence. Notons que cette typologie de « jour en archère » se retrouve au château de Brie-Comte-Robert (77) (PIECHACZYK 2013, p. 145) et au château de Nemours (77) où les baies sont qualifiées de « jour en fente étroite » (CORVISIER 2015, p. 301).

BAIE Z1.02

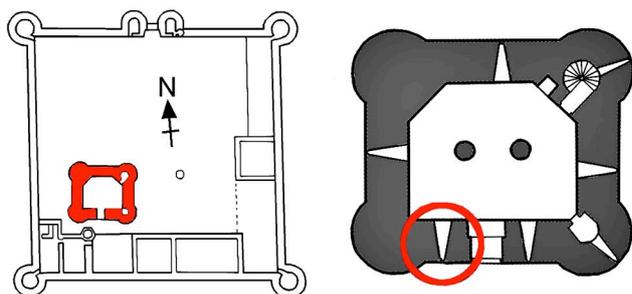
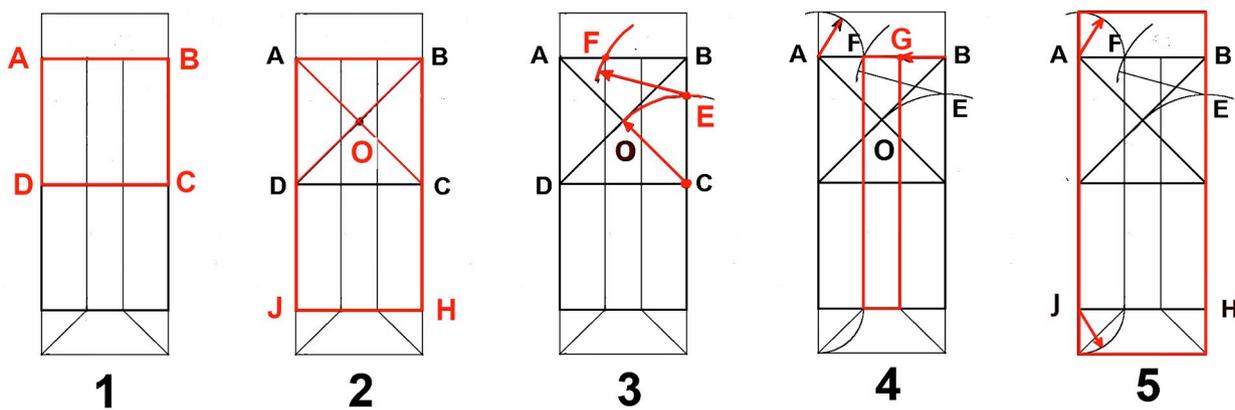
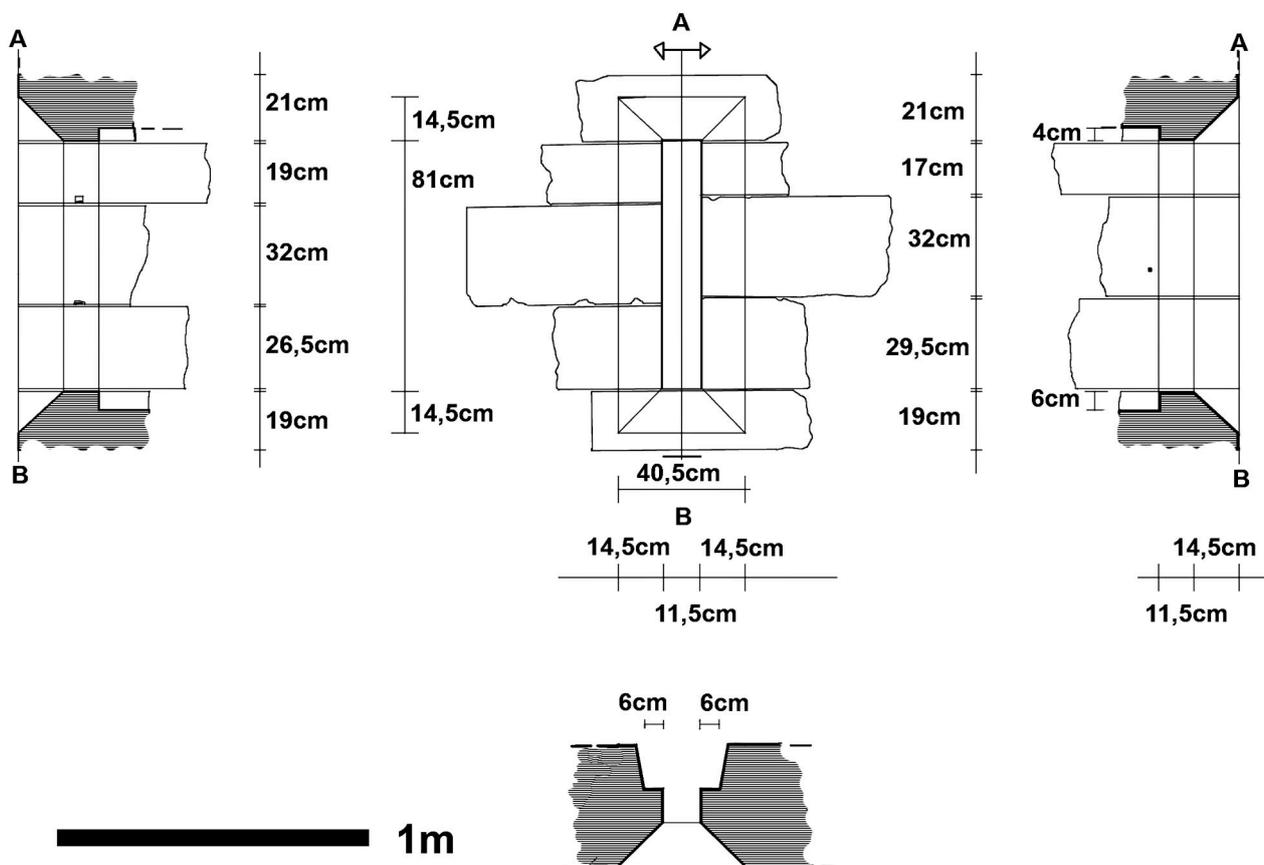


Fig. L 05 - Jour en archère de la baie Z1.02 avec vues en coupe et en plan. En partie basse : proposition de tracé directeur de la baie (DAO : Florian Renucci, ADM).

L'observation des pierres de taille composant ces ouvertures montre que majoritairement les extrémités des pierres se raccordant à la maçonnerie de moellon ne forment pas de joints verticaux taillés mais restent brutes de taille, de sorte que les moellons s'adaptent à l'irrégularité du joint. À l'inverse, nous pouvons mettre en évidence sur chacune des baies la présence d'au moins une à deux pierres de taille dont le joint vertical, au contact de la maçonnerie, a été taillé en formant un angle droit. On les retrouve sur les linteaux des baies Z1.02, Z1.03 et Z1.06, sur les appuis des baies Z1.02 et Z1.05 et sur la troisième assise du jambage droit de la Z1.05. On peut interpréter ce détail comme une standardisation de la taille des baies préalable à leur pose, ou comme l'opportunité de recycler un carreau équerri destiné initialement à servir de chaîne d'angle (**figure L04**).



Fig. L 06 - Trou de loquet sur l'ébrasement gauche de la Z1.06 permettant de fermer le vantail / mire = 0,50 m (Photo : Florian Renucci, ADM).

2. 2. 2. Modénature intérieure

Les cinq baies possèdent des feuillures de 6 cm de part et d'autre des jambages. Les feuillures sont parallèles au parement extérieur et sont taillées de façon à ce que l'angle de l'ébrasement intérieur des baies rejoigne le fond de feuillure. Cette feuillure est continue dans l'appui des jours ainsi qu'en partie haute sur l'arrière des linteaux, mais tandis que la feuillure des appuis conserve une épaisseur de 6 cm, la largeur des feuillures des linteaux varie de 4 à 5,5 cm.

Chaque jour possédait deux gonds métalliques scellés en moyenne à 4 cm, à l'arrière des feuillures verticales, attestant l'existence d'huisseries de bois sur laquelle pouvait être fixé un matériau translucide. Ces huisseries sont toutes articulées en ouvrant droit, on remarque la présence de trous, dans

l'embrasure opposée aux gonds, situés dans une zone à mi-hauteur de ces pièces métalliques (**figure L06**). Ces trous sont présents sur les baies Z1.02, Z1.03 et Z1.06, ils sont creusés à 2 cm du fond de feuillure et forment des carrés de 1,5 cm². Les gonds des baies Z1.03 (**figure L07**) et Z1.06 sont intacts, des arrachements de gond sont visibles en Z1.02 et Z1.05. Pour toutes les baies, les gonds sont placés systématiquement au niveau des joints entre les lits d'attente de la première assise et de la deuxième assise des jambages.

À partir des feuillures sont aménagés deux ébrasements symétriques par rapport à l'axe du jour. Ils présentent des plans continus dans l'épaisseur du mur, rejoignant le parement intérieur. L'angle mesuré pour toutes les baies est de 99,5°.



Fig. L 07 - Gonds de la baie Z1.03 encore en place / mire = 0,50 m (Photo : Florian Renucci, ADM).

Sur l'ensemble du corpus les couvrements des ébrasements présentent des voûtes maçonnées constituées de moellons irréguliers formant voûtain. Ces voûtes coniques sont générées par le plan triangulaire des ébrasements. Leurs lignes de naissance sont placées au niveau des arêtes des feuillures hautes des linteaux et restent très lisibles dans les ébrasements qui se terminent verticalement par une légère retraite sur laquelle démarre la voûte.

Dans la partie étroite, se raccordant aux linteaux par un joint vertical, les voûtes adoptent un profil circulaire dont le diamètre correspond à l'ouverture des feuillures des linteaux. Les voûtes accompagnent le parement intérieur des ébrasements dans l'embrasure du mur et se terminent par un arc taillé dans le parement de la salle. Par déduction, les voussoirs disparus de ces arcs doivent avoir un profil reproduisant l'angle de l'ébrasement de la voûte, comme c'est notamment le cas dans la tour maîtresse de Saint-Sauveur-en-Puisaye (89) (**figure L08**).



Fig. L 08 - Baie à ébrasement de la tour maîtresse de Saint-Sauveur-en-Puisaye (89), XII^e siècle (Photo : Florian Renucci, ADM).

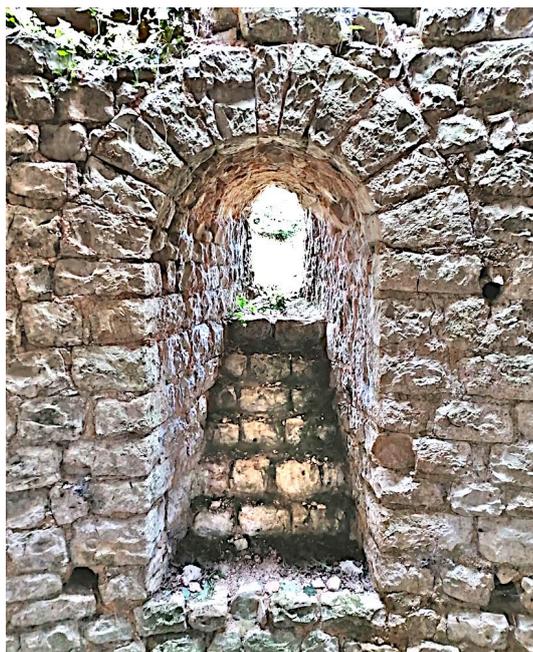


Fig. L 09 - Baie à ébrasement avec appui en escalier de la tour maîtresse de Saint-Vérain (58), XII^e siècle (Photo : Florian Hemery, ADM).

Toutes les baies de la salle présentent des appuis rampants formant des marches irrégulières. Les largeurs de ces dernières sont comprises entre 15 et 27 cm pour des hauteurs variant entre 10 et 17 cm. Bien qu'il manque les dernières marches à la rencontre des parements, on dénombre sur les baies les plus complètes de sept à treize marches en moyenne. Bien qu'elles soient irrégulières, il est possible, en plaçant une règle de maçon sur leurs arêtes supérieures, de montrer une continuité sur le profil de la pente en escalier, permettant de déterminer le niveau hypothétique des appuis intérieurs des baies. Ces dernières reposent toutes sur des « murs sous-appui » (JOLLY 2004, p.11).

Ce type d'appui en escalier se retrouve notamment dans la tour maîtresse de Saint-Vérain (58) au niveau des trois baies du rez-de-chaussée (COLLOMB, PARRON 2014, p. 20) (**figure L09**).

2. 3. Le tracé directeur

La synthèse des mesures des jours de la salle permet de lire un tracé directeur à l'origine de leur modénature et de caractériser ainsi pour ces baies un patrimoine immatériel de tracés utilisé par une maîtrise d'œuvre du XII^e siècle.

La forme de départ est un rectangle vertical composé de deux carrés (ABCD) jointifs de 15 pouces de côté (40,6 cm). On obtient un rectangle ABHJ de 15 pouces de largeur (40,6 cm) sur 30 pouces de hauteur (81 cm). À partir de A, B, C, D, les quatre angles du carré supérieur, on trace les deux diagonales AC et BD, qui se croisent en O (**figure L05**). En utilisant un compas dont la pointe est placée en D, on prend comme rayon la demi-diagonale CO que l'on reporte sur le segment BC en plaçant le point E.

En gardant la même ouverture de rayon et en plaçant la pointe du compas en E, on crée un arc de cercle qui coupe le segment AB en F. La longueur du segment AF prise au compas est ensuite reportée en B, pour obtenir le point G sur AB. Les segments AF et GB définissent la largeur de l'ébrasement extérieur (14,5 cm) et le segment FG la largeur des jours en archère (11,5 cm).

Si l'on reporte la mesure de l'ébrasement sur les linteaux et les appuis, la hauteur des arêtes des ébrasements augmente et forme un rectangle de 40,5 cm de large sur 110 cm de haut.

3. Particularités observées sur chaque baie

Z1.02 (**figure L10**)

La Z1.02 a conservé l'intégralité de ses parements extérieurs, il ne reste aucune pierre de piédroit intérieur. L'appui en escalier compte sept marches identifiables. Le départ de la voûte au niveau du linteau présente des traces de couchis (**figure L34**). Les gonds de la baie ont été sectionnés mais on peut identifier le métal du scellement. Le trou de loquet est conservé.

La Z1.02 encadre la porte Z1.01 avec la baie Z1.06. Les trumeaux, correspondant au piédroit droit de la Z1.06 et au piédroit gauche de la Z1.02, ont une distance de moins d'un mètre avec ceux de la porte. On peut observer une continuité de leurs arrachements qui fait supposer que les hauteurs d'assise des piédroits pouvaient correspondre aux hauteurs d'assises de la porte.

Z1.03 (**figure L11**)

Les empochements des piédroits, de même que ceux de l'arc, sont majoritairement lisibles dans le mortier de remplissage. Une fissure verticale traversante forme une césure dans l'axe de la voûte ainsi que sur les dix marches qui composent l'appui en escalier. Les deux gonds qui constituent le système de fermeture de la baie sont intégralement conservés (**figure L38**) avec un trou de loquet taillé en losange (**figure L35**). Des traces de couchis sont lisibles à l'arrière du linteau (**figure L36**).

Z1.04 (**figure L12 et figure L13**)

La Z1.04 a perdu l'intégralité des parements extérieurs et intérieurs. L'appui de la baie semble avoir été remanié sur quelques assises de moellons en petit appareil, ce qui occulte en partie le nombre de marches de l'appui rampant, on ne peut en compter que cinq. On remarque la présence de terres cuites architecturales utilisées en assise de réglage dans l'ébrasement droit de la baie ainsi qu'au sommet de l'ébrasement gauche formant une légère retraite sur laquelle prend naissance la voûte. Des traces de couchis sont également observables à la naissance de la voûte au-dessus de l'ébrasement gauche (**figure L37**).

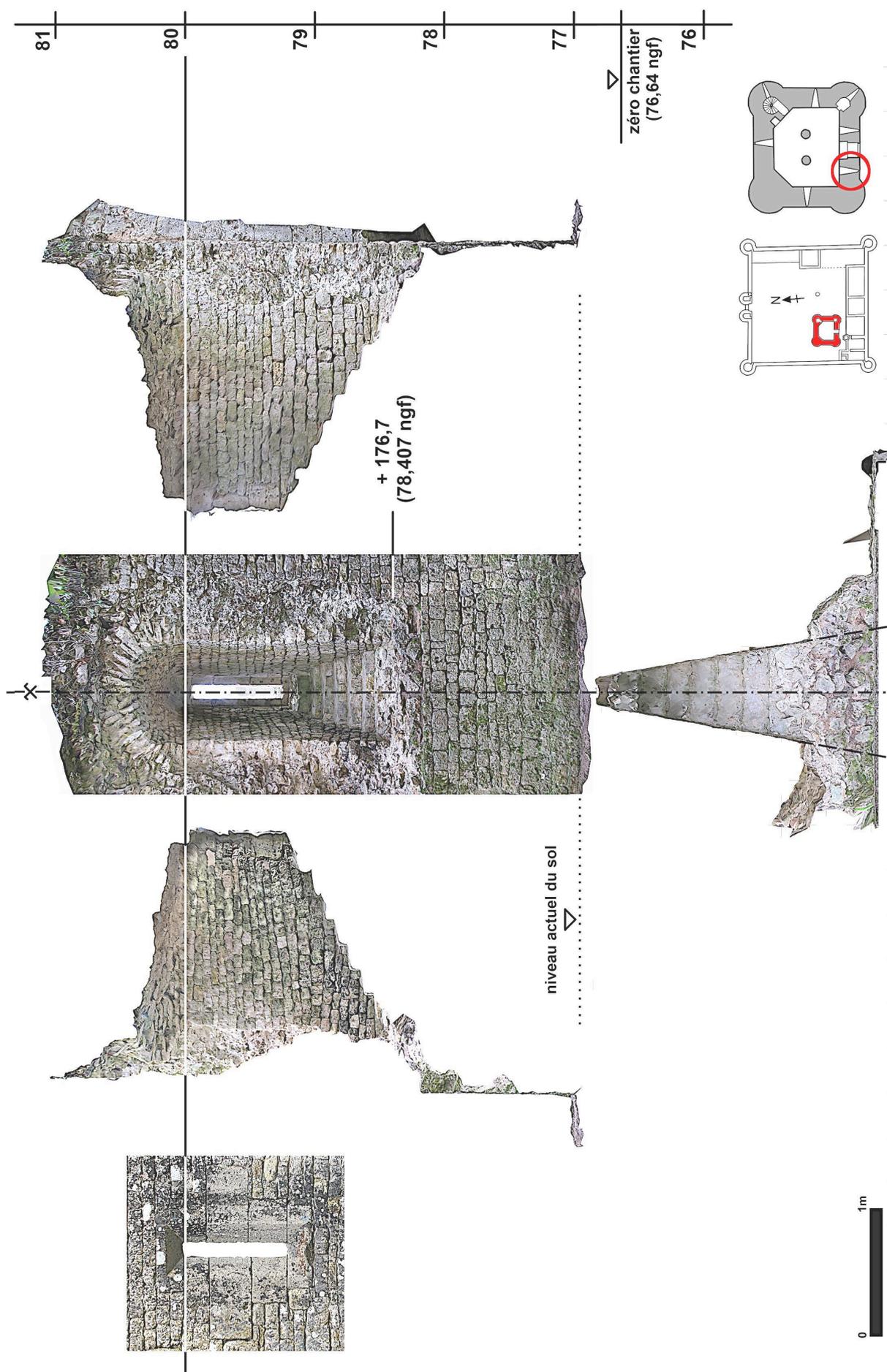


Fig. L 10 - Orthophotographies de la baie Z1.02 (Traitement de l'image et DAO : Florian Hemery, ADM)

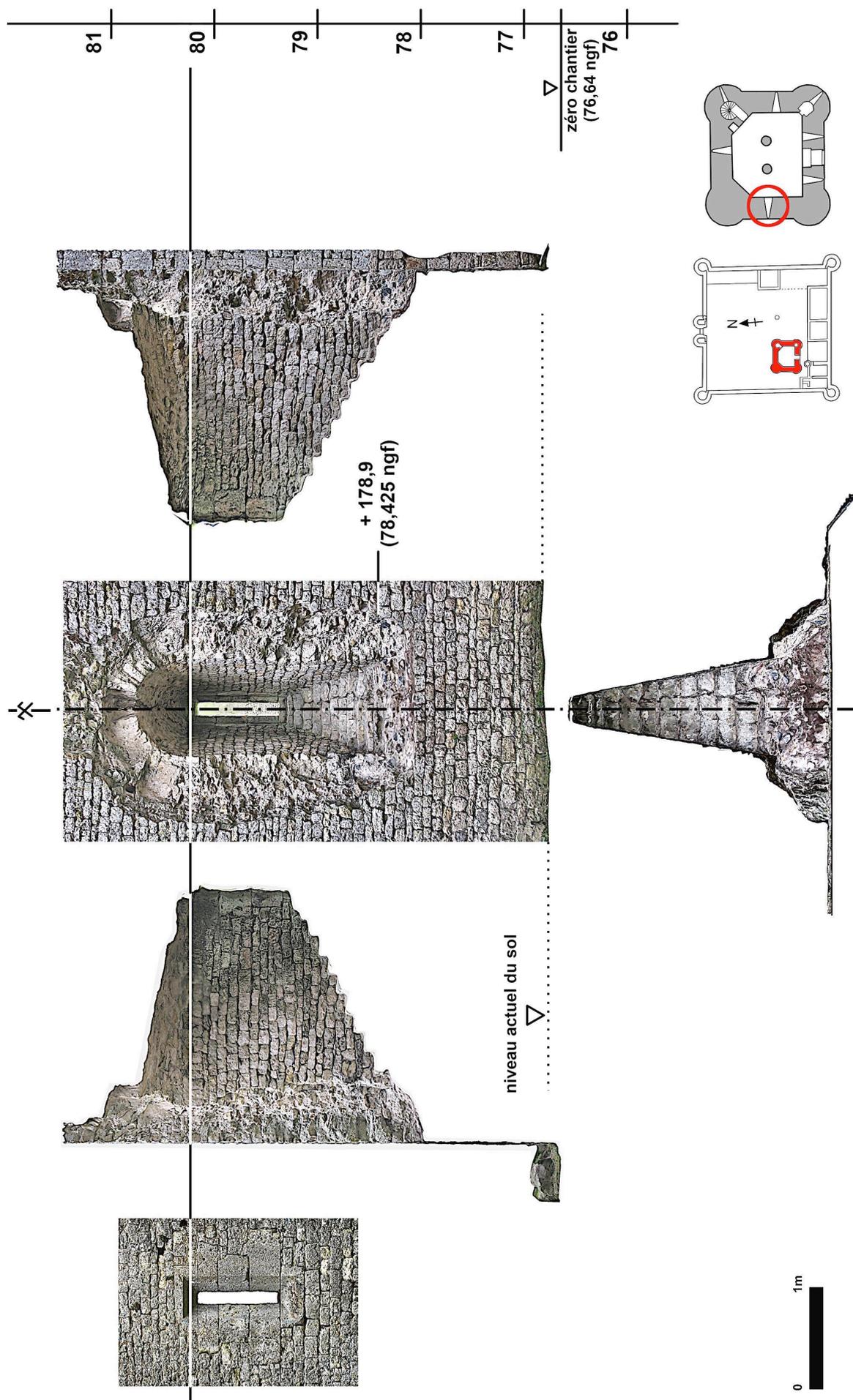


Fig. L.11 - Orthophotographies de la baie Z1.03 (Traitement de l'image et DAO : Florian Hemery, ADM)



Fig. L 12 - Orthophotographies de la baie Z1.04 extérieure (Traitement de l'image et DAO : Florian Hemery, ADM).

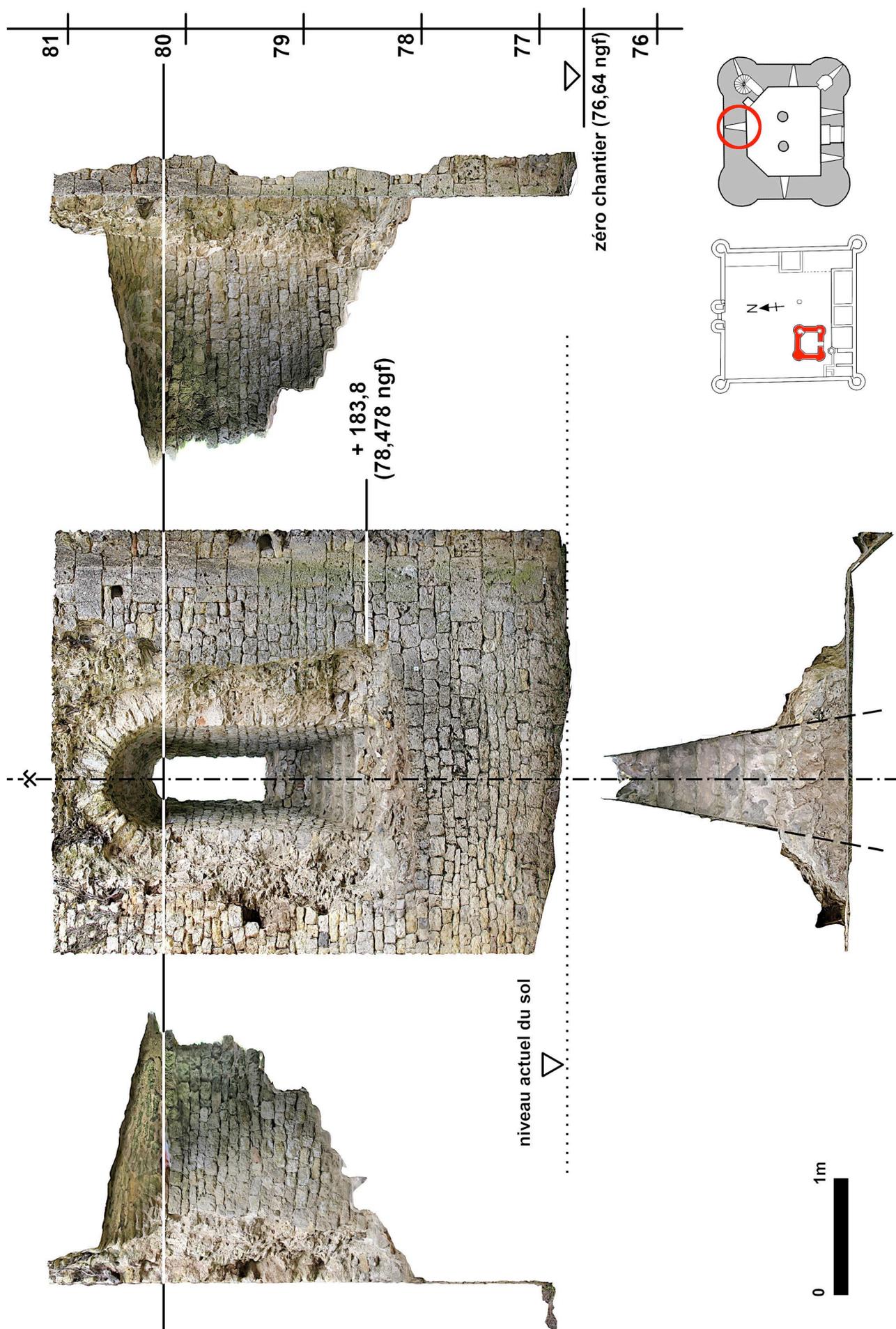


Fig. L 13 - Orthophotographies de la baie Z1.04 intérieure (Traitement de l'image et DAO : Florian Hemery, ADM).

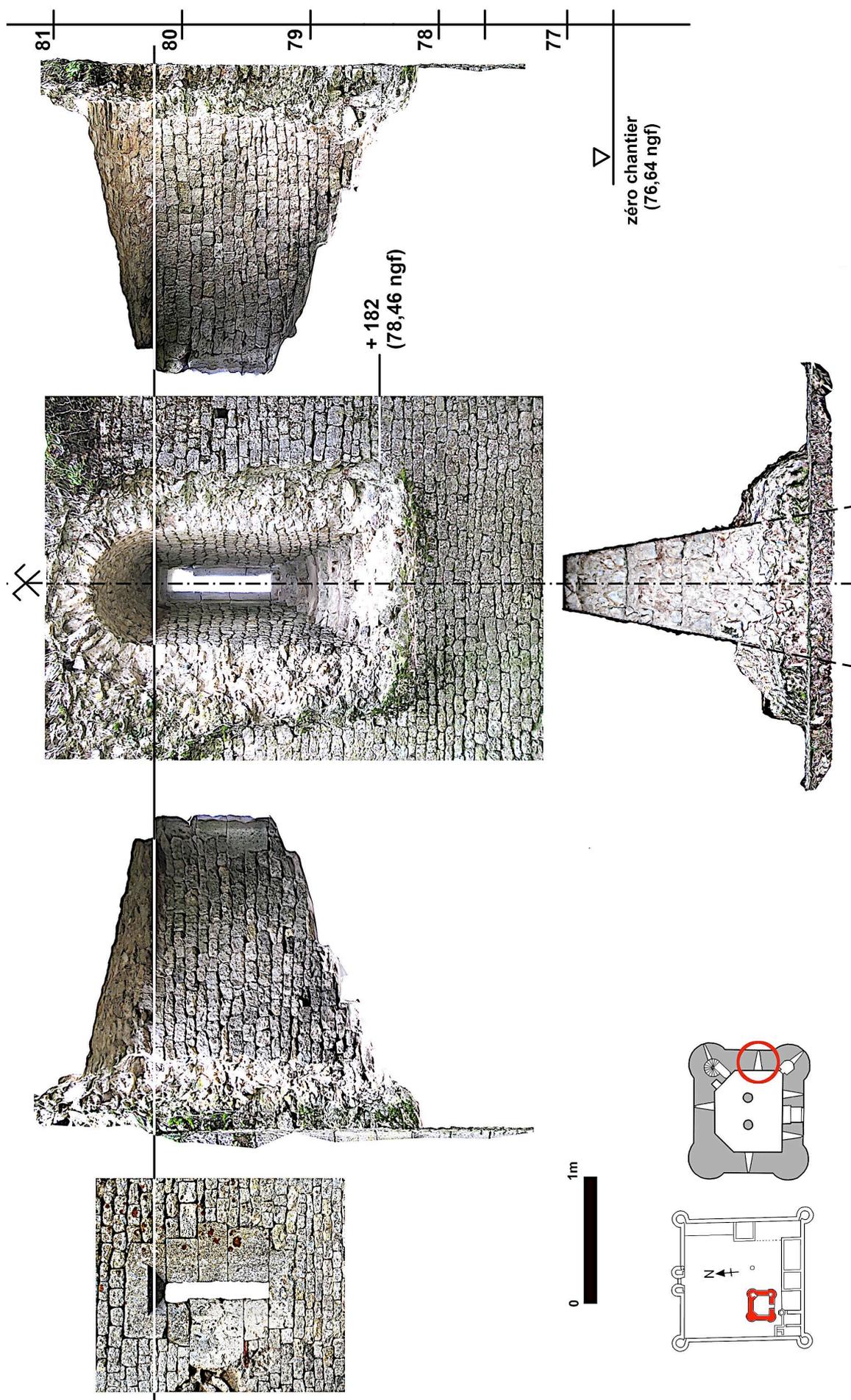


Fig. L 14 - Orthophotographies de la baie Z1.05 (Traitement de l'image et DAO : Florian Renucci, ADM).

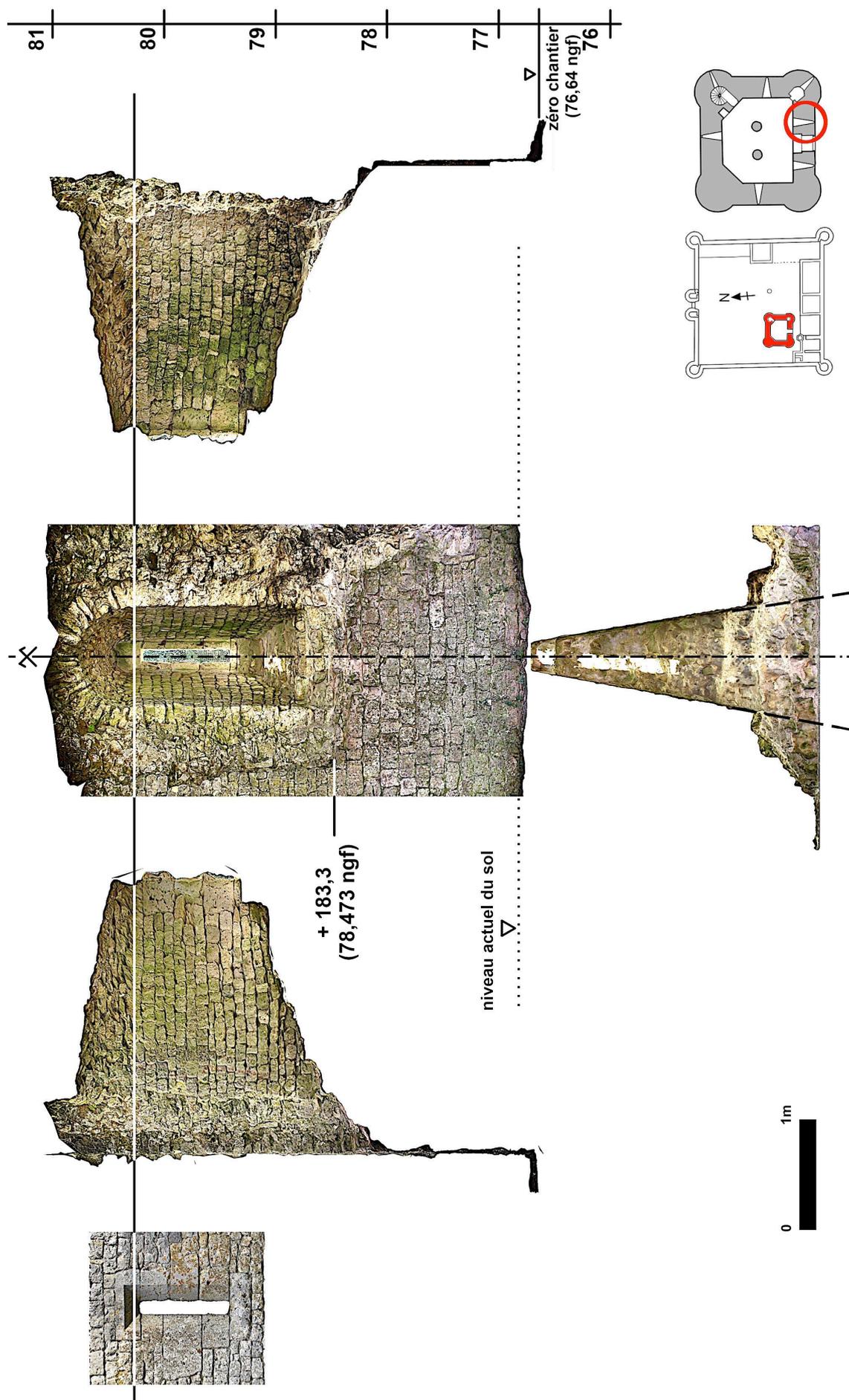


Fig. L 15 - Orthophotographies de la baie Z1.06 (Traitement de l'image et DAO : Florian Hemery, ADM).

Z1.05 (figure L14)

La Z1.05 a également conservé l'intégralité de ses parements extérieurs, il ne reste aucune pierre de piédroit intérieur. Les gonds de la baie ont été cassés mais il reste la trace de leurs scellements toujours positionnés dans les joints du lit de pose et du lit d'attente de la deuxième assise (**figure L38**). On ne remarque pas de trou de loquet taillé, seulement un refouillement à la base de la troisième assise gauche, faisant face aux gonds, qui peut avoir été utilisé pour verrouiller une huisserie. Comme en Z1.04, une assise de réglage en terre cuite architecturée forme une retraite marquant le démarrage de la voûte (**figure L39**).

Z1.06 (figure L15)

L'intégralité des parements extérieurs est également présente sur la baie Z1.06, il ne reste aucune pierre de piédroit intérieur. Les deux gonds de la baie sont les mieux conservés du corpus (**figure L40**), ainsi que le trou de loquet (**figure L41**). Dans les empochements situés à la rencontre du parement intérieur avec l'ébrasement gauche sont conservés deux morceaux de pierres cassées provenant des piédroits arrachés. Leur mesure verticale révèle leur hauteur d'assise. Ces éléments attestent que les encadrements intérieurs des baies étaient constitués de pierres de taille et que leur récupération n'a majoritairement pas affecté la maçonnerie de moellon, qui conserve ainsi le négatif de leur volume (**figure L02**).

Conclusion et synthèse récapitulatives : Cf. tableau ci-dessous

Jour en archère	Gonds	Trou de loquet	Couchis	TCA
Z1.02	X	X	X	
Z1.03	X	X	X	
Z1.04			X	X
Z1.05	X			X
Z1.06	X	X		

4. Méthode de relevé pour restituer l'appareillage d'une baie dont les négatifs des pierres de taille forment un arrachement dans la maçonnerie

4. 1. Matérialisation in situ des observations générées par l'analyse du bâti

Pour restituer les hauteurs et les profondeurs d'assises des pierres de taille aujourd'hui disparues, nous nous basons sur les observations de mise en œuvre des parements encore intacts que l'on peut relever aussi bien sur la tour résidence que sur l'enceinte du château de Mez-le-Maréchal.

Constatation N°1 : Il est à noter que les refouillements aujourd'hui observables au droit des baies du rez-de-chaussée de la tour résidence correspondent à la superposition des pierres de tailles déposées (le site ayant servi de carrière, les pierres de taille ont été soigneusement déposées et probablement vendues, laissant la trace de leurs empochements dans la maçonnerie).

Constatation N°2 : Chaque hauteur d'assises de pierres de taille correspond majoritairement à la hauteur de 2, 3 ou 4 assises de moellons de petit appareil attenant. Cela engendre en parement une continuité de joints entre les hauteurs d'assises des pierres de taille et les joints des moellons.

Constatation N°3 : Les harpages de pierre de taille sont posés en besace dans une alternance de carreaux et boutisses, ce qui nous amène à étudier des empochements dans la profondeur de la maçonnerie de remplissage.

Constatation N°4 : Les pierres de taille sont majoritairement posées de niveau ; le réglage des moellons de part et d'autre de ces pierres (en parement et en ébrasement) se cale sur les niveaux de leurs lits d'attente. De cette observation on peut alors définir les lits de pose et d'attente des pierres de taille qui correspondent aux joints horizontaux des assises de moellon et vérifier avec un niveau la correspondance des joints de part et d'autre des arrachements.

4. 2. Les étapes de relevé

Première étape : Matérialisation de la ligne de naissance d'un arc appareillé.

Pour chaque baie, la retraite visible à la jonction des ébrasements intérieurs verticaux et des retombées de la voûte permet d'identifier la ligne de naissance de l'arc.

Le joint correspond à un lit d'attente de la maçonnerie de moellons dont l'horizontalité s'observe sur le parement des murs (**figure L16**). À l'aide de deux clous placés sur le parement, de part et d'autre de la baie, on tend un cordeau qui restitue la ligne de naissance dans le plan des murs existants.

Seconde étape : Définition de la largeur de l'ébrasement au droit de la ligne de naissance de l'arc.

En plaquant une règle de maçon sur le mur ébrasé du jour en archère au niveau de la ligne de naissance, on vient marquer au feutre indélébile le point de rencontre du parement et de l'ébrasement (**figure L17**). En répétant cette étape sur le côté opposé, on obtient deux points sur le cordeau qui représentent l'ouverture des piédroits de la baie.

Pour l'ensemble des cinq baies, les mesures d'ouverture sont comprises entre 107 et 107,5 cm (**figure L18**).

Troisième étape : Relevé des angles à la rencontre du parement et de l'ébrasement.

On relève l'angle entre le parement et l'ébrasement des baies en le décalquant sur un panneau en plastique ou en utilisant la fausse équerre (**figure L19**). La comparaison des angles d'ébrasement des différentes baies montre un angle commun de 99,5°. En plaquant la règle de maçon à l'axe des voûtes et en utilisant le fil à plomb pour matérialiser le parement disparu, nous obtenons la mesure de la flèche de la voûte sur le cordeau de la ligne de naissance qui, pour toutes les baies, est de 53,5 cm. Cette mesure correspondant à la moitié des 107 ou 107,5 cm d'ouverture permet d'affirmer que l'arc généré est un plein cintre. Cette étape de relevé désigne une modénature de voûte conique en plein cintre comme mode de couverture des baies de la salle. Il faut noter que pour des voûtes en plein



Fig. L 16 - Observation avec un niveau à bulle de la correspondance des joints horizontaux du parement et de l'ébrasement de la baie Z1.03 (Photo : Florian Renucci, ADM).



Fig. L 17 - Plaquage d'une règle de maçon contre l'ébrasement gauche de la baie Z1.03 pour obtenir son ouverture initiale (Photo : Florian Hemery, ADM).



Fig. L 18 - Mesure de l'ouverture de la baie Z1.03 (Photo : Florian Hemery, ADM).



Fig. L 19 - Décalquage de l'angle de l'ébrasement et du parement de la baie Z1.03 avec un panneau plastique (Photo : Florian Renucci, ADM).



Fig. L 20 - Panneau en plastique faisant office de gabarit après découpe et relevé de l'angle
(Photo : Florian Hemery, ADM).



Fig. L 21 - Lits d'attente marqués à la craie bleue sur le piédroit droit de la baie Z1.03
(Photo : Florian Hemery, ADM).



Fig. L 22 - Vérification au niveau d'une assise arrachée du piédroit droit de la baie Z1.03
(Photo : Florian Hemery / ADM).



Fig. L 23 - Matérialisation des arêtes du piédroit droit de la Z1.02 par des tasseaux, et de ses assises par des cordelettes jaunes / mire = 0,50 m
(Photo : Florian Hemery, ADM).

cintre ébrasées, l'angle d'ébrasement des piédroits avec le parement est le même que celui des voussoirs.

Pour réaliser un gabarit reproduisant le panneau de taille des piédroits, un panneau en plastique (aussi appelé chablonite) est découpé à la forme de l'angle (**figure L20**).

Quatrième étape : Pour identifier les hauteurs d'assises des piédroits, nous procédons à la lecture des parements et de leurs arrachements au droit des baies.

La lecture visuelle, in situ, du négatif des parements taillés permet d'émettre des hypothèses restituant la hauteur des assises et leur profondeur. Nous lisons en élévation une alternance de pierres posées en carreaux et en boutisses.

Dans certains cas, l'arrachement généré par la dépose d'une pierre de taille a donné lieu à une cassure de la queue de cette dernière : en effet, des fragments de pierre de taille sont encore présents, pouvant donner la hauteur d'assise du piédroit (**figure L02**).

À cela se rajoute l'observation de la fourrure des murs au niveau des empochements des pierres arrachées ou déposées. Ces empochements sont organisés en plusieurs assises de moellons de remplissage hourdées au mortier de chaux. Les négatifs des pierres de taille laissent apparaître des couches de mortier en surépaisseur, constituées de petits éclats de pierre correspondant à la stratigraphie du bourrage que les maçons réalisent en nivelant l'arase qui prépare le prochain lit de pose. Ces lits sont surlignés à la craie de couleur pour faire apparaître l'appareillage (**figure L21**).

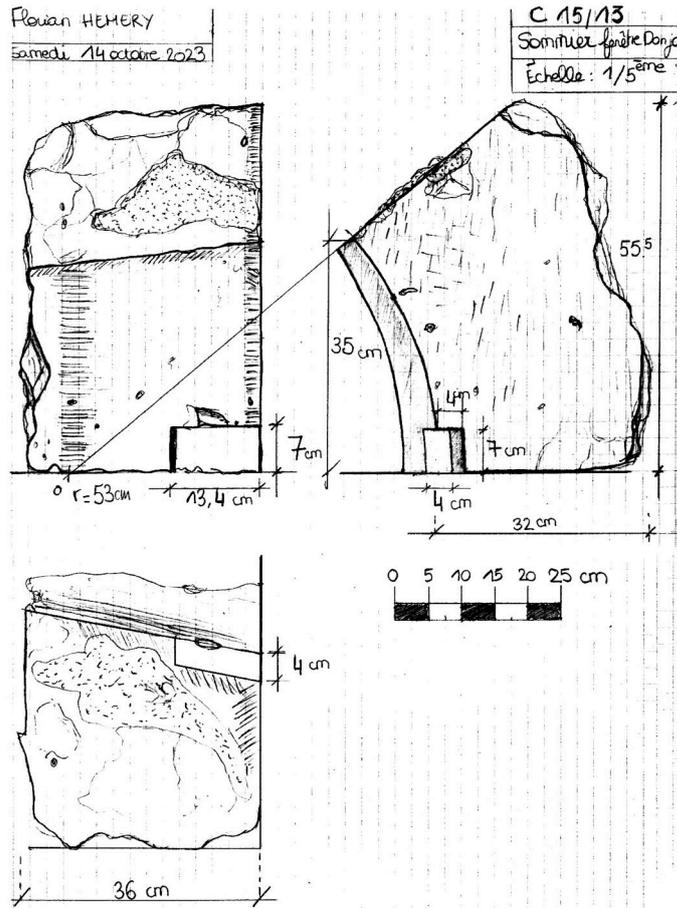
Cinquième étape : Nous mesurons à l'aide du niveau les différentes hauteurs d'assise identifiées de part et d'autre de la baie et reportons sur un calepin le nombre d'assises et leurs hauteurs. On vérifiera que les lits de pose des premières assises sont de niveau (**figure L22**).

Sixième étape : Nous matérialisons les arêtes des piédroits des baies aujourd'hui disparus par la mise en place de tasseaux, à la rencontre du prolongement du mur et de l'ébrasement de chacune des baies. Des cordeaux peuvent être placés dans les joints des assises de moellon pour représenter chaque assise de pierre de taille (**figure L23**). L'orientation des pierres de taille en carreau et boutisse apparaît alors de manière lisible : la boutisse de par sa profondeur laisse un empochement dans la fourrure de l'ébrasement au même titre que le carreau par sa longueur laisse un négatif dans la fourrure du parement de la salle.

5. Le lapidaire

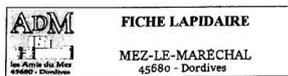
5. 1. Rappel méthodologique

Le protocole d'étude d'un bloc se déroule en trois étapes. Le premier est l'identification du bloc, sa numérotation et l'établissement d'une fiche lapidaire permettant son classement dans une base de données. Vient ensuite le relevé du bloc par un dessin au 1/5^{ème} permettant une analyse approfondie de sa forme et des aspects de taille. Enfin, en plus des photos, la pierre fait l'objet d'un relevé photogrammétrique pour acquérir une image 3D permettant de la replacer dans un contexte architectural (RENUCCI 2021, p. 183).



2019-04-26_Lapidaire_Intro_Fiche

Bloc-notes de MEZ-LE-MARÉCHAL - FICHE 9a



N° C15/13

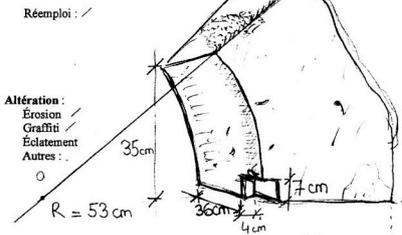
DÉNOMINATION :
Sommier (fenêtre intérieure Donjon)

Nom du releveur :

Archéo. complète Fragmentaire

Maçonnerie :
Mortier de pose
Enduit
Scellement
Autres :

Taille complémentaire
 Feuillure
 Chanfrein
 Ébrasement
 Cavet
 Moulure
 Autre : Encoche de centre de coffrage



55,5 cm
 Lithologie :
 Calcaire de Souppes
 Calcaire lutétien
 Grès
 Autre :

Altération :
 Erosion
 Graffin
 Éclatement
 Autres :

Traces d'outils :
 Broche
 Layé
 Bretté
 Smité
 Éclaté
 Autre :

Conservation :
 Conservée
 Non conservée
 Réemployée

Marque lapidaire :

Dépôt lapidaire :
 Étagères
 Rayonnage
 Autre :

Documentation :
 Prise de mesures
 Photographie
 3D SketchUp
 3D photo



Commentaires C15/13 en relation C16/17.
 Sommier dont la courbure d'intrados correspond aux relevés de l'ouverture plein centre des fenêtres intérieures du 1^{er} niveau du donjon. L'angle d'ébrasement est le même.
 L'encoche ovale sur le lit de pose identifie la C15/13 en sommier droit.

Fig. L 24 - Planche lapidaire avec dessins et 3D du sommier C15/13 (Relevé et DAO : Florian Hemery - Photogrammètrie : Emmanuel Canault, ADM).

5. 2. Élément lapidaire C 15/13 (figure L24)

La découverte fortuite d'un voussoir taillé en pierre de Souppes aux abords de la tour résidence a retenu notre attention parce qu'elle présentait un angle d'ébrasement entre le parement et la douelle. En plaçant le gabarit réalisé des baies du premier niveau de la tour résidence sur la face de joint du voussoir, nous avons constaté la superposition parfaite des profils : la pierre C 15/13 appartient aux arcs plein cintre ébrasés en tête des voûtes coniques.

Le traçage et découpage d'un deuxième panneau correspondant à l'hypothèse d'un intrados d'un arc plein cintre de rayon 53,5 cm nous a offert la surprise de constater que la courbe d'intrados du voussoir correspondait parfaitement au même profil ainsi qu'au rayonnement des joints. De ce fait, le voussoir C15/13 appartient bien aux baies du rez-de-chaussée de la tour.

Cette pierre de grandes dimensions (32 x 35 x 55,5 cm) a été taillée dans une qualité de calcaire de Souppes relativement fine, possédant peu de vacuoles. La mesure de l'épaisseur de l'arc entre intrados et extrados est de 32 cm.

On peut identifier un aspect de taille layé sur les faces de parement et douelle ainsi que sur les faces de joint qui contiennent encore des surfaces couvertes par le mortier de pose. La partie centrale du parement contient deux directions de layage se croisant orthogonalement.

Des ciselures très fines et d'une largeur d'environ un centimètre marquent les arêtes de l'intrados ainsi que les arêtes des joints en parement. Ces ciselures font supposer que le voussoir a été tracé avec un gabarit donnant à la corde de l'intrados une dimension précise liée à la division régulière des joints du plein cintre.

Une encoche de 4 x 7 x 13,4 cm a été refouillée pour permettre l'engagement du coffrage des voûtes, elle permet de positionner la pierre dans l'architecture : la base de l'encoche correspond au lit de pose de la pierre qui peut être positionnée dans l'arc plein cintre en tant que sommier droit. La légère inclinaison de l'arête verticale de l'encoche en parement, d'une hauteur de 7 cm, peut être interprétée comme ayant été tracée avec un trusquin, à partir de l'arête de l'extrados qui a été préalablement taillée avant la retaille de l'encoche.

5. 3. Élément lapidaire C 16/17 (figure L25)

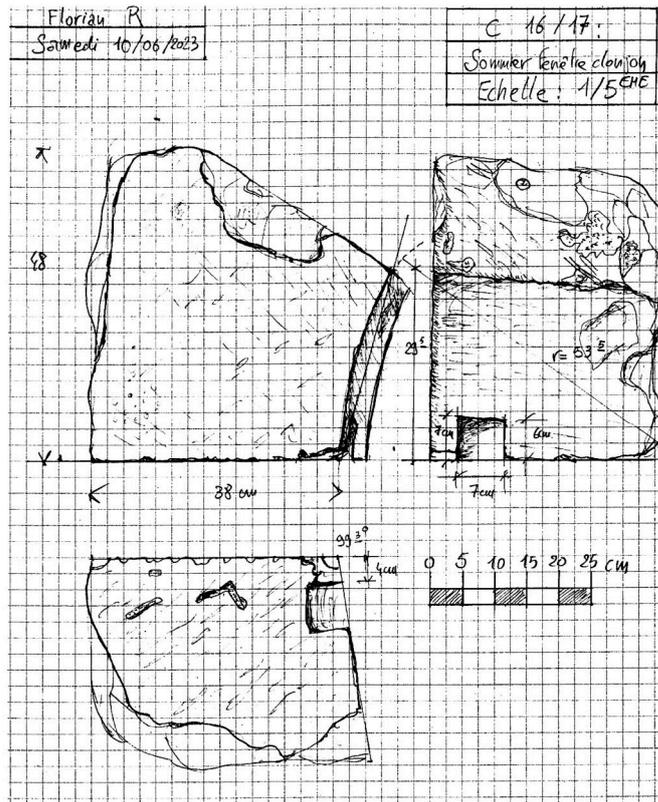
L'étude du sommier C15/13 a permis de reconsidérer le voussoir C16/17 qui avait fait l'objet d'une étude quelques années auparavant mais sans pouvoir être rattaché à l'architecture.

La même vérification du profil des gabarits a été appliquée sur la pierre C16/17 qui a surpris en livrant une parfaite correspondance aussi bien en panneau de tête (intrados) qu'en face de joint (ébrasement). La C16/17 appartient bien également aux voussoirs ébrasés faisant partie des arcs plein cintre du corpus des jours étudiés. La mesure de l'épaisseur de la pierre entre l'intrados et l'extrados est de 38 cm.

Nous pouvons noter des similitudes avec la C15/13 quant à la qualité homogène et blanche de la pierre de Souppes mais aussi au layage de la face de parement contenant aussi deux directions se croisant orthogonalement. Les ciselures fines sont identiques de part et d'autre des arêtes de l'intrados. Elle contient aussi des plaques de mortier de pose.

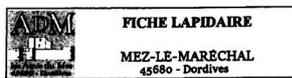
La C16/17 contient une encoche pour recevoir le coffrage de la voûte, ce qui en fait également un sommier mais à la différence de la C15/13, l'encoche se trouve à droite du lit de pose, ce qui en fait un sommier gauche.

L'encoche refouillée dans la douelle n'est pas ouverte sur le parement. Une fois les sommiers posés, on pourrait alors supposer que s'ils appartenaient à la même baie, la traverse en bois recevant le



2019-04-26_Lapidaire_Intro_Fiche

Bloc-notes de MEZ-LE-MARÉCHAL - FICHE 9a



N° C 16/17

DÉNOMINATION:
Sommier fenêtre intérieur Dordion

Nom du releveur :

Archéo. complète Fragmentaire

Maçonnerie :

Mortier de pose *Oui*
 Enduit *N*
 Scellement *N*
 Autres :

Taille complémentaire :

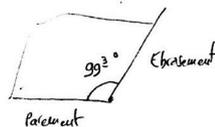
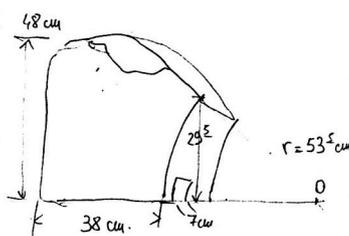
Feuilleure *N*
 Chanfrein *N*
 Ébrasement *Oui*
 Cavet *N*
 Moulure *N*
 Autre : *Encochure de cube de coffrage*

Réemploi : *N*

Altération :
 Érosion *N*
 Graffiti *N*
 Éclatement *N*
 Autres :

Conservation :
 Conservée *Oui*
 Non conservée
 Réemployée

Dépôt lapidaire :
 Engins :
 Rayonnage :
 Autre :



Lithologie :
 Calcaire de Souppes *Oui*
 Calcaire lutéteux
 Grès
 Autre *✓*

Traces d'outils :
 Broché *Oui*
 Layé *Oui*
 Breté *N*
 Smité *N*
 Éclaté *N*
 Autre :

Marque lapidaire *N*

Documentation :
 Prise de mesures *Oui*
 Photographie *Oui*
 3D SketchUp *Oui*
 3D photo *Oui*



Commentaires C16/17 en relation avec C15/13

Sommier dont la courbure d'initiales correspond aux relevés de l'ouvrier plan-cube des fenêtres intérieurs du 1er niveau de dordion. Le cube d'ébrasement est le même. L'encochure sur le lit de pose identifie la C16/17 au Sommier gauche

Fig. L 25 - Planche lapidaire avec dessins et 3D du sommier C16/17 (Relevé et DAO : Florian Renucci - Photogrammétrie : Emmanuel Canault, ADM).



Fig. L 26 - Encoche en sommier d'une des ouvertures en plein cintre de l'abbaye de la Cour-Dieu (45), XII^e siècle
(Photo : Florian Hemery, ADM).

coffrage des voûtes pourrait d'abord être engagée dans l'encoche de la C16/17 avant d'être placée en tiroir dans l'encoche de la C15/13. On retrouve cet élément de mise en œuvre à l'abbaye de la Cour Dieu (45) (**figure L26**).

En conclusion, les sommiers C15/13 et C16/17 ont une épaisseur d'extrados comprise entre 32 et 38 cm et une longueur de corde en intrados comprise entre 29,5 et 35 cm, ce qui en fait des pierres de taille imposantes avec un caractère résolument ostentatoire. Nous pouvons déduire le nombre de voussoirs à partir du calcul de la longueur de l'intrados du plein cintre correspondant à un demi-cercle de rayon 53,5 cm. Cette longueur, égale à 167,99 cm, se divise en cinq unités de 33,59 cm,

joint compris, qui permet d'estimer par baie un nombre de cinq voussoirs de 32,5 cm d'intrados, avec des joints d'un centimètre.

Ainsi, l'étude lapidaire des sommiers C15/13 et C16/17 corrobore l'observation des négatifs des voussoirs de la baie Z1.03. On peut en dénombrer cinq grâce aux empreintes des joints rayonnants dans le mortier. Ces données fournissent l'éclairage qu'il manquait pour proposer la restitution globale des baies.

6. Hypothèse de restitution des baies

Les planches de restitution ont donné lieu à des mesures d'altimétries correspondant aux lits de pose des premières assises des piédroits identifiées par leur empochement dans les maçonneries. Les fenêtres démarrent à peu près à la même altimétrie du sol en différenciant toutefois deux groupes : les baies Z1.04, Z1.05 et Z1.06 ont les lits de pose des premiers piédroits situés au même niveau, à 1 cm près ; les baies Z1.02 et Z1.03 se situent entre 5 et 7 cm plus bas (**figures L42 et L43**).

6.1. Planches de restitution

Z1.02 (**figure L27**)

Les négatifs des pierres arrachées permettent de restituer sept assises de piédroits ayant des hauteurs d'assises similaires à gauche et à droite. La première assise est posée en boutisse, son lit de pose présente une altimétrie NGF de 78,40 m. Cinq voussoirs composent l'arc plein cintre de la voûte conique. La mesure entre le lit de pose de la première assise et la ligne de naissance est de 184 cm.

Un tableau de calepinage présente l'estimation complète du nombre de pierres nécessaires pour restituer les pierres manquantes. Nous estimons 19 pierres de taille manquantes représentant un volume de 0,621 m³.

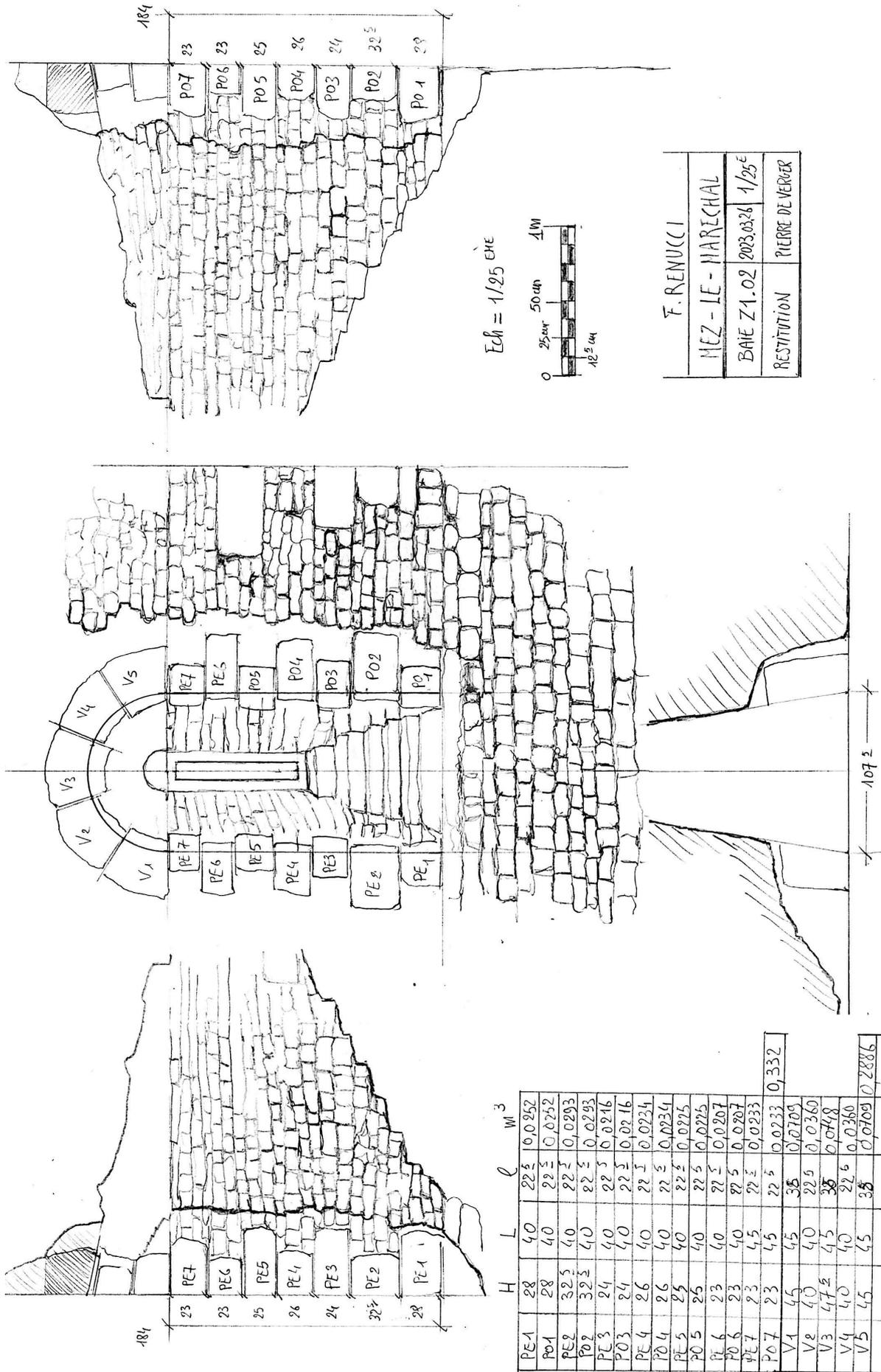


Fig. L 27 - Hypothèse de restitution des piédroits de la baie Z1.02 (Dessin manuel : Florian Renucci, ADM).

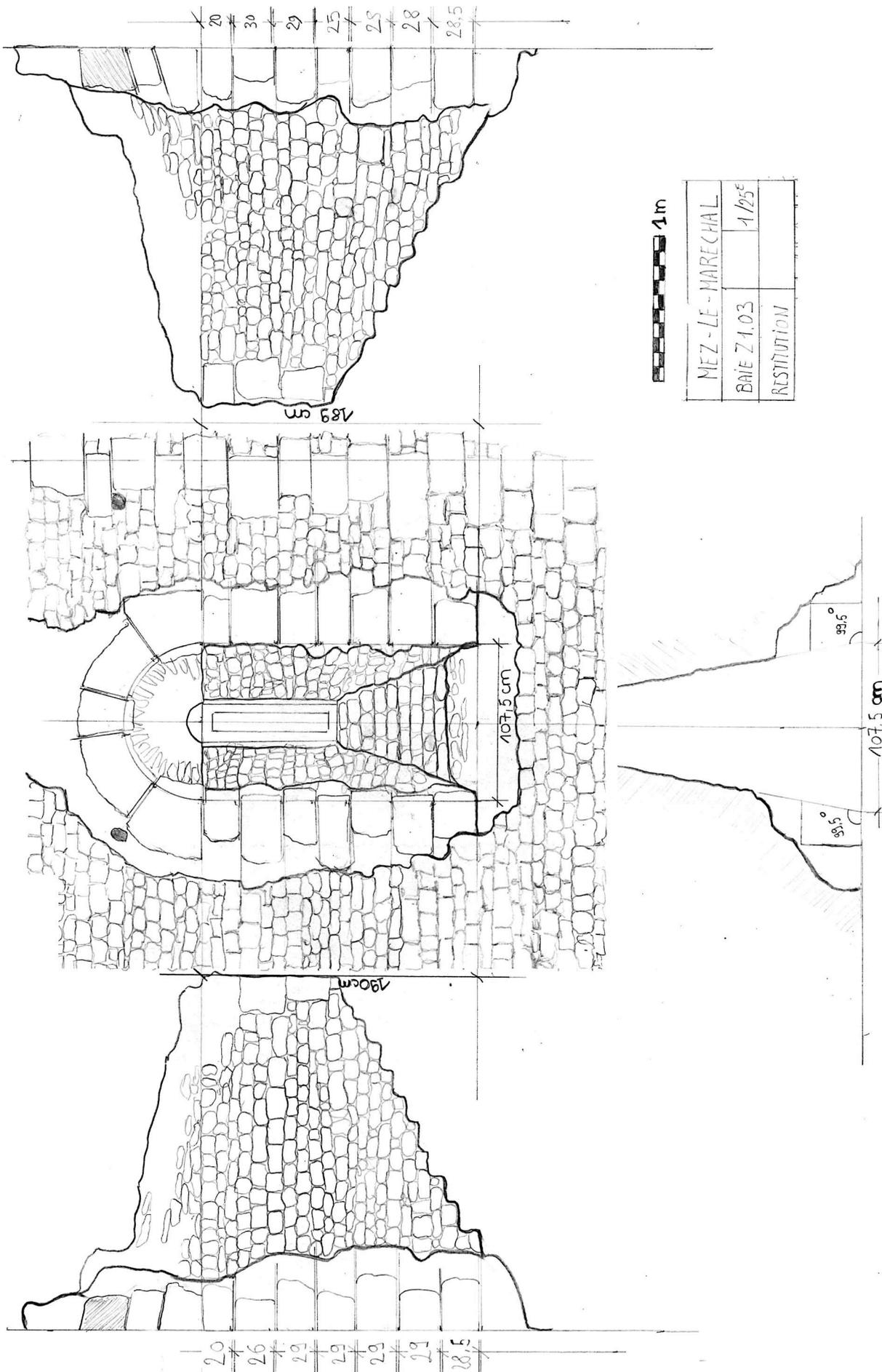


Fig. L.28 - Hypothèse de restitution des piédroits de la baie Z1.03 (Dessin manuel : Florian Renucci / Florian Hemery, ADM).

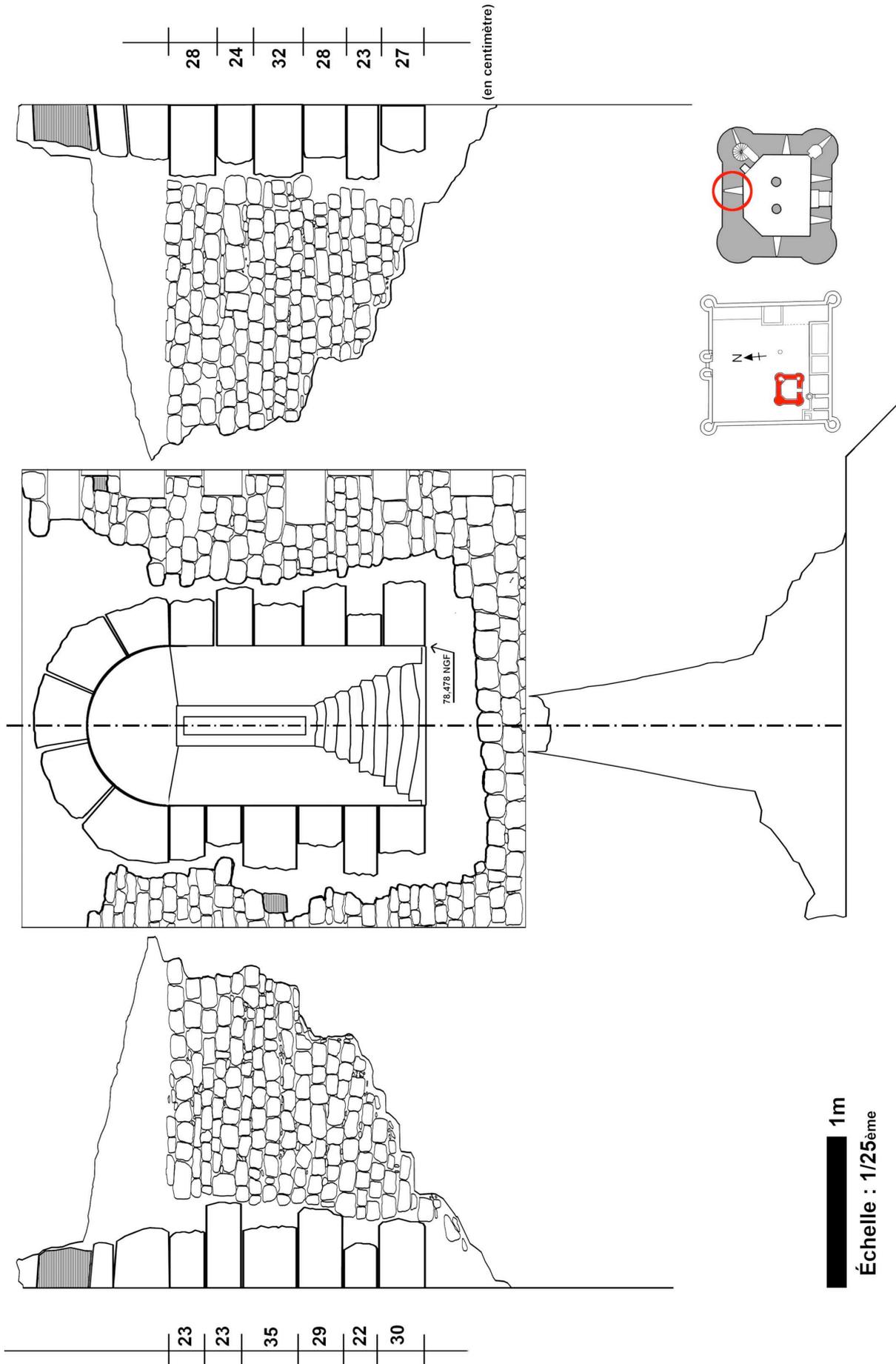


Fig. L. 29 - Hypothèse de restitution des piédroits de la baie Z1.04 (DAO : Florian Hemery, ADM).

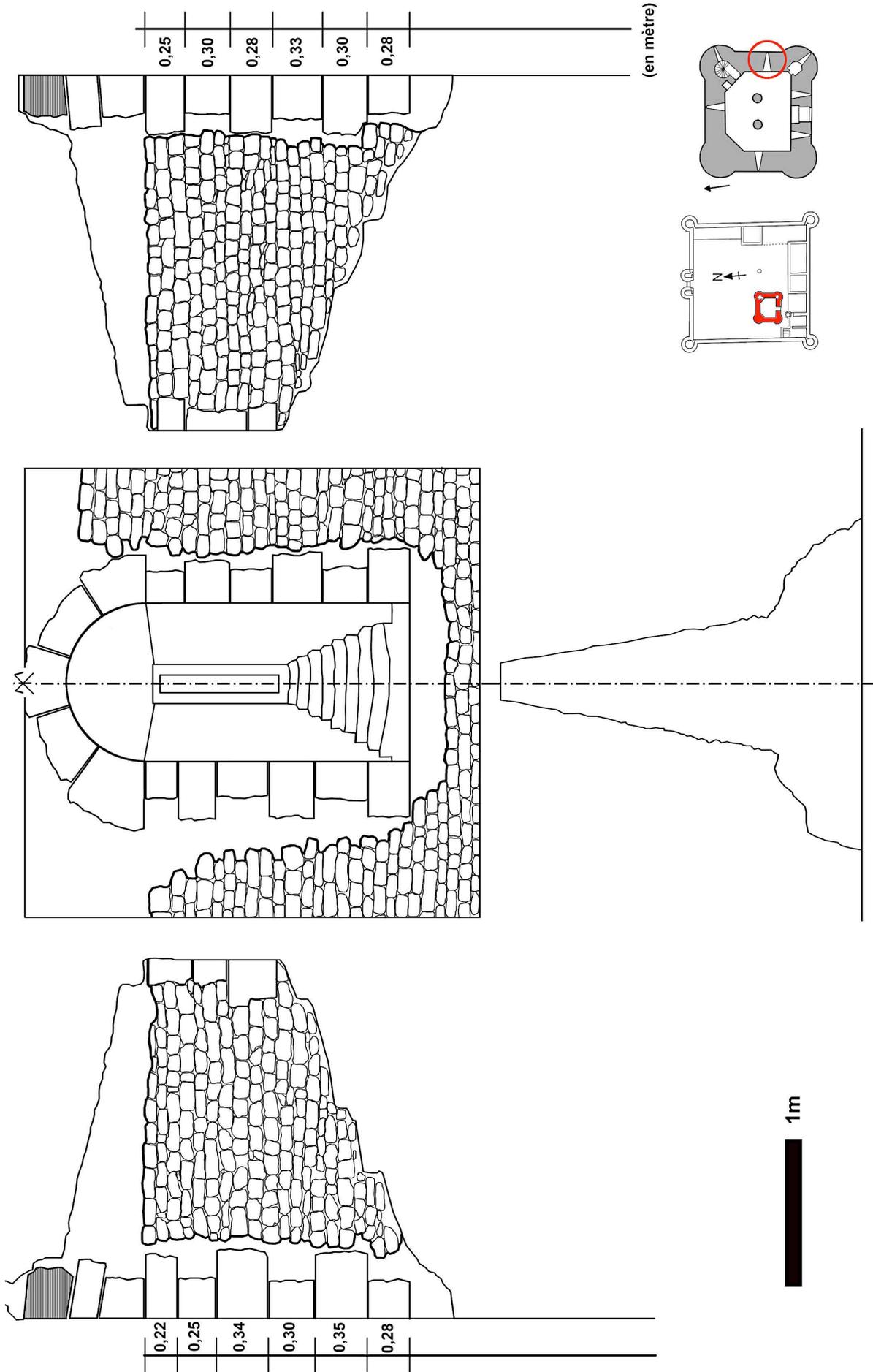


Fig. L. 30 - Hypothèse de restitution des piédroits de la baie Z1.05 (DAO : Florian Hemery, ADM).

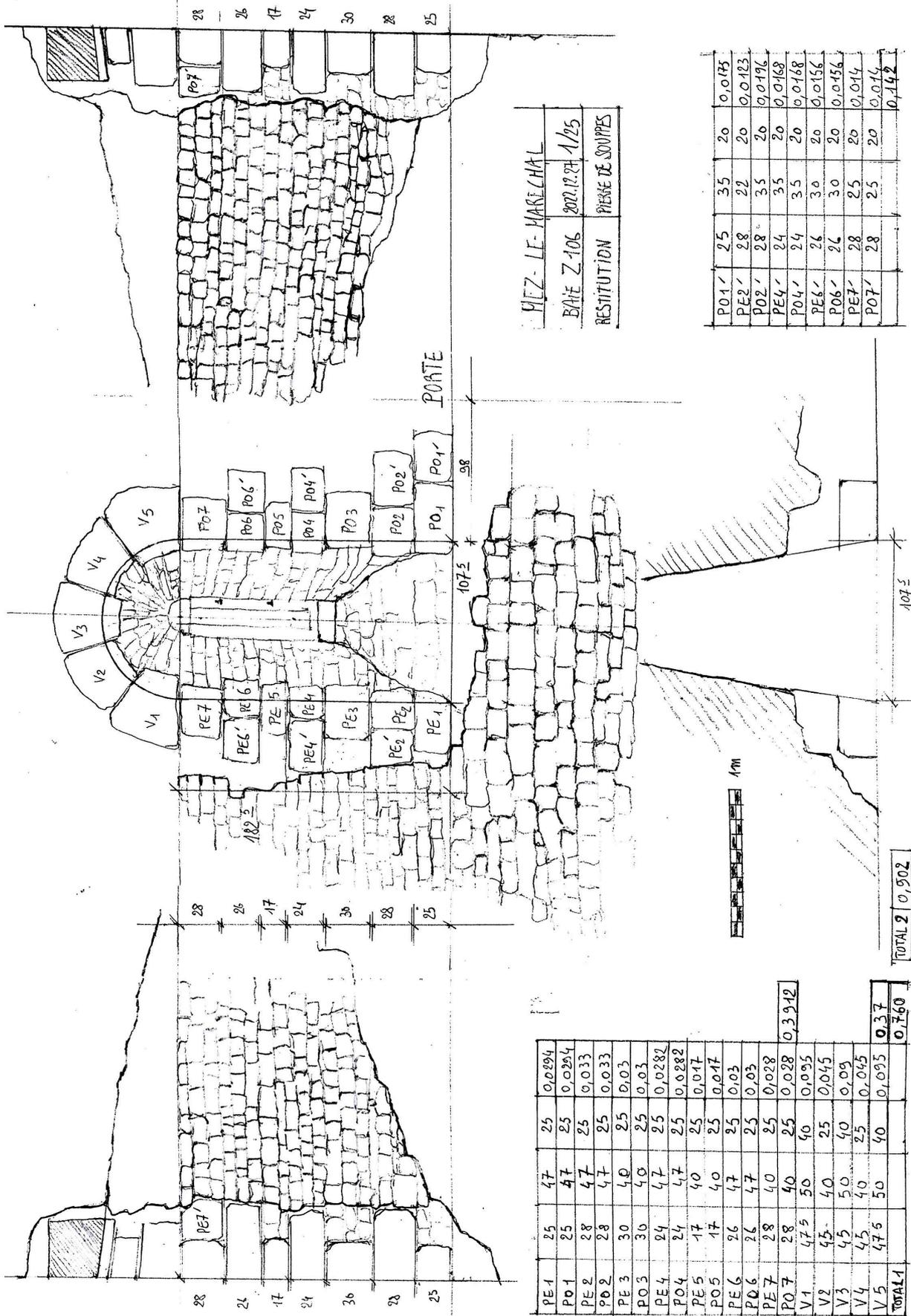


Fig. L 31 - Hypothèse de restitution des piédroits de la baie Z1.06 (Dessin manuel : Florian Renucci, ADM).

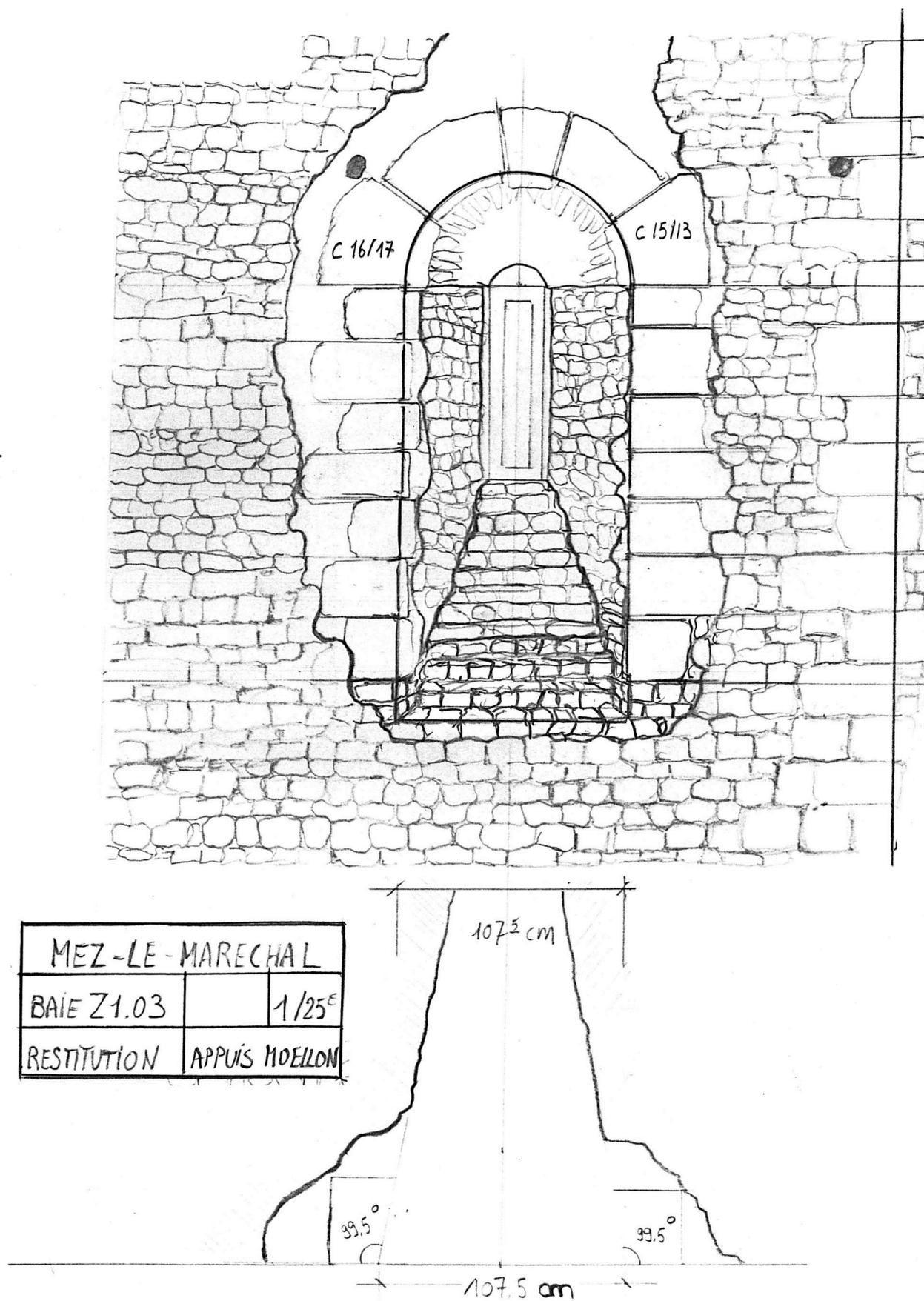


Fig. L 32 - Hypothèse de restitution des appuis des baies en assises de moellons
 (Dessin manuel : Florian Renucci, Florian Hemery, ADM).

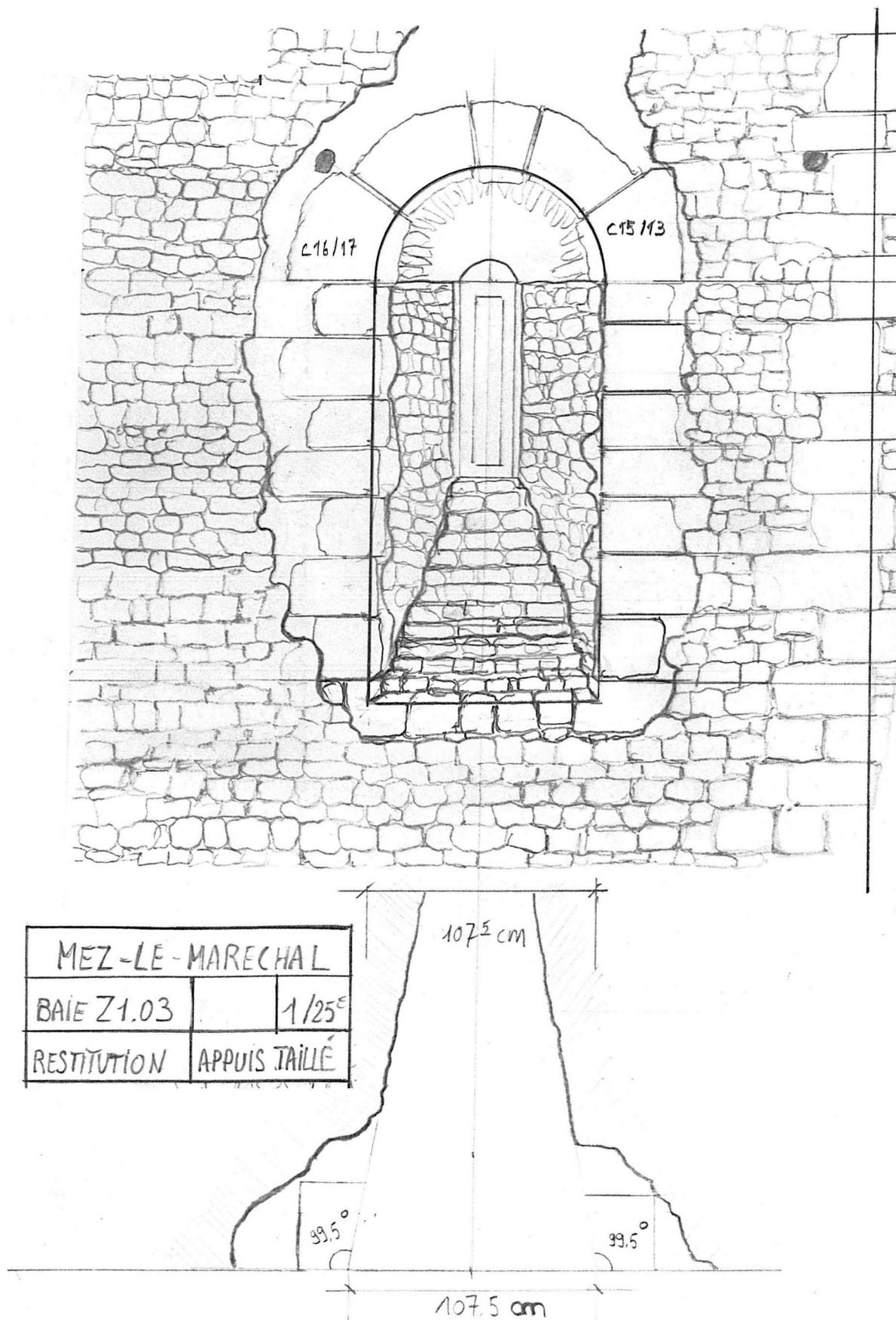


Fig. L 33 - Hypothèse de restitution des appuis des baies en pierres de taille
 (Dessin manuel : Florian Renucci, Florian Hemery, ADM).

Z1.03 (figure L28)

Les négatifs des pierres arrachées permettent de restituer sept assises de piédroits ayant des hauteurs d'assises similaires à gauche et à droite. La première assise est posée en boutisse, son lit de pose présente une altimétrie NGF de 78,42 m. Cinq voussoirs composent l'arc plein cintre de la voûte conique. La mesure entre le lit de pose de la première assise et la ligne de naissance est de 189 cm.

Z1.04 (figure L29)

Les négatifs des pierres arrachées permettent de restituer six assises de piédroits ayant des hauteurs d'assises différentes entre la gauche et la droite. La première assise est posée en boutisse, son lit de pose présente une altimétrie NGF de 78,47 m. Cinq voussoirs composent l'arc plein cintre de la voûte conique. La mesure entre le lit de pose de la première assise et la ligne de naissance est de 162 cm.

Z1.05 (figure L30)

Les négatifs des pierres arrachées permettent de restituer six assises de piédroits ayant des hauteurs d'assises différentes entre la gauche et la droite. La première assise est posée en carreaux, son lit de pose présente une altimétrie NGF de 78,46 m. Cinq voussoirs composent l'arc plein cintre de la voûte conique. La mesure entre le lit de pose de la première assise et la ligne de naissance est de 175 cm.

Z1.06 (figure L31)

Les négatifs des pierres arrachées permettent de restituer sept assises de piédroits ayant des hauteurs d'assises similaires à gauche et à droite. La première assise est posée en carreau, son lit de pose présente une altimétrie NGF de 78,473 m. Cinq voussoirs composent l'arc plein cintre de la voûte conique. La mesure entre le lit de pose de la première assise et la ligne de naissance est de 182,5 cm. Un tableau de calepinage présente l'estimation complète du nombre de pierres nécessaires pour restituer les pierres manquantes. Il a été estimé que des assises paires 2, 4 et 6 pouvaient contenir deux pierres afin de renforcer le harpage des piédroits. Nous proposons 28 pierres de taille manquantes représentant un volume de 0,902 m³.

6. 2. La question des derniers appuis formant l'encadrement bas des baies

En prolongeant l'alignement des arêtes supérieures des appuis en escalier, on obtient un niveau de raccordement avec le parement de la salle plus bas de 20 cm en moyenne que le lit de pose des premières assises de piédroits. Ce décalage permet d'envisager deux hypothèses pour le traitement des appuis bas des jours. Soit le démarrage des ébrasements est réalisé en moellons sur deux à trois hauteurs d'assises (**figure L32**), mais cela paraît incompatible avec le programme ostentatoire des piédroits et de l'ensemble des parements des baies ; soit une assise de pierres de taille fait office d'appui en amortissant l'arête verticale des piédroits sur une arête horizontale, formant le départ des marches en escalier (**figure L33**).



Fig. L 34 - Voûtement de la baie Z1.02
avec négatifs de couchis
(Photo : Florian Renucci, ADM).



Fig. L 35 - Trou de loquet à mi-hauteur
de l'ébrasement gauche de la baie Z1.03
(Photo : Florian Renucci, ADM).



Fig. L 36 - Voûtement de la baie Z1.03
avec négatifs de couchis
(Photo : Florian Renucci, ADM).



Fig. L 37 - Voûtement de la baie Z1.04 avec négatifs de couchis. On remarque également la présence de terres cuites architecturales matérialisant le départ de la voûte
(Photo : Florian Renucci, ADM).



Fig. L 38 - Gonds et trou de loquet de la baie Z1.05 (Photo : Florian Renucci, ADM).



Fig. L 39 - Voûtement de la baie Z1.05. On remarque la présence de terres cuites architecturales dans la voûte ainsi que sur le sommet de la retraite (Photo : Florian Renucci, ADM).



Fig. L 40 - Gonds de la baie Z1.06 (Photo : Florian Renucci, ADM).



Fig. L 41 - Trou de loquet de la Z1.06 (Photo : Florian Renucci, ADM).

Donjon arases repère bleu 28-04-2023

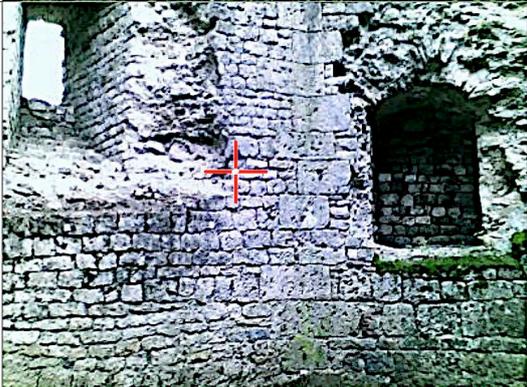
Point 4	78,429		Z1.03
Point 5	78,478		Z1.04
Point 6	78,460		Z1.05
Point 7	78,473		Z1.06

Fig. L 42 - Altimétries des premières assises des baies du premier niveau de la tour résidence
(Relevés : Xavier Bignon, ADM).

Donjon arases repère bleu 28-04-2023-1

Point 8	78,407		Z1.02
Point 9	77,694		TZ2.11
Point 10	78,050		Georgia 1103 - 77,05

Fig. L 43 - Altimétries des premières assises des baies du premier niveau de la tour résidence
(Relevés : Xavier Bignon, ADM).

7. Conclusion

Les jours en archère du premier niveau de la tour résidence ont un programme résolument ostentatoire montrant l'importance de la salle qui, plus qu'un cellier, doit être pensée pour des fonctions de représentation. Le caractère répétitif et standardisé de la taille des baies avec une conception géométrique commune montre que les mêmes panneaux de taille ont servi à la réalisation de l'ensemble du programme.

La cohérence de ce groupe de baies est à comparer avec d'autres édifices pour pouvoir affiner la typologie des jours en archère présents sur les résidences élitaires de la seconde moitié du XII^e siècle, tels que les châteaux de Nemours et de Brie-Comte-Robert.

La méthodologie proposée pour l'interprétation des empochements permet une restitution complète des baies en cohérence avec les relevés d'archéologie du bâti collectés in situ. Ces restitutions ont l'intérêt d'établir une continuité entre les travaux de restauration et l'authenticité de la forme et de la substance du monument.

La restitution des baies nous permettra ultérieurement de proposer une étude approfondie de la porte Z1.01 qui, par sa modénature atypique (ouverture en rez-de-chaussée d'une tour résidence, double porte à vantaux...), mérite un référencement dans la typologie des portes d'entrée des tours résidence du XII^e siècle.

Bibliographie

COLLOMB Camille, PARRON Isabelle (2016) – Saint-Vérain (58) – Tour médiévale, *Rapport d'opération d'archéologie*, Archeodunum, Chaponnay.

CORVISIER Christian (2015) – « Nemours, château ». Dans : ARNAULT Marie-Paule (Dir.) (2015), *Congrès archéologique de France*, Seine-et-Marne, 2008-2014, Société française d'archéologie, Paris, 2015, pp. 293-311.

JOLLY Virginie (Dir.) (2004) – Saint-Sauveur-en-Puisaye (89) - La Tour « Sarrasine », *Rapport d'étude archéologique* : première phase, octobre 2004, CEM, Auxerre.

MESQUI Jean (1991) – *Châteaux et enceintes de la France médiévale : de la défense à la résidence. 1 : Les organes de la défense*, Paris, Picard.

PÉROUSE DE MONTCLOS Jean-Marie (2011) – *Architecture : description et vocabulaire méthodique*, Paris, Éditions du Patrimoine.

PIECHACZYK Michel (2013) – Le château de Brie-Comte-Robert, un château de Robert 1^{er} de Dreux. Dans : BUJAK Philippe (2013) (dir.) - *Histoire de Dreux et du Drouais, état des connaissances et perspectives de recherche*, Actes du Colloque de Dreux des 4 et 5 juin 2010, *Histoire médiévale et Archéologie*, 2013, vol. 26, Publication du CAHMER, Université de Picardie - Jules-Verne, p. 141-154.

PIECHACZYK Michel, BOREL Edwige (2021) – *Château de Mez-le-Maréchal, Dordives (Loiret), Rapport de fouille archéologique programmée 2021*, Le Bignon Mirabeau, Les Amis du Mez.

RENUCCI Florian (2021) – « Étude d'éléments lapidaires ». Dans : PIECHACZYK Michel, BOREL Edwige (2021), *Château de Mez-le-Maréchal, Dordives (Loiret), Rapport de fouille archéologique programmée 2021*, Le Bignon Mirabeau, Les Amis du Mez, pp. 183-192.



Hiver 2021

ÉTUDE DU MODE DE CONSTRUCTION DE L'ENCEINTE CASTRALE

Virginie BEMER, Martine PIECHACZYK

1. 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 de cette année consiste en :

- la poursuite des relevés altimétriques du sommet de l'escarpe en pierre taillée,
- les relevés pierre à pierre de deux zones de la courtine extérieure C4 (C4eZ1 et C4eZ4),
- la comparaison des planées (altimétrie et matériaux) de la courtine extérieure C4,
- la comparaison des planées extérieur/intérieur, sur les zones 1 et 4,
- des réflexions sur le mode de construction et d'approvisionnement.

Toutes les mesures et études réalisées dans le cadre de l'étude altimétrique et de l'étude des matériaux lithiques de l'enceinte castrale sont référencées à l'aide de la nomenclature systématique présentée dans le rapport 2022 (**figure M01**).

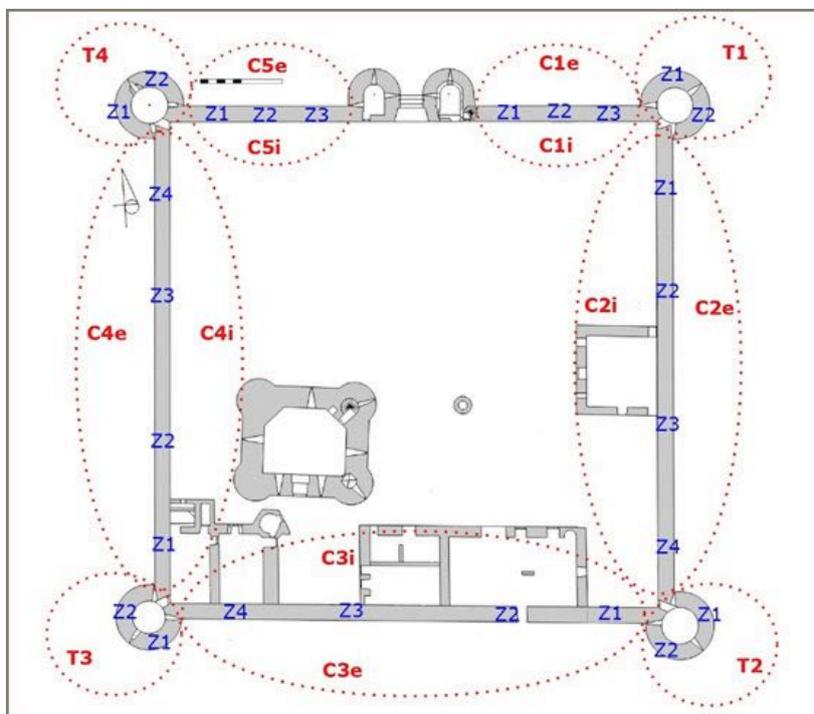


Fig. M 01 - Plan du château avec la nomenclature générale de l'étude des courtines
(DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk, ADM).

2. LA POURSUITE DES RELEVÉS ALTIMÉTRIQUES DU SOMMET DE L'ESCARPE

2.1. Rappel de l'étude des années précédentes

Lors de l'étude, en 2020, de la courtine nord C5, nous avons déterminé que chacune de ses arases était strictement à la même altitude, à un ou deux centimètres près, à l'extérieur et à l'intérieur de l'enceinte. Nous en avons déduit que la construction des élévations extérieure et intérieure de la courtine C5 était simultanée, planée par planée.

Nous avons ainsi déterminé une nomenclature des arases et des planées, en utilisant comme référentiel l'arase 0 en tant que sommet de l'escarpe, uniquement établie en modules réguliers de pierre taillée en calcaire lacustre (**figure M02**), celle-ci étant bien visible sur la partie extérieure de la courtine (le niveau du sol de la partie intérieure des courtines est plus haut que le sommet de l'escarpe).

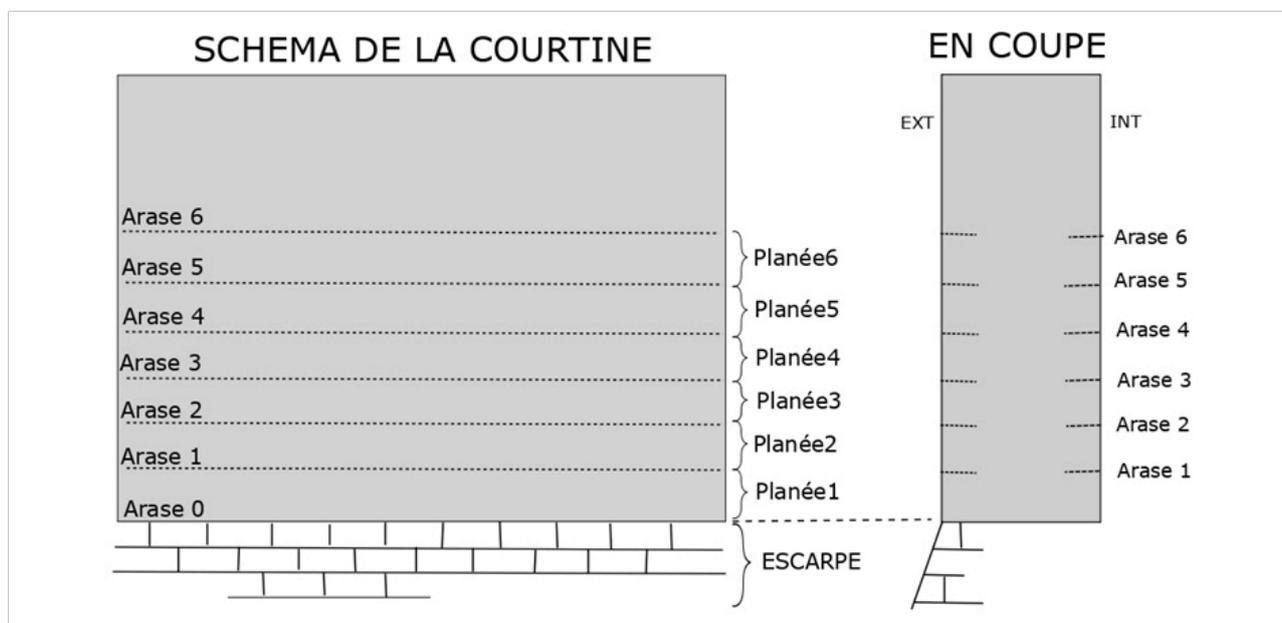


Fig. M 02 - Nomenclature des arases et planées de la courtine C5 (DAO : Virginie Bemer, ADM).

L'année suivante, en 2021, nous avons étudié l'altimétrie d'une zone de la courtine intérieure de C4, nommée par la nomenclature générale mise en place en 2022 (**figure M01**) : C4iZ4, près de la tour T4. Nous avons retrouvé des altimétries d'arases identiques, à un ou deux centimètres près, à celles de la courtine C5 intérieure. À partir de ces constatations, les planées successives s'élevant jusqu'au sommet de la courtine C4iZ4 ont été nommées en se référant à la numérotation utilisée sur la courtine C5.

En 2022, l'étude des altimétries des arases s'est poursuivie dans une autre zone de la courtine intérieure de C4 : la zone C4iZ1, située à l'opposé, près de la tour T3. Nous avons repris la numérotation des arases intérieures de C4iZ4 afin de la prolonger jusqu'à C4iZ1, ces arases étant bien visibles tout le long de la courtine C4. Une pente de 0,2 à 0,3% avait été observée entre ces deux zones de la courtine C4, distantes d'environ 49 m.

Cette différence d'altimétrie observée a été une source de questionnements, notamment sur son origine : est-elle issue d'une différence de l'altimétrie au niveau des fondations, donc du sommet de l'escarpe extérieure ?

Des relevés altimétriques du sommet de l'escarpe ont donc débuté en 2022, par la prise, en plusieurs points, de mesures sur les courtines. 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, en 2022, sur les parties de courtines extérieures accessibles, du moins visuellement.

Cette étude s'est poursuivie cette année sur la courtine C4, mais certaines autres courtines extérieures sont encore inaccessibles. L'étude altimétrique finale du sommet de l'escarpe ne sera donc pas présentée cette année, mais nous espérons que la dévégétalisation progressive du site nous permettra de terminer cette étude l'année prochaine sur la totalité de l'enceinte.

Ainsi, en 2023, la courtine extérieure C4 a été accessible plus aisément du fait d'un niveau d'eau dans les douves moins important et d'une dévégétalisation de celles-ci au droit de cette courtine, entreprise en début d'année 2023. Il nous est donc apparu opportun d'étudier cette courtine extérieure C4 et de nous intéresser aux zones correspondant à celles étudiées les années précédentes : soit dans les zones 1 et 4 de la courtine C4.

2.2. Rappel de la méthodologie employée

La méthodologie mise en place pour l'étude altimétrique des arases, présentée dans le rapport 2022, 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 géoréférencement 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 M03**), permettant d'analyser les données et les comparer.

Dans le cas d'arases inférieures, difficilement visibles de loin par le tachéomètre du fait de l'envahissement de la végétation, les arases supérieures sont mesurées par la méthode d'étude altimétrique à l'aide du tachéomètre, puis une campagne de mesures au mètre ruban est effectuée, permettant de mesurer la distance entre les points des arases supérieures, dont les coordonnées étaient connues, et le sommet de l'escarpe (arase 0) à étudier (**figure M04**).

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 M03**).

Année mesure	Point pris par	COURTINE	INT/EXT	ZONE	ARASE	NOM	X	Y	Z
2022	Georgia (tachéom)	C4	INT	C4I21	4	C4I21-A4	1 684 531,88	7 216 704,53	77,76
2022	Georgia (tachéom)	C4	INT	C4I21	5	C4I21-A5	1 684 531,89	7 216 704,53	78,12
2022	Georgia (tachéom)	C4	INT	C4I21	6	C4I21-A6	1 684 531,88	7 216 704,53	78,42
2022	Georgia (tachéom)	C3	EXT	C3e24	3	C3e24-A3	1 684 543,04	7 216 698,71	77,23
2022	Georgia (tachéom)	C3	EXT	C3e24	4	C3e24-A4	1 684 543,06	7 216 698,72	77,54
2022	Georgia (tachéom)	C3	EXT	C3e24	5	C3e24-A5	n/a	n/a	77,93
2022	Georgia (tachéom)	C3	EXT	C3e23	3	C3e23-A3	1 684 551,02	7 216 697,84	77,24
2022	Georgia (tachéom)	C3	EXT	C3e23	4	C3e23-A4	1 684 551,13	7 216 697,82	77,57
2022	Georgia (tachéom)	C3	EXT	C3e23	5	C3e23-A5	1 684 551,30	7 216 697,81	77,95
2022	Georgia (tachéom)	C3	INT	C3I24	3	C3I24-A3-g	1 684 542,40	7 216 700,70	77,86
2022	Georgia (tachéom)	C3	INT	C3I24	4	C3I24-A4-g	1 684 542,41	7 216 700,74	78,19
2022	Georgia (tachéom)	C3	INT	C3I24	5	C3I24-A5-g	1 684 542,43	7 216 700,74	78,68
2022	Georgia (tachéom)	C3	INT	C3I24	3	C3I24-A3-d	1 684 534,03	7 216 701,67	77,92
2022	Georgia (tachéom)	C3	INT	C3I24	4	C3I24-A4-d	1 684 534,00	7 216 701,69	78,18
2022	Georgia (tachéom)	C3	INT	C3I24	5	C3I24-A5-d	1 684 534,03	7 216 701,68	78,68
2022	Georgia (tachéom)	T2	EXT	T2e21	3	T2e21-A3	1 684 597,09	7 216 695,30	77,37
2022	Georgia (tachéom)	T2	EXT	T2e21	4	T2e21-A4	1 684 597,10	7 216 695,27	77,66
2022	Georgia (tachéom)	T2	EXT	T2e22	3	T2e22-A3	1 684 590,77	7 216 689,68	77,34
2022	Georgia (tachéom)	T2	EXT	T2e22	4	T2e22-A4	1 684 590,79	7 216 689,67	77,62
2022	Georgia (tachéom)	C2	EXT	C2e24	3	C2e24-A3	1 684 593,55	7 216 697,53	77,45
2022	Georgia (tachéom)	C2	EXT	C2e24	4	C2e24-A4	1 684 593,54	7 216 697,57	77,73
2022	Georgia (tachéom)	C2	EXT	C2e24	5	C2e24-A5	1 684 593,54	7 216 697,61	78,11
2022	Georgia (tachéom)	C2	EXT	C2e24	6	C2e24-A6	1 684 593,57	7 216 697,63	78,51
2022	Georgia (tachéom)	C2	EXT	C2e23	3	C2e23-A3	1 684 595,47	7 216 716,90	77,30
2022	Georgia (tachéom)	C2	EXT	C2e23	4	C2e23-A4	1 684 595,43	7 216 716,94	77,65
2022	Georgia (tachéom)	C2	EXT	C2e23	5	C2e23-A5	1 684 595,46	7 216 717,06	78,06
2022	Georgia (tachéom)	C2	EXT	C2e23	6	C2e23-A6	1 684 595,44	7 216 717,07	78,45
2022	Georgia (tachéom)	C2	INT	C2I24	6	C2I24-A6-d	1 684 578,67	7 216 695,13	78,51
2022	Georgia (tachéom)	C2	INT	C2I24	6	C2I24-A6-g	1 684 581,67	7 216 697,40	78,51
2022	Georgia (tachéom)	C2	INT	C2I24	5	C2I24-A5-d	1 684 578,66	7 216 695,12	78,01
2022	Georgia (tachéom)	C2	INT	C2I24	5	C2I24-A5-g	1 684 581,60	7 216 697,42	78,09
2022	Georgia (tachéom)	C2	INT	C2I24	4	C2I24-A4-d	1 684 578,68	7 216 695,11	77,74
2022	Georgia (tachéom)	C2	INT	C2I24	4	C2I24-A4-g	1 684 581,60	7 216 697,36	77,75
2022	Georgia (tachéom)	C2	INT	C2I24	3	C2I24-A3-d	1 684 578,72	7 216 695,18	77,48
2022	Georgia (tachéom)	C2	INT	C2I24	3	C2I24-A3-g	1 684 581,70	7 216 697,40	77,41
2022	Virginie (décamèt)	T2	EXT	T2e21	0	T2e21-A0	n/a	n/a	76,44
2022	Virginie (décamèt)	C2	EXT	C2e24	0	C2e24-A0	n/a	n/a	76,46
2022	Virginie (décamèt)	C2	EXT	C2e24	1	C2e24-A1	n/a	n/a	76,76
2022	Virginie (décamèt)	C2	EXT	C2e24	2	C2e24-A2	n/a	n/a	77,12
2022	Virginie (décamèt)	C3	EXT	C3e24	0	C3e24-A0	n/a	n/a	76,22
2022	Virginie (décamèt)	C3	EXT	C3e24	1	C3e24-A1	n/a	n/a	76,54
2022	Virginie (décamèt)	C3	EXT	C3e24	2	C3e24-A2	n/a	n/a	76,93
2022	Virginie (décamèt)	C3	EXT	C3e23	0	C3e23-A0	n/a	n/a	76,22
2022	Virginie (décamèt)	C3	EXT	C3e23	1	C3e23-A1	n/a	n/a	76,54
2022	Virginie (décamèt)	C3	EXT	C3e23	2	C3e23-A2	n/a	n/a	76,92
2022	Virginie (décamèt)	C5	EXT	C5e23	0	C5e23-A0	n/a	n/a	76,57
2022	Virginie (décamèt)	C5	EXT	C5e22	0	C5e22-A0-g	n/a	n/a	76,56
2022	Virginie (décamèt)	C5	EXT	C5e22	0	C5e22-A0-d	n/a	n/a	76,56
2023	Georgia (tachéom)	T3	EXT	T3e22	X	T3e22-AX	1 684 526,99	7 216 703,24	76,24
2023	Georgia (tachéom)	T3	EXT	T3e22	0	T3e22-A0	1 684 527,03	7 216 703,21	76,50
2023	Georgia (tachéom)	T3	EXT	T3e22	1	T3e22-A1	1 684 527,03	7 216 703,21	76,80
2023	Georgia (tachéom)	T3	EXT	T3e22	2	T3e22-A2	1 684 527,03	7 216 703,20	77,11
2023	Georgia (tachéom)	T3	EXT	T3e22	3	T3e22-A3	1 684 527,05	7 216 703,20	77,41
2023	Georgia (tachéom)	T4	EXT	T4e21	X	T4e21-AX	1 684 533,48	7 216 760,06	76,30
2023	Georgia (tachéom)	T4	EXT	T4e21	0	T4e21-A0	1 684 533,41	7 216 760,11	76,58
2023	Georgia (tachéom)	T4	EXT	T4e21	1	T4e21-A1	1 684 533,42	7 216 760,15	76,93
2023	Georgia (tachéom)	T4	EXT	T4e21	2	T4e21-A2	1 684 533,42	7 216 760,15	77,22
2023	Georgia (tachéom)	T4	EXT	T4e21	3	T4e21-A3	1 684 533,43	7 216 760,16	77,38
2023	Georgia (tachéom)	C4	EXT	C4e24	0	C4e24-A0	1 684 535,23	7 216 755,91	76,36
2023	Georgia (tachéom)	C4	EXT	C4e24	1	C4e24-A1	1 684 535,23	7 216 755,98	76,71
2023	Georgia (tachéom)	C4	EXT	C4e24	2	C4e24-A2	1 684 535,25	7 216 756,00	77,00
2023	Georgia (tachéom)	C4	EXT	C4e24	3	C4e24-A3	1 684 535,24	7 216 755,98	77,33
2023	Georgia (tachéom)	T2	EXT	T2e22	0	T2e22-A0	1 684 590,76	7 216 689,62	76,40
2023	Georgia (tachéom)	T2	EXT	T2e22	1	T2e22-A1	1 684 590,72	7 216 689,67	76,71
2023	Georgia (tachéom)	T2	EXT	T2e22	2	T2e22-A2	1 684 590,74	7 216 689,68	77,02
2023	Georgia (tachéom)	T2	EXT	T2e22	3	T2e22-A3	1 684 590,77	7 216 689,69	77,34
2023	Georgia (tachéom)	T2	EXT	T2e22	4	T2e22-A4	1 684 590,78	7 216 689,68	77,63
2023	Georgia (tachéom)	C3	EXT	C3e21	0	C3e21-A0	1 684 584,35	7 216 693,99	76,30
2023	Georgia (tachéom)	C3	EXT	C3e21	1	C3e21-A1	1 684 584,41	7 216 694,04	76,59
2023	Georgia (tachéom)	C4	EXT	C4e21	1	C4e21-A1	1 684 530,61	7 216 711,68	76,71
2023	Georgia (tachéom)	C4	EXT	C4e21	2	C4e21-A2	1 684 530,61	7 216 711,61	77,03
2023	Georgia (tachéom)	C4	EXT	C4e21	3	C4e21-A3	1 684 530,62	7 216 711,60	77,38
2023	Georgia (tachéom)	T1	EXT	T1e21	X	T1e21-AX	1 684 596,82	7 216 760,29	76,44
2023	Georgia (tachéom)	T1	EXT	T1e21	0	T1e21-A0	1 684 596,80	7 216 760,28	76,75
2023	Georgia (tachéom)	T1	EXT	T1e21	1	T1e21-A1	1 684 596,84	7 216 760,28	77,05
2023	Georgia (tachéom)	T1	EXT	T1e21	2	T1e21-A2	1 684 596,83	7 216 760,26	77,34
2023	Georgia (tachéom)	T1	EXT	T1e21	3	T1e21-A3	1 684 596,87	7 216 760,29	77,56
2023	Georgia (tachéom)	T1	EXT	T1e21	4	T1e21-A4	1 684 596,89	7 216 760,28	77,83
2023	Georgia (tachéom)	C1	EXT	C1e23	0	C1e23-A0	1 684 592,90	7 216 757,88	76,46
2023	Georgia (tachéom)	C1	EXT	C1e23	1	C1e23-A1	1 684 592,88	7 216 757,84	76,78
2023	Georgia (tachéom)	C1	EXT	C1e23	2	C1e23-A2	1 684 592,88	7 216 757,85	77,07
2023	Georgia (tachéom)	C1	EXT	C1e23	3	C1e23-A3	1 684 592,88	7 216 757,83	77,45
2023	Georgia (tachéom)	C1	EXT	C1e23	4	C1e23-A4	1 684 592,88	7 216 757,85	77,87
2023	Georgia (tachéom)	C1	EXT	C1e21	0	C1e21-A0	1 684 581,43	7 216 759,05	76,40
2023	Georgia (tachéom)	C1	EXT	C1e21	1	C1e21-A1	1 684 581,37	7 216 759,02	76,81
2023	Georgia (tachéom)	C1	EXT	C1e21	2	C1e21-A2	1 684 581,38	7 216 759,04	77,13
2023	Georgia (tachéom)	C1	EXT	C1e21	3	C1e21-A3	1 684 581,37	7 216 759,03	77,48
2023	Georgia (tachéom)	C1	EXT	C1e21	4	C1e21-A4	1 684 581,37	7 216 759,04	77,79
2023	Georgia (tachéom)	T6	EXT	T6e22	X	T6e22-AX	1 684 575,49	7 216 761,97	76,43
2023	Georgia (tachéom)	T6	EXT	T6e22	0	T6e22-A0	1 684 575,45	7 216 761,99	76,68
2023	Georgia (tachéom)	T6	EXT	T6e22	1	T6e22-A1	1 684 575,41	7 216 761,99	77,10
2023	Georgia (tachéom)	T6	EXT	T6e22	2	T6e22-A2	1 684 575,40	7 216 761,99	77,46
2023	Georgia (tachéom)	T6	EXT	T6e22	3	T6e22-A3	1 684 575,41	7 216 761,99	77,82
2023	Virginie (décamèt)	C4	EXT	C4e21	0	C4e21-A0	n/a	n/a	76,41

Fig. M 03 - Extrait de la base de données de l'étude altimétrique en date de novembre 2023 (Virginie Bemer, ADM).

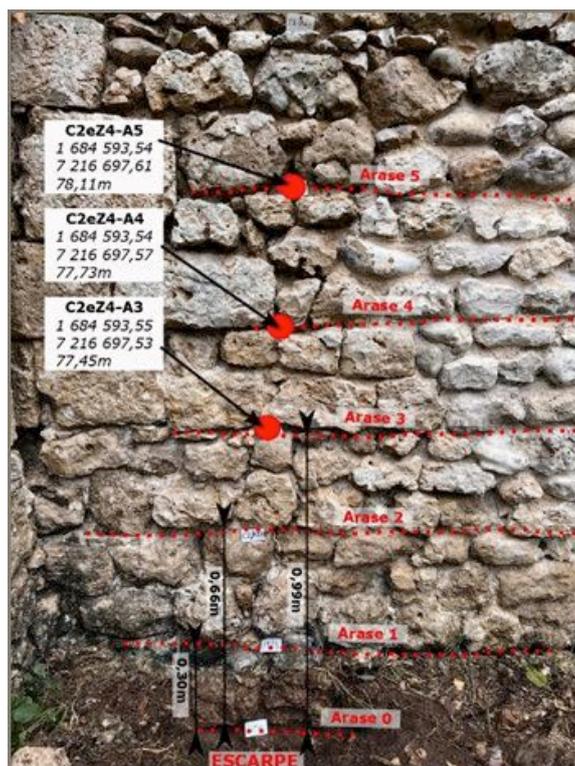


Fig. M 04 - Exemple de mesures altimétriques relevées, selon les arases, par la méthode du tachéomètre ou celle du mètre ruban (DAO : Virginie Bemer, ADM).

2.3. Résultats de l'altimétrie des arases accessibles de C4

Le choix des zones d'étude altimétrique s'est porté sur les parties nord et sud de la courtine extérieure C4, soit en zone C4eZ1 et C4eZ4, afin de pouvoir réaliser au mieux une comparaison d'altimétrie avec les mesures prises en 2021 et 2022 sur les zones intérieures C4iZ1 et C4iZ4 (figure M05).

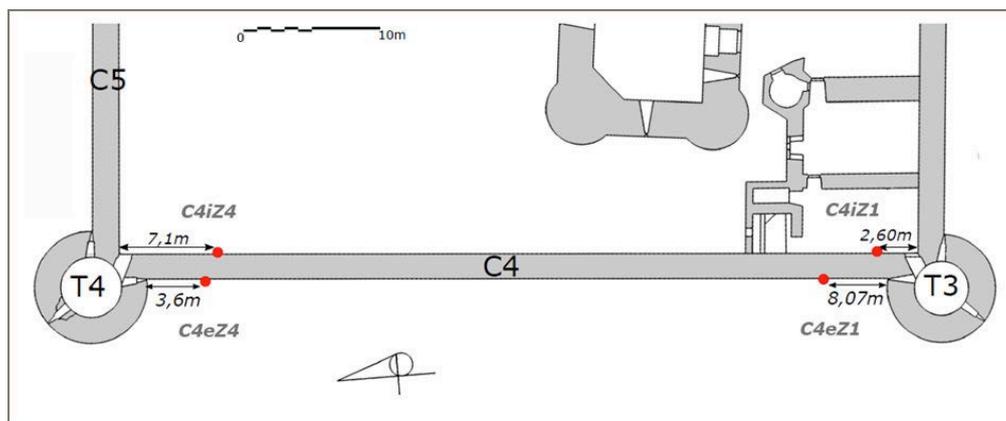


Fig. M 05 - Localisation des zones d'étude altimétrique des arases de 2021, 2022 et 2023 sur la courtine C4 (DAO : Virginie Bemer, ADM).

Les mesures relevées dans les différentes zones d'étude sont présentées dans les figures suivantes (figures M06 et M07).

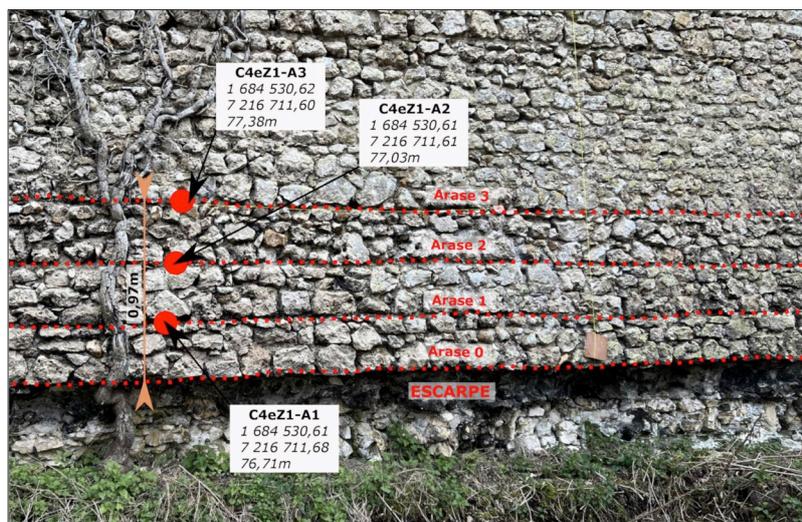


Fig. M 06 - Mesures de la zone d'étude C4eZ1 (DAO : Virginie Bemer, ADM).

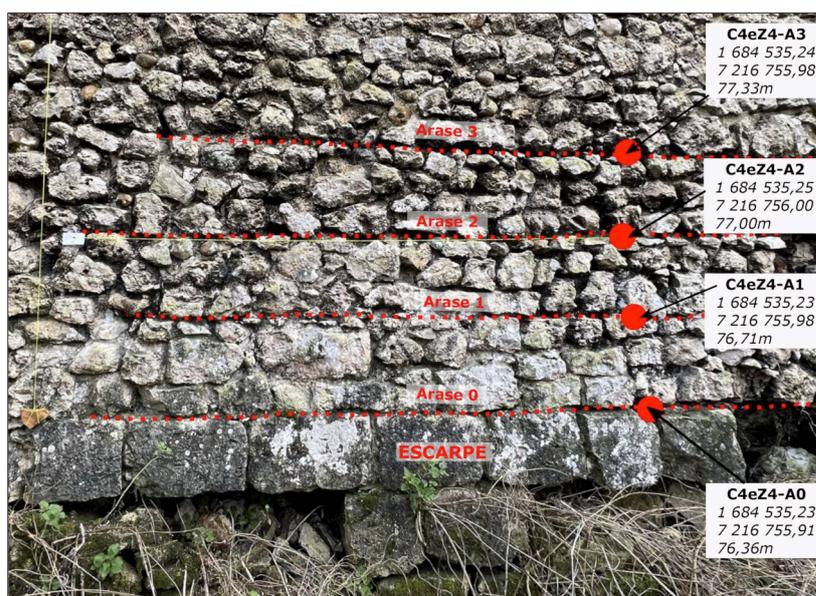


Fig. M 07 - Mesures de la zone d'étude C4eZ4 (DAO : Virginie Bemer, ADM).

La synthèse des résultats montre une problématique de concordance entre les altimétries et la numérotation des arases entre l'intérieur et l'extérieur de la courtine :

Numérotation des arases supposées	Altimétrie (en mètres NGF)			
	C4iZ1	C4eZ1	C4iZ4	C4eZ4
5	78,42		78,33	
4	78,12		77,95	
3	77,76	77,38	77,60	77,33
2		77,03	77,28	77,00
1		76,71		76,71
0		76,41		76,36

Fig. M 08 - Tableau synthétisant les résultats altimétriques des différentes zones de la courtine C4 (Relevés et DAO : Virginie Bemer, Georgia Roesch, ADM).

La nomenclature des arases et des planées se basant sur le référentiel de l'arase 0 en tant que sommet de l'escarpe (**figure M02**) et l'escarpe de la courtine C4 étant bien visible en continuité sur l'ensemble de la courtine, on peut aisément conclure que la nomenclature des arases et des planées de la partie extérieure de la courtine C4 est fiable.

En 2021, la nomenclature des arases de la partie intérieure de la courtine C4 a été faite en suivant les altimétries de la courtine intérieure C5, celles-ci paraissant parfaitement identiques et continues. Or il semble que cette hypothèse soit inexacte. Pour vérifier cela, nous nous sommes intéressées à l'altimétrie du sommet de l'escarpe extérieure des courtines C4 et C5.

2.4. Résultats de l'altimétrie du sommet de l'escarpe entre la courtine C4, la tour T4 et la courtine C5

Nous avons relevé l'altimétrie du sommet de l'escarpe entre les deux courtines en cause, soit les courtines C4 et C5, ainsi que la tour T4 qui se trouve à l'angle, entre elles deux.

Au vu des résultats altimétriques de l'arase 0 de la courtine C4, il a été confirmé que la numérotation des arases de la C4i devait se faire directement à partir de l'extérieur et qu'il ne fallait, en aucun cas, se référer aux courtines adjacentes : la porte de la T4, d'ailleurs, interrompant cette continuité apparente.

Les mesures altimétriques avaient été réalisées en 2022 pour la courtine C5 (BEMER, PIECHACZYK 2022, p. 146-151) :

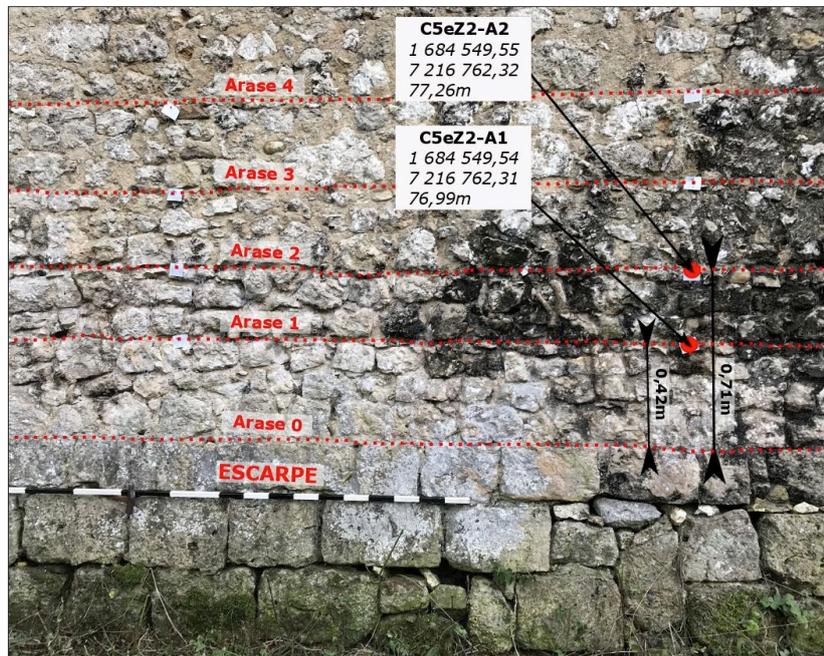


Fig. M 09 - Mesures de la zone d'étude C5eZ2 (DAO : Virginie Bemer, ADM).

Nous avons réalisé, en 2023, les relevés altimétriques pour la courtine C4, notamment pour la zone concernée C4eZ4 (**figure M07**), ainsi que ceux de la tour T4 en zone T4eZ1 (**figure M10**).

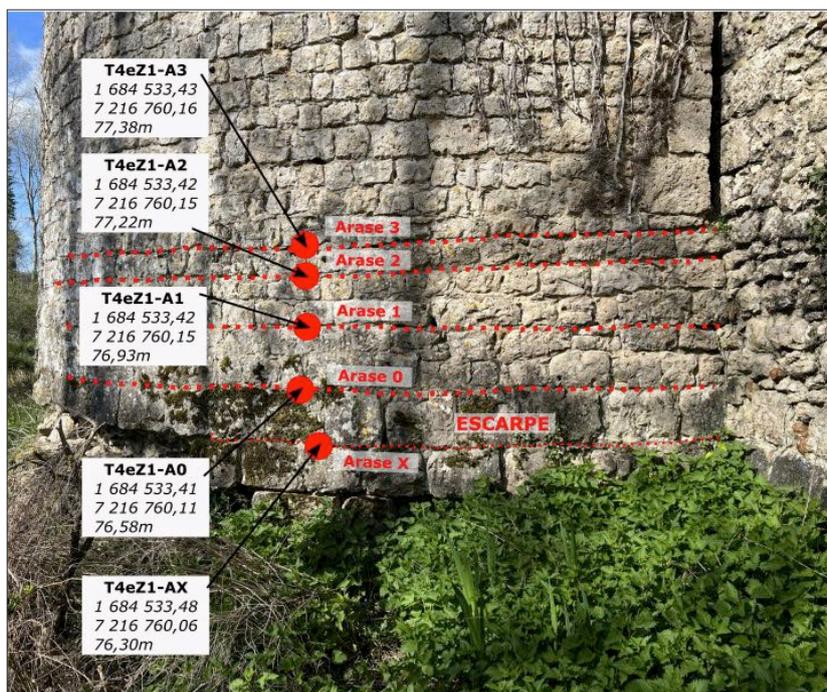


Fig. M 10 - Mesures de la zone d'étude T4eZ1 (DAO : Virginie Bemer, ADM).

Les résultats des altimétries sont corrélés aux observations sur le terrain (**figures M11 et M12**) et indiquent des niveaux différents de l'escarpe entre la courtine C4, la tour T4 et la courtine C5, marqués par une rangée supplémentaire de pierres de taille pour l'escarpe de la tour T4 et de la courtine C5 par rapport à la courtine C4 (**figure M13**).

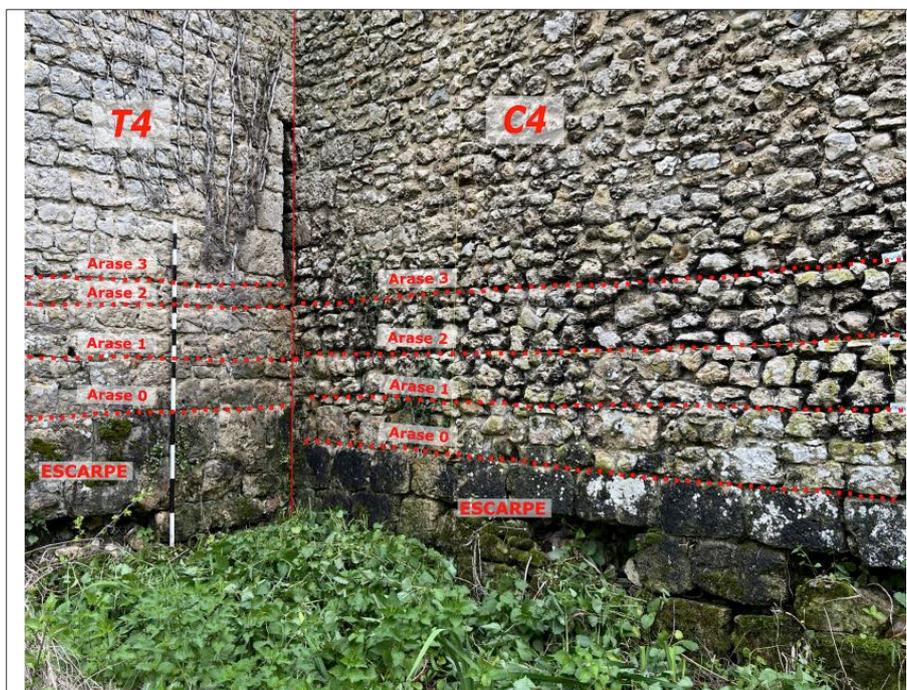


Fig. M 11 - Observations de l'angle entre la courtine C4 et la tour T4 (DAO : Virginie Bemer, ADM).

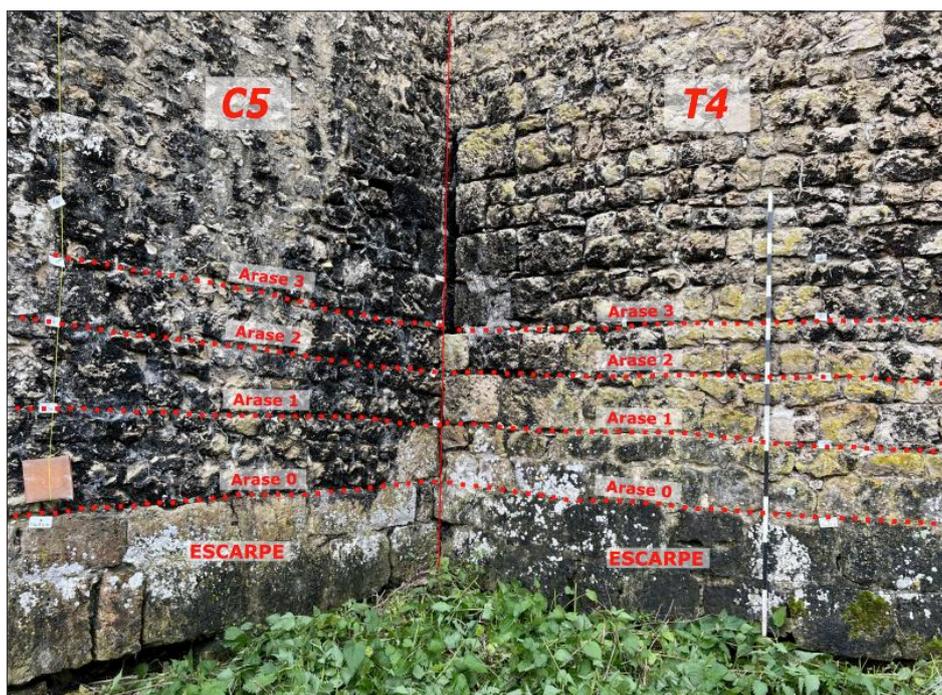


Fig. M 12 - Observations de l'angle entre la tour T4 et la courtine C5 (DAO : Virginie Bemer, ADM).

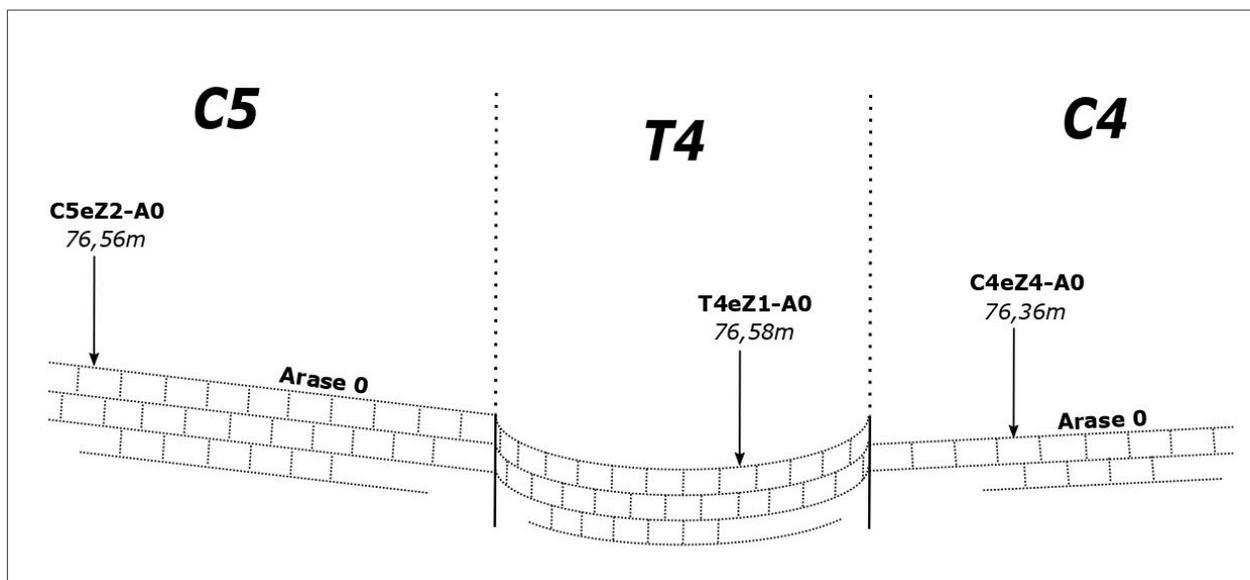


Fig. M 13 - Schéma de la différence de niveau du sommet de l'escarpe entre la courtine C4 et la courtine C5
(DAO : Virginie Bemer, ADM).

Ainsi, le niveau altimétrique du sommet de l'escarpe entre les courtines C4 et C5 étant différent, l'hypothèse prise en 2021 de transposition de **la numérotation des arases et des planées entre ces deux courtines est invalidée.**

2.5. Conclusions et perspectives de recherches

En reprenant l'hypothèse que la construction des élévations extérieures et intérieures des courtines est simultanée, planée par planée, nous redéfinissons donc la numérotation des arases et des planées des zones intérieures de la courtine C4, en utilisant comme référentiel l'arase 0 en tant que sommet de l'escarpe visible sur les zones extérieures de cette même courtine.

Ainsi les résultats altimétriques des différentes zones de la courtine C4 sont finalisés comme suit :

Numérotation des arases 2023	Altimétrie (en mètres NGF)			
	C4iZ1	C4eZ1	C4iZ4	C4eZ4
6	78,42		78,33	
5	78,12	78,05	77,95	77,98
4	77,76	77,74	77,60	77,66
3		77,38	77,28	77,33
2		77,03		77,00
1		76,71		76,71
0		76,41		76,36

77,74 Mesure altimétrique calculée par la hauteur de planée

Fig. M 14 - Tableau final synthétisant les résultats altimétriques des différentes zones de la courtine C4 (Relevés et DAO : Xavier Bignon, Virginie Bemer, Georgia Roesch, ADM).

La numérotation des arases et des planées des zones intérieures de la courtine C4, C4iZ1 et C4iZ4, est donc modifiée en ajoutant 1 aux numéros précédemment définis. La modification est apportée aux études pierre à pierre réalisées en 2021 et 2022, notamment pour les comparaisons entre les différentes zones, qui sont présentées dans le chapitre suivant. La base de données des altimétries des arases a également été modifiée (**figure M03**).

L'étude altimétrique du sommet de l'escarpe, débutée l'année dernière, démontre cette année que son niveau n'est pas identique sur l'ensemble des courtines et des tours de l'enceinte castrale (avec parfois une rangée de pierres taillées supplémentaire). La poursuite de cette étude sur les dernières courtines extérieures et les tours du château permettra d'avoir une vue d'ensemble des modifications de niveaux de l'escarpe, de tenter d'en expliquer les causes et d'établir une chronologie de démarrage de construction sur la totalité de l'enceinte.

3. LES RELEVÉS PIERRE À PIERRE DE DEUX ZONES DE LA COURTINE EXTÉRIEURE C4 (C4eZ1 et C4eZ4)

Dès 2019, les premières observations des courtines du château de Mez-le-Maréchal ont montré :

- la nette visibilité des planées sur les courtines extérieures et intérieures, en particulier sur la courtine C4 étudiée ici, celle-ci ayant très peu subi de transformations au cours des siècles,
- la diversité des matériaux lithiques utilisés pour ces courtines,
- une hétérogénéité apparente des matériaux lithiques en fonction de plusieurs paramètres (intérieur – extérieur, altitude de la courtine, etc.).

En 2020, à la suite de ces premières observations, une étude des matériaux lithiques des parements a été réalisée sur la courtine C5. Pour celle-ci, seules deux planées ont été étudiées sur quatre zones d'étude distinctes (deux zones en extérieur et deux zones en intérieur) montrant une variabilité relative, en composition et en taille, des moellons. On a remarqué cependant un grand soin apporté à l'assemblage des moellons, notamment pour le parement de la face nord extérieure, avec une grande homogénéité de matériaux (calcaire lacustre).

En 2021 et 2022, la méthodologie d'étude a évolué, afin d'étudier des zones de courtine, sur toute leur hauteur (six à sept mètres) grâce à une série de photos permettant d'établir une photogrammétrie des parties choisies (le moins de végétation possible et le moins de reprises de parement). Ainsi deux zones de la courtine C4 intérieure (C4iZ1 et C4iZ4) ont été étudiées, à chacune de ses extrémités, sur cinq mètres de large, avec un relevé pierre à pierre, une identification des planées et des matériaux utilisés, ainsi qu'un pourcentage d'utilisation pour chaque faciès présent.

En 2023, après une dévégétalisation du pourtour extérieur ouest du château, il a été possible de procéder à une nouvelle étude des zones extérieures de la courtine C4, grâce à l'emploi d'un drone, l'inaccessibilité et la hauteur de la courtine nous empêchant d'utiliser un appareil photo. Deux zones ont été choisies, avec une localisation proche des zones intérieures étudiées précédemment, afin d'associer les deux parements, intérieur et extérieur et les comparer.

Comme pour les parties intérieures, les zones choisies, C4eZ1 et C4eZ4, ont dû être positionnées au mieux en fonction de la végétalisation encore présente sur les courtines (**figure M15**).

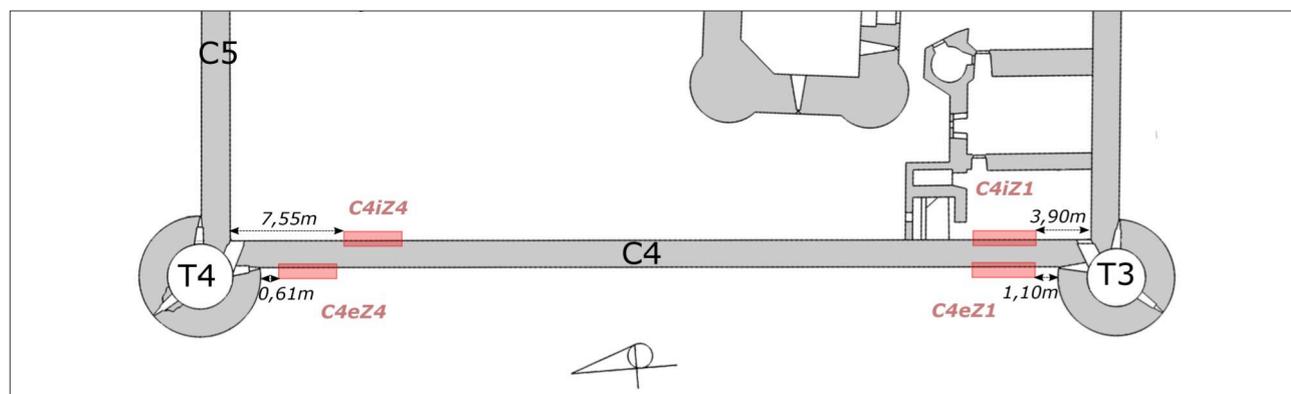


Fig. M 15 - Localisation des zones d'étude de la courtine C4 : C4iZ4 (2021), C4iZ1 (2022) et C4eZ4 et C4eZ1 (2023)

(DAO : Virginie Bemer, ADM).

3.1. Rappel de la méthodologie

Afin de réaliser un relevé précis de toute l'élévation de la zone de la courtine étudiée, nous avons conservé la méthodologie initiée les années précédentes.

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

- établissement de points de repères sur la zone d'étude, ces derniers permettant une mise à l'échelle de la photographie générale : horizontalité, verticalité et règle graduée ;
- reconnaissance visuelle et numérotation des arases et des planées, en concordance avec les zones d'étude précédemment étudiées ;
- prise de photos par drone balayant la courtine à étudier, de bas en haut et de gauche à droite, et téléchargement sur le logiciel libre Zephyr permettant d'obtenir une photogrammétrie en assemblant la série de photos ;
- réalisation d'une projection 2D orthonormée de l'ensemble de la courtine à l'aide des points de repères précédemment établis ;
- mise à l'échelle et redimensionnement de l'image ;
- choix d'un secteur à étudier (5 m de large environ) le moins perturbé possible par des réfections, des comblements, ou des végétaux ;
- enregistrement du fichier en 300 ppp.

3.1.2. Étape 2 : relevé pierre à pierre sur le terrain

Si l'observation est possible in situ : observation et discrimination de chaque type de moellon, visuellement, et identification à l'aide de marquages au feutre de différentes couleurs.

Par manque de recul, il n'a pas été possible de passer par cette phase à l'extérieur : tout a été étudié à partir de la photo redressée et mise à l'échelle. Des photos de détail, par zoom, ont permis d'identifier, ponctuellement, certaines zones trop éloignées des yeux.

3.1.3. Étape 3 : réalisation du dessin

- relevé pierre à pierre, en dessinant, à l'échelle, sur le logiciel libre SketchUp, 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 (**figures M16 et M17**) ;
- retour sur le terrain pour une vérification des faciès ;
- identification et numérotation de chaque planée, afin de pouvoir effectuer des statistiques, planée par planée (types de matériaux, surfaces, nombres).



Fig. M16 - Catalogue des différents faciès employés sur les parements de l'enceinte, mise à jour en 2022
 (DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk, ADM).

3.2. Note sur le code couleur

Le code couleur a été repris de façon identique à celui utilisé en 2022. Cependant, une problématique s'est ajoutée cette année avec l'impossibilité de déterminer le faciès de certains moellons, due à des parties partiellement dissimulées par des végétaux, ou à l'incapacité de pouvoir vérifier physiquement certains éléments douteux.

Ainsi a été ajoutée, au code couleur utilisé jusqu'alors, une nouvelle entrée de faciès nommée « faciès indéterminé » (**figure M17**).

Faciès	Nom couleur Sketchup	Couleur
Calcaire	0132 Gris clair	
Silex	040 Pérou	
Poudingue	0043 BrunCuir	
Craie tendre	0047 Khaki	
Craie indurée	0014 Saumon foncé	
Grès	0058 Olive	
Indéterminé	0035 Havane	

Fig. M 17 - Code couleurs des différents faciès employés sur les parements de l'enceinte
(DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk, ADM).

3.3. Les relevés pierre à pierre de deux zones de la courtine extérieure C4 (C4eZ1 et C4eZ4)

Deux nouveaux relevés pierre à pierre ont été réalisés en 2023 pour les zones 1 et 4 de la courtine extérieure C4 : C4eZ1 près de la tour T3 et C4eZ4 près de la tour T4 (**figure M15**).

3.3.1. Photogrammétriques de la courtine extérieure C4

Les photogrammétriques du parement extérieur de la courtine C4 ont été réalisées à partir de photos de drone. Les deux zones définies sont larges d'environ 5 mètres (**figures M22 et M23**).

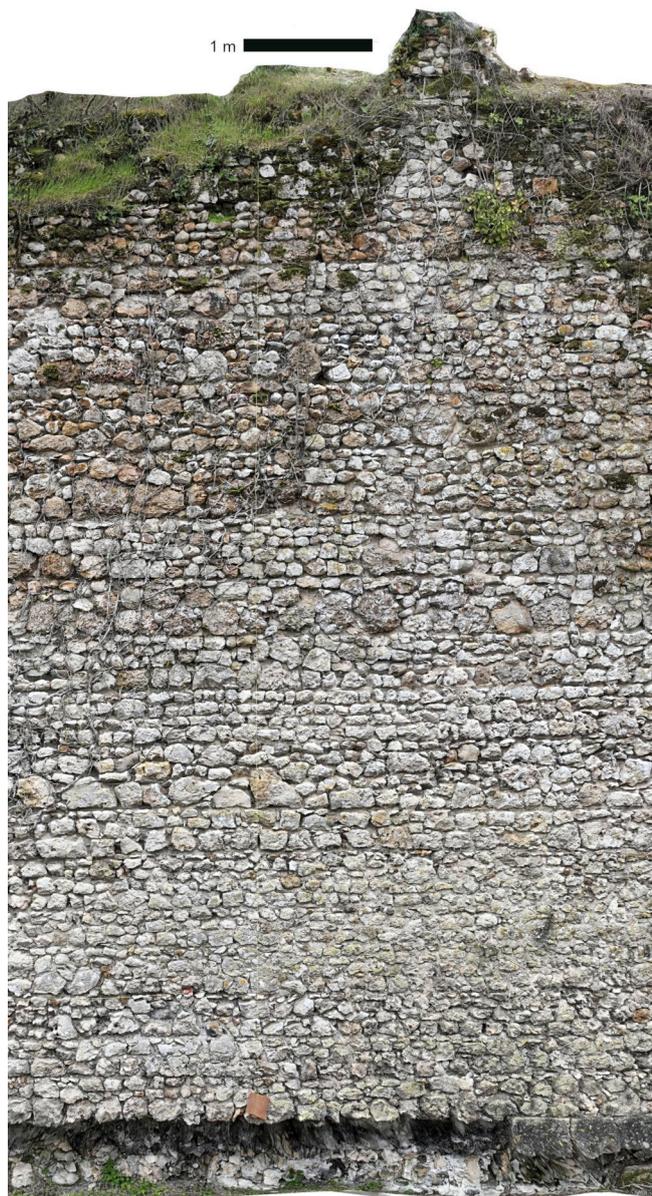


Fig. M 18 - Photogrammétrie du parement de la courtine extérieure C4 sur la zone C4eZ1
(Relevés : Corentin Parsigneau, Martine Piechaczyk, ADM)



Fig. M 19 - Photogrammétrie du parement de la courtine extérieure C4 sur la zone C4eZ4
(Relevés : Corentin Parsigneau, Martine Piechaczyk, ADM)

3.3.2. Analyse des matériaux du parement extérieur de la courtine C4

Les photogrammétries ont permis de réaliser dans un second temps les relevés pierre à pierre des deux zones C4eZ1 (**figure M20**) et C4eZ4 (**figure M21**), avec le code couleur pour chaque matériau (**figure M17**). Les arases de chaque planée ont été matérialisées.

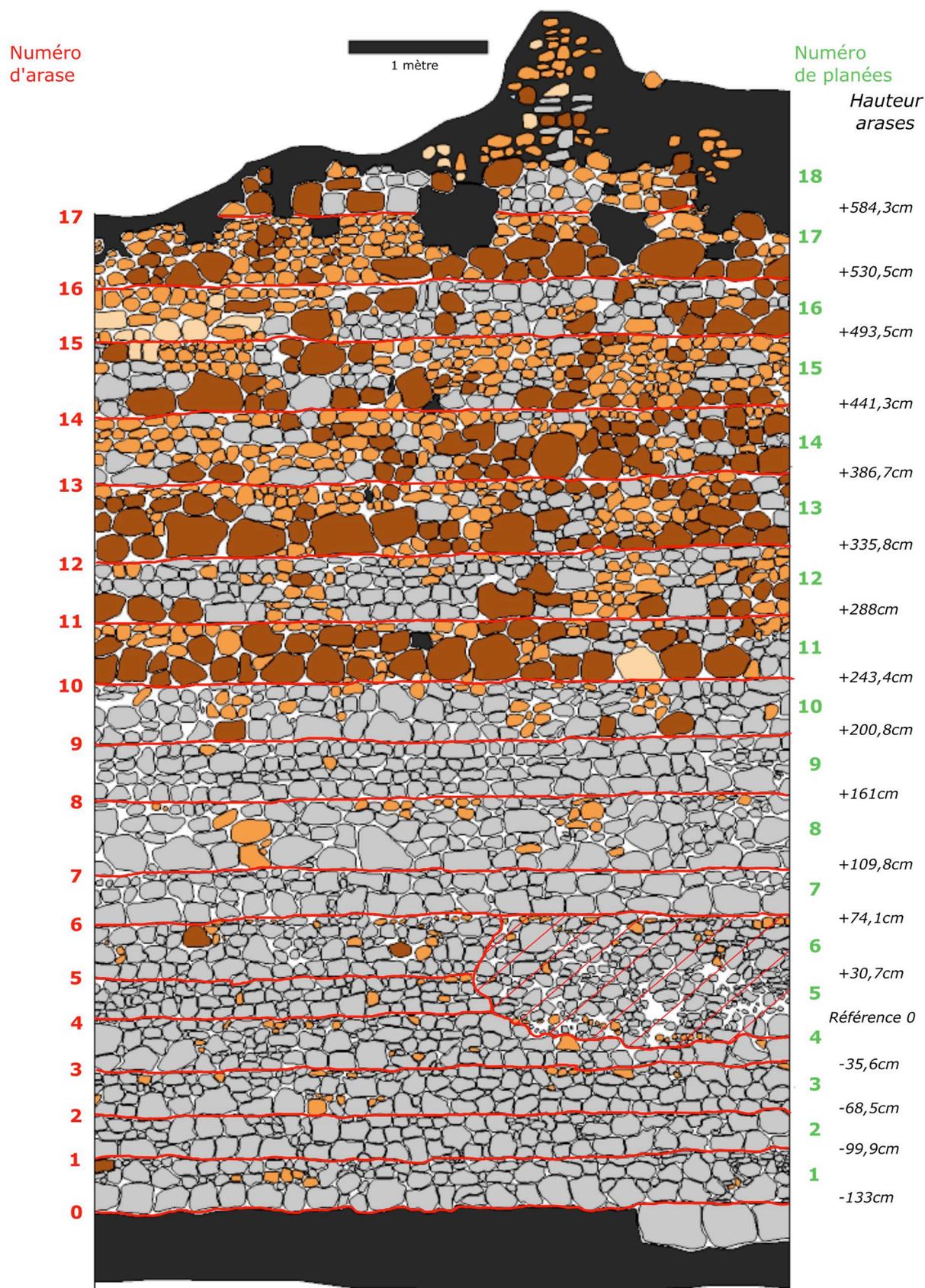


Fig. M 20 - Relevé pierre à pierre de l'ensemble de la courtine de la zone d'étude C4eZ1
 (DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk, ADM).

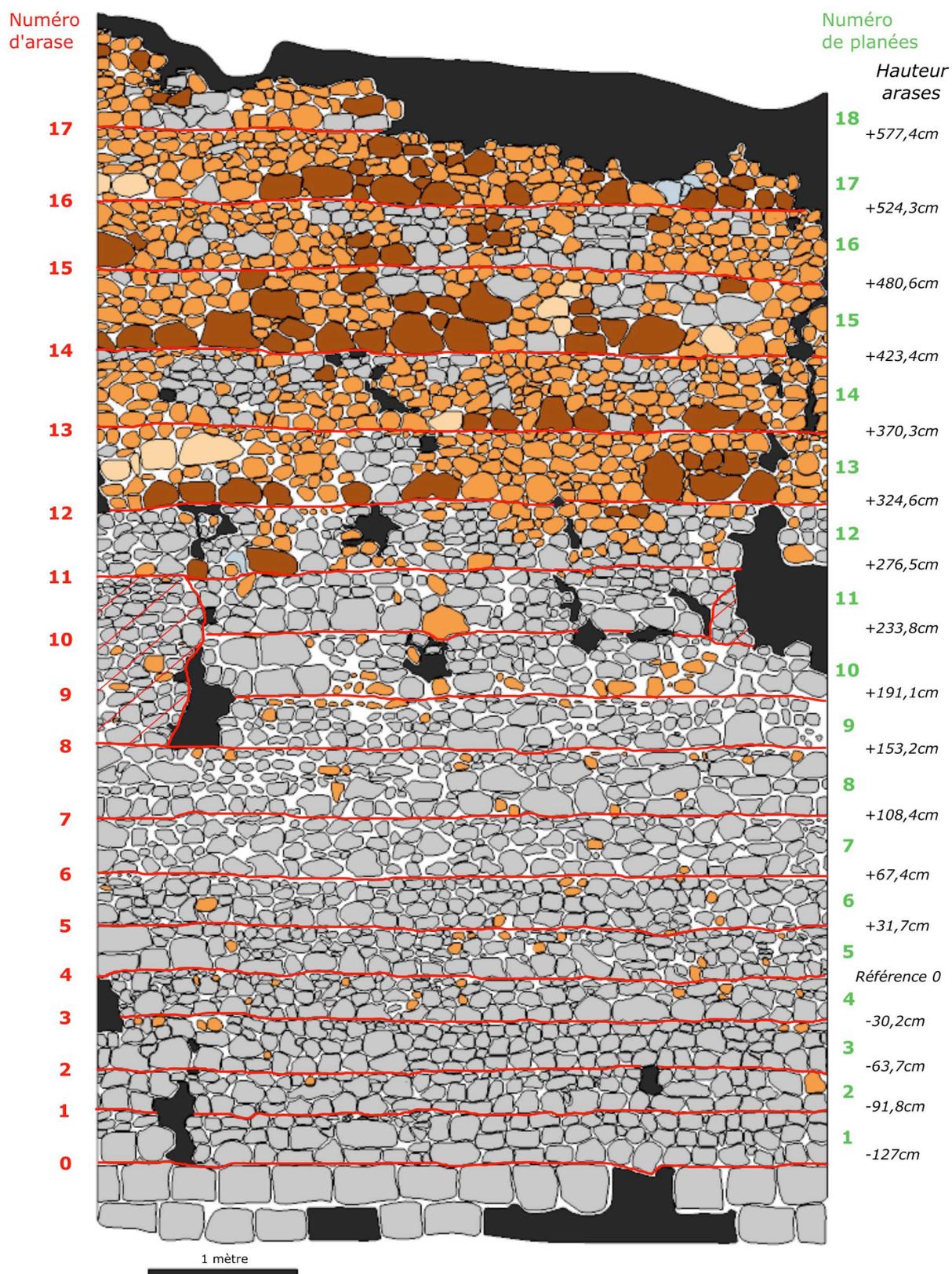


Fig. M 21 - Relevé pierre à pierre de l'ensemble de la courtine de la zone d'étude C4eZ4
 (DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk, ADM).

3.3.3. Étude par planées du parement extérieur de la courtine C4

On constate, comme pour le parement intérieur de la courtine étudié en 2020 et 2021, que les planées sont continues et se terminent par une arase disposée régulièrement et presque horizontalement, ce qui donne à l'ensemble de la courtine un aspect de bonne finition.

Les parties basses du parement sont majoritairement composées de moellons de calcaire lacustre de taille très modeste, non équarris. De tout petits nodules de silex ne sont présents que pour combler de rares manques dans le parement.

À partir de la planée 10, la proportion de moellons de calcaire diminue progressivement. La proportion de nodules de silex et de poudingue devient alors majoritaire, surtout à partir de la planée 12 (**figure M22**). On y trouve certains éléments de taille importante, notamment pour les poudingues et sporadiquement pour certains moellons de calcaire lacustre.

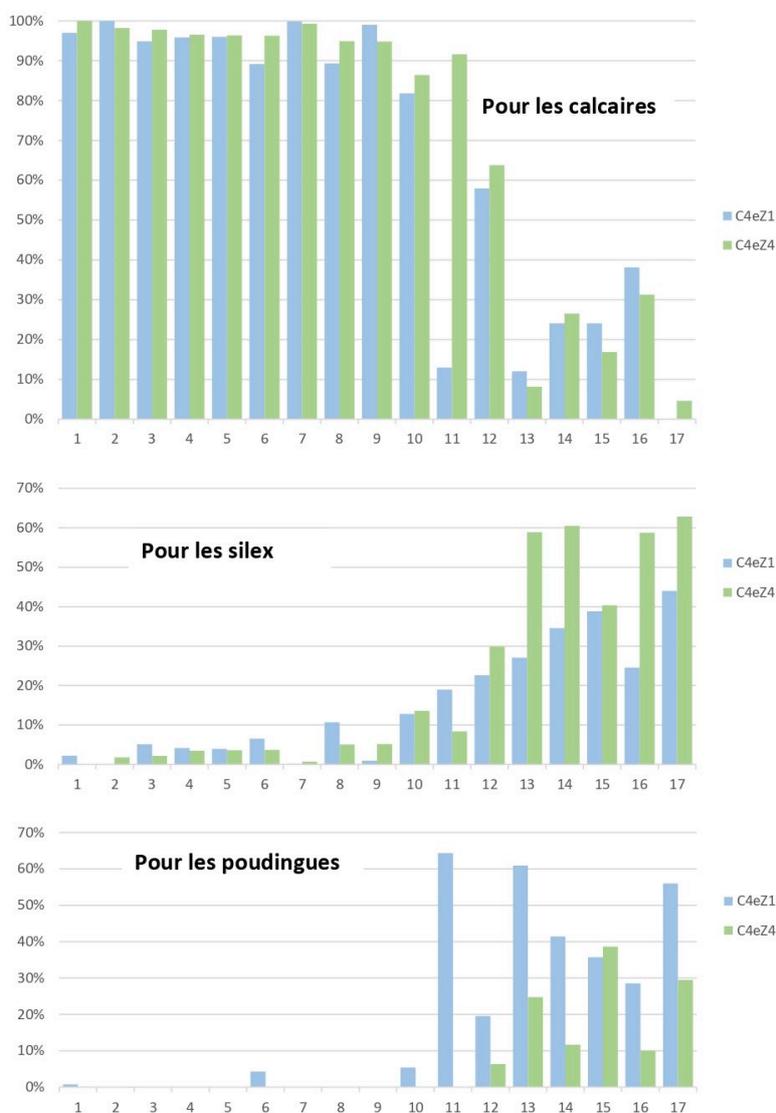


Fig. M 22 - Fréquence d'utilisation des principaux matériaux des parements par planées pour C4eZ1 et C4eZ4 (DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk, ADM).

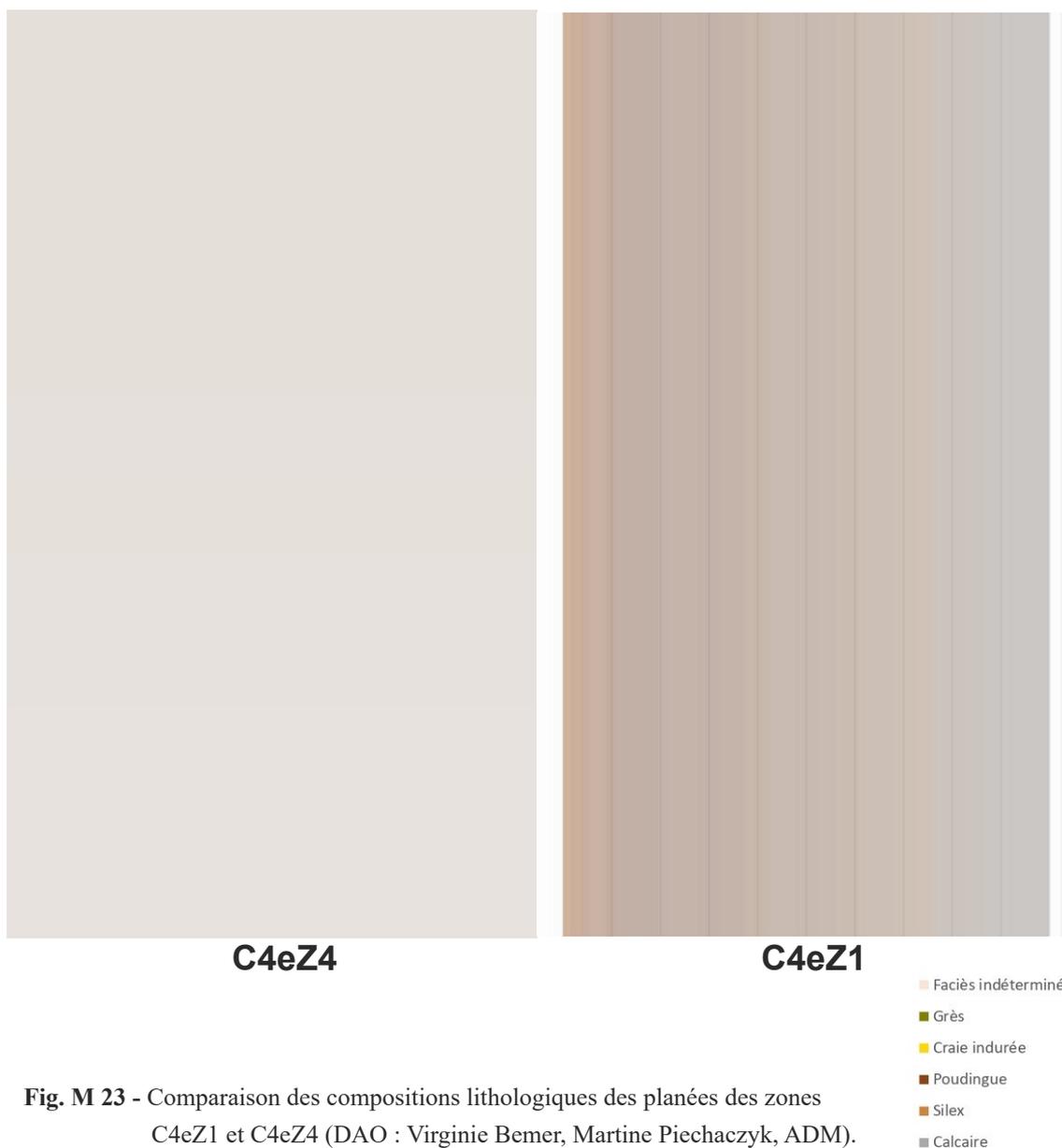


Fig. M 23 - Comparaison des compositions lithologiques des planées des zones C4eZ1 et C4eZ4 (DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk, ADM).

On observe que le poudingue est utilisé de façon plus abondante en zone C4eZ1 (donc la partie sud du parement extérieur de la courtine C4) qu'en C4eZ4 où les éléments de poudingue sont plus rares. De plus, les moellons de calcaire sont fortement majoritaires sur les 10 premières planées en zone 1, mais ils restent majoritaires jusqu'à la 12^e planée en zone 4 (**figure M23**).

Contrairement à ce que l'on pensait les années précédentes, les blocs de poudingue, souvent très massifs, ne semblent pas servir de boutisses pour lier les parements à la fourrure de la courtine : ils sont en effet souvent regroupés en partie haute. S'ils avaient un rôle de boutisses, il semble qu'ils devraient être répartis sur la totalité de la surface des parements.

Planée	Calcaire			Silex			Poudingue		
	Surface (cm²)	Nombre	% sur surface	Surface (cm²)	Nombre	% sur surface	Surface (cm²)	Nombre	% sur surface
1	14735,7	145	97,0%	336,5	7	2,2%	115,2	1	0,8%
2	12983,2	109	100,0%			0,0%			0,0%
3	13 394,4	125	94,9%	722,9	20	5,1%			0,0%
4	11 731,6	114	95,8%	509,7	14	4,2%			0,0%
5	6 316,5	78	96,0%	260,5	6	4,0%			0,0%
6	8 324,6	86	89,2%	610,6	27	6,5%	398,8	2	4,3%
7	12 947,2	98	99,9%	15,0	1	0,1%			0,0%
8	17 878,1	126	89,3%	2 136,4	26	10,7%			0,0%
9	15 728,7	132	99,0%	152,0	2	1,0%			0,0%
10	12 684,4	104	81,8%	1 985,9	30	12,8%	830,9	3	5,4%
11	2 314,7	23	13,0%	3 388,1	53	19,0%	11 483,7	32	64,3%
12	10 796,6	96	57,9%	4 209,4	57	22,6%	3 638,7	13	19,5%
13	2 512,5	22	12,0%	5 672,1	94	27,1%	12 751,7	47	60,9%
14	4 800,8	33	24,1%	6 890,6	92	34,5%	8 261,5	39	41,4%
15	4 872,1	36	24,0%	7 862,9	130	38,8%	7 233,2	32	35,7%
16	5 739,9	54	38,1%	3 699,7	53	24,6%	4 298,1	16	28,5%
17			0,0%	6 442,6	115	44,0%	8 202,2	34	56,0%

Planée	Craie indurée			Faciès indéterminé			Total	
	Surface (cm²)	Nombre	% sur surface	Surface (cm²)	Nombre	% sur surface	Nombre total	Surface totale (cm²)
1			0,0%			0,0%	153	15187,4
2			0,0%			0,0%	109	12983,2
3			0,0%			0,0%	145	14 117,3
4			0,0%			0,0%	128	12 241,3
5			0,0%			0,0%	84	6 577,0
6			0,0%			0,0%	115	9 334,0
7			0,0%			0,0%	99	12 962,2
8	1,9	1	0,0%			0,0%	153	20 016,4
9			0,0%			0,0%	134	15 880,7
10			0,0%			0,0%	137	15 501,2
11			0,0%	660,8	1	3,7%	109	17 847,3
12			0,0%			0,0%	166	18 644,7
13			0,0%			0,0%	163	20 936,3
14			0,0%			0,0%	164	19 952,9
15			0,0%	291,9	2	1,4%	200	20 260,1
16			0,0%	1 325,5	7	8,8%	130	15 063,2
17			0,0%			0,0%	149	14 644,8

Fig. M 24 - Données chiffrées des surfaces des moellons, selon le type de matériaux de la zone C4eZ1
 (Calculs : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk, ADM).

Planée	Calcaire			Silex			Poudingue		
	Surface (cm²)	Nombre	% sur surface	Surface (cm²)	Nombre	% sur surface	Surface (cm²)	Nombre	% sur surface
1	13726,6	105	100,0%			0,0%			0,0%
2	10778,5	91	98,2%	198,4	2	1,8%			0,0%
3	13 214,7	118	97,8%	293,6	7	2,2%			0,0%
4	10 645,5	119	96,5%	383,4	13	3,5%			0,0%
5	11 617,9	135	96,4%	433,6	11	3,6%			0,0%
6	11 786,3	137	96,3%	450,9	10	3,7%			0,0%
7	13 302,5	129	99,3%	96,0	2	0,7%			0,0%
8	14 583,4	135	94,9%	779,5	18	5,1%			0,0%
9	8 282,4	102	94,8%	452,6	15	5,2%			0,0%
10	9 155,6	82	86,4%	1 438,7	23	13,6%			0,0%
11	9 292,8	88	91,6%	848,8	6	8,4%			0,0%
12	9 061,8	110	63,8%	4 242,8	59	29,9%	905,1	4	6,4%
13	1 495,5	14	8,1%	10 825,9	154	58,9%	4 549,2	12	24,8%
14	5 049,5	64	26,5%	11 526,6	163	60,5%	2 217,3	8	11,6%
15	3 797,9	22	16,9%	9 081,7	95	40,4%	8 694,5	23	38,6%
16	5 487,2	49	31,3%	10 301,0	147	58,7%	1 752,1	9	10,0%
17	767,5	6	4,6%	10 434,2	130	62,8%	4 893,9	22	29,5%

Planée	Craie indurée			Faciès indéterminé			Total	
	Surface (cm²)	Nombre	% sur surface	Surface (cm²)	Nombre	% sur surface	Nombre total	Surface totale (cm²)
1			0,0%			0,0%	105	13726,6
2			0,0%			0,0%	93	10976,9
3	4,2	1	0,0%			0,0%	126	13 512,5
4			0,0%			0,0%	132	11 028,9
5			0,0%			0,0%	146	12 051,5
6	4,5	1	0,0%			0,0%	148	12 241,7
7			0,0%			0,0%	131	13 398,5
8			0,0%			0,0%	153	15 362,9
9			0,0%			0,0%	117	8 735,0
10			0,0%			0,0%	105	10 594,3
11			0,0%			0,0%	94	10 141,6
12			0,0%			0,0%	173	14 209,7
13			0,0%	1 506,1	4	8,2%	184	18 376,7
14			0,0%	263,2	1	1,4%	236	19 056,6
15			0,0%	926,1	4	4,1%	144	22 500,2
16			0,0%			0,0%	205	17 540,3
17			0,0%	507,3	3	3,1%	161	16 602,9

Fig. M 25 - Données chiffrées des surfaces des moellons, selon le type de matériaux de la zone C4eZ4
 (Calculs : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk, ADM).

3.3.4. Étude des hauteurs des planées de la courtine C4 extérieure

Lorsque c'était accessible, les relevés altimétriques de chaque planée ont été réalisés au tachéomètre. Puis les suivants ont été relevés à partir des photogrammétries (**figures M 26 et M27**).

On constate que la hauteur des planées varie entre 281 et 572 mm, soit du simple au double, et seules les cinq premières planées approchent de la hauteur d'un pied d'Île-de-France de 32,48 cm, utilisé pour les mesures architecturales du site.

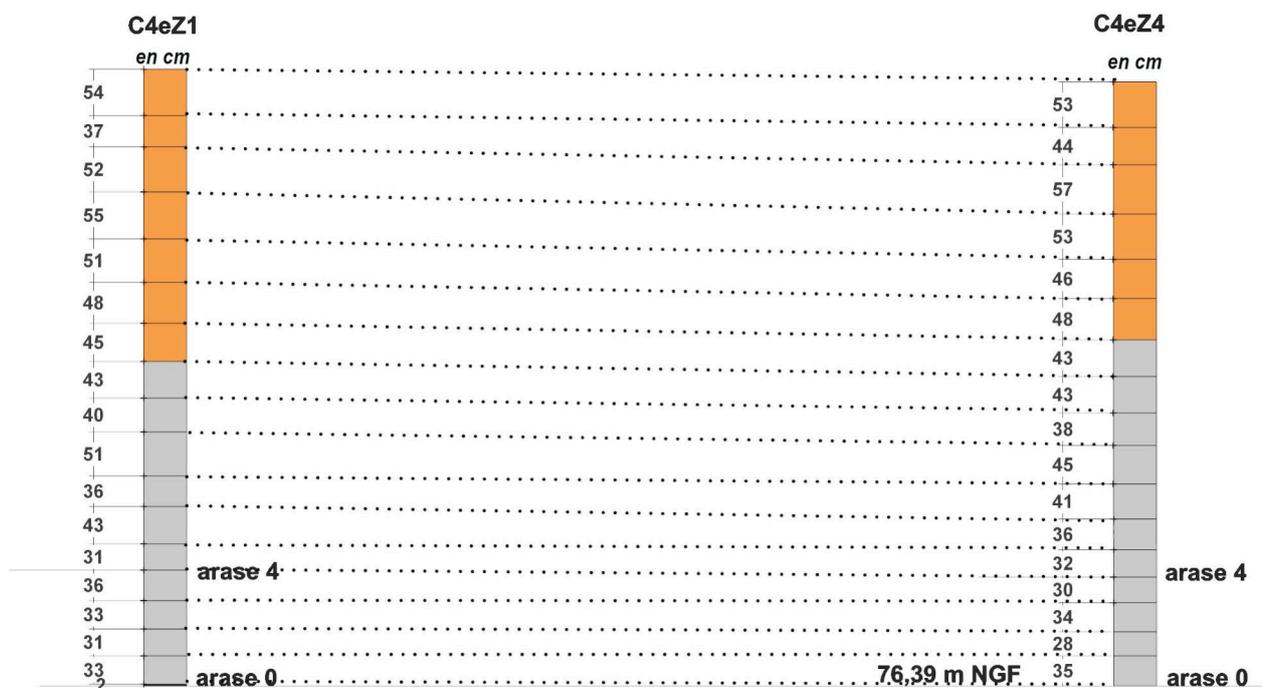


Fig. M 26 - Colonnes schématiques mentionnant l'altimétrie des 17 planées constituant le parement de la courtine extérieure C4, zones 1 et 4 (DAO : Martine Piechaczyk, ADM).

Les planées ont une hauteur plus restreinte dans la partie basse du parement de la courtine C4, dans laquelle sont utilisés majoritairement des moellons de calcaire lacustre de taille modérée. Les valeurs de hauteur restent, au moins sur les cinq premières planées, proches du pied d'Île-de-France.

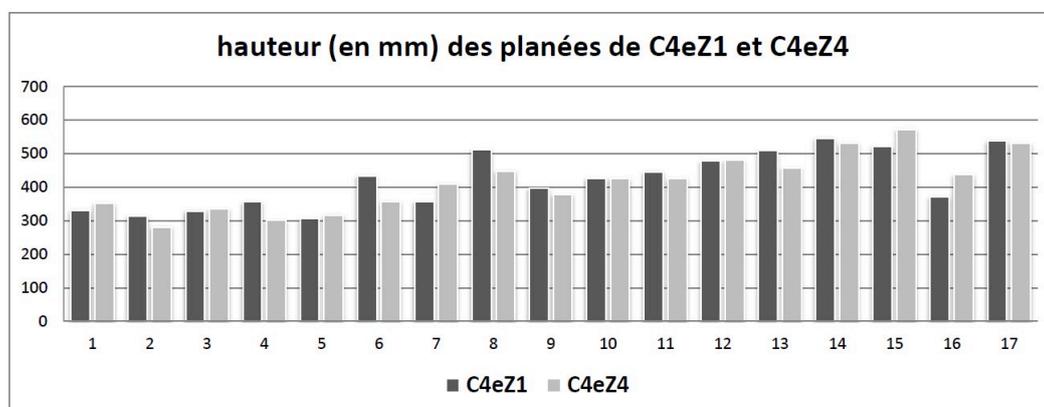


Fig. M 27 - Comparaison des hauteurs de planées entre C4eZ1 et C4eZ4
 (© Martine Piechaczyk / ADM)

Les planées sont de plus en plus hautes avec l'altitude, correspondant également avec l'utilisation d'éléments de taille plus importante (poudingue ou gros moellons de calcaire lacustre).

Les arases sont bien marquées, ce qui prouve la volonté de scansion du travail. Elles restent sub-horizontales le long de la courtine C4. On observe une pente minime sur la partie haute du parement extérieur, légèrement descendante vers le nord (de la zone 1 vers la zone 4). De plus, une planée étroite reste étroite sur toute la longueur de la courtine. Il n'y a aucune interruption de planée, sur toute la longueur de la courtine, montrant que les maçons ont monté régulièrement la courtine, planée par planée.

N'ayant pas assez de recul visuel, il n'a pas été possible d'observer des doubles couches de mortier avec, entre celles-ci, une fine couche de matière organique (interruption momentanée de la maçonnerie ?) comme observé sur le parement intérieur.

4. LA COMPARAISON DES PAREMENTS EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR DE LA COURTINE C4

Le parement intérieur de la courtine C4 a été étudié sur deux zones :

- C4iZ1 (en 2022 - BEMER, PIECHACZYK 2022, p. 152-164),
- C4iZ4 (en 2021 - BEMER, PIECHACZYK 2021, p. 161-182).

Les zones d'étude intérieures et extérieures de la courtine C4 ont été localisées (**figure M15**) afin de pouvoir comparer le parement intérieur et extérieur de la courtine et en déduire, autant que faire se peut, le mode de construction.

Suite aux conclusions de l'étude altimétrique de la courtine C4 au point **2.5** de ce présent chapitre, les études des deux zones intérieures ont été modifiées pour mettre à jour les numéros de planées et d'arases.

4.1. Comparaison de l'emploi de matériaux entre l'intérieur et l'extérieur de la courtine C4

Comme observé sur toutes les zones étudiées, les premières planées sont essentiellement constituées de calcaire lacustre. De tout petits nodules de silex ne sont présents que pour combler de rares manques dans le parement.

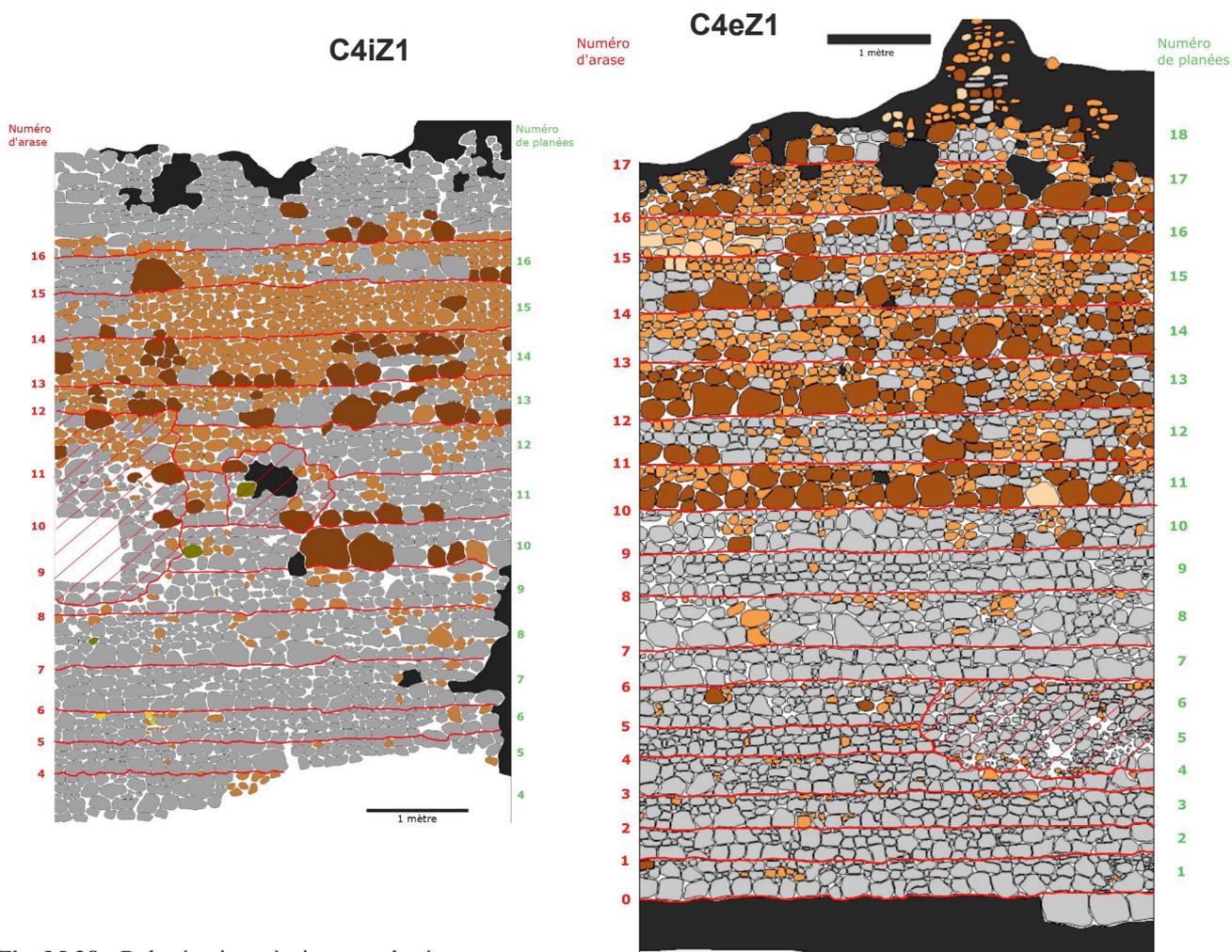


Fig. M 28 - Relevés pierre à pierre et planées de C4iZ1 et C4eZ1 (DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk, ADM).



Fig. M 29 - Comparaison des compositions lithologiques des planées des deux zones C4iZ1 et C4eZ1 (DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk, ADM).

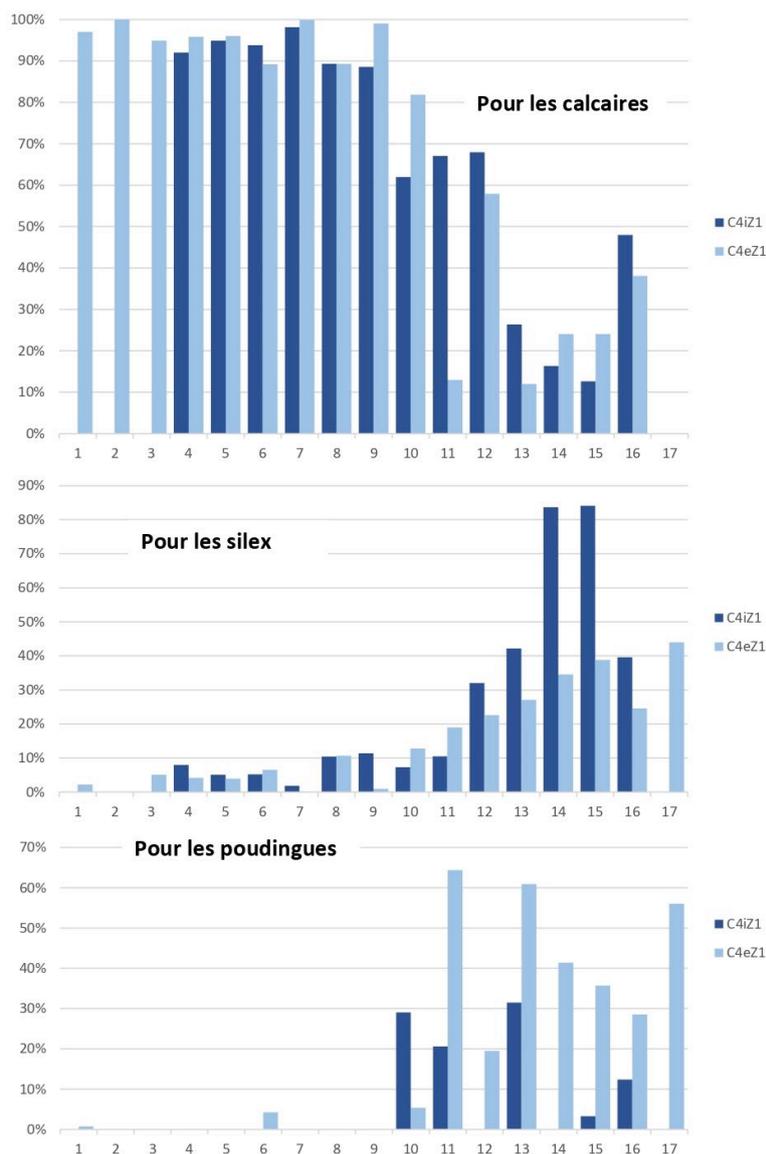


Fig. M 30 - Fréquence d'utilisation des principaux matériaux des parements, pour C4iZ1 et C4eZ1 (DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk, ADM).

Pour la zone 1 de la courtine C4 (zones C4iZ1 et C4eZ1) (figures M28, M29 et M30) :

Les silex n'apparaissent en quantité qu'à partir de la 12^e planée et restent majoritairement présents jusqu'au sommet de la courtine. Parfois, les moellons de calcaire réapparaissent de façon sporadique. Les poudingues apparaissent dès la planée 10 pour le parement intérieur, mais les moellons de poudingues restent en faible quantité dans toute la partie haute du parement intérieur de la zone 1. Ils apparaissent, en comparaison, surtout à partir de la planée 11 à l'extérieur et sont en grande quantité dans toute la partie haute du parement extérieur.

Nous observons une grande différence d'emploi des matériaux entre le parement intérieur et extérieur dans la partie supérieure de celui-ci : en intérieur, les moellons de silex, de petite taille, sont majoritaires, alors qu'en extérieur, ce sont de gros éléments de poudingue qui sont majoritaires dans la partie supérieure.

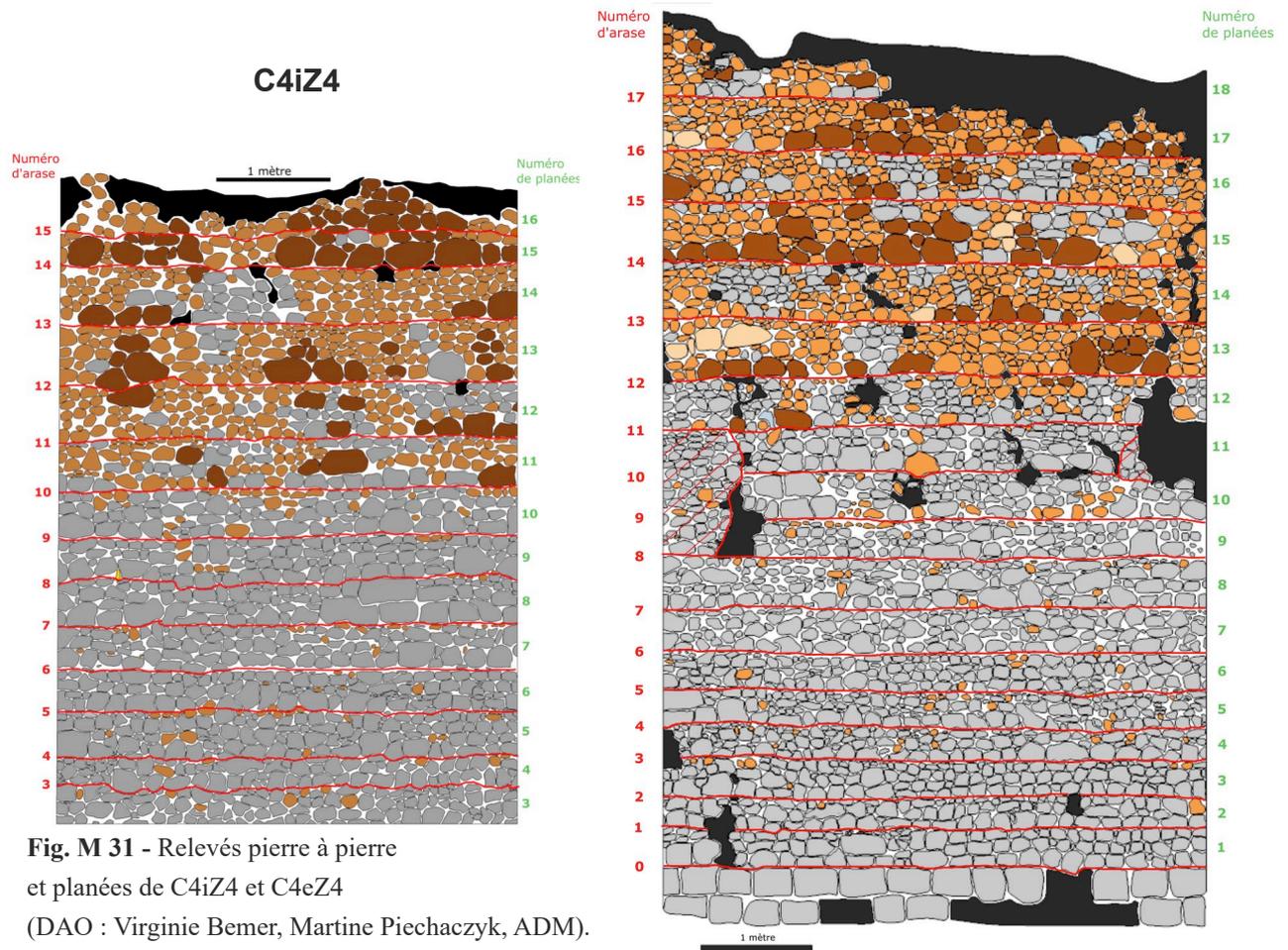


Fig. M 31 - Relevés pierre à pierre et planées de C4iZ4 et C4eZ4
 (DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk, ADM).

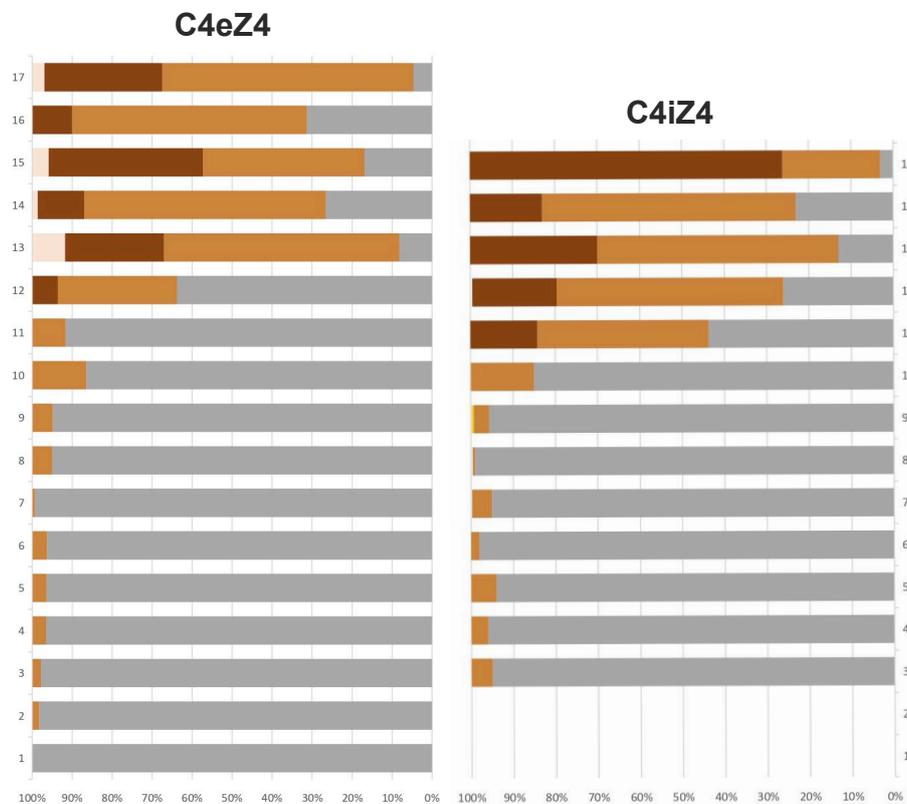


Fig. M 32 - Comparaison des compositions lithologiques des planées des zones C4iZ4 et C4eZ4
 (DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk, ADM).

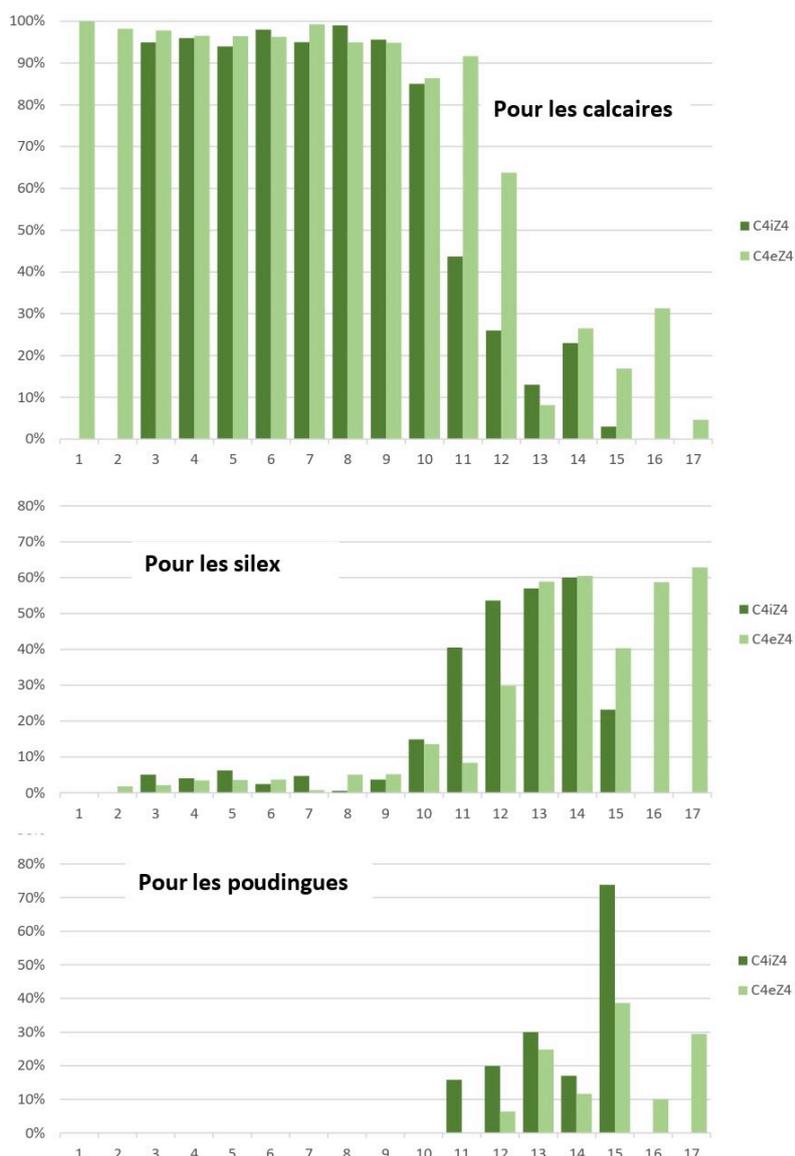


Fig. M 33 - Fréquence d'utilisation des principaux matériaux des parements, pour C4iZ4 et C4eZ4 (DAO : Virginie Bemer, Martine Piechaczyk, ADM).

Pour la zone 4 de la courtine C4 (zones C4iZ4 et C4eZ4) (figures M31, M32 et M33) :

Les silex et les poudingues apparaissent dès la planée 11 pour le parement intérieur, et à la planée 12 pour celui extérieur. Pour ces deux parements, les silex sont majoritaires sur toute la partie haute. Les éléments de poudingues, plus gros, sont utilisés en quantité moindre, en comparaison avec la zone C4eZ1.

Ces éléments de poudingue sont souvent disposés par petits groupes de plusieurs éléments, à l'image des moellons de calcaire lacustre, disposés également en partie haute, en amas. Cela ne semble pas être un intérêt esthétique, mais plutôt une utilisation des matériaux de façon opportuniste, selon l'approvisionnement au niveau de la zone de travail des maçons.

4.2. Comparaison des hauteurs de planées entre l'intérieur et l'extérieur de la courtine C4

Les parements intérieurs et extérieurs ont été montés planée après planée. Celles-ci courent tout au long de la courtine sans interruption et de façon globalement horizontale.

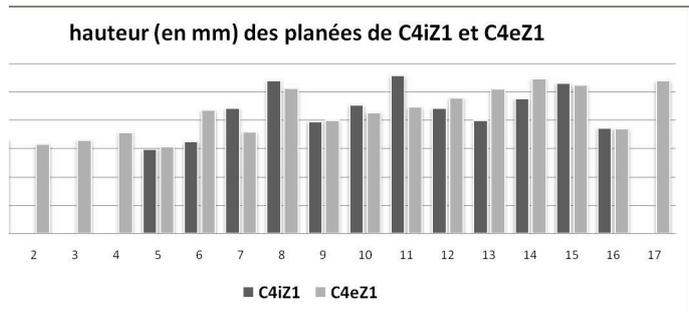
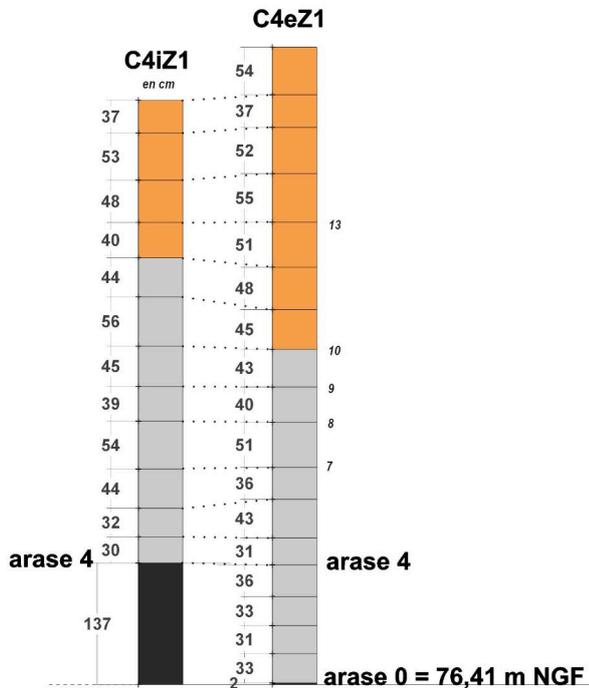


Fig. M 35 - Comparaison des hauteurs de planées entre C4iZ1 et C4eZ1 (DAO : Martine Piechaczyk, ADM).

Fig. M 34 - Colonnes schématiques mentionnant l'altimétrie des planées constituant le parement de la courtine C4 zone 1 (DAO : Martine Piechaczyk, ADM).

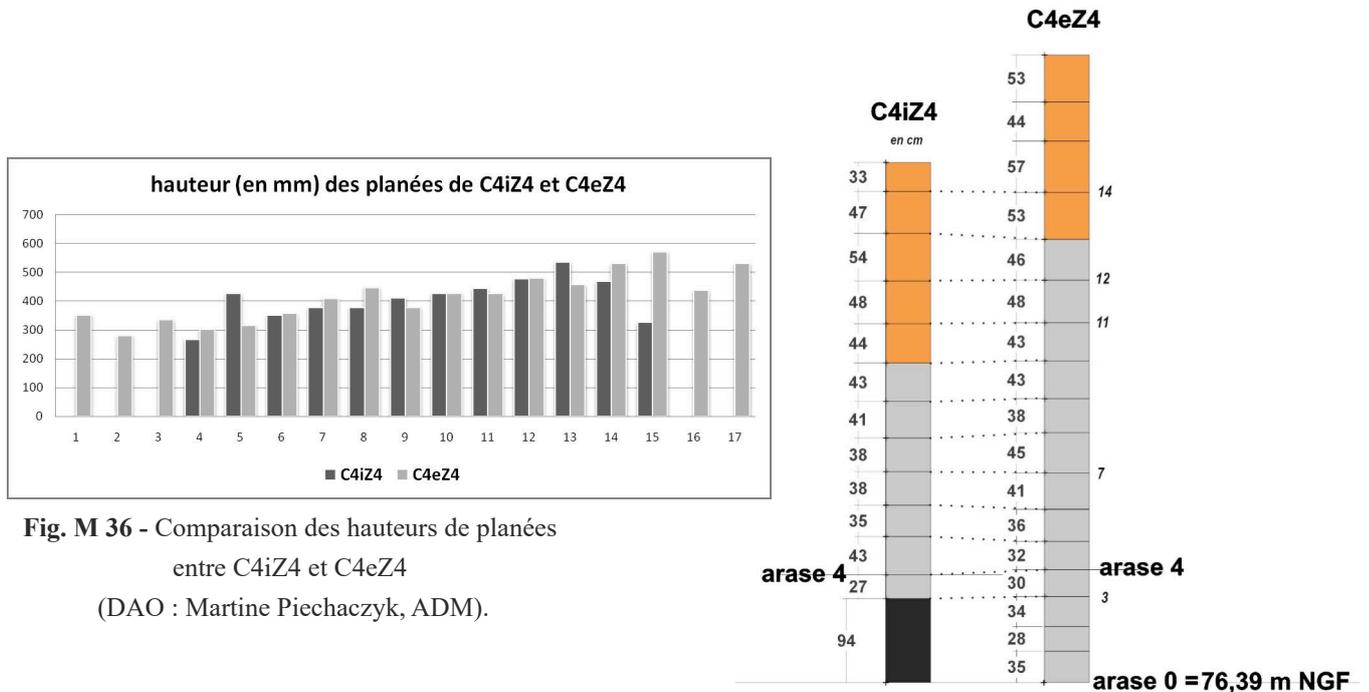


Fig. M 36 - Comparaison des hauteurs de planées entre C4iZ4 et C4eZ4 (DAO : Martine Piechaczyk, ADM).

Fig. M 37 - Colonnes schématiques mentionnant l'altimétrie des planées constituant le parement de la courtine C4 zone 4 (DAO : Martine Piechaczyk, ADM).

Si l'on étudie de plus près les schémas (**figures M34 et M37**) et que l'on compare les altimétries des planées, on constate que :

- en zone 1 (**figure M35**) : les arases 4, 7, 8, 9, 10 et 13 ont une même altimétrie sur les parements extérieur et intérieur de la courtine,
- en zone 4 (**figure M36**), ce sont les altimétries des arases 3, 4, 7, 11, 12, 14 qui sont équivalentes.

On peut penser que les maçons se sont servi d'un archipendule (**figure M38**) pour régler l'altimétrie en zone 4 pour l'arase 3, puis en zones 1 et 4 pour les arases 4 et 7, puis ils ont promené leur archipendule en zone 1 pour estimer l'altimétrie des arases 8, 9, 10. On part ensuite de la zone 4 pour mesurer l'altimétrie des arases 11 et 12 et retour en zone 1 pour l'arase 13. Ensuite, il n'y a plus de correspondances, la courtine intérieure n'ayant plus que 14 planées en zone 4. Cette observation laisse à penser qu'à partir d'une seule horizontalité bien mesurée, les maçons poursuivaient leur planée de façon approximative.

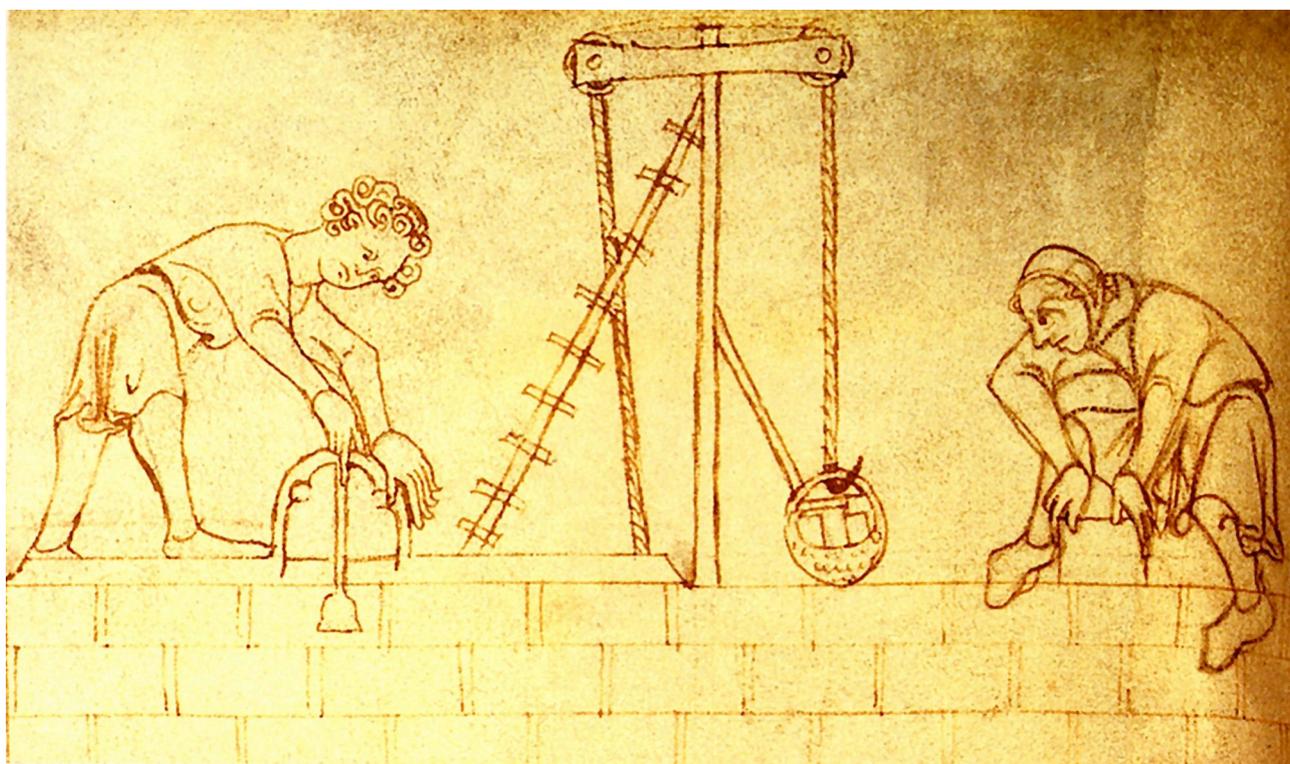


Fig. M 38 - Illustration d'un archipendule (Londres_Brit_Mus_Corton_Nero_D_I_f23v)

On constate également que, plus la courtine s'élève, plus les planées sont larges. N'y a-t-il pas un rapport avec la présence de modules de poudingue souvent très gros, qui obligeait à augmenter cette hauteur pour les intégrer dans la planée, tout en gardant l'horizontalité ?

5. CONCLUSIONS ET RÉFLEXIONS SUR LE MODE DE CONSTRUCTION ET D'APPROVISIONNEMENT

5.1. Les discontinuités altimétriques des arases

En 2022, nous avons noté des incohérences d'altimétrie du niveau supérieur de l'escarpe ainsi que de la numérotation des planées.

Une dévégétalisation progressive sur la partie externe des courtines nous a permis de stocker régulièrement les mesures x, y et z sur le terrain avec une station totale. Grâce au dégagement du pied de la tour nord-ouest T4 et du parement extérieur de la courtine C4, nous avons constaté une rupture de niveau 0 entre la tour et la courtine.

Or, nous avons vu une continuité d'altimétrie des arases entre le parement intérieur des courtines C5 et C4, ce qui nous avait entraînées à leur donner des numérotations identiques. C'était ne pas tenir compte de cette rupture brutale du niveau de l'escarpe entre C4 et T4. Nous avons donc dû modifier notre numérotation des arases de la courtine C4 en la calant à partir de l'altimétrie du niveau supérieur de l'escarpe de la courtine extérieure, très visible, puisque composée de gros modules taillés en calcaire lacustre.

5.2. La construction de la courtine

Afin de pouvoir comprendre le mode de construction de la courtine dans son ensemble, nous avons sélectionné deux secteurs de la courtine en zones 1 et 4, sur l'extérieur, en opposition directe avec les zones choisies pour la courtine intérieure étudiées en 2021 et 2022. Ce choix de zones avait l'objectif de comprendre comment cette courtine avait été construite. Nous avons donc obtenu quatre relevés pierre à pierre : intérieur-extérieur dans la zone 1 et intérieur-extérieur dans la zone 4.

Les deux objectifs de recherches étaient l'étude des matériaux employés ainsi que l'évaluation des hauteurs et de l'horizontalité des planées.

5.2.1. Les matériaux employés

La mise en œuvre des moellons :

Comme pour le parement intérieur, le maçon, opportuniste, a utilisé les moellons comme ils se présentaient, tout en soignant chaque planée pour obtenir, à partir d'un niveau repère, des arases horizontales, ce qui donne à l'ensemble de la courtine un aspect de bonne finition.

La hauteur des planées est variable, entre 28 cm et 57 cm (soit du simple au double), avec de rares références au pied d'Île-de-France de 32,48 cm, utilisé pour les mesures architecturales du site.

Les matériaux utilisés :

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

À partir de la dixième, onzième ou douzième planée, selon les zones de la courtine, on observe un changement net d'utilisation des matériaux : le silex, employé jusqu'alors de manière sporadique par rapport au calcaire lacustre, devient majoritaire et constitue, avec les gros modules de poudingue, l'essentiel des matériaux utilisés. Le calcaire lacustre se trouve alors en minorité, voire inexistant. La teinte chatoyante des silex et poudingues contraste avec l'aspect terne et grisâtre des planées inférieures dans lesquelles le calcaire lacustre, souvent vacuolaire, ne reflète pas la lumière.

Contrairement à ce que l'on pensait, il ne semble pas que les gros modules de poudingue fassent intentionnellement office de boutisse, ceux-ci auraient alors été répartis sur l'ensemble de la courtine, ce qui n'est pas le cas.

Nous n'avons repéré que très rarement des moellons de craie indurée, autant sur le parement intérieur qu'extérieur, mais toujours dans les planées inférieures (essentiellement entre les planées 6 et 10). Quelques moellons n'ont pas pu être identifiés, soit parce qu'ils étaient recouverts d'un tapis de végétaux, soit parce que l'éloignement les rendait indéterminables.

Nous constatons donc le même processus d'utilisation des matériaux en partie intérieure et en partie extérieure du château sur cette courtine, mais le changement ne se fait pas sur la même planée. De cette observation, nous pouvons évoquer le mode d'approvisionnement des matériaux de construction. D'abord fourni en moellons de calcaire lacustre, il semblerait que l'approvisionnement se soit poursuivi grâce à l'exploitation de nouvelles sources locales de silex et poudingues, très présentes autour du château. Bien sûr, pour la construction, il y avait plusieurs lieux de stockage des pierres, notamment à l'intérieur et à l'extérieur du château (**figure M39**), ce qui permet de comprendre qu'après épuisement presque complet du calcaire, le passage au silex se soit imposé à la dixième, à la onzième ou à la douzième planée.

5.2.2. Les planées : hauteurs et horizontalité

Sur le parement extérieur, comme à l'intérieur, les planées filent sur l'ensemble de la courtine, de façon régulière et ininterrompue. Les deux zones choisies pour l'étude nous permettent de bien observer le mode de construction, sans perturbations importantes qui seraient dues à des reprises de parement. Chaque arase est globalement horizontale, la différence d'altimétrie ne dépassant pas une dizaine de centimètres sur une cinquantaine de mètres de courtine. Le passage du calcaire au silex, brutal, n'a pas d'influence sur la hauteur des planées, bien que les planées supérieures soient en moyenne plus hautes que les planées du bas.

L'altimétrie de chaque planée, intérieure et extérieure, montre que les parements ont été montés ensemble, planée par planée : une planée étroite intérieure correspondant à une planée équivalente à l'extérieur. Même constat pour une planée plus importante et la fourrure vient remplir, de façon globalement horizontale, l'espace créé par les deux parements. La courtine s'est donc montée progressivement et s'il y avait parfois des petites différences de niveaux, elles étaient comblées à

l'arase suivante. Ce mode de construction ne nous étonne pas. Cependant, les modules des pierres employés nous font douter du mode de montage des parements peu épais avec des pierres si petites : peut-être que ceux-ci sont composés en épaisseur de plusieurs rangées de pierres. Vu le très bon état général de la courtine et faute de coupe transversale à disposition, il ne sera pas possible d'en savoir plus.



Fig. M 39 - L'approvisionnement en pierre pour la construction d'un château
(Berne_Bibl_Burger_Ms_hhl-1_Dieblold_chilling_Amliche_Berner_Chronik_1474)

5.3. Perspectives de recherche

L'étude approfondie de la construction de la courtine C4 a été possible, celle-ci n'ayant pas subi de transformations majeures au cours des siècles. Il ne sera pas possible de faire ce même type d'étude sur les autres courtines, car elles ont été très modifiées et perturbées par des constructions postérieures, notamment au XIII^e siècle, ou parce qu'elles font partie de la maison actuelle.

Bien que la végétation soit progressivement maîtrisée, le niveau supérieur de l'escarpe n'a pas pu être relevé dans sa totalité. Il fera l'objet de l'étude de 2024, afin de comprendre la scansion de l'établissement des courtines et des tours : toutes ensemble, planée par planée, ou les unes après les autres ?

L'observation des planées va se poursuivre sur le parement intérieur de la courtine C5, l'objectif étant de comprendre le mode de construction de la porte d'entrée de la tour T4, sa relation avec les deux courtines adjacentes et ses éventuelles modifications faites au fil des siècles.

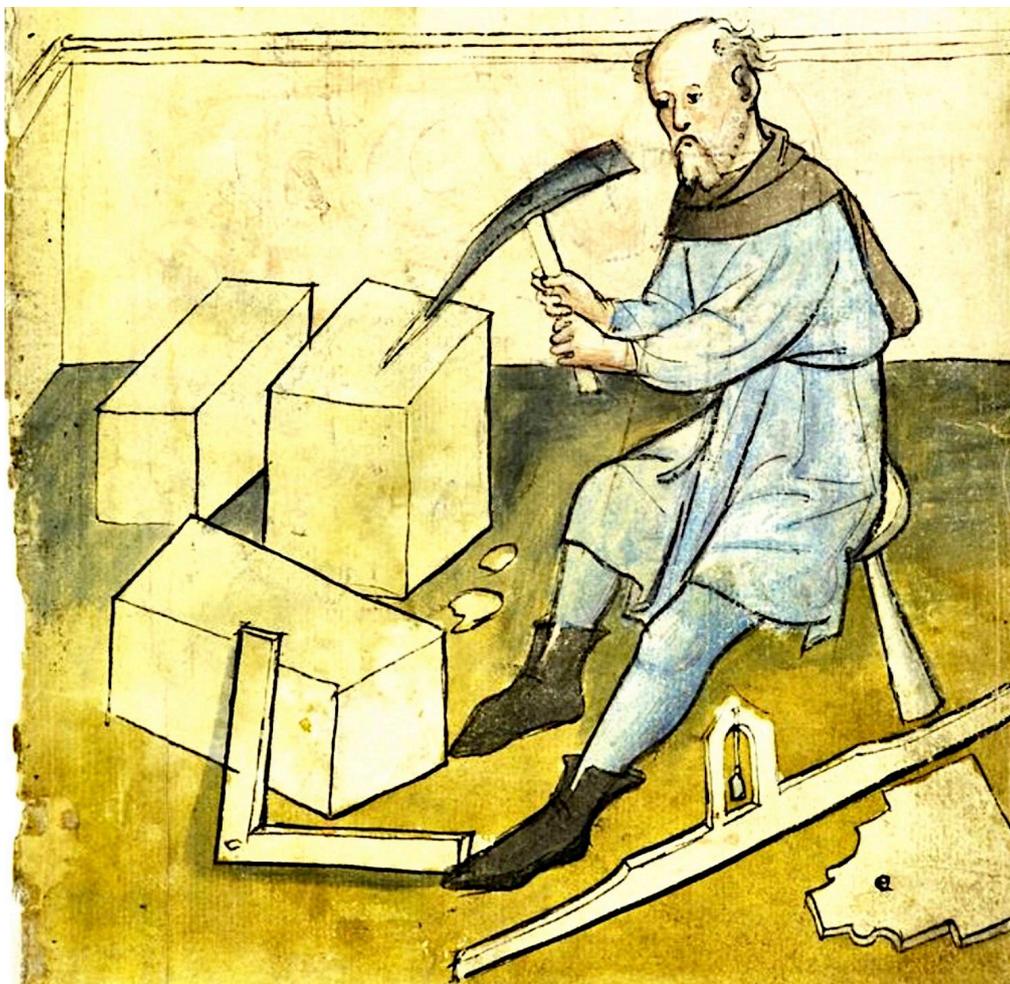


Fig. M 40 - Un tailleur de pierre entouré de ses outils - Bib_Nuremb_Amb_317_2_f4v.

BIBLIOGRAPHIE

BEMER Virginie, PIECHACZYK Martine (2022) - Étude du mode de construction de l'enceinte castrale. Dans : PIECHACZYK Michel, BOREL Edwige - *Château de Mez-le-Maréchal, Rapport de fouille archéologique programmée 2022, Axe 11*, p. 146-164.

BEMER Virginie, PIECHACZYK Martine (2021) - Étude du mode de construction de l'enceinte castrale. Dans : PIECHACZYK Michel, BOREL Edwige - *Château de Mez-le-Maréchal, Rapport de fouille archéologique programmée 2021, Axe 11*, p. 161-182.

ÉTUDE DES MICRORELIEFS : LE MODÈLE NUMÉRIQUE DE TERRAIN

Georgia ROESCH, Edwige BOREL

La campagne de mesure d'un modèle numérique de terrain débutée en 2019 se poursuit annuellement avec de nouveaux relevés.

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

La zone observée en avril 2023 couvre la partie ouest des douves et de la contrescarpe dans la continuité des relevés de l'an passé (**figure N 01**).

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 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.



Figure N 01 - Situation (zone hachurée) de la zone d'acquisition durant la campagne 2023
(DAO : Georgia Roesch, ADM).

Le calcul du MNT a été réalisé sur les observations des campagnes 2017 à 2023 (au total environ 5800 points sur une surface d'un peu plus de 1,85 ha), 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.

2. Résultats et analyse

2.1. Pré-requis

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 ouest de la contrescarpe ouest étant contiguë à la route, elle a probablement été sujette à de profondes modifications, néanmoins dans sa partie sud on peut constater une certaine cohérence du profil avec la contrescarpe sud ;
- la majorité du relevé de 2023 a été réalisé dans les douves sud-est. 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 (**figure N 02**). 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 celles relevées en 2021 et 2022 au sud du château. Ce niveau est à peu près constant tout le long de la courtine ouest (C4). Seul un léger talus est visible contre les tours sud-ouest T3 (zone hors d'eau et accessible à pied en longeant la courtine sud) et nord-ouest T4, et en partie nord et sud de la courtine C4, à l'approche de ces tours.

Ces relevés complètent également les informations obtenues précédemment quant à la forme du talus cernant le château, qui correspond à la contrescarpe castrale. Aucune crête n'est repérable sur son sommet, contrairement à ce qui avait été mis en évidence sur la contrescarpe est en 2020 (**figure N 03**). L'altimétrie du niveau sommital est toutefois cohérente par rapport aux mesures effectuées sur la contrescarpe sud et culmine à 77,3 m NGF dans les deux zones.

La contrescarpe culmine donc à 2,30 m au-dessus des douves.

Le relief relevé en 2023 suit une pente nord-sud, en direction de l'exutoire relevé en 2022. En effet, de 77,3 m NGF en regard de la courtine ouest, ce niveau décroît progressivement jusqu'à atteindre 76,2 m NGF près de l'exutoire. Le niveau décroît aussi en direction de la limite nord du secteur relevé cette année. Des relevés complémentaires seront toutefois nécessaires afin de compléter cette zone.

La route actuelle, dont le tracé est antérieur à 1830, coupe une partie de l'élévation de la contrescarpe sur son côté ouest.

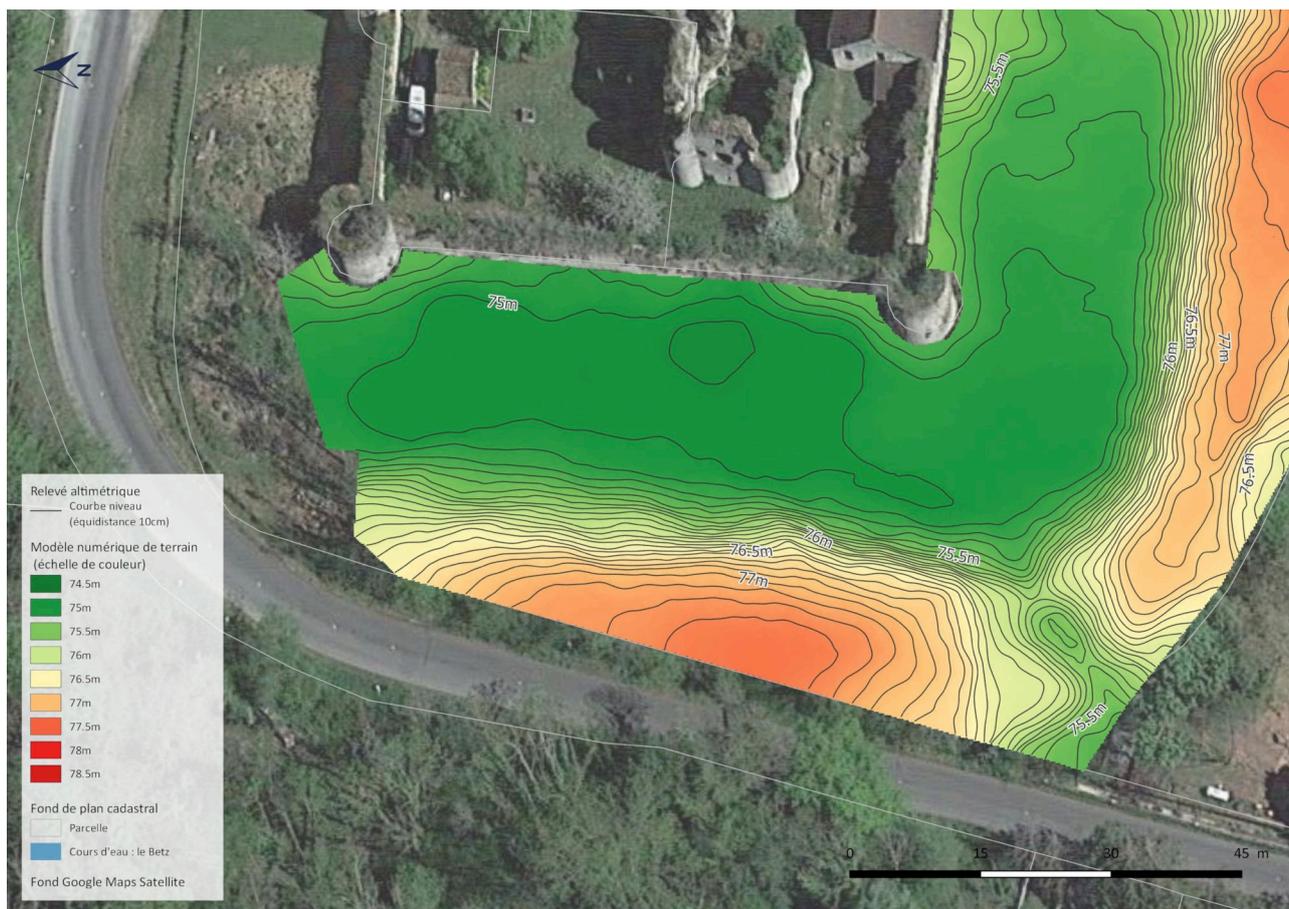


Figure N 02 - Résultat graphique des relevés de microreliefs, détail de la zone relevée en 2023 (DAO : Georgia Roesch, ADM).



Figure N 03 - Rendu global des différentes campagnes de relevés des microreliefs (DAO : Georgia Roesch, ADM).

ÉTUDE DES MICRORELIEFS : L'APPORT DU LIDAR

Edwige BOREL, Emmanuel CANAULT

1. INTRODUCTION

La campagne de relevés des microreliefs a été significativement associée en 2023 à une acquisition topographique haute résolution par LiDAR aéroporté. Cette mission, confiée à la Maison des Sciences de l'Homme et de l'Environnement (MSHE) N. Ledoux de Besançon et au laboratoire Chrono-environnement (UAR 3124, UMR 6249, CNRS, Université de Franche-Comté) a permis de couvrir une superficie de 25 Ha (**figure P01**) autour du château, délimitée :

- au nord jusqu'au lieu-dit « La Carabinerie » pour couvrir la zone forestière dans laquelle se trouve l'église du Mez ;
- à l'est jusqu'au lieu-dit du Moulin Brûlé ;
- au sud au-delà du lit actuel du Betz pour couvrir le passage supposé de l'ancienne voie romaine Sens - Orléans, et jusqu'au lieu-dit du Moulin du Mez ;
- à l'ouest jusqu'à la limite de propriété du domaine du Mez.



Fig. P 01 - Zone couverte par le relevé LiDAR (DAO : Emmanuel Canault, ADM).

L'utilisation du LiDAR embarqué sur drone pour couvrir cette large zone avait plusieurs avantages. En premier lieu, il y avait urgence à obtenir un relevé topographique de la zone forestière autour de l'église. En effet, cette zone nécessitait des travaux d'entretien lourds et le passage d'engins de plusieurs tonnes a altéré depuis les microreliefs.

Le second point notable est la capacité du LiDAR à pouvoir s'affranchir de la canopée et des sous-bois pour effectuer des mesures. La mission a été réalisée au début du printemps pour bénéficier de conditions optimales : pas encore de végétation luxuriante au sol ni de feuilles sur les arbres, et des conditions météorologiques clémentes (ni vent ni pluie).

2. OBJECTIFS

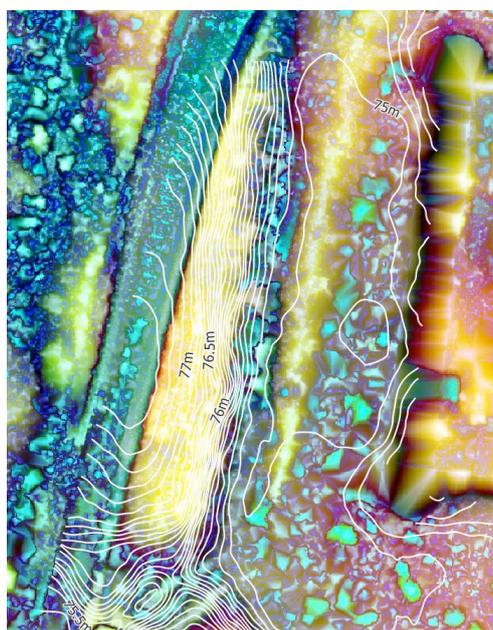
Les objectifs sont, au travers du relevé précis de la zone, de pouvoir :

- étendre le relevé au tachéomètre réalisé au fil des ans pour obtenir rapidement une vision plus vaste de la topographie et des microreliefs aux environs du château ;
- identifier les traces de structures entre autres autour de l'église (murets, bâtis, éventuel cimetière) qui permettront dans le futur de cibler des fouilles de terrain ;
- confirmer et compléter les données issues des archives : par exemple retrouver sur le terrain aujourd'hui des indices de parcelles passées constituant le domaine du Mez ;
- enfin, les données du relevé LiDAR pourront servir de support de médiation pour de futures actions culturelles.

On notera aussi l'avantage d'utiliser les deux méthodes de relevés : tachéomètre et LiDAR. Ce dernier se révèle en effet totalement inefficace en présence de l'eau et de la végétation présentes dans les douves (figure P02). Les relevés traditionnels seront donc toujours nécessaires pour continuer au fil des campagnes l'étude des abords immédiats du château (douves et contre-escarpe).



Fig. P 02 - Douves à l'ouest du château (Photo : ADM).



Par exemple, une anomalie microtopographique à l'ouest des douves, visible grâce au traitement MSTP réalisé sur les données LiDAR, peut être invalidée par les données du Modèle Numérique de Terrain (MNT) issues du tachéomètre, en superposant les deux couches au sein d'un SIG (figure P03). Il s'avère en effet que cette anomalie est inexistante sur les données MNT et qu'il s'agirait donc plutôt d'un artefact dû à l'eau des douves dans le traitement des données LiDAR.

Fig. P 03 - Superposition LiDAR et MNT
(DAO : Georgia Roesch, ADM).

3. MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS

Pour les détails concernant l'acquisition et le traitement des données brutes on se réfèrera au compte-rendu de prospection, rédigé par Emmanuel Hamon, Vincent Franchini et Matthieu Thivet (**Annexe 1**) :

- Équipement mis en œuvre
- Présentation de la mission
- Traitement et analyse critique des données
 - Données brutes
 - Obtention de nuages de points géoréférencés
 - Classification
 - Raccordement des vols
 - Visualisation des résultats
 - Description des résultats
- Conclusion

4. PREMIÈRES INTERPRÉTATIONS

L'analyse des résultats et leur interprétation peuvent maintenant se faire de plusieurs manières : quelques exemples de visualisation fournis par la MSHE N. Ledoux permettent déjà de confirmer en partie le découpage en lots du domaine du Mez et la présence d'un enclos fossoyé visible sur un plan de 1833 (**figure P04**).

Le modèle ombré multidirectionnel permet entre autres d'identifier un fossé partant de l'enclos et filant vers l'ouest : ce fossé, totalement envahi par la végétation n'avait pas pu être clairement identifié sur le terrain à ce jour et marque la délimitation entre les 4^e et 5^e lots précisés sur le plan.

De même, tous les modèles proposés par l'équipe de la MSHE N. Ledoux font apparaître à l'ouest de l'église une plateforme pour le moment non-identifiée, ni sur le terrain ni dans les archives (**figure P05**).

Ces différentes vues illustrent l'usage qui va pouvoir être fait des données recueillies : il faut voir le nuage de points obtenu suite au traitement des données LiDAR comme un support qui peut être manipulé de multiples manières suivant la problématique à laquelle on veut répondre.

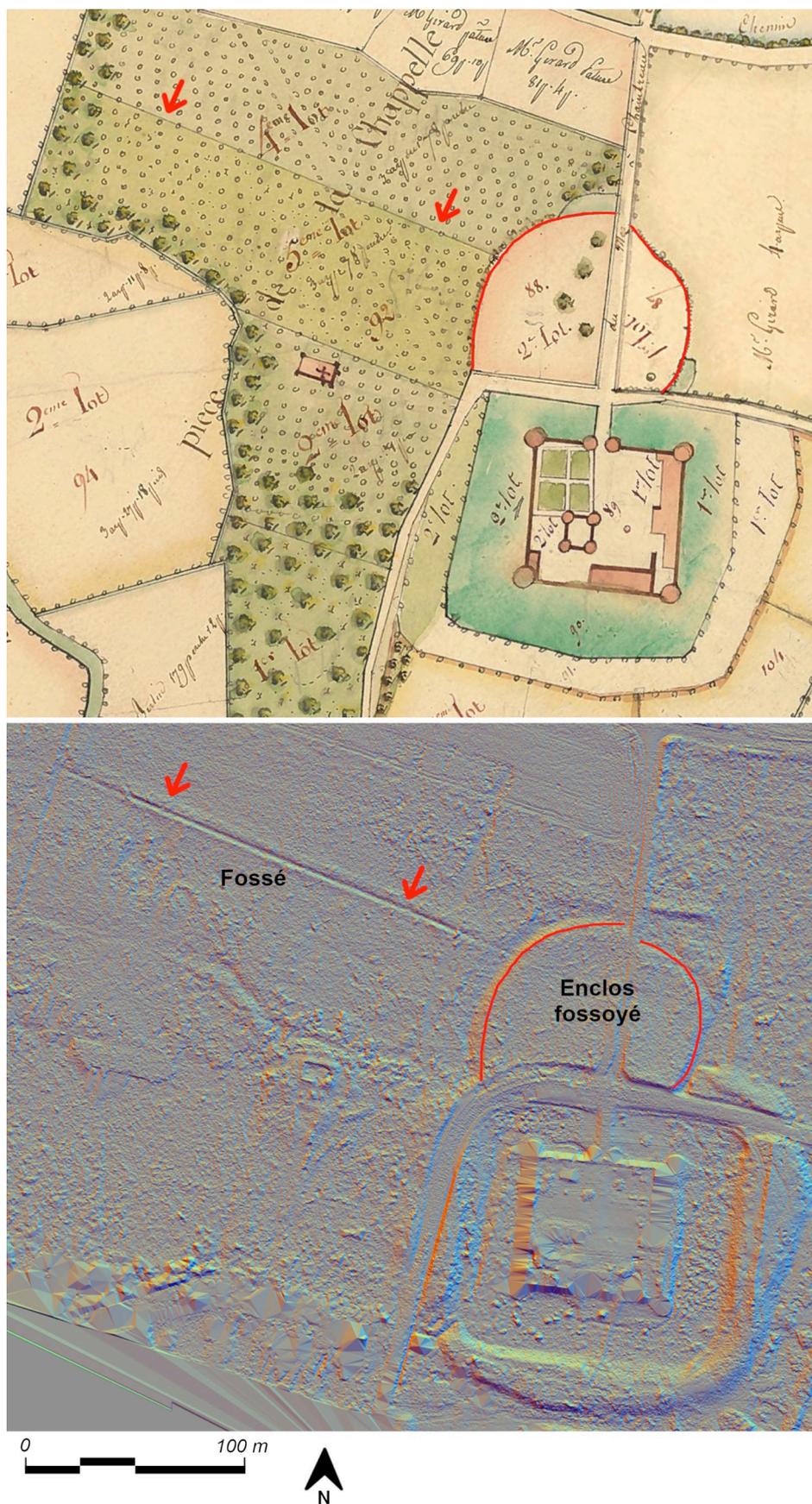


Fig. P 04 - Correspondances entre l'Atlas géométrique de 1833 et le modèle de surface ombré multidirectionnel (16 directions d'éclairage, hauteur d'éclairage = 35)
(Archives du Mez ; DAO : Edwige Borel, ADM).

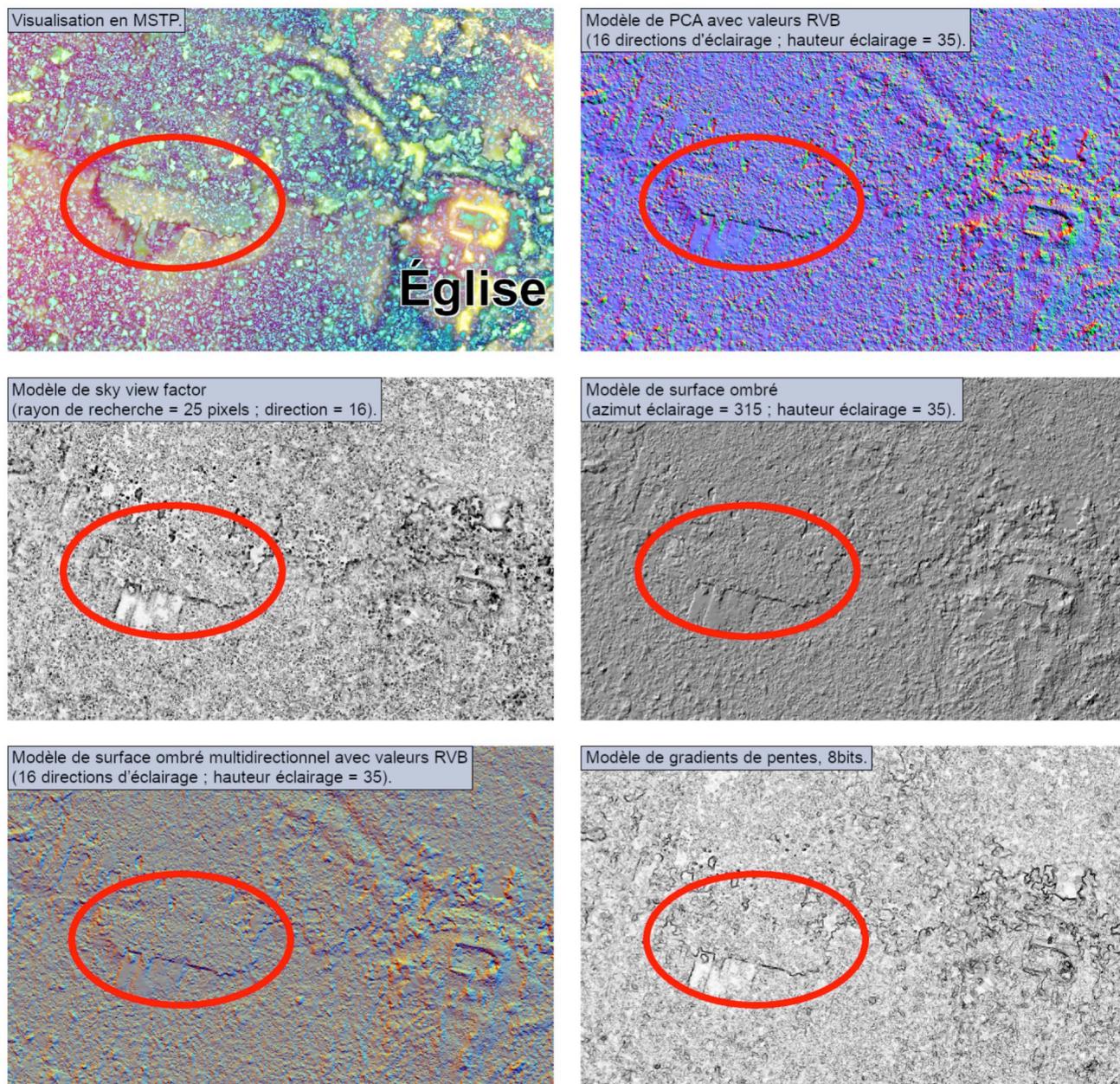


Fig. P 05 - Une anomalie dans les microreliefs à l'ouest de l'église visualisée avec différents traitements des données LiDAR (DAO : Emmanuel Canault, ADM).

5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les données topographiques issues du relevé LiDAR ayant été reçues en octobre 2023, il ne nous est pas possible, compte tenu des délais, de pouvoir en exposer cette année une première étude et exploitation. Nos travaux des prochains mois se diviseront en plusieurs étapes.

L'équipe a d'ores et déjà commencé à constituer une bibliographie de référence exposant des méthodologies d'étude de données de type LiDAR ; bibliographie qui éventuellement fournira des exemples comparatifs avec les anomalies observables dans le nuage de points.

Le début d'année 2024 sera dédié à la définition de notre propre méthodologie d'étude. De nombreux questionnements doivent être soulevés afin de démarrer ces recherches sur des bases solides : zonage ou étude globale de toute la zone relevée ? Quelle méthode d'enregistrement des anomalies repérées sur SIG ? Quelle méthode pour le repérage et l'identification des anomalies sur le terrain ? Plus globalement, comment différencier une anomalie pertinente d'un artefact ?...

Certains des indices repérés sur le nuage de points devront, dans un premier temps, être confrontés aux cartes anciennes dont nous disposons, grâce à leur géoréférencement, lorsque cela sera possible et pertinent, dans un logiciel de SIG.

La vérification de ces microreliefs devra ensuite se faire directement sur le terrain, durant les périodes de l'année où la végétation basse est la moins dense (très forte concentration de lierre rampant rendant difficile la lecture de la topographie).

Le croisement de toutes ces données (cartes anciennes, prospection au sol, bibliographie...) permettra l'analyse des anomalies topographiques repérées grâce au LiDAR et l'orientation plus précise des chantiers à venir : prospections géophysiques, compléments de relevés au tachéomètre sur des zones ciblées, fouilles...

Au vu de la superficie à étudier et prospecter, l'apport du LiDAR dans l'étude des microreliefs va se révéler dans le temps long. Plusieurs années seront nécessaires afin d'explorer toute la zone et son potentiel.

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 résidence 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 de défense daté du XIII^e siècle.

L'enceinte carrée, du début du XIII^e siècle, pourrait précéder 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 sur croisée plein cintre au deuxième niveau. La totalité des percements d'archères de type triangulaire sur les deux étages est encore présente, flanquant parfaitement les courtines.

LES CONCLUSIONS POUR 2023

En 2023, les recherches historiques se sont concentrées sur les périodes 4 et 5 de notre chronologie qui fait le point sur la complexe **succession des seigneurs**. Au sortir de la guerre de Cent Ans, le château passe sous le **régime de l'engagement**. Décidé en 1528 par François I^{er} de façon arbitraire contre l'avis du Parlement, aggravé par la vente de 1570 de Jacques de Savoie à Jean Chesneau, l'engagement est à l'origine de la situation ambiguë qui s'en est suivie et du statut bancal des seigneurs du Mez jusqu'en 1792, le château du Mez restant dans le duché de Nemours et dans le duché-apanage d'Orléans.

La confrontation des archives avec les modifications architecturales utilisant un large réemploi d'élément du XIV^e siècle permet d'affirmer que le château a bien connu une embellie entre 1620 et 1653 grâce aux **travaux effectués par Philbert de Thurin 1**. Cette puissante famille est même venue résider au Mez et écouter la messe dans une chapelle reconstruite.

La grande tour-résidence du château de Mez-le-Maréchal préexistait à l'enceinte actuelle et, bien que décentrée, elle laissait la place au développement d'un programme d'hôtel seigneurial périphérique sur plusieurs côtés. La campagne 2022 avait 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 espace 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*).

La fouille de terrain 2023 s'est donc concentrée sur la recherche des **structures porteuses** de cette salle : la découverte de quatre socles de colonnes sur fondations profondes accrédite la présence d'une grande salle de cinq travées sous plafond de bois qui pourrait avoir une fonction de cellier. Plusieurs désordres architecturaux, tels que des pertes de planéité des socles et des différences notables de niveaux entre eux, posent question quant à la stabilité des fondations, pourtant maçonnées avec un mortier de chaux extrêmement dur. Un mur de refend prend place dans une seconde phase sur la maçonnerie de l'un des socles alors dérasé.

Les sondages réalisés contre la courtine orientale ont permis pour la première fois d'en étudier son massif de fondation : deux semelles se succèdent, sur une hauteur totale de 149 cm.

L'étude du mobilier archéologique, en particulier de la céramique, montre une disparition des couches médiévales lors du réaménagement du XX^e siècle.

L'équipement en échafaudages a permis un accès sécurisé et un contact direct avec l'architecture du niveau 2 de la **tour nord-ouest (tour T4)** sur plancher. L'étude détaillée des parements et des archères (XIII^e siècle) mène à la lecture des phases successives du chantier de la tour jusqu'à l'installation d'une voûte sur croisée en plein cintre, Une cheminée secondaire est aménagée dans l'une des archères, probablement au XIV^e siècle.

L'étude de la courtine ouest C4, dont le parement a été très peu modifié au cours des siècles, a permis d'aborder le mode de construction de l'enceinte castrale du début du XIII^e siècle et de savoir que l'approvisionnement en matériaux est probablement très local : l'abondance de pierres de champ en calcaire de Souppes, de silex et de poudingue dans les alentours proches peuvent le confirmer. La régularité des planées bien visibles montre avec quel soin les maçons médiévaux ont monté cette courtine malgré la médiocrité des matériaux employés. Le manque de calcaire les a obligés à passer à d'autres qualités de pierres, sans nuire à l'aspect et à la solidité des remparts.

Une nouvelle tranche de relevés topographiques des microreliefs, à l'ouest du château, a permis de compléter le **Modèle Numérique de Terrain (MNT)** qui reste pertinent sur les zones humides.

Un **relevé lidar aéroporté** (par drone) a porté sur la totalité du domaine castral actuel (20 ha) dont une grande partie se situe sous couvert forestier. Celui-ci englobe ainsi le château et ses fortifications, le moulin et les parcelles environnant l'église. Celles-ci présentent de nombreuses anomalies microtopographiques visibles sur place. L'intérêt principal de cette mission a donc été de repérer et topographier de nouvelles structures archéologiques (parcellaire, fosses, fossés, plateformes...). L'acquisition des points a été réalisée par une équipe de la Maison des Sciences de l'Homme et de l'Environnement (MSHE) Claude Nicolas Ledoux (Université de Franche-Comté). L'équipe a donc engagé cette année une première réflexion quant au traitement et à l'enregistrement de ces données.

PERSPECTIVES À COURT TERME

La fonction primitive de la salle C reste inconnue. La prochaine campagne s'oriente donc vers une meilleure approche de la stratigraphie intérieure de l'entièreté de cet espace par le biais d'une fouille en aire ouverte. Cela permettra également de mieux comprendre les aménagements postérieurs à la disparition des colonnes.

L'étude de certaines zones pourra être approfondie grâce à la réalisation de sondages profonds ponctuels. Nous pensons d'ores et déjà à l'étude des fondations de la courtine sud (C3). Les différences de niveau relevées entre les socles posent aussi question. Il pourra donc être intéressant de sonder les fondations d'une ou plusieurs de ces bases de colonnes pour en étudier leur nature : sont-elles de même type ? Le substrat est-il différent ? Nous essayerons ainsi de mieux comprendre ces disparités.

Dans la mesure du possible, l'analyse du sous-sol ira de pair avec une étude du bâti des murs composant la salle C : mur pignon oriental du bâtiment D, mur de refend du bâtiment BC et courtines C2 et C3.

Le niveau sommital de la tour T3, à sa jonction avec les chemins de ronde des courtines sud (C3) et ouest (C4) présentait des maçonneries menaçantes. Une première intervention urgente a eu lieu en 2023, comprenant une dévégétalisation, dégagement de l'humus, relevé et cristallisation des maçonneries. Ces travaux continueront et feront l'objet d'un rapport écrit en 2024.

Par ailleurs, la porte du donjon fera l'objet d'une étude avant un confortement sanitaire urgent.

En 2024, l'étude du mode de construction se poursuivra. Nous nous attarderons sur l'escarpe dans son ensemble afin de définir son niveau général qui s'avère variable, avec parfois une rangée de pierres supplémentaire. Les courtines et les tours ont-elles été construites séparément ? Ou y a-t-il une continuité de construction sur l'ensemble du monument ?

Nous étudierons également le mode de construction de la porte du rez-de-chaussée de la tour T4 et son lien avec les planées adjacentes.

Enfin, une première tranche d'analyse des données LiDAR avec vérification des structures sur le terrain aura lieu en 2024, couplée à la poursuite des relevés pour le Modèle Numérique de Terrain au tachéomètre.