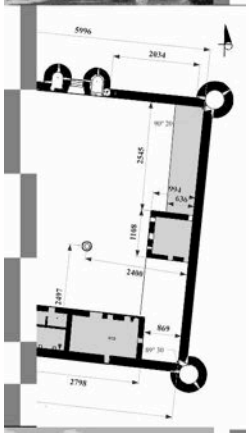
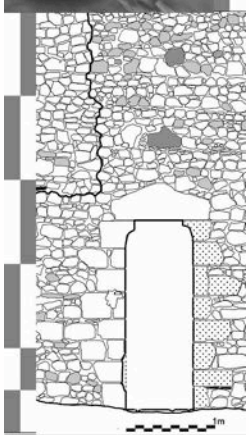




QUATRIÈME PARTIE

Campagne 2021 sur le terrain

Étude des niveaux de circulation à la jonction des courtines nord et est

Étude de l'emploi des matériaux et de leur mise en œuvre

Étude des microreliefs : le modèle numérique de terrain

Étude d'éléments lapidaires

Présentation des nouvelles bases de données

ÉTUDE DES NIVEAUX DE CIRCULATION À LA JONCTION DES COURTINES NORD ET OUEST

Edwige BOREL, Michel PIECHACZYK

Rappels sur la nomenclature des tours et courtines

Les tours du château ont été numérotées en partant de la tour nord-est et suivant le sens des aiguilles d'une montre. Ainsi, la tour nord-est est nommée T1, la tour sud-est est numérotée T2 et ainsi de suite jusqu'à T6.

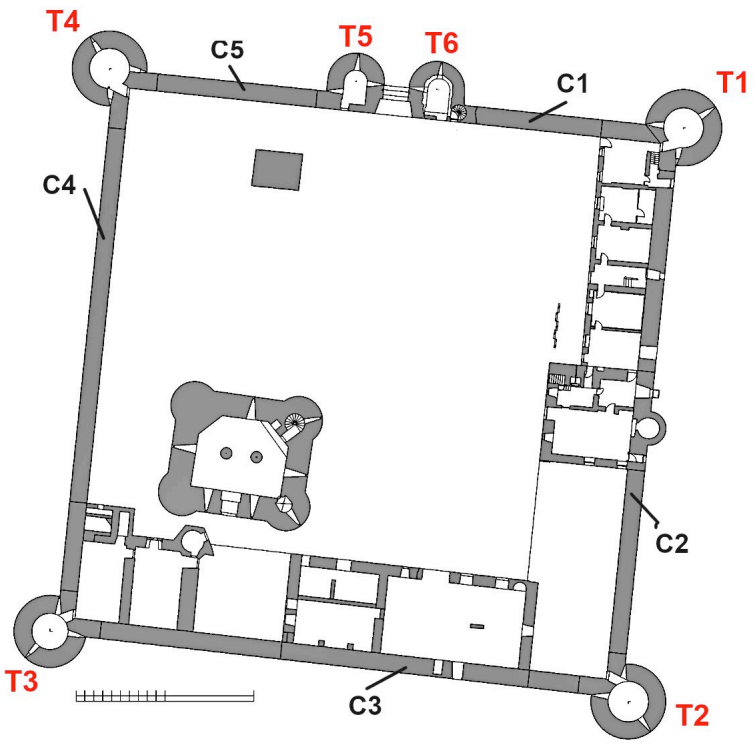


Fig. G 01 - Rappel de la nomenclature du château de Mez-le-Maréchal (DAO : Michel Piechaczyk / ADM).

La numérotation des courtines suit le même procédé. La courtine nord-est est numérotée C1, la courtine orientale se nomme C2. Cela jusqu'à la courtine nord-ouest qui est numérotée C5 (**figure G 01**).

De plus, afin de faciliter la description, nous conviendrons de situer les étages comme suit : rez-de-chaussée : niveau 1 ; premier étage : niveau 2 ; deuxième étage : niveau 3 .

Rappels 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 de chantier (ex. : « + 691 » signifie que le point cité est situé à 691 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. Problématique du chantier 2021

La problématique des niveaux de circulation au sommet des courtines a conduit cette année l'équipe à orienter les recherches vers la tour d'angle nord-ouest (T4). En effet, la découverte d'un niveau du chemin de ronde en place à la sortie du niveau 2 de la tour ouest (T5) lors de la campagne 2019 a mené à s'interroger quant à la continuité de ce niveau sur les différentes courtines. De plus, ces recherches permettront de comparer le fonctionnement des niveaux de circulation à l'intérieur de la tour T4, encore inconnus, à ceux des tours T1 et T2, bien conservés mais non relevés en détail.

Le chantier n'avait pas pour objectif l'étude architecturale de la structure globale de la tour T4 en raison de la luxuriance de la végétation et de problèmes d'insécurité liées à certaines maçonneries menaçantes. Ces relevés détaillés, avec l'étude des archères, feront l'objet de campagnes prochaines. De même, l'urgence de prise en charge de l'étude de la tour T4 au vu de son mauvais état de conservation a fait migrer la priorité de l'étude sur cette tour plutôt que sur celle de la porterie, aujourd'hui stabilisée, comme il avait été prévu lors des conclusions du précédent rapport.
Cette exploration de la tour T4 et ses abords, à l'image de celle réalisée en 2020 sur la courtine C1, a nécessité une logistique adaptée.

2. Logistique

Afin de procéder à la dévégétalisation et à la fouille du sommet de la courtine C4, à plus de 7 m de hauteur, en toute sécurité, l'équipement d'échafaudages (Société LAYHER) mis en œuvre l'année précédente a pu être réutilisé et adapté à la zone étudiée. La structure a été construite sous la forme d'une tour de quatre étages, dont la stabilité a pu être renforcée par des contreforts. Aucun point d'appui n'a été percé dans la maçonnerie de la courtine. Au fur et à mesure de l'avancée de la fouille, la découverte de nouveaux points d'appui exploitables a permis de sécuriser également le sommet de la courtine et de poursuivre les recherches dans l'épaisseur des murs de la tour T4 en sécurité grâce à l'ajout de nouveaux montants, moises et diagonales.

Les opérateurs étaient, selon les normes de sécurité de chantier, casqués et gantés. Pour les opérations sur le sommet de la courtine, ils étaient également équipés de harnais de sécurité conformes à la norme NF EN 361, avec absorbeur intégré, amarrés sur une ligne de vie.

En complément, les 14 et 15 octobre 2021, trois membres de l'association ont suivi la formation « *Monter, utiliser et réaliser la vérification journalière des échafaudages de pied* », dispensée par la société Layher. Ils sont donc aujourd'hui habilités à monter et vérifier les échafaudages, garantissant au maximum la sécurité de l'équipe (**figures G02 et G 03**).

Fig. G 02 : Module d'échafaudage mis en œuvre pour la fouille du sommet de la courtine C4 et de la tour T4 (Photo : Amaury et Corentin Parsigneau / ADM).

Fig. G 03 : Détail de la logistique au sommet de la courtine C4 et de la tour T4 (Photo : Amaury et Corentin Parsigneau / ADM).

3. Localisation

Les recherches ont débuté à l'extrémité nord de la courtine C4, au niveau de sa jonction avec la T4. Elles ont pu s'étendre, au fil de la dévégétalisation, en direction du sommet de la tour ainsi que vers la courtine nord (C5). Les structures étaient principalement recouvertes d'humus et de mousse.

Un chêne de 6 m de hauteur avait également pris racine sur le mur de la tour T4 (**figure G 04**).

Fig. G 04 : Localisation de la zone d'étude à la jonction des courtines C4 et C5 (Photos : ADM).

4. Fouille du sommet de la courtine C4 et des niveaux de circulation internes à la tour T4

Quatre volées d'escalier ont été mises au jour grâce à la fouille de la jonction entre la tour T4 et la courtine C4. Toutes les pierres composant les marches de ces escaliers sont en calcaire de Souppes et montrent des traces d'usure. Elles sont maçonnées dans un mortier de couleur ocre jaune. La maçonnerie de blocage comprend une notable adjonction de nodules de silex.
Des vues aériennes par drone, permettant une photogrammétrie et des orthophotos, ont complété les relevés centimétriques et photographiques classiques (**figures G 05, G 06 et G 06**).

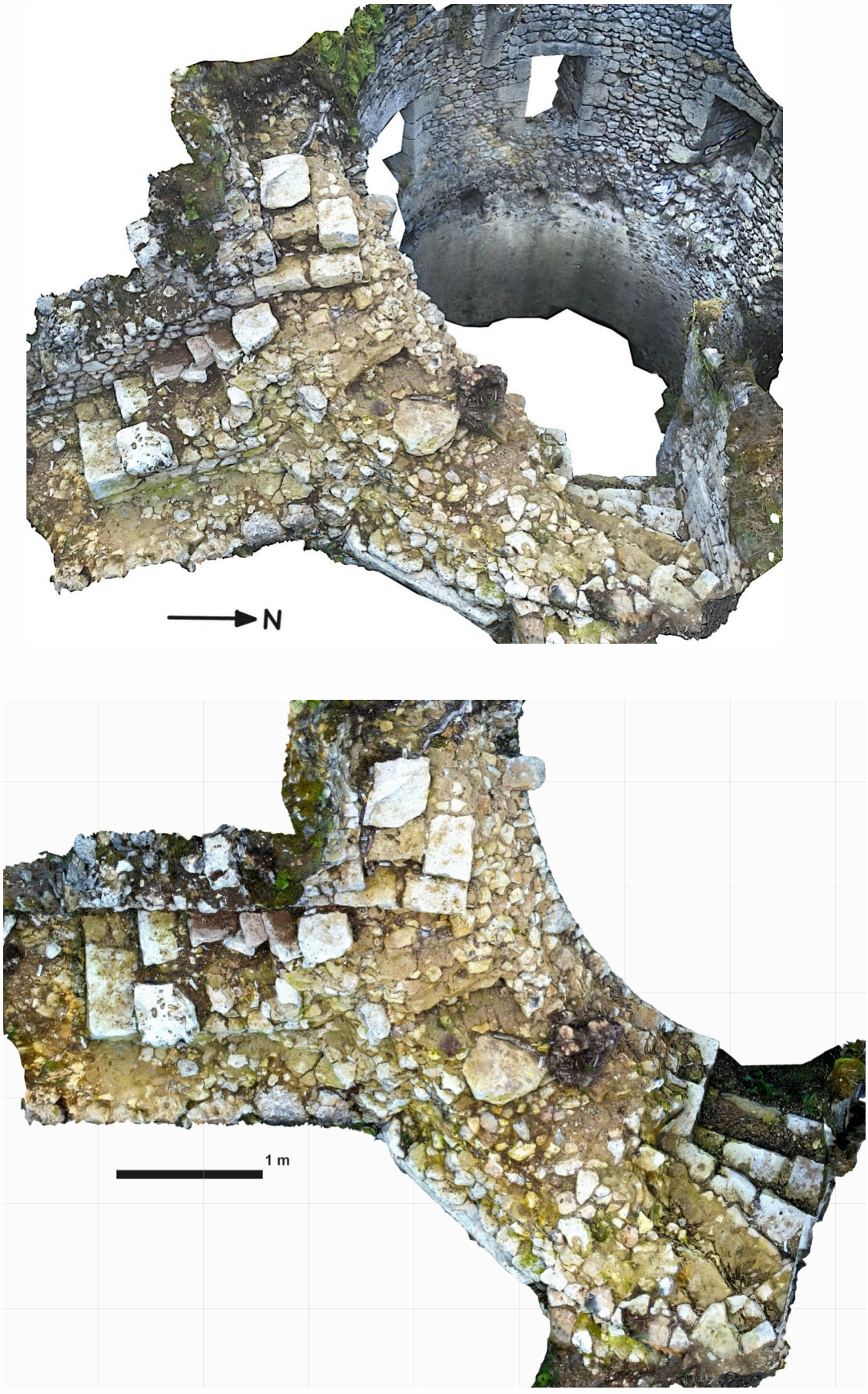


Fig. G 05 : Tour T4. Photos extraites de la photogrammétrie et orthophotographie horizontale (Photos: Amaury et Corentin Parsigneau. Photogrammétrie et DAO : Michel Piechaczyk / ADM).

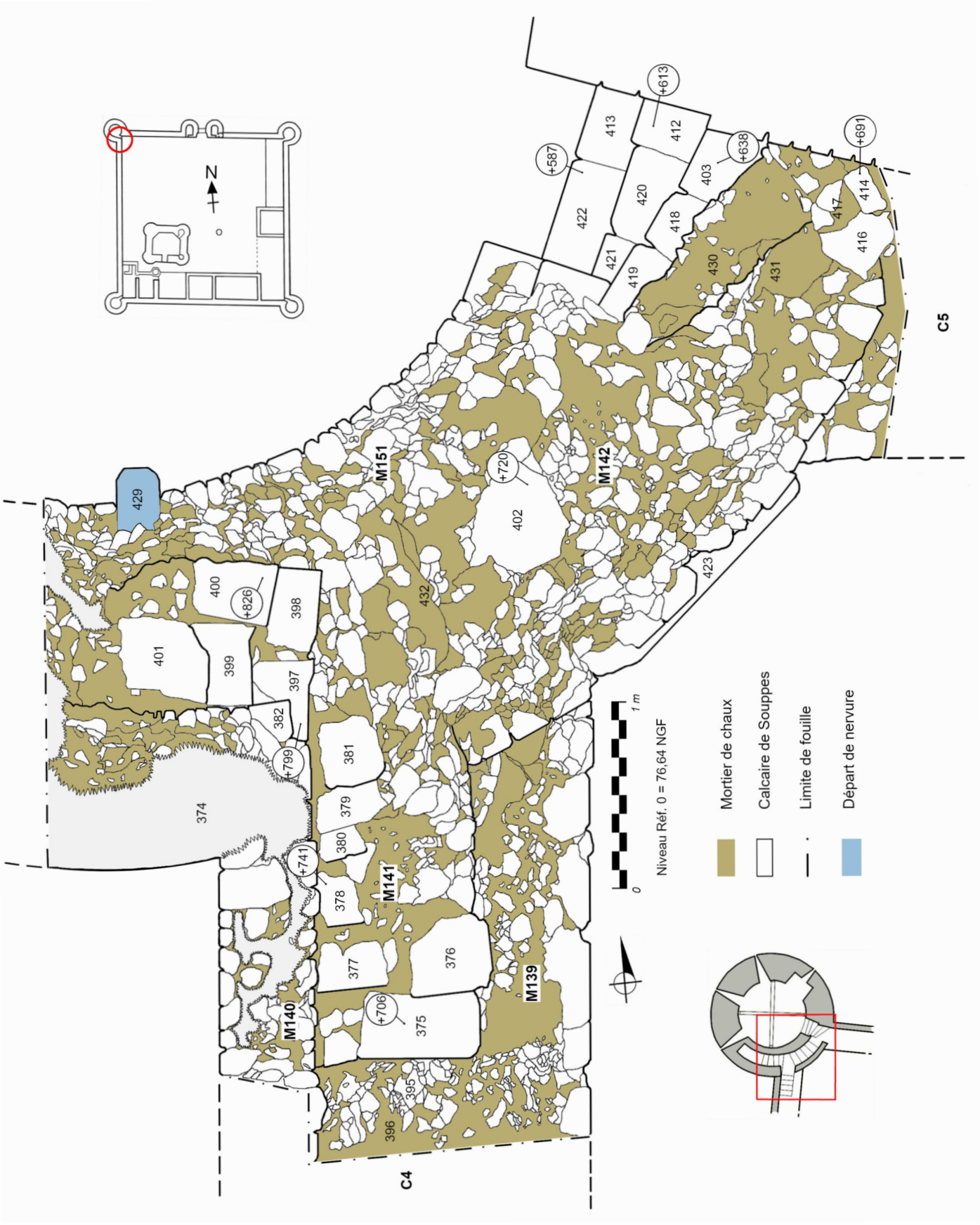


Fig. G 06 : Tour T4. Plan des vestiges à la jonction des courtines C4 et C5 (DAO : Edwige Borel / ADM).

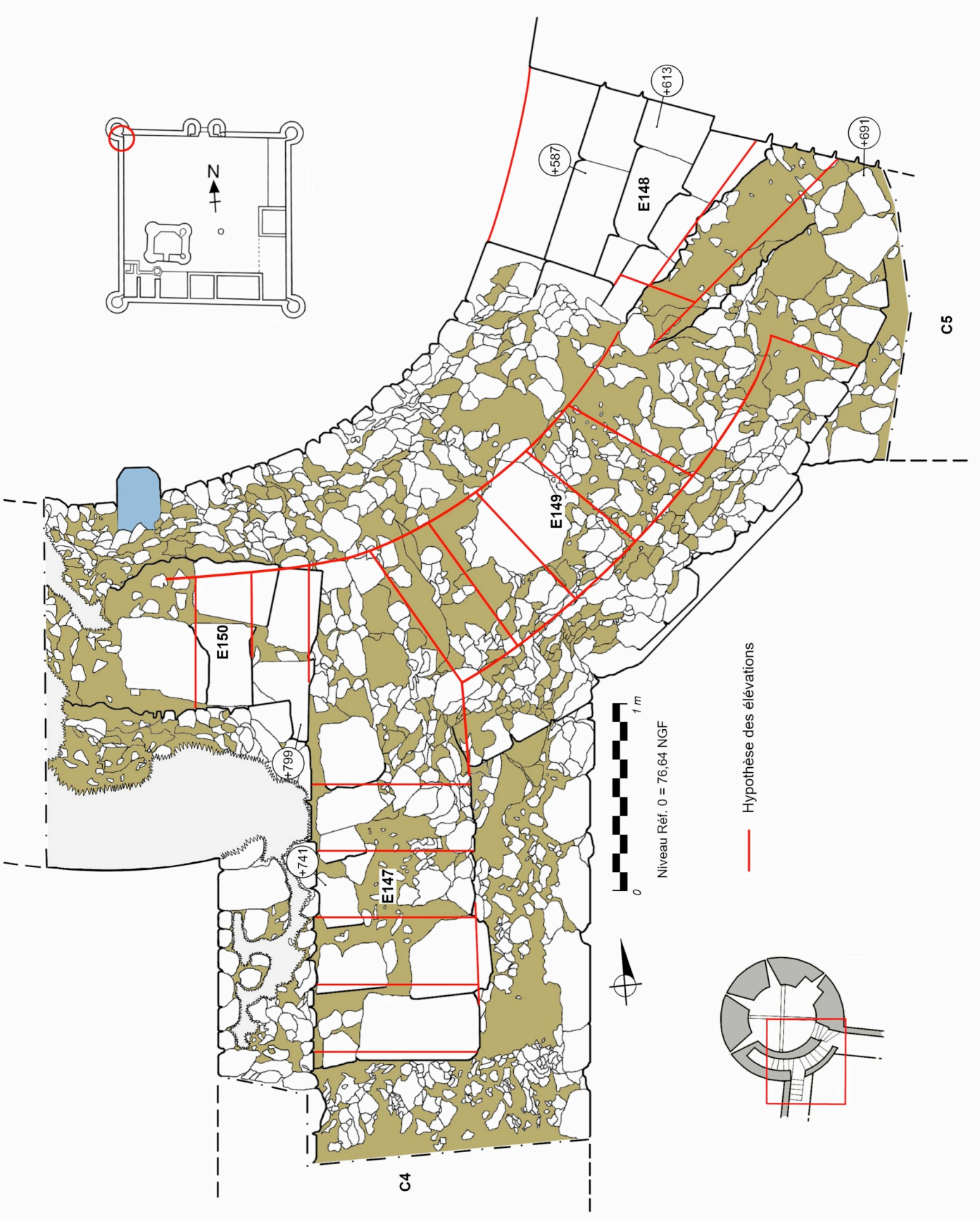


Fig. G 07 : Tour T4. Hypothèse des élévations des niveaux de circulation entre les courtines C4 et C5 (DAO : Edwige Borel / ADM).

4.1 - Palier 1

Un premier palier d'entrée dans la tour T4 a été mis en évidence à la jonction entre la courtine C5 et la tour T4. Il se compose de deux pierres taillées UC 414 et 416 liées au mortier UC 417. Certaines pierres ont disparu mais il est tout de même possible de suivre la limite ouest de ce niveau grâce au négatif UC 431. L'altimétrie de ce palier (+ 691) est cohérente à celle retrouvée au niveau du seuil de la tour T5 en 2019 (+ 696), si l'on considère que le niveau précis du chemin de ronde devait se trouver un peu plus bas que le seuil de la tour ce qui devait permettre le rejet de l'eau de pluie (PIECHACZYK 2020, p. 280).

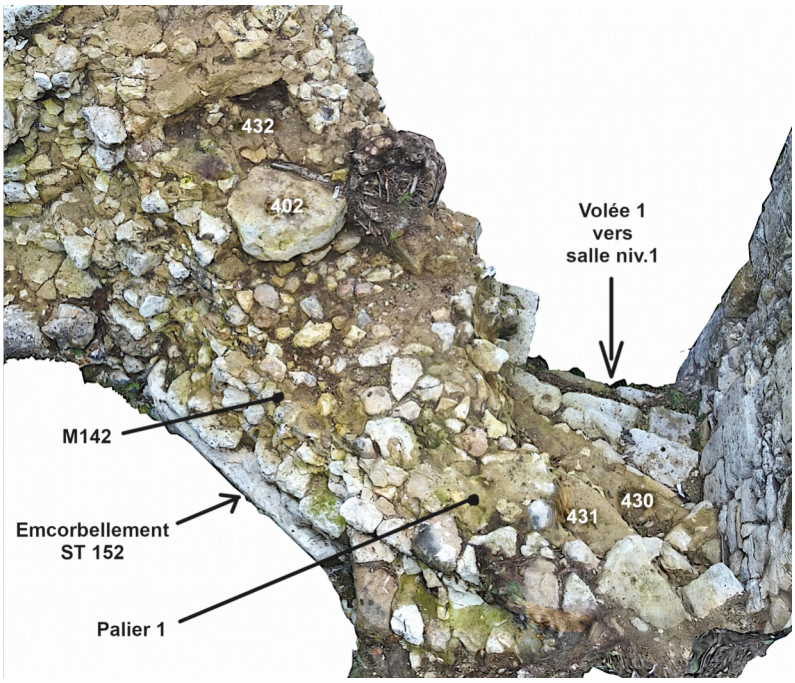


Fig. G 08 : Tour T4. Le palier 1 desservant les escaliers E148 et E149 (Photos : Amaury et Corentin Parsigneau. Photogrammétrie et DAO : Michel Piechaczyk / ADM).

Ce palier, numéroté 1, dessert deux volées d'escalier (**figure G 08**).

4.1.1 - Le premier escalier (E148), desservi par le palier 1, descend vers le deuxième niveau intérieur de la T4. Il se compose de trois marches encore en place et d'un négatif de marche. Ce dernier (UC 430) se situe immédiatement en-dessous du négatif UC 431 du palier 1.

À la suite du négatif UC 430, dans le sens descendant vers l'intérieur de la tour, la marche la plus haute encore conservée entièrement est constituée des pierres taillées UC 403, 418 et 419. Elle s'élève à + 638 cm. Sur le mur nord de la tour, encore conservé en élévation sur environ 1,50 m à cet endroit, on observe, dans l'alignement du nez de cette marche, une feuillure d'une épaisseur de 0,07 m, qui correspond à l'emplacement de la porte d'entrée dans la tour. Une deuxième feuillure devait se trouver

en parallèle de celle-ci, de l'autre côté des marches de l'escalier E148, mais elle n'est malheureusement pas parvenue jusqu'à nous.

Les pierres taillées UC 412, 420 et 421 forment la marche intermédiaire.

Enfin, la marche la plus basse retrouvée se situe à + 587 cm et se compose des deux pierres taillées numérotées UC 413 et 422 (**figure G 09**).
Ces trois marches mesurent chacune 0,24 m de hauteur.

Fig. G 09 : Tour T4. Escalier E148 descendant au deuxième niveau de la tour. Une feuillure verticale est visible sur le mur nord (Photos : Amaury et Corentin Parsigneau, Dominique Sautjeau. Photogrammétrie et DAO : Michel Piechaczyk / ADM).

4.1.2 - Le second escalier desservi par le palier 1 est numéroté structure E149. Il monte dans l'épaisseur du mur M142 de la tour T4 et rejoint un deuxième palier, nommé palier 2. Une seule pierre taillée de cet escalier est encore existante. Elle correspond à une partie d'une marche. Il s'agit de l'UC 402, située à une altimétrie de 83,84 m NGF. Cette dalle repose sur un empierrement de moellons d'environ 0,09 m de hauteur par rapport au niveau du palier 1, qui pourrait correspondre à une première marche aujourd'hui disparue.
Au-dessus de la dalle UC 402, vers l'ouest, apparaît un négatif de marche, numéroté UC 432.

4. 2 - Palier 2

Le seul témoin encore en place du niveau du palier 2 semble être la pierre taillée UC 381 (+ 784). Le niveau de ce palier correspondrait ainsi au bas de la contremarche de la première marche de l'escalier E150.
Le palier 2, à son tour, dessert deux volées d'escalier.

4. 2. 1 - Le palier 2 dessert l'escalier E150, qui monte dans l'épaisseur du mur de la tour T4 vers le troisième niveau. Trois niveaux de marches sont encore visibles. Le plus bas est constitué de deux pierres taillées UC 397 et 398 (+ 799). Sur la pierre UC 397 est également observable la base du piédroit (UC 382) de la porte donnant de la courtine C4 vers la tour T4. Le nez de cette première marche est aligné avec le parement interne du mur parapet M140, situé sur la courtine C4, tandis que le tableau de l'ouverture de la tour est décalé en sifflet d'environ 15° par rapport au nez de cette même marche.
La marche intermédiaire se compose des deux blocs UC 399 et 400.
Enfin, seule une pierre du niveau le plus haut encore conservé nous est parvenue. Elle est numérotée UC 401 et est en partie brisée (**figures G 10 et G 11**).

Fig. G 10 : Tour T4. Escalier E150 montant dans l'épaisseur de la tour. Le palier 2 se situerait à l'emplacement du panneau lettreur (Photo : Edwige Borel, Dominique Sautjeau / ADM).

Fig. G 11 : Tour T4. Détail de l'escalier E150 montant dans l'épaisseur de la tour. Le piédroit UC 382 apparaît très nettement en décalage par rapport à la marche basse (Photo : Edwige Borel, Dominique Sautjeau / ADM).

4.2.2 - Les cinq marches (UC 381, 380 et 379, 378, 377, 376, 375) constituant l'escalier **E147** descendent depuis le palier 2 en direction sud sur la courtine C4 pour atteindre le niveau supposé du chemin de ronde. Les marches sont globalement en mauvais état et semblent avoir beaucoup souffert de la poussée des racines de la végétation qui s'est développée au sommet de la courtine. Elles viennent s'appuyer sur le parement interne du mur parapet M140, composé de moellons en calcaire de Souppes et de silex. Ce mur est ici relativement bien conservé sur une hauteur d'environ 0,50 m en moyenne, pouvant aller jusqu'à 0,85 m au maximum, pour une épaisseur de 0,51 m. La largeur comprise entre le parement interne de ce mur parapet et le parement interne de la courtine C4 est de 1,43 m (**figure G 12**).

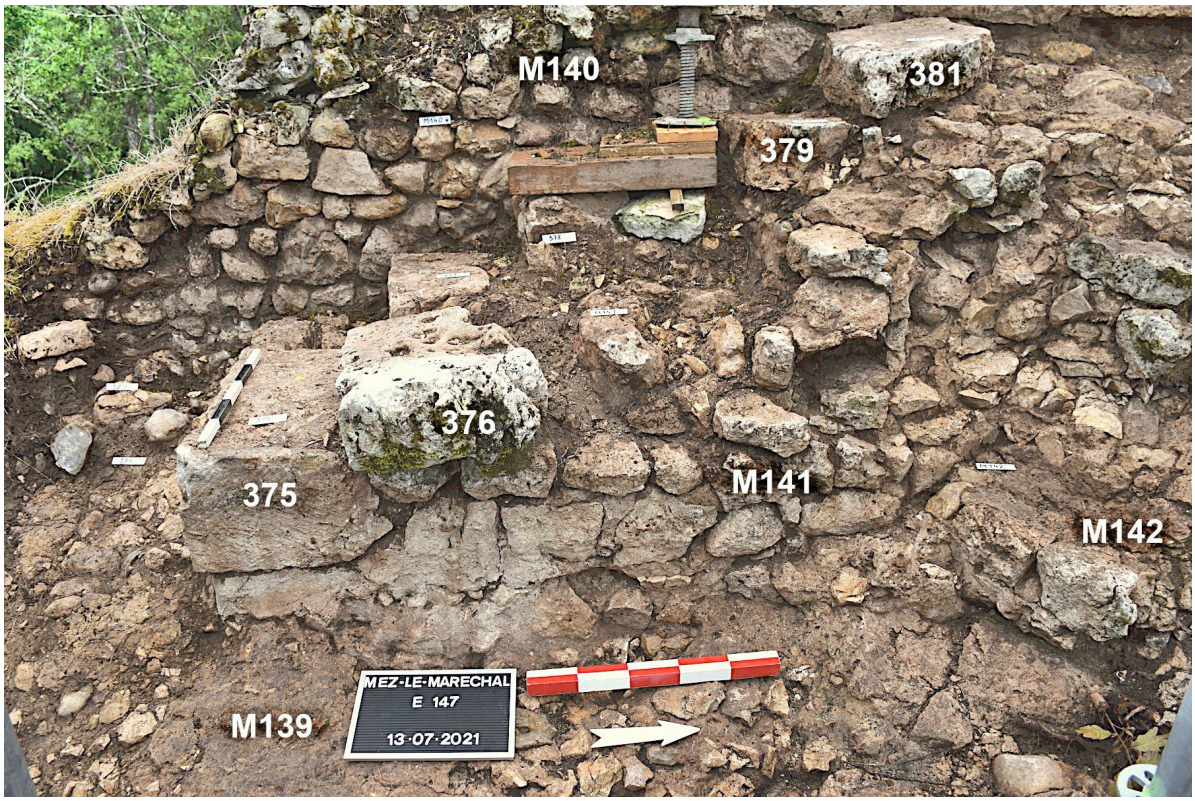


Fig. G 12 : Tour T4. Escalier E147 descendant sur la courtine C4 et installé contre le mur parapet M140 (Photo: Edwige Borel / ADM).

L'altimétrie mesurée sur le giron de la marche la plus basse est de + 706 cm par rapport au zéro de chantier. On observe très clairement sur sa contremarche et sur sa face visible côté est une ligne de mortier à une altimétrie de + 691 cm, qui correspond donc au niveau altimétrique du chemin de ronde déjà observé par ailleurs. Cette ligne de mortier se poursuit sur la quasi-totalité de la face est de la maçonnerie de l'escalier E147, à une altimétrie constante. L'escalier repose sur une maçonnerie en moellons de calcaire de Souppes (M141), liée au même type de mortier que le reste des structures étudiées cette année (**figure G 13**).

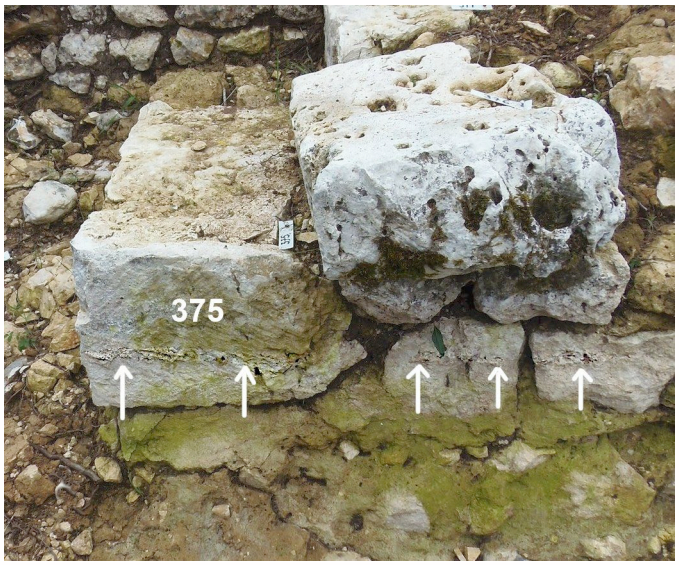


Fig. G 13 : Courtine ouest C4. Traces de mortier visibles sur la maçonnerie de l'escalier E147 (Photo : Florian Renucci / ADM).

En avant de cette dernière marche, le chemin de ronde est composé de pierres UC 395 et d'un mortier ocre jaune UC 396. Le tout est très fragile et friable. Ce niveau présente une pente qui descend légèrement en direction de la cour du château et se situe à une altimétrie plus basse que le niveau supposé du chemin de ronde, ce qui peut permettre d'envisager la présence d'un dallage de pierres à cet emplacement.

4.3 - L'encorbellement ST 152

L'encorbellement, côté cour, correspond au support architectural de l'arrondi du cylindre de la tour, en porte-à-faux au-dessus de la cour, à partir du niveau haut des courtines. Cet encorbellement, qui soutient le mur M142 de la tour T4, est numéroté ST 152. Il est composé d'un grand linteau supérieur droit UC 423 d'une longueur de 0,81 m, surmontant deux linteaux droits jumelés UC 424 et 425, eux-mêmes sur un linteau droit UC 426, un corbeau UC 427 et un linteau droit inférieur UC 428. Le débord de cette structure par rapport à l'angle des courtines C4 et C5 est de 0,81 m.

Le traitement architectural avec la mise en œuvre de plusieurs types de linteaux et consoles est particulièrement bien représenté sur le site (**figure G 14**).

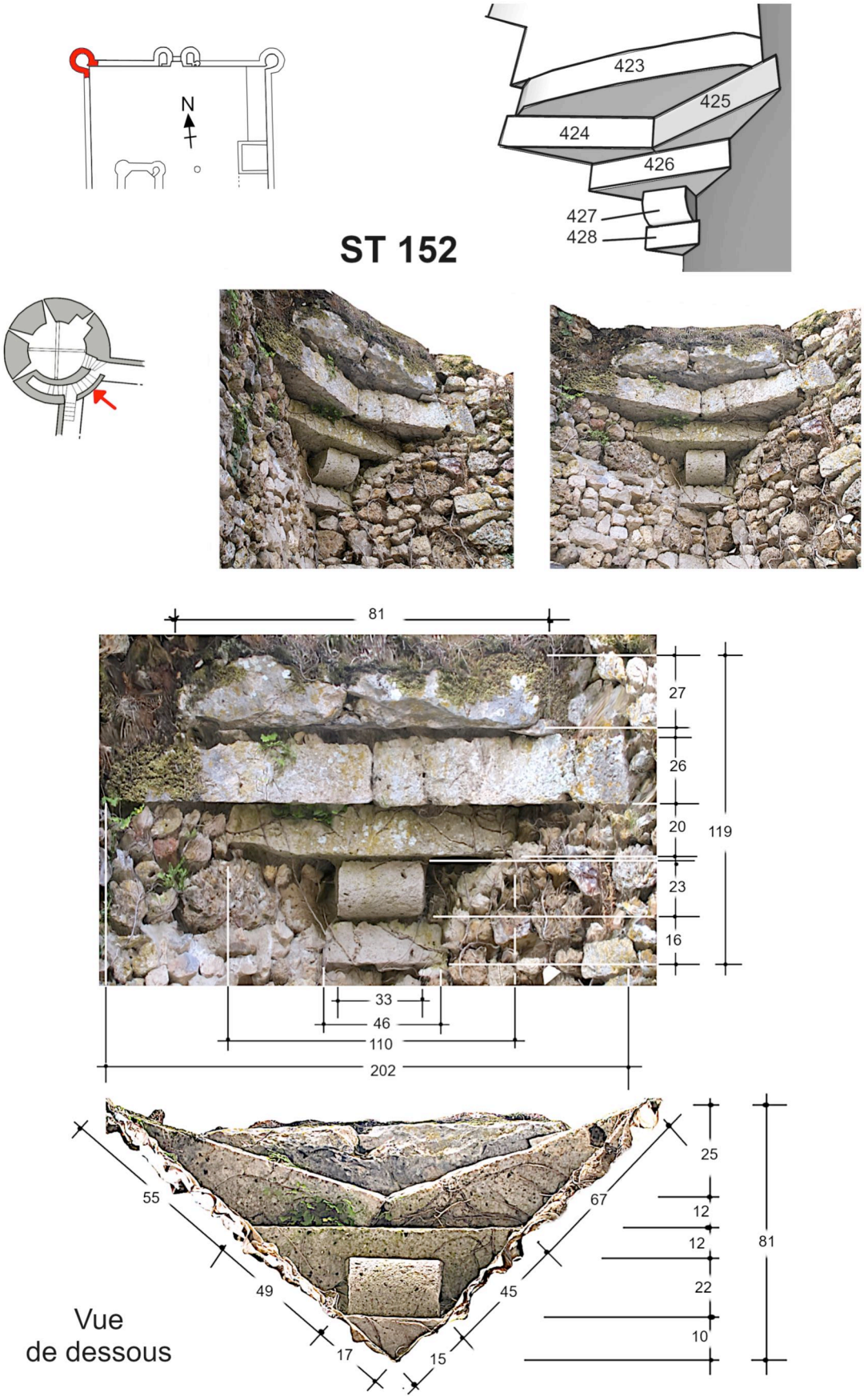


Fig. G 14 : Tour T4. Encorbellement ST 152 correspondant au support architectural de l'arrondi du cylindre de la tour, à l'angle des courtines C4 et C5 (DAO : Michel Piechaczyk / ADM).

5. Discussion et interprétation

Le découpage des circulations présenté, après la mise au jour des différentes structures, nous permet de restituer les accès aux étages de la tour (niveau 2 et niveau 3). Ces circulations participent à l'interconnexion entre les deux chemins de ronde nord et ouest.

Nous avons vu, lors des précédentes campagnes, et dans l'état actuel de la recherche, que l'unique accès au chemin de ronde nord C5 (partie nord-ouest) se faisait par l'intermédiaire du niveau 2 de la porterie (ensemble des deux tours T5 et T6 et de la porte P1). Ce niveau de la porterie n'est accessible que par un escalier en vis partant du premier niveau et inclus dans le chaînage de la tour T6 et de la courtine C1 (PIECHACZYK 2019, p. 174).

5. 1. Accès au niveau 2 de la tour T4 (figures G 15)

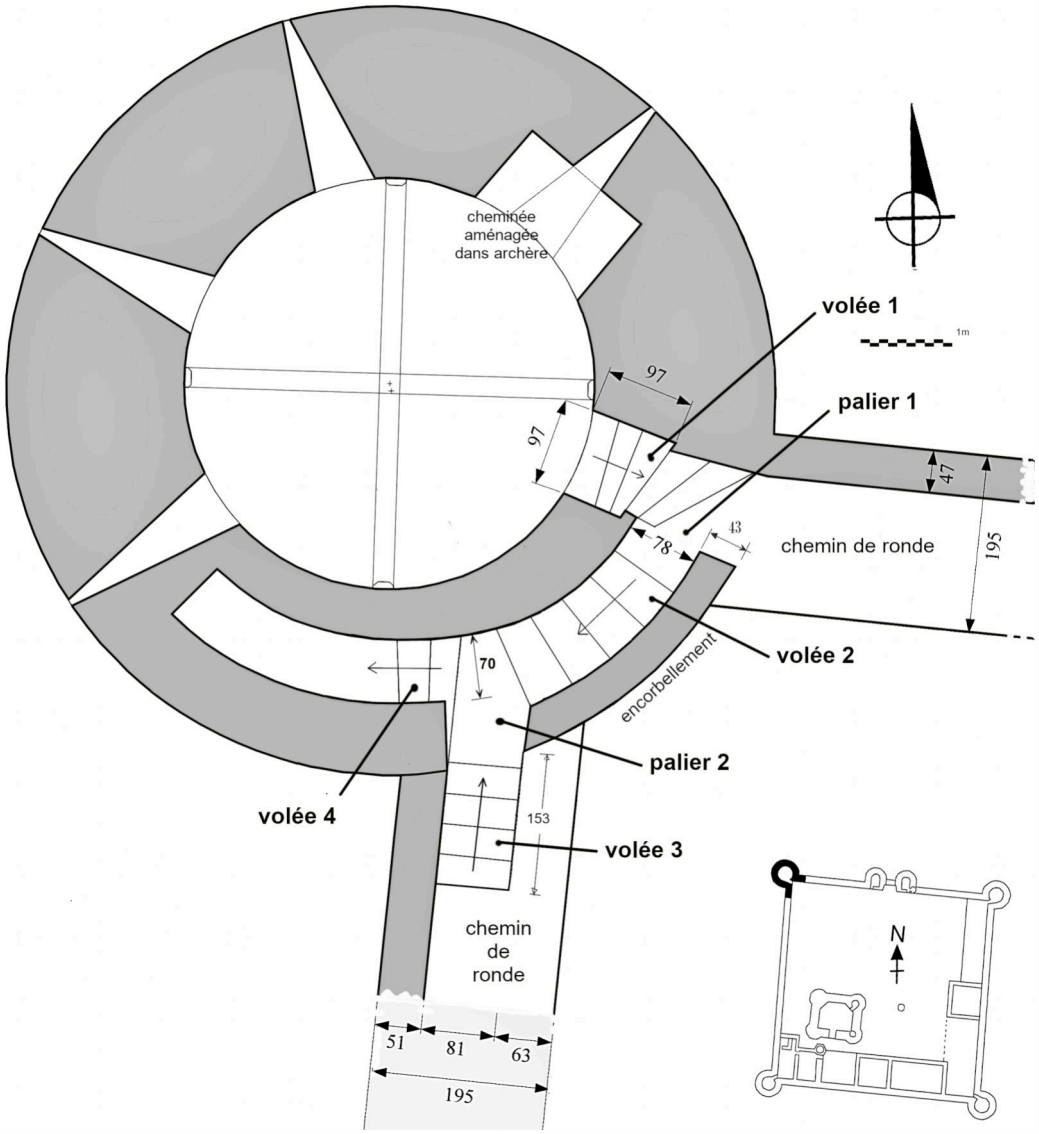


Fig. G 15 : Tour T4. Plan restitué de la jonction de la tour avec les deux courtines (DAO : Michel Piechaczyk / ADM)..

À partir du chemin de ronde nord, l'accès à la salle au niveau 2 se fait par un premier palier (palier 1) dès l'entrée dans la tour. La limite de cette entrée n'est pas très nette à ce jour et nécessitera un chantier complémentaire vers le nord-est avec une nouvelle logistique d'échafaudages permettant une sécurité d'accès. Il n'y a pas de traces de feuillures près de la limite de maçonnerie. L'altimétrie du sol (+691) semble identique à celle du chemin de ronde. Il subsiste une incertitude sur le type de revêtement d'origine du chemin de ronde et donc de sa réelle altimétrie. Les dégradations de la maçonnerie du sol ne permettent pas actuellement de conclure à une couverture de dalles ou à un mortier de chaux empierré. Structurellement, il devrait exister un petit emmarchement pour éviter les ruissellements du chemin de ronde pénétrant dans la tour (une marche existe actuellement à l'entrée de la tour T1). L'entrée dans cette tour est orientée à peu près dans l'axe de son rayon. Le parement nord du palier marque donc un angle obtus avec le parement intérieur du parapet du chemin de ronde.

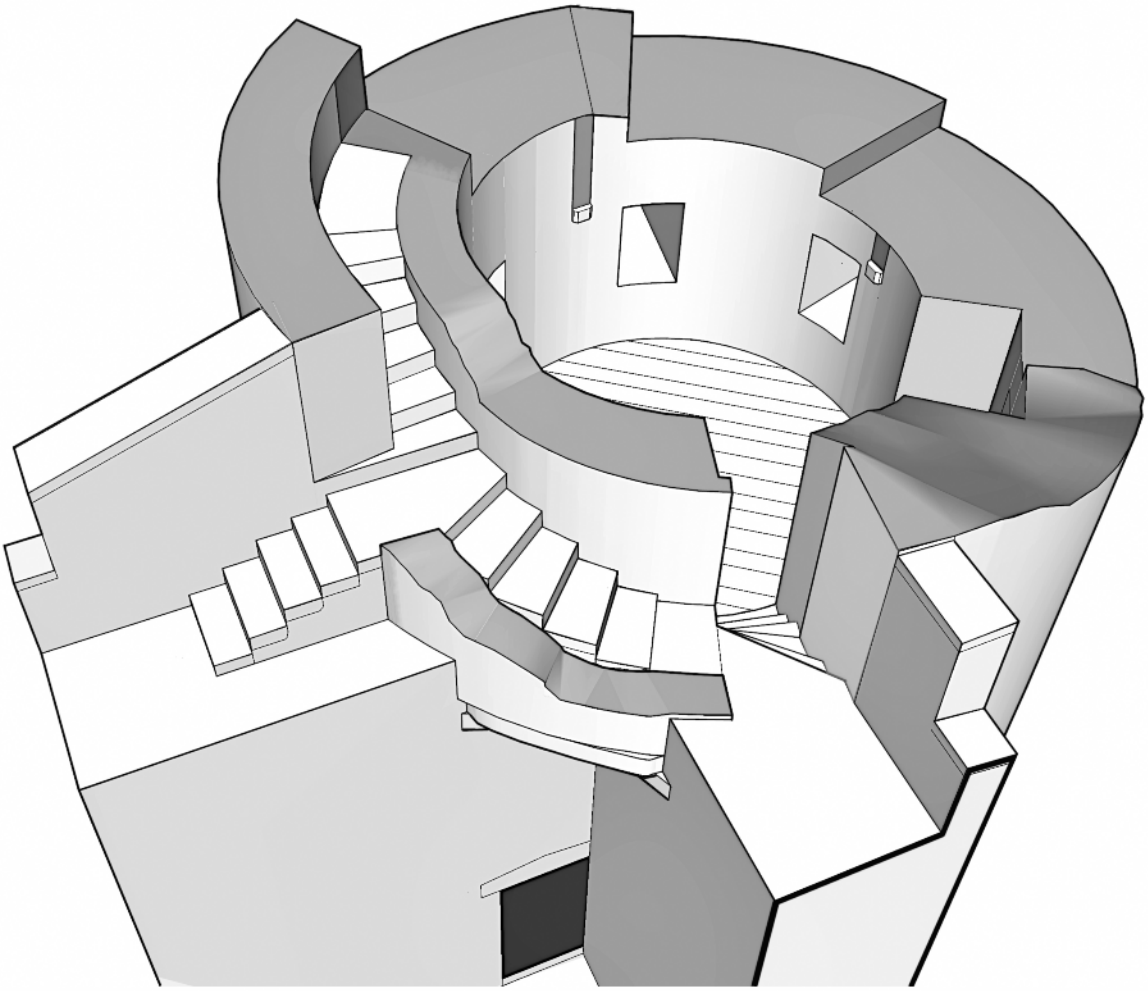
Le palier 1 constitue, ici, une bifurcation dans les circulations.

5. 2. La volée 1

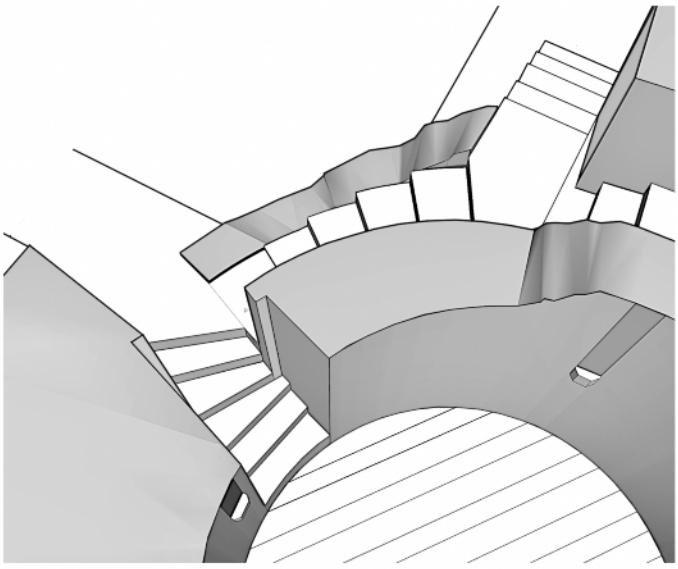
Vers l'ouest, le palier 1 se prolonge par une volée de marches descendantes (volée 1) conduisant au niveau 2 de la salle du premier étage de la tour. Comme dans les tours T5 et T6, la présence d'une large rainure horizontale (négatif) dans la totalité du parement intérieur et située au-dessus des négatifs des poutres témoigne d'un plancher de bois initial, aujourd'hui disparu, reposant sur quatre poutres. Ce plancher a été mis en place durant le même temps que l'élévation des murs de l'étage (**figure G 16**). Bien que l'étude détaillée de l'architecture de cette salle soit programmée dans des campagnes futures, on a pu constater, dès à présent, le décentrement du tracé du parement de la salle haute de 10 cm vers le nord-ouest. Ce décentrement indique bien que la pose du plancher intégré au mur (altimétrie + 510 cm) a fait perdre le repère du centre. On peut remarquer que par ce choix, le maître d'œuvre installait un nouveau niveau de chantier en économisant des échafaudages pour continuer à élever les murs jusqu'à la naissance de la voûte sur arcs d'ogives.

Le dénivelé du palier 1 jusqu'au plancher de la salle du niveau 2 est de 1,81 m, correspondant à six marches. De cette volée 1 descendante, il ne subsiste que 3 marches composites. Les deux marches hautes sont manquantes. La dernière marche (basse) incluse dans le mur est également manquante. Il subsiste encore, en bas des six marches, un dénivelé de 0,51 m avec le plancher (**figure G 16**). Il faut donc envisager une dernière marche (en bois ?) installée sur le plancher.

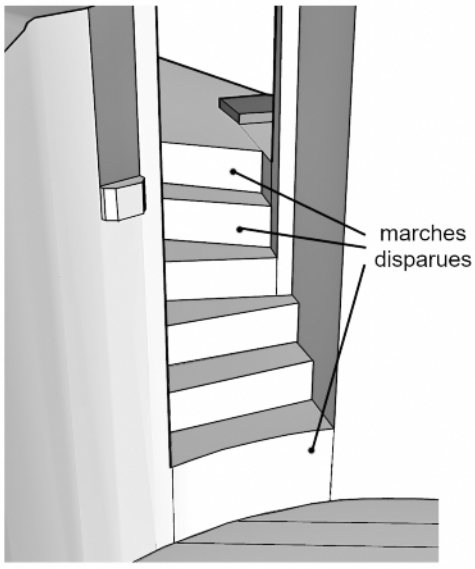
Après la troisième marche, en descendant, il subsiste une feuillure verticale qui marque l'emplacement du vantail de la porte.



TOUR T4 - RESTITUTION des volées 2, 3 et 4



TOUR T4 - RESTITUTION de la volée de marches vers la salle



Volée de marches n°1 - détail

Fig. G16 : Tour T4, restitution écorchée du niveau 2 et de l'articulation tour-courtines (DAO : Michel Piechaczyk, ADM).

5. 3. La volée 2

Les dispositions de la tour nord-est (T1), à son niveau 2, nous aident à lire et interpréter les maçonneries très arasées ou parcellaires. Depuis le palier 1, on voit se dessiner une volée de cinq marches (volée 2) dont une est partiellement en place (niveau +720). La volée 2 part du niveau +691 pour atteindre le palier 2 à un niveau de +779, soit un dénivelé de 0,88 m. On reconstitue, ici, cinq marches hautes d'une vingtaine de centimètres chacune, sauf la première qui n'en ferait que 0,09 m. Cette volée est incluse dans l'épaisseur du mur de la tour, du côté intérieur de l'enceinte. La largeur des marches d'environ 0,78 m de large laisse au mur une épaisseur constante (0,43 m) du côté intérieur. Ce mur, le plus vulnérable, est bien situé du côté de la cour. Il repose sur l'encorbellement ST152 décrit précédemment. Ce n'est pas le cas du mur côté intérieur à la tour où la volée de marches se recentre progressivement vers l'axe médian du mur (**figure G 15**).

5. 4. Le palier 2

Le palier 2 (niveau +779) présente la forme d'un trapèze allongé dont la surface se prolonge à l'extérieur de la tour. De ce palier partent deux volées : l'une vers le sud, la volée 3 descendante, vers la courtine C4 et l'autre montante vers l'ouest, la volée 4 dans le prolongement de la volée 2. Elle s'inscrit dans l'épaisseur du mur de la tour poursuivant sa trajectoire concentrique (**figure G16**).

5. 5. La volée 3

La volée 3 est la plus évocatrice de son état primitif. L'escalier de 0,81 m de large descend par cinq marches (giron moyen 0,33 m) sur le chemin de ronde ouest. L'escalier est situé contre le mur parapet (M140) qui devait originellement être plus haut que le parapet crénelé, afin de protéger la sortie de la tour. On n'observe pas ici de trace de feuillure verticale.
Une des dernières pierres (UC 375) de la dernière marche, avec une trace de mortier linéaire décrite plus haut marque le niveau horizontal initial du chemin de ronde. L'aspect très irrégulier actuel du sol de la courtine est en faveur d'une récupération de sa couverture.

5. 6. La volée 4

La volée 4 continue l'escalier dans l'épaisseur du mur de la tour, c'est le prolongement de la volée 2. Il n'en subsiste que trois marches. Cette volée 4, d'une largeur de 0,70 m dessert le niveau 3 de la tour, niveau sommital crénelé et coiffé d'un toit en poivrière. Le trajet de l'escalier est maintenant concentrique et préserve 0,78 m d'épaisseur du mur, du côté extérieur le plus vulnérable aux gros

engins de jet. L'ascension des marches (hauteur de marche 0,22 à 0,23 m) permet à l'escalier de passer largement au-dessus de l'archère la plus proche sans fragiliser la structure (**figure G 17**).

Fig. G 17 : Tour T4. Rapport des maçonneries de la volée 4 des marches avec les archères de la salle haute (Photo : Florian Renucci / ADM).

Il est prématuré d'estimer le nombre de marche de cette volée pour arriver au niveau sommital (niveau 3). Ce travail déductif ne pourra se faire qu'après avoir estimé l'épaisseur théorique de la voûte en s'appuyant sur les vestiges encore en place dans les tours T1 et T2.

5. 7. Cohérence avec les chemins de ronde sortant des tours T5 et T6.

La campagne 2019 sur le niveau 2 de la tour T5 de la porterie avait porté sur le débouchage d'une volée d'escalier droit ascendant pour sortir sur le chemin de ronde nord C5 (partie ouest). La dernière marche (seuil de porte) située après la feuillure a une altimétrie de +696. À cet endroit, le niveau du chemin de ronde d'origine est probablement un peu inférieur (pour éviter les ruissellements intérieurs) donc en cohérence avec l'entrée de la tour T4.

La sortie de la tour T6, vers l'est, se présente différemment. Nous rappellerons que la communication de celle-ci avec le chemin de ronde nord, partie est (courtine C1), est complexifiée par la position de la vis d'escalier. Le déroulé continu des marches de la vis (hauteur assez constante) amène à une sortie possible vers l'est bien plus haute que le niveau du chemin de ronde. Aussi, le maître d'œuvre a-t-il dû mettre en place une volée d'escalier de sept marches pour atteindre un niveau de +674 (PIECHACZYK 2020, p. 294). Ce même niveau est retrouvé à l'entrée de la tour T1. Ici encore le niveau de circulation au sommet des courtines est cohérent. Seules, les entrées et les sorties des tours

échelonnées sur le parcours militaire amènent à monter des marches et à les redescendre plus loin pour accéder à une autre section.

6. Un programme architectural unifié à l'orée du XIIIe siècle

Par les dispositions décrites, suite à l'étude de la campagne 2021, le maître d'œuvre de l'enceinte du château de Mez-le-Maréchal arrive à résoudre une triple contrainte en ce début du XIIIe siècle (RENUCCI 2020, p 35) :

1 – accéder au niveau 2 de la tour, salle militaire avec quatre archères,
2 – accéder au niveau 3 sommital indépendamment de la salle précédente,
3 – assurer la continuité du chemin de ronde pour la surveillance et la défense périphérique.

Ces contraintes sont marquées, à l'intérieur de la tour, par la conception de marches biaises, souvent irrégulières et jamais monoblocs (exception faite pour la vis de la tour T6). Les marches composées de deux à trois modules ne sont taillées que sur deux ou trois faces (économie de matériaux et de moyens) puis maçonnées avec des calages irréguliers pour régler les niveaux. Les hauteurs de marches sont assez variables. Cette mise en œuvre avec de nombreux joints de mortier a facilité l'enracinement de la végétation et la déstructuration des maçonneries.
On peut noter que seule la salle de l'étage pouvait être fermée par une porte efficace. Deux des volées d'escalier sont intégrées dans l'épaisseur du mur courbe de la tour en tenant compte de l'affaiblissement du mur par cette gaine ascendante. La volée 2 est un couloir soumis d'évidence aux courants d'air. Cette disposition est adoptée dès le début du modèle philippien. Quant à la volée 4, on ignore si elle pouvait être obturée à son débouché sommital.
La contrainte de la continuité du chemin de ronde est résolue par une succession de changements du niveau des circulations à l'intérieur des tours et en retrouvant extérieurement une altimétrie quasi constante sur les chemins de ronde.

Bien que les études architecturales détaillées des tours T1 et T2 ne soient pas engagées en raison d'impératifs de sécurité, on peut souligner, dès à présent, une transposition des mêmes solutions de circulation sur les autres tours d'angle. La tour T3, arasée, dort encore sous sa végétation. On serait là dans une programmation architecturale de l'articulation tours-courtines dans cette période charnière de l'application des principes du roi constructeur, Philippe II Auguste.

Les tâtonnements et les hésitations de mise en œuvre de certains éléments porteurs ou de rattrapages de niveaux constituent un argument pour situer précocement la date de construction de l'enceinte.

7. Conservation (stabilisation et cristallisation) des structures mises au jour

La quasi-totalité des marches composant les structures mises au jour cette année a été déplacée par la végétation. En effet, celle-ci ayant repris ses droits, de nombreuses racines, notamment celles du chêne ayant poussé sur le mur de la tour T4, se sont infiltrées entre les différentes pierres et les ont décalées et soulevées. Ces structures très fragilisées doivent donc désormais faire l'objet d'une stabilisation au plus vite. La mise en place d'un programme de conservation est actuellement en discussion avec le Service Régional d'Archéologie (SRA), la Conservation Régionale des Monuments Historiques (CRMH) et l'Architecte des Bâtiments de France (ABF).

Bibliographie

PIECHACZYK Michel (dir.) (2019) - *Château de Mez-le-Maréchal (Dordives, Loiret), Rapport archéologique de prospection thématique 2019*, les Amis du Mez, 247 p.

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

RENUCCI Florian (2020) – Contexte historique et périodisation. Dans : PIECHACZYK Michel (dir.) (2020) - *Château de Mez-le-Maréchal (Dordives, Loiret), Rapport archéologique de prospection thématique 2020*, les Amis du Mez, p. 35-39.

ÉTUDE DE L'EMPLOI DES MATÉRIAUX ET DE LEUR MISE EN ŒUVRE

Virginie BEMER
Martine PIECHACZYK

Introduction

En 2020, nous avions débuté l'étude du mode de construction de l'enceinte du XIIIe siècle en nous penchant en particulier sur la courtine nord C5.
Nous avions démontré, en étudiant les six premières planées de la courtine nord C5 (côté ouest près de la tour T4), que chacune d'elles était édifiée simultanément et régulièrement à l'intérieur et à l'extérieur de l'enceinte, avec une précision altimétrique remarquable, de l'ordre du centimètre. Entre ces deux parements, une fourrure remplissait l'espace laissant une arase parfaitement horizontale, comme les deux parements, extérieur et intérieur.
Nous avions également constaté que les matériaux utilisés étaient différents : le parement du mur extérieur étant principalement composé de moellons de calcaire lacustre, le plus souvent homogène et sans aucune trace d'outil permettant leur redressement ou leur ajustement. En revanche, les matériaux employés pour les parements du mur intérieur sont moins réguliers, plus petits, très souvent vacuolaires avec des espaces comblés par d'autres types de matériaux de moellons : silex, craies. Il semble donc qu'un soin particulier ait été donné pour favoriser l'aspect extérieur du château, en conformité avec l'importance des occupants des lieux.
Pour rester dans cette logique d'étude , il aurait été intéressant cette année de comparer méthodiquement les intérieurs et extérieurs des différents murs d'enceinte. Malheureusement, les courtines extérieures sont encore difficiles d'accès : malgré une dévégétalisation raisonnée et progressive, les pourtours du château et le sol restent difficilement accessibles.
Nous nous sommes donc tournés vers l'étude complète de l'élévation intérieure de la courtine ouest C4 qui a peu de reprises de maçonnerie et présente encore une élévation de plus de six mètres.
D'autre part, des prélèvements de mortiers, à différents endroits du secteur étudié, ont permis d'affiner la durée de construction de l'enceinte.

1. Comparaison de l'altimétrie des planées des courtines intérieures C4 et C5

1.1 - Mise en place du dispositif d'étude

Pour l'étude altimétrique en 2021, une méthodologie identique à 2020 a été mise en place pour la courtine C4 intérieure, à savoir :
- un carroyage établi pour les arases situées sur le parement intérieur de la courtine, sur une largeur définie à 2 mètres,
- puis un relevé de coordonnées (X, Y et Z) réalisé au tachéomètre sur chaque point correspondant à la zone d'étude nommée C4 INT 1 **(figures H 01 et H 02)**,
- enfin, les mesures altimétriques de la courtine C5, relevées en 2020 et mises en parallèle pour comparaison **(figure H 03)**.

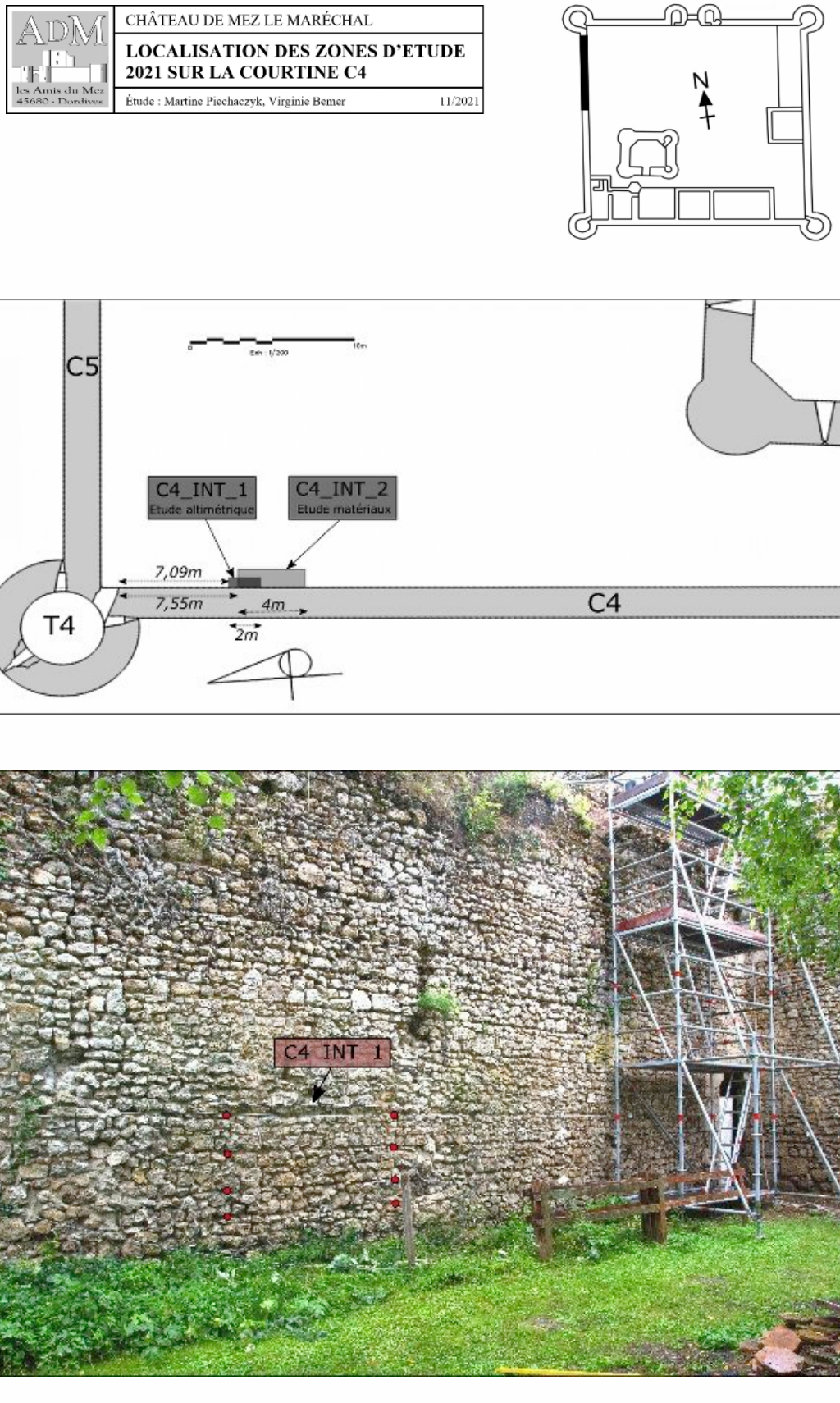
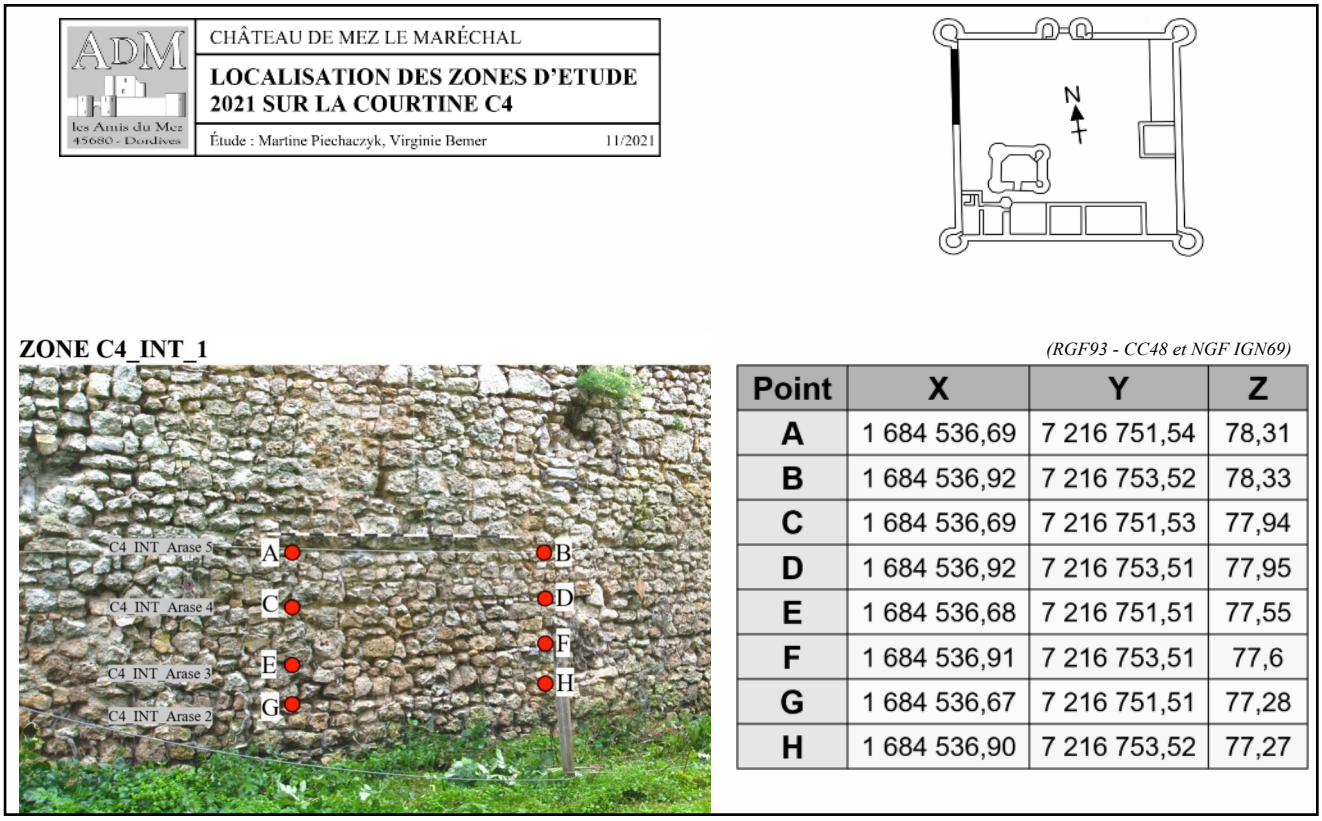


Fig. H 01 - Localisation de la zone d'étude 2021 sur la courtine C4 (DAO : Virginie Bemer-Martine Piechaczyk/ADM)

1.2 - Constatation et résultats



Point	X	Y	Z
A	1 684 536,69	7 216 751,54	78,31
B	1 684 536,92	7 216 753,52	78,33
C	1 684 536,69	7 216 751,53	77,94
D	1 684 536,92	7 216 753,51	77,95
E	1 684 536,68	7 216 751,51	77,55
F	1 684 536,91	7 216 753,51	77,6
G	1 684 536,67	7 216 751,51	77,28
H	1 684 536,90	7 216 753,52	77,27

Fig. H 02 - Résultats de la comparaison altimétrique des arases entre les courtines C4 et C5
(DAO : Virginie Bemer-Martine Piechaczyk/ ADM)

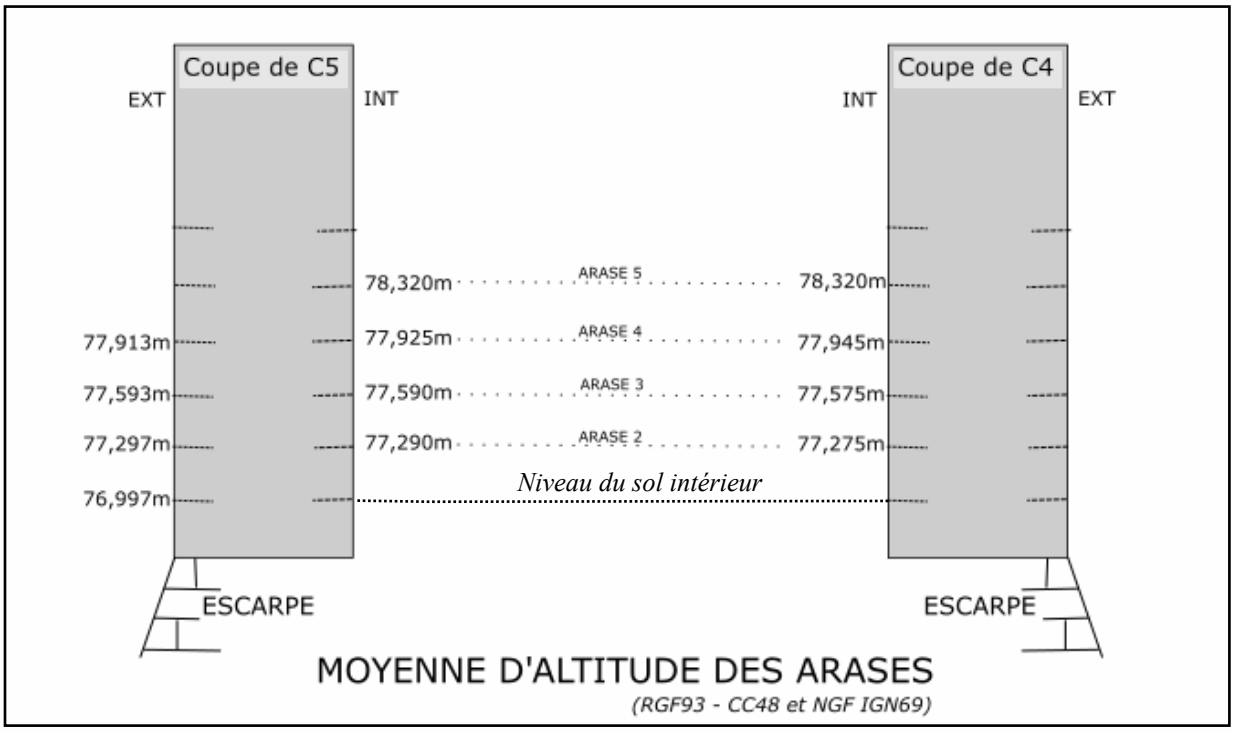


Fig. H 03 - Analyse comparative des altitudes des arases entre les courtines C5 (2020) et C4 (2021)
(DAO : Virginie Bemer-Martine Piechaczyk/ ADM)

Les hauteurs des planées varient entre 27 et 39 cm (aucune correspondance trouvée avec le pied d'Île-de-France de 32,48 cm, contrairement aux mesures architecturales du site).
Chaque arase de l'intérieur de la courtine C4 est à la même altitude, à un ou deux centimètres près, des arases intérieures de la courtine C5.

À partir de ces constatations, les planées successives s'élevant jusqu'au sommet de la courtine ont pu être nommées. La première planée visible à l'intérieur de l'enceinte correspond en réalité à la deuxième planée de construction, visible à l'extérieur.

2. Étude de l'élévation de la courtine ouest C4

2.1 - Méthodologie

Afin de réaliser un relevé précis de toute l'élévation de la courtine, plusieurs opérations successives ont été nécessaires.

- Établissement de points de repères qui permettront une mise à l'échelle de la photo générale : horizontalité et règle graduée.
- Numération des planées, en concordance avec celles de la courtine C5.
- Prise de photos par drone : une série de 50 photos, balayant la courtine à étudier, de bas en haut et de gauche à droite constitue une quantité suffisante de données pour télécharger le tout sur le logiciel libre Zephyr. Celui-ci permet d'obtenir une photogrammétrie en assemblant la série de photos.
- Réalisation d'une projection 2D orthonormée de l'ensemble de la courtine photographiée.
- Mise à l'échelle et redimensionnement de l'image.
- Choix d'un secteur à étudier (4 m de large) et impression de la photo générale au format A3.
- Phase d'observation sur le terrain pour discriminer et identifier chaque type de moellon sur le tirage papier, à l'aide de feutres de couleurs. Des photos de détail, par zoom, ont permis une étude minutieuse et précise, même pour les secteurs trop éloignés des yeux **(figure H 05)**.
- Scann de la photo coloriée pour servir de fond au relevé pierre à pierre réalisé grâce au logiciel libre SketchUp permettant des mesures chiffrées et des statistiques **(figure H 06)**.
- Code couleur pour chaque type de matériau utilisé, selon la légende ci-dessous établie en 2019 **(figure H. 04)**.
- Extraction de chaque planée, afin de pouvoir effectuer des statistiques, planée par planée : les arases étant très nettement marquées sur toute la hauteur de la courtine, il a été possible de numérer treize planées, entre le sol et la végétation qui a pris possession du somment de la courtine.

À partir du relevé pierre à pierre, de l'énumération et des surfaces moyennes des différents moellons constituant le parement de la courtine, il est facile de constater une nette rupture quant à l'utilisation des matériaux de construction, très composites.

L'étude statistique permet d'affiner cette première constatation.

Échantillonnage des roches présentes dans les parements des élévations du château du Mez

Calcaire lacustre à vacuoles

Calcaire lacustre blanc crème à gris, dur et compact, avec de nombreuses tubulures créant en face visible des vacuoles millimétriques à pluri-millimétriques vides.

Calcaire lacustre homogène

Calcaire lacustre blanc crème à gris, dur et compact, homogène et massif, sans ou avec très peu de vacuoles visibles.

Craie tendre

Craie calcaire marin à grain très fin, blanche à beige clair, poreuse, tendre et friable

Craie indurée

Craie calcaire marin à grain très fin, beige clair à jaunâtre, non poreuse, dure et lithifiée (consolidée par compaction et cimentation)

Silex

Roche siliceuse en galet, dont la partie visible est souvent ovoïde. Roche dure, à grain très fin de couleur variée jaune clair à brune, à cassure lisse et conchoïdale, à éclat luisant.

Poudingue

Roche conglomératique formée essentiellement de galets plus ou moins arrondis de diamètre supérieur au centimètre, liés par un ciment.

Fig. H 04 - Code couleurs des différents faciès employés (DAO :Virginie Bemer-Martine Piechaczyk/ ADM)

Fig. H 05 - Photo issue de la photogrammétrie, tirée en format A3 et mise en couleurs sur place, à partir de l'observation de chaque moellon composant le parement de la courtine. Les planées sont bien visibles.
(DAO :Virginie Bemer-Martine Piechaczyk-Nathalie Pierre-Emmanuel-Yvette Azelvandre/ ADM)

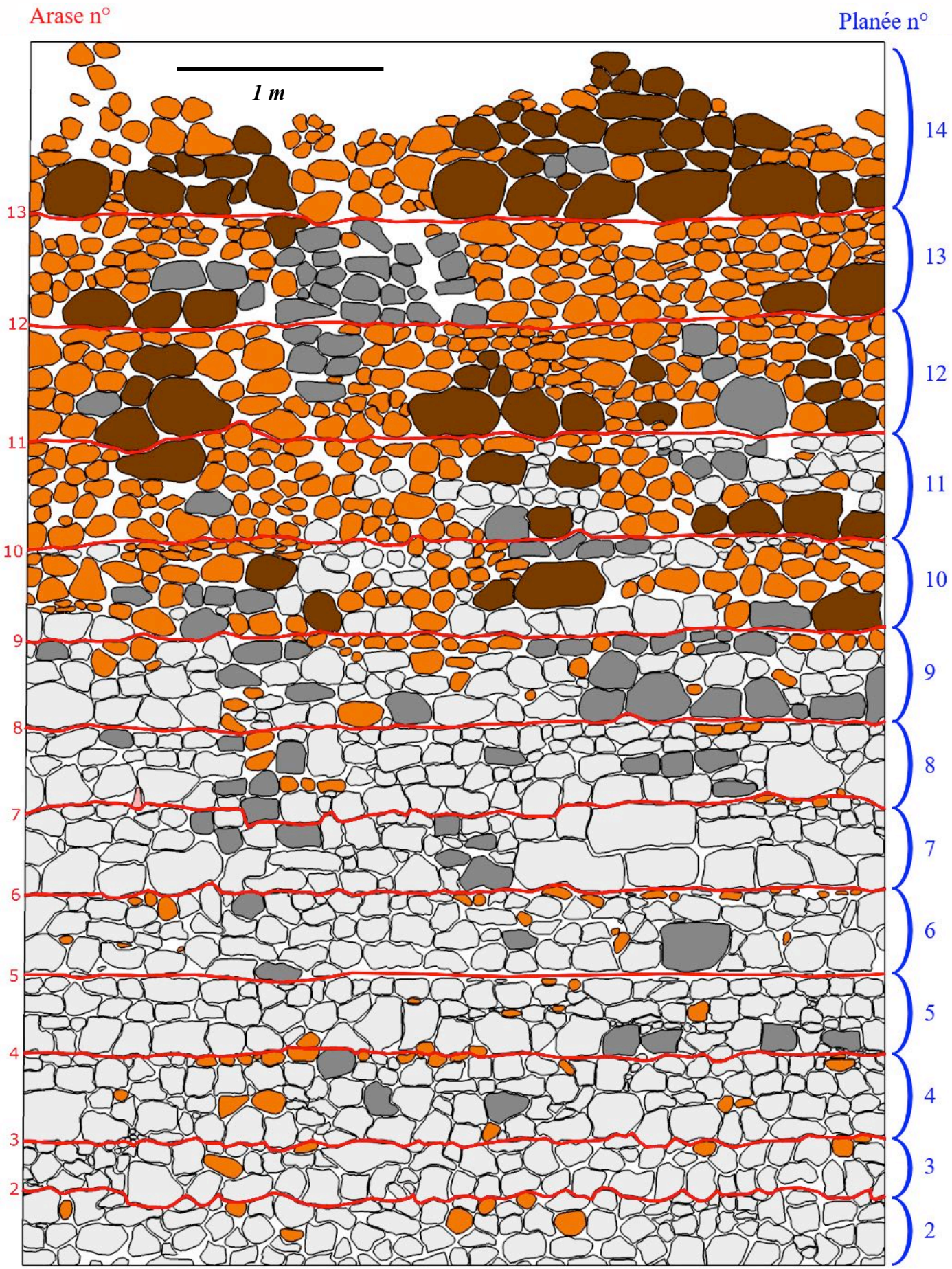


Fig. H 06 - Relevé pierre à pierre de la courtine sur toute sa hauteur, avec les codes couleurs des matériaux et la matérialisation des arases de chaque planée. (DAO : Virginie Bemer-Martine Piechaczyk/ ADM)

2.2 - Observations générales du parement de la courtine, sur toute sa hauteur

2.2.1 - La mise en œuvre des moellons (figures H 05 et H 06)

Ceux-ci ne présentent aucune trace d'outils : il semble donc que le maçon, opportuniste, a utilisé le « tout venant » mis à sa disposition, en soignant chaque planée terminée par une arase presque parfaitement horizontale, ce qui donne à l'ensemble de la courtine un aspect de bonne finition. La hauteur des planées est variable, entre 27 et 39 cm, (aucune correspondance avec le pied d'Île-de-France de 32,48 cm) : le maçon a abandonné là sa logique de mesures en pieds et en pouces en usage sur l'ensemble du site.
L'on peut noter d'autre part, comme on l'a déjà observé, une fréquente double couche de mortier entre deux planées, interrompue par une fine couche noire d'origine organique (voir le chapitre 3). Elle est très visible sur l'arase 5 surmontant la planée 5.

2.2.2 - La taille des moellons

On observe un bon état général de cette partie de courtine, avec dans l'ensemble des moellons de taille très modeste hormis la planée 7 qui est composée de moellons de calcaire lacustre de taille irrégulière mais dont certains éléments sont de taille exceptionnelle.
Les planées 8 et 9 ont également des moellons dont les surfaces visibles sont plus importantes que celles des planées inférieures (planées 2 à 6).
Les planées supérieures (planées 10 à 14) ont des moellons de surface visible très variable. Cela s'explique par l'utilisation, de façon abondante, de silex dont les dimensions sont généralement très faibles, associés à des blocs de poudingues et de calcaires homogènes aux volumes plus importantes.

2.2.3 - Les matériaux utilisés

L'on constate une certaine constance d'emploi de petits moellons non redressés, non équarris, de calcaire lacustre vacuolaire dans les premières planées de la courtine jusqu'à la planée 9, puis une disparition progressive de ce calcaire jusqu'à sa disparition complète dans la planée 12. La planée 9 voit arriver les silex pour horizontaliser son arase ; puis le calcaire vacuolaire disparaît totalement dans les planées 12 à 14, au profit du silex qui devient, avec les poudingues, majoritaire. Le calcaire homogène est dans l'ensemble peu présent, hormis pour les planées 9 et 13 : dans la planée 9, il côtoie le calcaire vacuolaire qui devient minoritaire et le silex en augmentation constante.

Les poudingues, souvent associés aux silex, permettent l'ancrage du parement, peu épais, des planées majoritairement composées de silex, notamment pour la 12 et la 14.

Des statistiques plus précises, planée par planée, vont permettre d'envisager le mode d'approvisionnement lors de la construction de l'enceinte (figures H 07).

CHÂTEAU DE MEZ LE MARÉCHAL

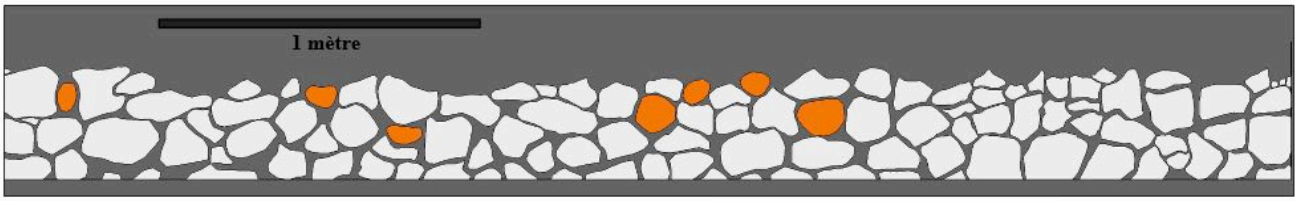
ANALYSE STATISTIQUE
PLANÉE 2 de LA COURTINE C4 INTÉRIEURE

Étude : Martine Piechaczyk, Virginie Bemer 11/2021

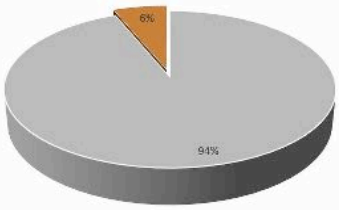
ÉTUDE DE L'APPROVISIONNEMENT EN MATÉRIAUX

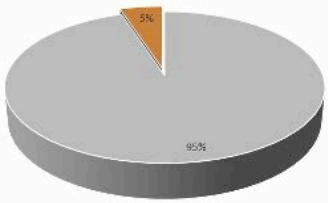
Statistiques de l'utilisation des différents faciès présents dans les parements de la courtine.

C4_INT_2_planee2

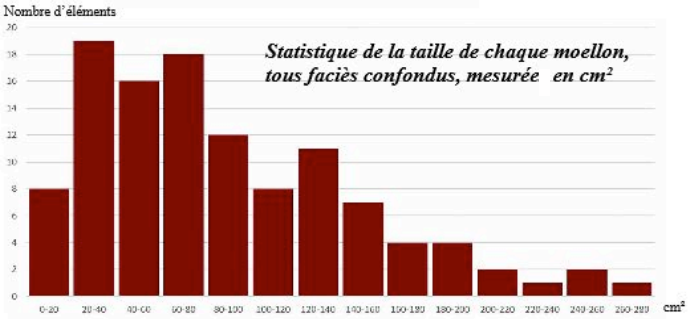


Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en nombre d'éléments





Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en surface



CODE COULEURS

- Calcaire lacustre à vacuoles
- Calcaire lacustre homogène
- Craie tendre
- Craie indurée
- Silex
- Poudingue

CHÂTEAU DE MEZ LE MARÉCHAL

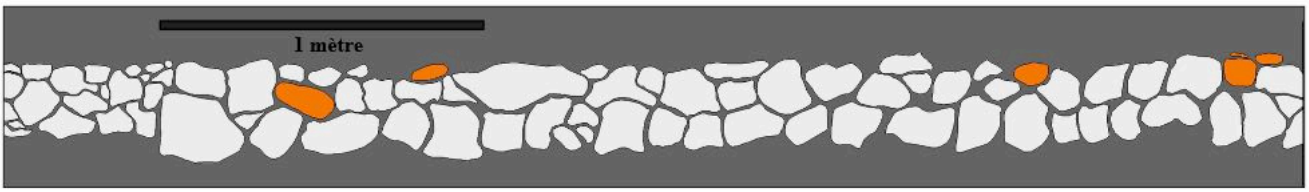
ANALYSE STATISTIQUE
PLANÉE 3 de LA COURTINE C4 INTÉRIEURE

Étude : Martine Piechaczyk, Virginie Bemer 11/2021

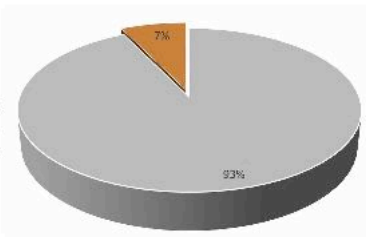
ÉTUDE DE L'APPROVISIONNEMENT EN MATÉRIAUX

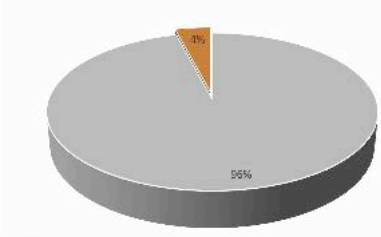
Statistiques de l'utilisation des différents faciès présents dans les parements de la courtine.

C4_INT_2_planee3

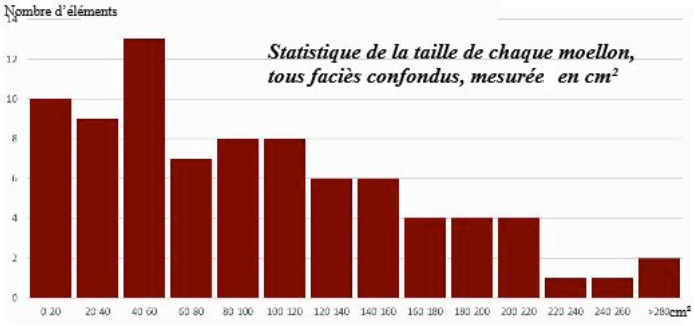


Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en nombre d'éléments





Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en surface



CODE COULEURS

- Calcaire lacustre à vacuoles
- Calcaire lacustre homogène
- Craie tendre
- Craie indurée
- Silex
- Poudingue

CHÂTEAU DE MEZ LE MARÉCHAL

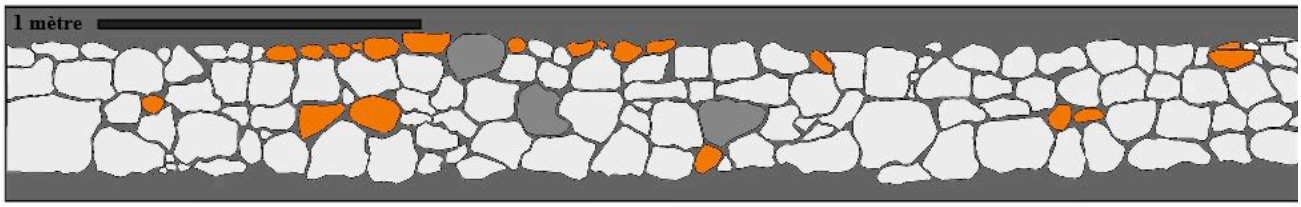
ANALYSE STATISTIQUE
PLANÉE 4 de LA COURTINE C4 INTÉRIEURE

Étude : Martine Piechaczyk, Virginie Bemer 11/2021

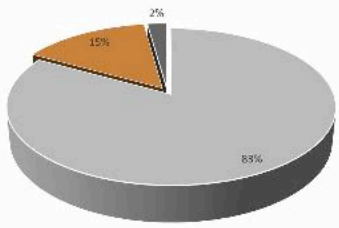
ÉTUDE DE L'APPROVISIONNEMENT EN MATÉRIAUX

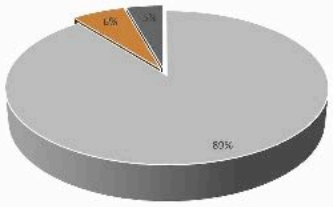
Statistiques de l'utilisation des différents faciès présents dans les parements de la courtine.

C4_INT_2_planee4



Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en nombre d'éléments



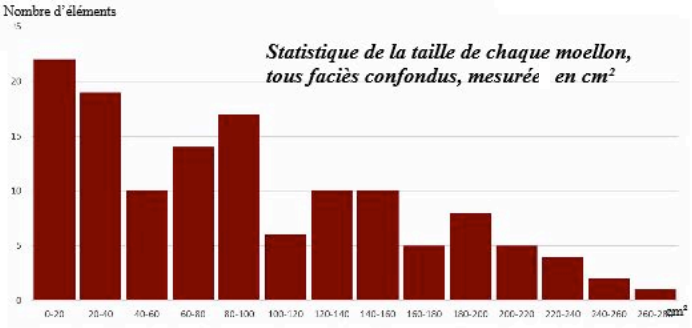


Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en surface

CODE COULEURS

- Calcaire lacustre à vacuoles
- Calcaire lacustre homogène
- Craie tendre
- Craie indurée
- Silex
- Poudingue

Statistique de la taille de chaque moellon, tous faciès confondus, mesurée en cm²



CHÂTEAU DE MEZ LE MARÉCHAL

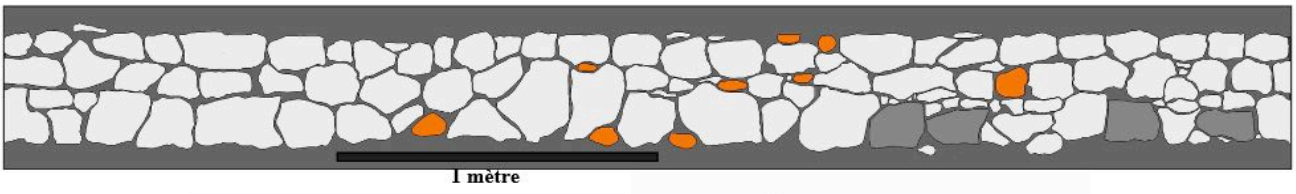
ANALYSE STATISTIQUE
PLANÉE 5 de LA COURTINE C4 INTÉRIEURE

Étude : Martine Piechaczyk, Virginie Bemer 11/2021

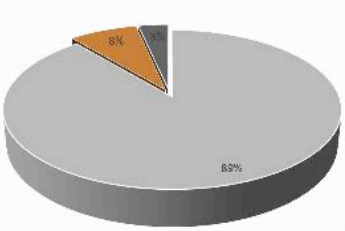
ÉTUDE DE L'APPROVISIONNEMENT EN MATÉRIAUX

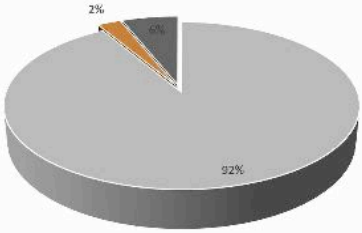
Statistiques de l'utilisation des différents faciès présents dans les parements de la courtine.

C4_INT_2_planee5



Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en nombre d'éléments



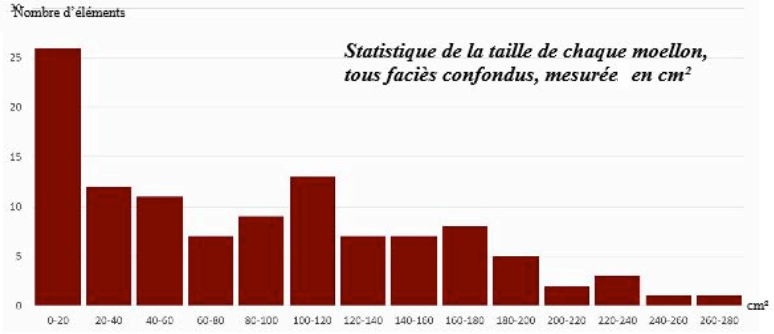


Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en surface

CODE COULEURS

- Calcaire lacustre à vacuoles
- Calcaire lacustre homogène
- Craie tendre
- Craie indurée
- Silex
- Poudingue

Statistique de la taille de chaque moellon, tous faciès confondus, mesurée en cm²



CHÂTEAU DE MEZ LE MARÉCHAL

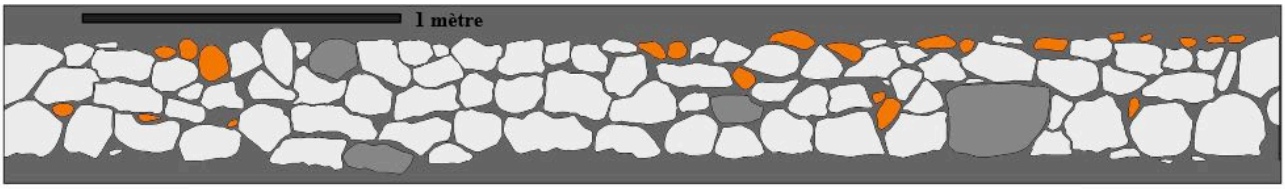
ANALYSE STATISTIQUE
PLANÉE 6 de LA COURTINE C4 INTÉRIEURE

Étude : Martine Piechaczyk, Virginie Bemer 11/2021

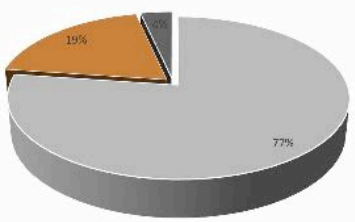
ÉTUDE DE L'APPROVISIONNEMENT EN MATÉRIAUX

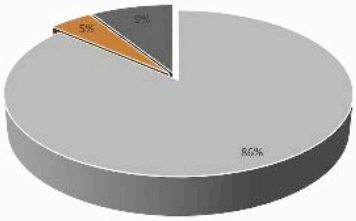
Statistiques de l'utilisation des différents faciès présents dans les parements de la courtine.

C4_INT_2_planee6



Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en nombre d'éléments

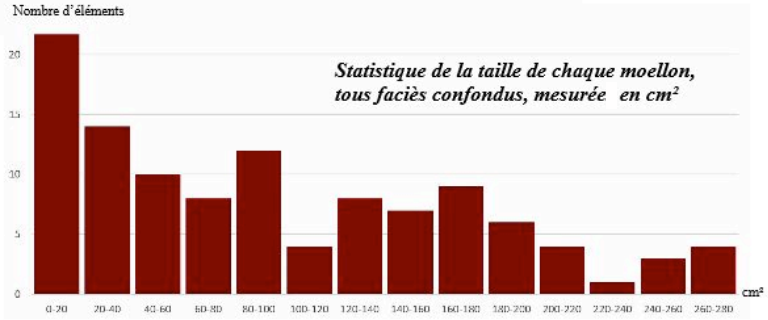




Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en surface

CODE COULEURS

- Calcaire lacustre à vacuoles
- Calcaire lacustre homogène
- Craie tendre
- Craie indurée
- Silex
- Poudingue



Statistique de la taille de chaque moellon, tous faciès confondus, mesurée en cm²

CHÂTEAU DE MEZ LE MARÉCHAL

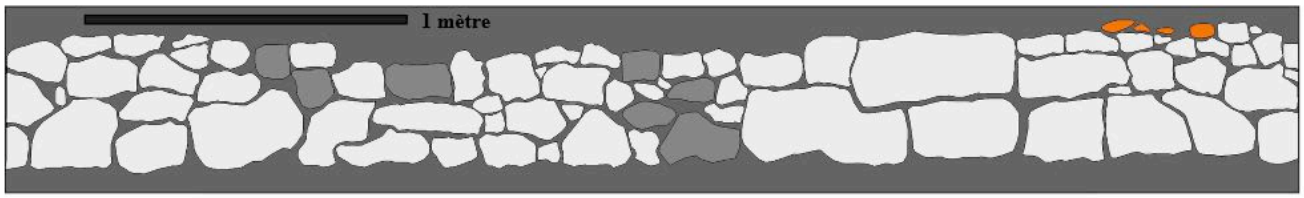
ANALYSE STATISTIQUE
PLANÉE 7 de LA COURTINE C4 INTÉRIEURE

Étude : Martine Piechaczyk, Virginie Bemer 11/2021

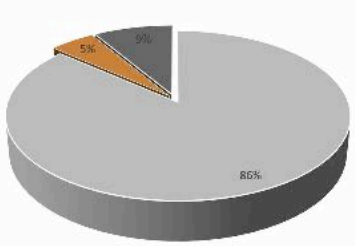
ÉTUDE DE L'APPROVISIONNEMENT EN MATÉRIAUX

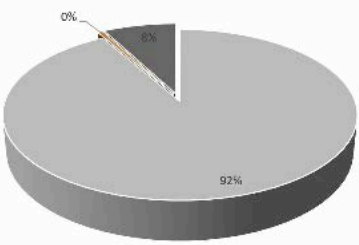
Statistiques de l'utilisation des différents faciès présents dans les parements de la courtine.

C4_INT_2_planee7



Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en nombre d'éléments

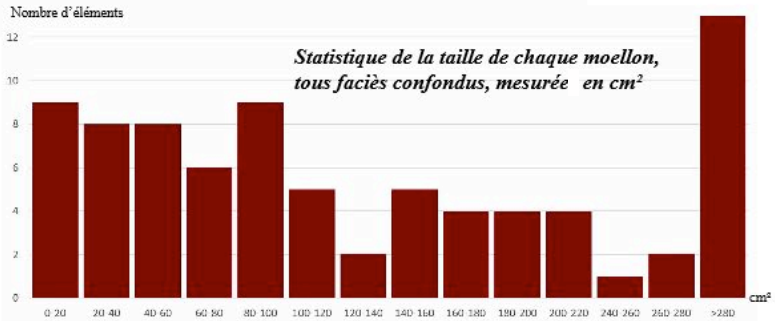




Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en surface

CODE COULEURS

- Calcaire lacustre à vacuoles
- Calcaire lacustre homogène
- Craie tendre
- Craie indurée
- Silex
- Poudingue



Statistique de la taille de chaque moellon, tous faciès confondus, mesurée en cm²

CHÂTEAU DE MEZ LE MARÉCHAL

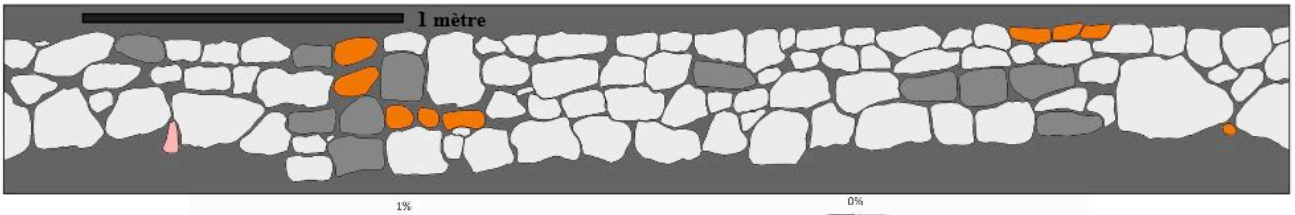
ANALYSE STATISTIQUE
PLANÉE 8 de LA COURTINE C4 INTÉRIEURE

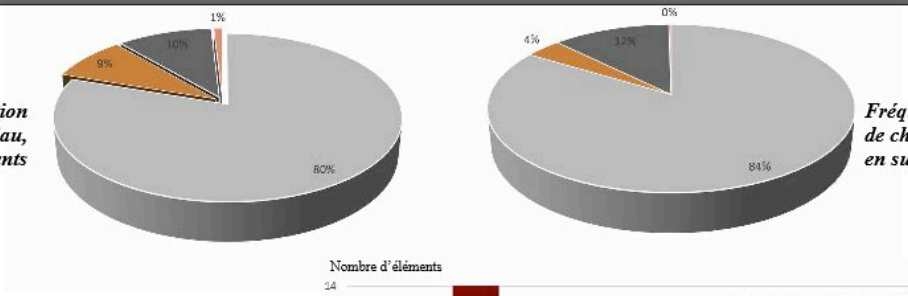
Étude : Martine Piechaczyk, Virginie Bemer 11/2021

ÉTUDE DE L'APPROVISIONNEMENT EN MATÉRIAUX

Statistiques de l'utilisation des différents faciès présents dans les parements de la courtine.

C4_INT_2_planee8



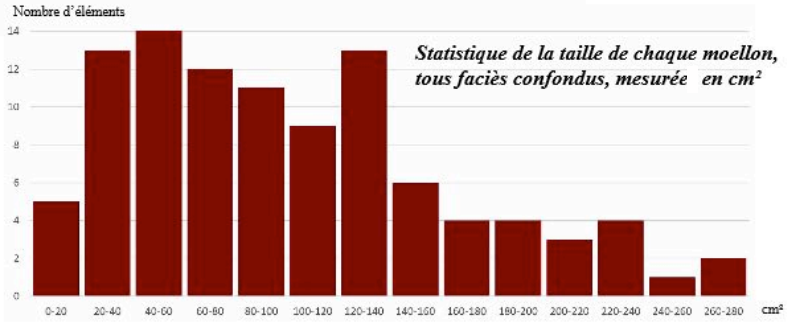


Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en nombre d'éléments

Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en surface

CODE COULEURS

- Calcaire lacustre à vacuoles
- Calcaire lacustre homogène
- Craie tendre
- Craie indurée
- Silex
- Poudingue



Statistique de la taille de chaque moellon, tous faciès confondus, mesurée en cm²

CHÂTEAU DE MEZ LE MARÉCHAL

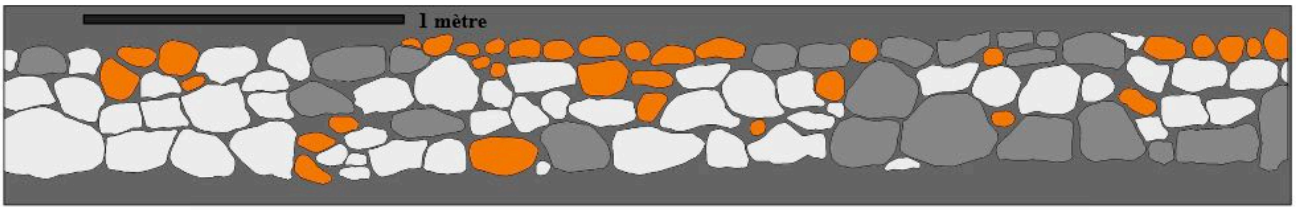
ANALYSE STATISTIQUE
PLANÉE 9 de LA COURTINE C4 INTÉRIEURE

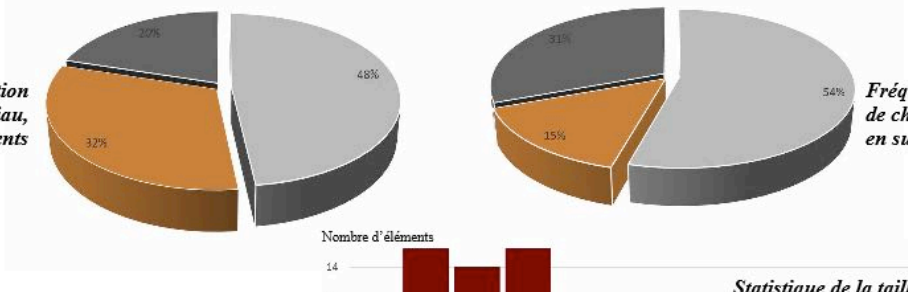
Étude : Martine Piechaczyk, Virginie Bemer 11/2021

ÉTUDE DE L'APPROVISIONNEMENT EN MATÉRIAUX

Statistiques de l'utilisation des différents faciès présents dans les parements de la courtine.

C4_INT_2_planee9



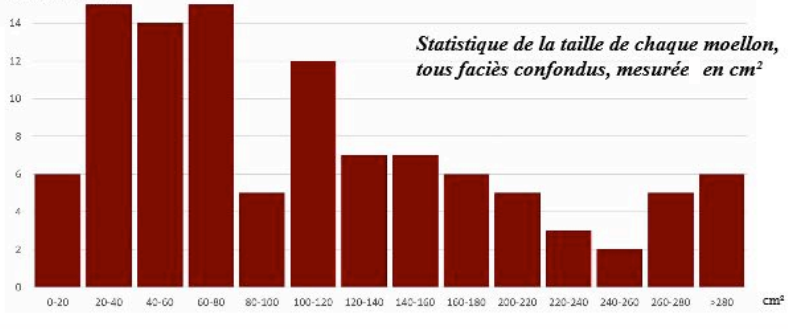


Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en nombre d'éléments

Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en surface

CODE COULEURS

- Calcaire lacustre à vacuoles
- Calcaire lacustre homogène
- Craie tendre
- Craie indurée
- Silex
- Poudingue



Statistique de la taille de chaque moellon, tous faciès confondus, mesurée en cm²

CHÂTEAU DE MEZ LE MARÉCHAL

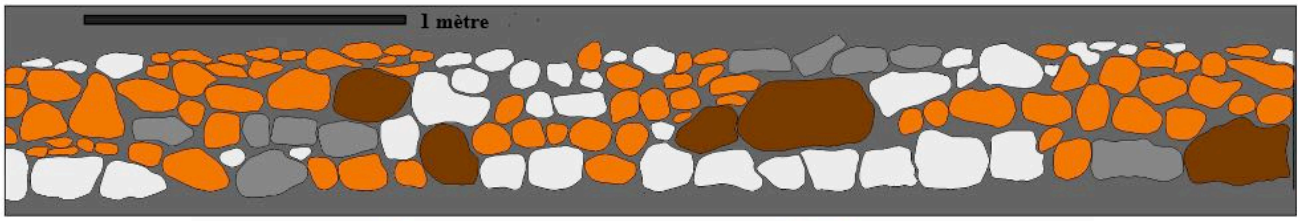
ANALYSE STATISTIQUE
PLANÉE 10 de LA COURTINE C4 INTÉRIEURE

Étude : Martine Piechaczyk, Virginie Bemer 11/2021

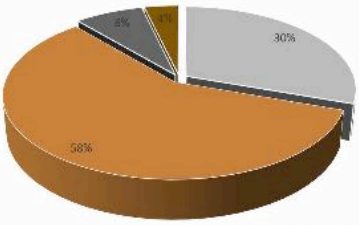
ÉTUDE DE L'APPROVISIONNEMENT EN MATÉRIAUX

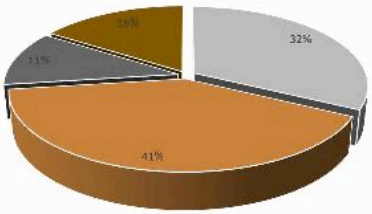
Statistiques de l'utilisation des différents faciès présents dans les parements de la courtine.

C4_INT_2_planee10



Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en nombre d'éléments

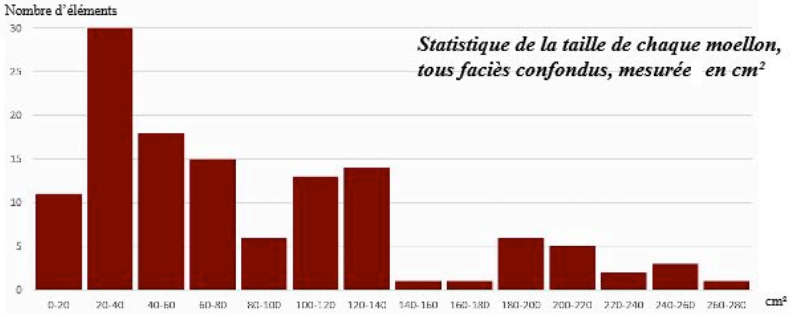




Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en surface

CODE COULEURS

- Calcaire lacustre à vacuoles
- Calcaire lacustre homogène
- Craie tendre
- Craie indurée
- Silex
- Poudingue



Statistique de la taille de chaque moellon, tous faciès confondus, mesurée en cm²

CHÂTEAU DE MEZ LE MARÉCHAL

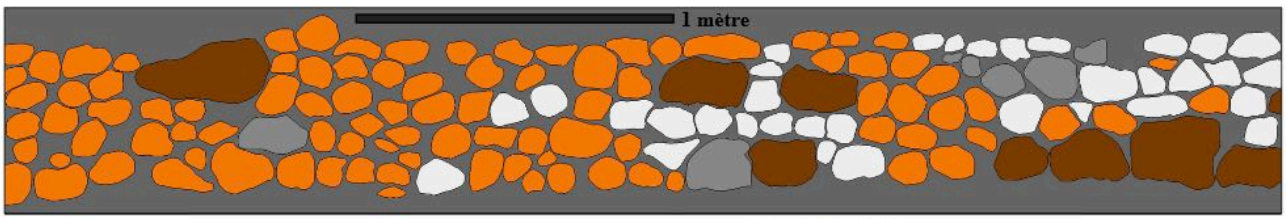
ANALYSE STATISTIQUE
PLANÉE 11 de LA COURTINE C4 INTÉRIEURE

Étude : Martine Piechaczyk, Virginie Bemer 11/2021

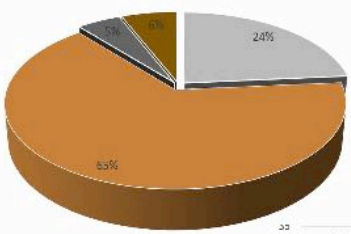
ÉTUDE DE L'APPROVISIONNEMENT EN MATÉRIAUX

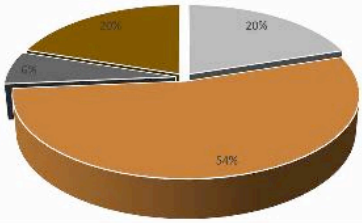
Statistiques de l'utilisation des différents faciès présents dans les parements de la courtine.

C4_INT_2_planee11



Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en nombre d'éléments

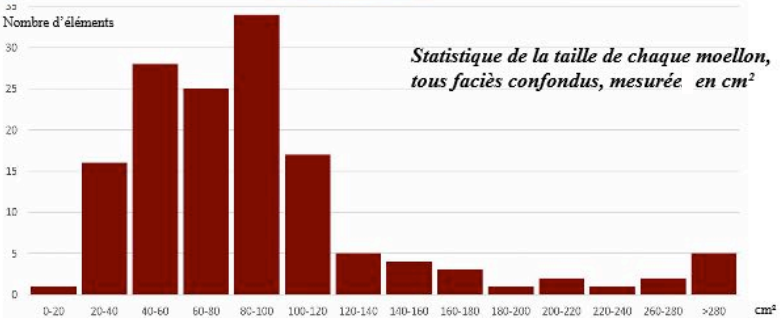




Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en surface

CODE COULEURS

- Calcaire lacustre à vacuoles
- Calcaire lacustre homogène
- Craie tendre
- Craie indurée
- Silex
- Poudingue



Statistique de la taille de chaque moellon, tous faciès confondus, mesurée en cm²

CHÂTEAU DE MEZ LE MARÉCHAL

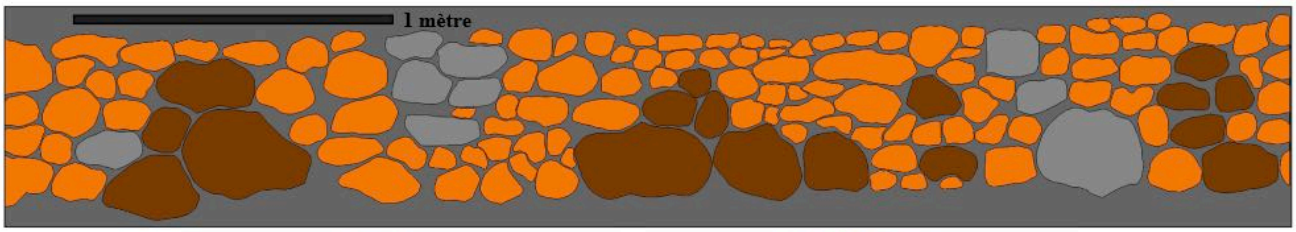
ANALYSE STATISTIQUE
PLANÉE 12 de LA COURTINE C4 INTÉRIEURE

Étude : Martine Piechaczyk, Virginie Bemer 11/2021

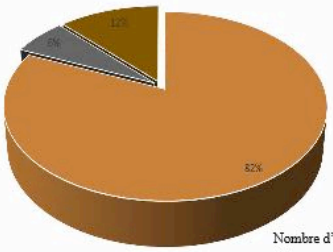
ÉTUDE DE L'APPROVISIONNEMENT EN MATÉRIAUX

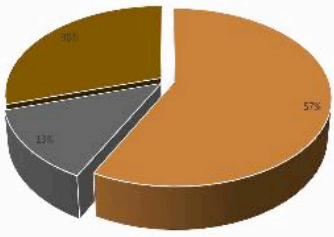
Statistiques de l'utilisation des différents faciès présents dans les parements de la courtine.

C4_INT_2_planee12



Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en nombre d'éléments



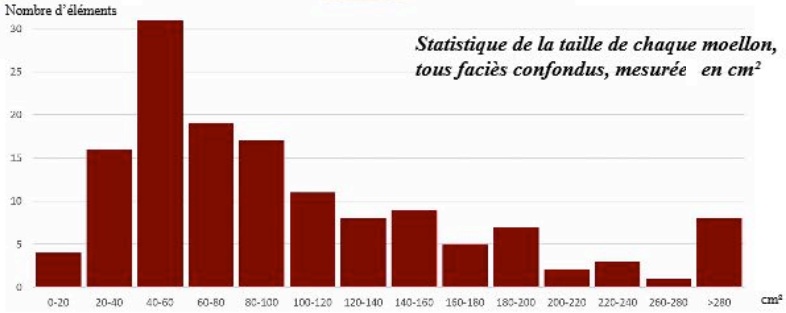


Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en surface

CODE COULEURS

- Calcaire lacustre à vacuoles
- Calcaire lacustre homogène
- Craie tendre
- Craie indurée
- Silex
- Poudingue

Statistique de la taille de chaque moellon, tous faciès confondus, mesurée en cm²



CHÂTEAU DE MEZ LE MARÉCHAL

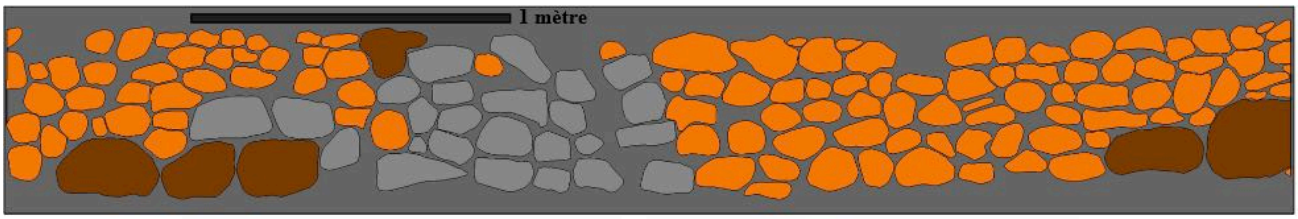
ANALYSE STATISTIQUE
PLANÉE 13 de LA COURTINE C4 INTÉRIEURE

Étude : Martine Piechaczyk, Virginie Bemer 11/2021

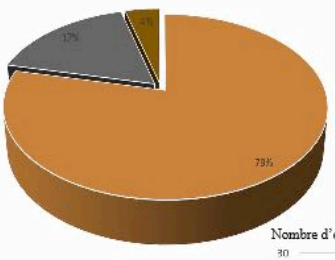
ÉTUDE DE L'APPROVISIONNEMENT EN MATÉRIAUX

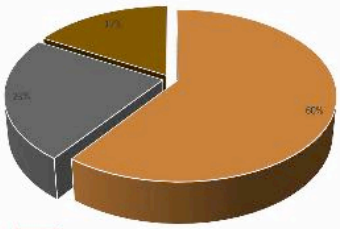
Statistiques de l'utilisation des différents faciès présents dans les parements de la courtine.

C4_INT_2_planee13



Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en nombre d'éléments



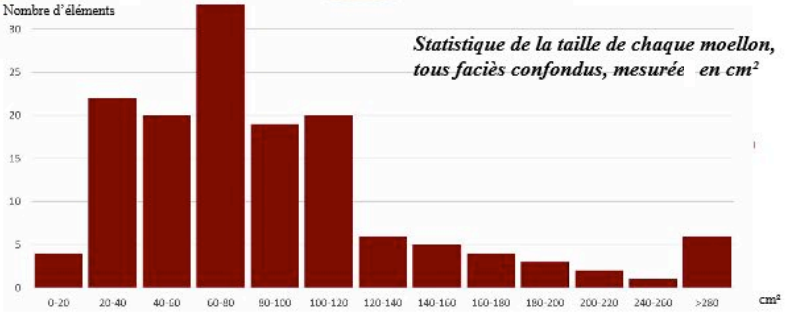


Fréquence d'utilisation de chaque matériau, en surface

CODE COULEURS

- Calcaire lacustre à vacuoles
- Calcaire lacustre homogène
- Craie tendre
- Craie indurée
- Silex
- Poudingue

Statistique de la taille de chaque moellon, tous faciès confondus, mesurée en cm²



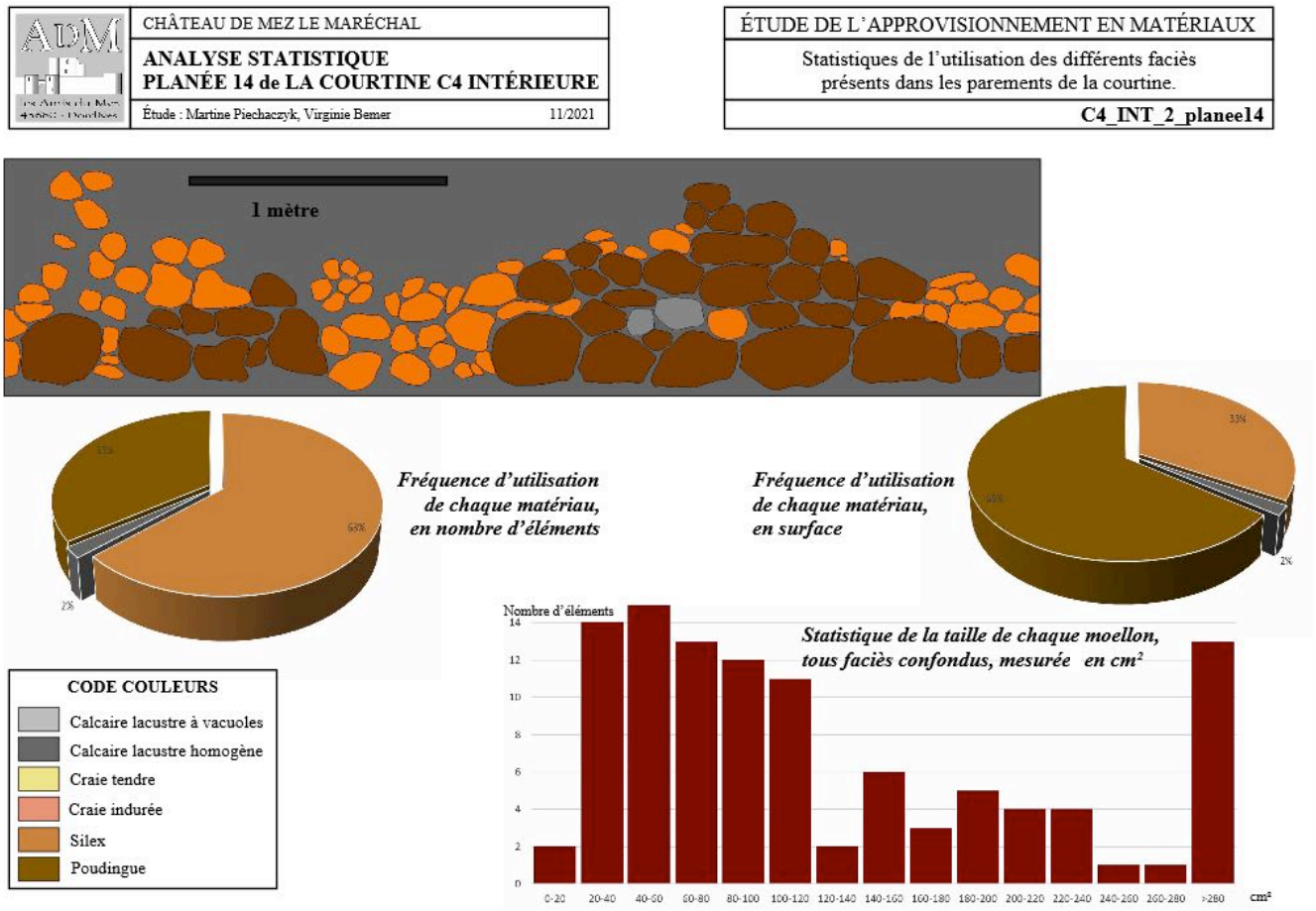


Fig. H 07 - Études statistiques des treize planées (Virginie Bemer-Martine Piechaczyk/ ADM).

2.3 - Analyse des statistiques

Au vu des ces statistiques par planée, plusieurs observations peuvent être faites.

2.3.1 - La fréquence d'utilisation (figure H 08) :

Le calcaire vacuolaire est majoritaire jusqu'à la planée 8. On constate également une utilisation parcimonieuse de calcaire lacustre homogène à partir de la planée 4, où son nombre augmente progressivement jusqu'à atteindre 20 % dans la planée 9. Il est ensuite très peu utilisé dans les dernières planées.
Les silex sont peu employés dans les planées 1 à 8, puis leur nombre augmente considérablement et brutalement entre le sommet de la planée 9 à la planée 13, jusqu'à atteindre 82% du nombre de modules par planée. Ces nodules sont de très petite taille, souvent ovoïdes et fragmentés.
Leur emploi ne nuit cependant pas à la solidité du parement qui ne présente que peu de lacunes, à part l'incrustation des racines de lierre et des végétaux divers qui envahissent le sommet, incomplet, de la courtine.
Quelques poudingues, eux de taille importante, apparaissent en planée 9 et sont de plus en plus nombreux lorsque l'on s'élève : ils peuvent servir de boutisse stabilisant le parement.

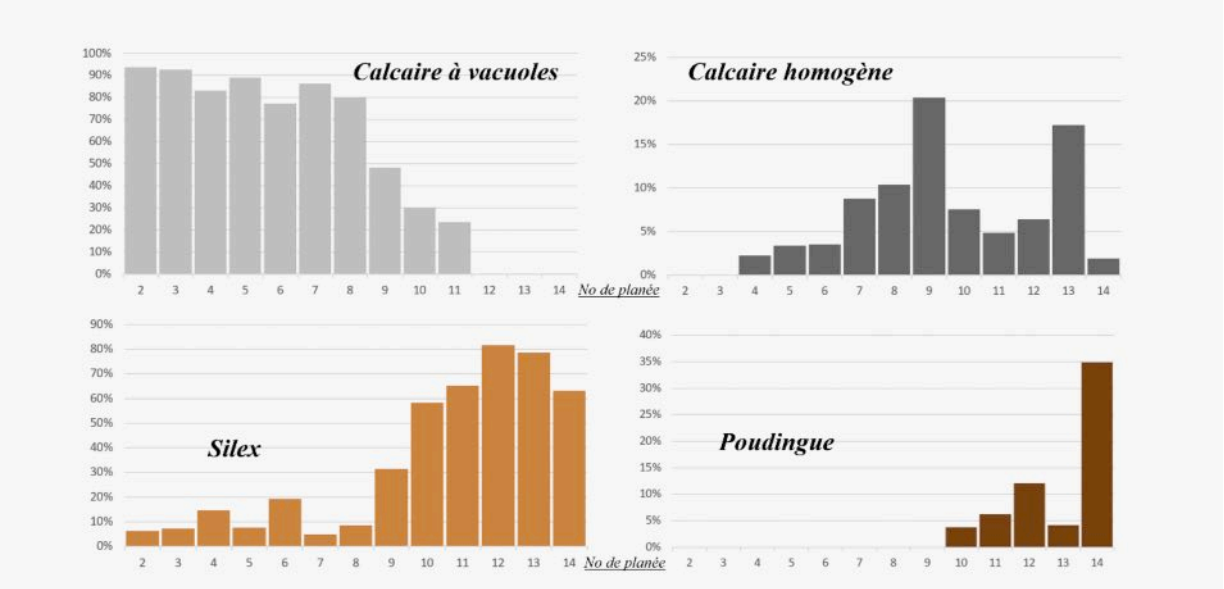


Fig. H 08 - Fréquence d'utilisation des matériaux, en nombre d'éléments, pour les planées 2 à 14 (DAO : Virginie Bemer-Martine Piechaczyk/ ADM).

2.3.2. La taille des moellons (figures H 09 et H 10)

Dans l'ensemble, les moellons sont majoritairement de petites tailles. On remarque facilement que la planée 7 utilise des moellons beaucoup plus gros que les planées inférieures, avec une moyenne de surface à 160 cm². Les planées 8 et 9 ont également des moellons dont la surface visible est plus importante que les planées du bas (planées 2 à 6), avec une moyenne de 120 cm².

Les planées supérieures (planées 10 à 14) ont une moyenne et une médiane de surfaces des moellons variant beaucoup, de moins de 100 cm² à plus de 150 cm². Cela s'explique par l'utilisation de façon abondante de silex, dont les dimensions sont généralement assez faibles, associés à des blocs de poudingues et de calcaires homogènes dont les surfaces visibles sont beaucoup plus importantes.

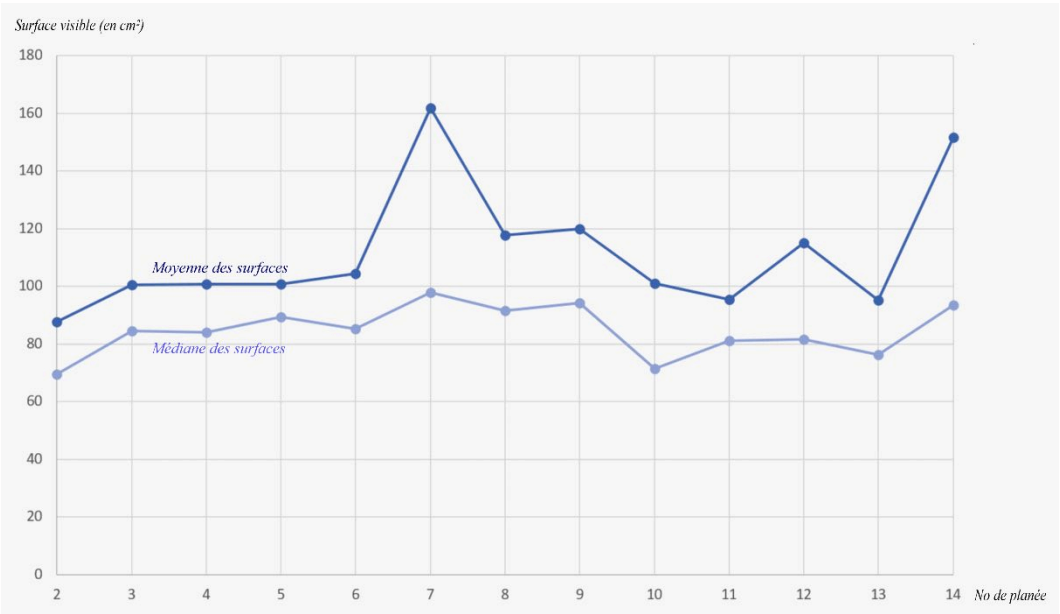


Fig. H 09 - Moyennes et médianes des surfaces visibles des moellons, pour les planées 2 à 14 de C4 (DAO : Virginie Bemer -Martine Piechaczyk/ ADM).

Nous avons choisi d'autre part de compter les modules très petits, inférieurs à 120 cm² (correspondant à un petit moellon de 11 cm sur 11 cm). Ceux-ci, en forte majorité, entre 56% et 84%, sont plus abondants dans les parties hautes, surtout dans les planées 11 et 13 : le passage du calcaire au silex en est la cause.

	Planée 2	Planée 3	Planée 4	Planée 5	Planée 6	Planée 7	Planée 8	Planée 9	Planée 10	Planée 11	Planée 12	Planée 13	Planée 14
Nb < 120cm²	81	55	88	78	70	45	64	67	93	121	98	118	67
% < 120cm²	72%	66%	65%	66%	61%	56%	60%	62%	70%	84%	70%	81%	63%
Nb > 120cm²	32	28	48	40	44	35	42	41	39	23	43	27	39
% > 120 cm²	28%	34%	35%	34%	39%	44%	40%	38%	30%	16%	30%	19%	37%
total moellons	113	83	136	118	114	80	106	108	132	144	141	145	106

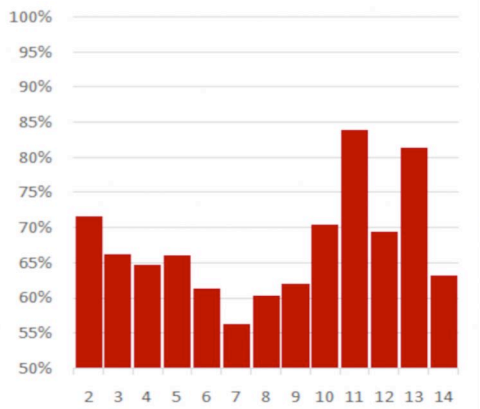


Fig. H 10 - Pourcentage de moellons de moins de 120 cm² (DAO : Virginie Bemer -Martine Piechaczyk/ ADM.

Conclusion

Malgré la petitesse de taille des moellons de calcaire et de nodules de silex, on constate un bon état de conservation de l'ensemble du parement, sur toute la hauteur de la courtine. Ce fait ne nuit donc pas à la solidité du parement qui ne présente que peu de lacunes, malgré l'incrustation de racines de lierre et de végétaux divers qui envahissent le sommet de la courtine. La dernière planée, la planée 14, incomplète et envahie de végétation, dissimule peut-être encore des vestiges du chemin de ronde.

Un changement de matériaux a eu lieu au cours de l'édification de la planée 9 de la courtine : est-ce dû à une difficulté d'approvisionnement (fermeture de carrière) ? Ou peut-on imaginer que les silex, moins onéreux, sont utilisés pour les parties hautes, plus éloignés de la vision ? Toujours est-il que la médiocre qualité des pierres montre que l'on a probablement utilisé des carrières de proximité, ou des « pierres des champs », sans soucis d'esthétique et en opposition avec les courtines extérieures, comme il est dit plus haut, de bien meilleure facture.

3. Étude des mortiers archéologiques (voir l'annexe ERM)

3.1 - Objectifs

Quatre échantillons de mortiers ont été confiés au laboratoire ERM de Poitiers, afin d'essayer d'affiner les datations des secteurs étudiés l'année dernière et cette année. Les progrès d'analyses au ^{14}C permettaient d'espérer des résultats confortant les recherches historiques du château. Ces mortiers proviennent des études de 2020 et 2021 (la tour T5, la courtine C4 et l'escalier allant vers le niveau 3 de la tour T4).

Un échantillon de mortier extrait en profondeur dans une brèche du mur du donjon a également été confié au laboratoire.

Un dernier échantillon demandait une analyse chimique, afin de déterminer l'origine de la fine couche noire séparant deux couches de mortier, entre les planées 5 et 6 de la courtine intérieure C4, décrite dans le rapport de la fouille 2020 et à nouveau observée cette année. Cette analyse permet d'émettre des hypothèses.

Une localisation de chaque échantillon est présentée ci-dessous ainsi qu'une liste des échantillons concernés (figures H 11 à H 15).

année enregt	site	localisation	n° UC	structure	description	Analyse
2021	C	T4	386	M139	mortier prélevé dans l'escalier dégagé en juillet 2021	Datation
2021	C	T5	387	M43	mortier prélevé en juillet 2021 face externe côté ouest de la T5	Datation
2021	C	Z	388	M145	mortier prélevé sur face interne de l'embrasure de la porte du donjon, à droite en entrant dans le donjon, dans l'angle nord-ouest	Datation
2021	C	C4 intérieure	390	C4	mortier zone noire C4 intérieure (quart nord, entre carroyage 5.1 et 6.1) entre 2 mortiers arase 5	Composition (identification matière organique)
2021	C	C4 intérieur	391	C4	mortier prélevé dans la C4 intérieure (quart nord, entre carroyage 5.1 et 6.1) au-dessus de l'arase 5 (base de la planée 6)	Datation
2021	C	C4	394	C4	mortier prélevé dans la C4 intérieure à environ 4,20 m de hauteur du sol et environ 2,20 m	Datation

Fig. H 11 - Liste des échantillons analysés (Virginie Bemer-Martine Piechaczyk/ ADM).

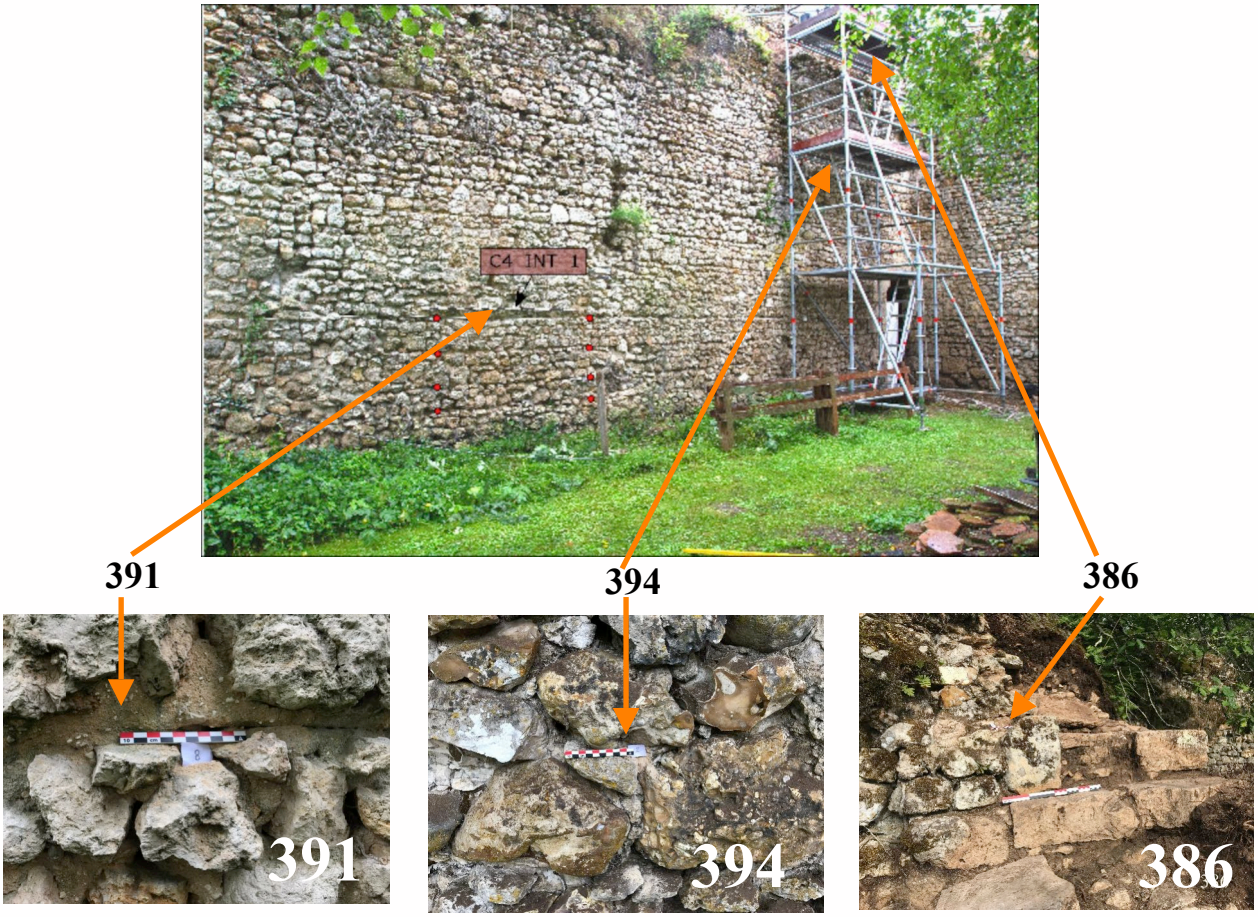


Fig. H 12 - Localisation des échantillons 386, 390 et 394.

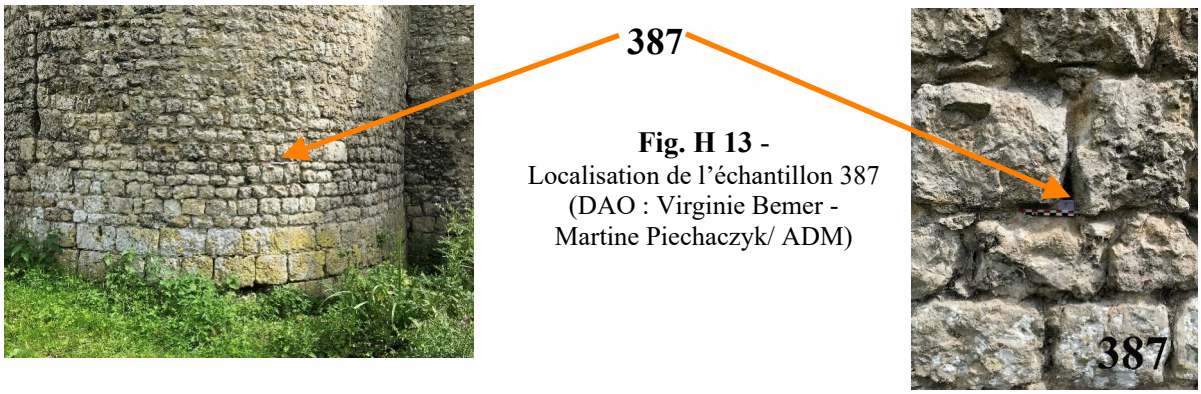


Fig. H 13 -
Localisation de l'échantillon 387
(DAO : Virginie Bemer -
Martine Piechaczyk/ ADM)

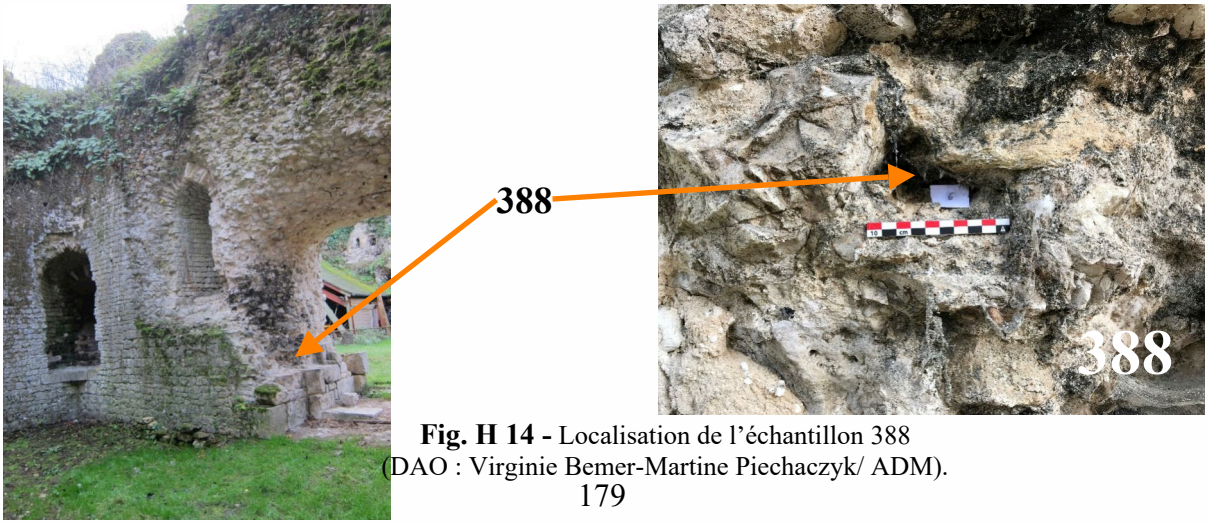


Fig. H 14 - Localisation de l'échantillon 388
(DAO : Virginie Bemer-Martine Piechaczyk/ ADM).

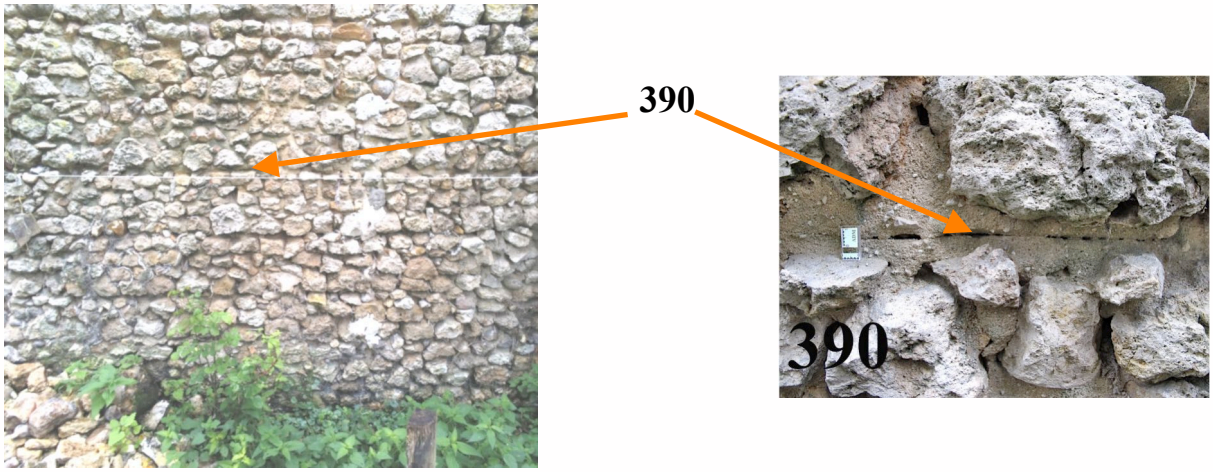


Fig. H 15 - Localisation de l'échantillon 390 (DAO : Virginie Bemer-Martine Piechaczyk/ ADM).

3.2 – Résultats d'analyses des datations de mortiers

L'étude de datation radio-carbone montre une distribution des datations sur trois périodes :

- datations les plus anciennes, de la fin du haut Moyen Âge et début du Moyen Âge central (du début du Xe siècle à la première moitié du XIe siècle) pour l'escalier de la T4 dégagé en juillet 2021 (éch. 386) et pour le parement extérieur de la T5 (éch. 387) ;
- datations remontant au Moyen Âge central (de la seconde moitié du XIe siècle au début du XIIIe siècle) pour le donjon (éch. 388) et pour la partie basse de la C4 (éch. 391) ;
- datation la plus récente, du bas Moyen Âge (deuxième quart du XIVe siècle au premier quart du XVe siècle) pour la partie haute de la C4 (éch. 394).

À part la datation du donjon, ces résultats ne concordent pas avec les recherches historiques du château.

Notre méthodologie pour les datations de mortiers doit être remise en question, notamment au niveau des méthodes de prélèvement.

3.3 - Résultats d'analyses de l'échantillon de la fine couche noire de l'arase (US 390)

L'analyse structurelle par Pyrolyse/GCMS de l'échantillon a permis de mettre en évidence la présence d'une matrice majoritaire inorganique (mortier carbonaté lié à une forte proportion de CO_2) ainsi que trois matrices organiques de type « Possible Protéine », « Possible Triglycérides » et « Alkyl Benzène ». Les deux premières matrices apparaissent les plus abondantes de la fraction organique.

D'après le rapport, les matrices les plus abondantes sont donc :

- du type « Possible Protéine », avec des fragments azotés « Amide » ou « Amine » contenus dans les protéines,
- du type « Possible Triglycérides », semblant provenir de la fragmentation de segments aliphatiques de type « Stéarate » issus possiblement de Triglycérides d'acide gras (les acides gras stéariques sont très fréquents dans les graisses animales ou végétales).

Ces matrices sont tous à fait compatibles avec des dérivés de matières organiques (protéine et huile). Cela indique que des composés végétaux et peut-être animaux ont été déposés sur une première couche de mortier, placée sur l'arase de la planée 5.

3.4 - Conclusion

Les datations sont décevantes et méritent de nouveaux essais au cœur même de la maçonnerie, lorsqu'un programme de restauration le permettra. Mais l'analyse chimique de la fine couche noire, située entre les deux couches de mortier séparant les planées 5 et 6, conforte l'idée qu'une couche de paille, ou de fumier a été volontairement déposée le temps d'un hiver. La miniature relatant la construction de la Madeleine de Vézelay peut conforter cette idée **(fig. H 16)**.

« En beaucoup de chantiers, le travail de maçonnerie n'a lieu pratiquement qu'en été. Lorsque vient la mauvaise saison, avec les intempéries, les risques de gel et les journées courtes, on couvre de paille ou de fumier l'ouvrage commencé et on attend les beaux jours. » (DU COLOMBIER 1982)

Fig. H 16 - Construction de la Madeleine de Vézelay sous la direction de Berthe, femme de Girart de Roussillon. *Miniature de l'Histoire de Charles-Martel et de ses successeurs (Bruxelles, Bib. Royale. Miniature XVe s.»Histoire de Charles-Martel et de ses successeurs(1448-1465) (Bruxelles, Bibl. Royale, ms 6, fol 554 v°.*

> À gauche, l'église est en construction. Le mur du fond, plus avancé, a été couvert de paille ou de fumier.

Contrairement à cette représentation, il semble que les maçons du Mez aient construit progressivement, planée après planée, l'enceinte du château. Cette couche noire marquerait ainsi l'attente de jours meilleurs pour reprendre les travaux. Elle ne correspond pas au changement de matériaux qui arrive plus tard, quatre planées plus haut.

ÉTUDE D'ÉLÉMENTS LAPIDAIRES

Florian RENUCCI

Mobilier lapidaire du château de Mez-le-Maréchal

Le site du château de Mez-le-Maréchal contient des dépôts lapidaires déposés aléatoirement par les propriétaires successifs du domaine. La localisation d'une pierre dans un espace peut s'interpréter de multiples manières qui vont du simple stockage fait à l'occasion d'anciens travaux, à la mise en scène d'un décor par l'utilisation de pierres en pied de banc. Certains dépôts à proximité de murs effondrés peuvent donner une indication sur la dernière intégration des pierres dans un bâti. Il importe de pouvoir conserver trace de leurs emplacements.

1. Méthodologie

Pour mener à bien cette étude nous avons mis en place un protocole en trois étapes : la première est l'identification et le classement des blocs, la seconde l'inventaire avec l'enrichissement d'une base de données et la troisième le relevé des blocs.

1.1. Identification et classement des blocs

La première opération a consisté à identifier les blocs de même typologie pour ensuite les classer et les réunir dans un même espace sur le site. Un numéro d'inventaire est peint sur chacun d'eux. Ils sont rangés après étude dans une lithothèque, elle-même constituée d'étagères numérotées.
Parmi les typologies représentées, figurent les tambours de colonnes appareillées, les voussoirs de voûtes d'ogives, les éléments de baies : jambages, appuis, meneaux, coussièges, ainsi que des éléments de crapaudine.
L'étude du lapidaire permettra à terme de comparer la typologie des blocs étudiés avec les relevés d'archéologie du bâti pour caler ces typologies dans des séquences historiques, les comparer avec d'autres monuments et enrichir la base de données en intégrant également les pierres en réemploi présentes dans les maçonneries.

1.2. Inventaire des blocs dans une base de données

L'inventaire systématique des blocs s'est appuyé sur la création d'une fiche dont les rubriques ont été conçues pour les décrire précisément et permettre ensuite un regroupement en fonction des types définis.
Cette fiche, remplie sur le terrain, nous renseigne sur la nature géologique des matériaux employés. Les dimensions très précises des blocs sont données, afin de différencier des types très proches, et repérer rapidement des cotes récurrentes, comme les largeurs de tableaux ou les angles des chanfreins.
La numérotation des pierres prend en compte leur localisation au moment de leur découverte. Un zonage a été défini, permettant de conserver la localisation initiale des dépôts avant étude. Le numéro

de la pierre est constitué du numéro de la zone (**figure J 01**) suivi du numéro identifiant la pierre dans chaque zone.

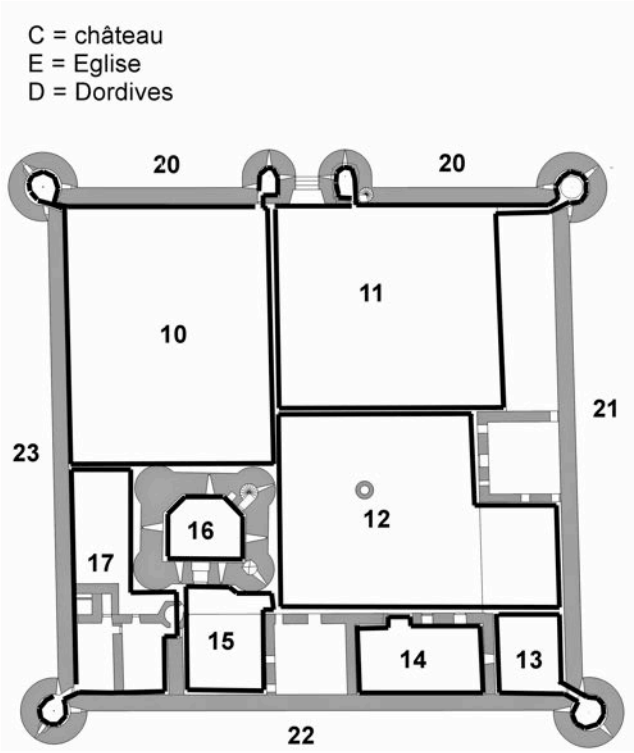


Fig. J 01 - Plan de localisation des zones de ramassage.

Les zones allant de 10 à 23 concernent le lapidaire présent dans l'enceinte du château et à proximité de l'extérieur près de l'enceinte. La zone 30 concerne les pierres apportées de l'extérieur, soit par donation, soit par découverte isolée. La zone 40 concerne les pierres en réemploi dans les maisons de Dordives, certaines présentant des similitudes typologiques avec les pierres relevées dans le château.
D'autres zones pourront être numérotées par la suite, comme les pierres de réemploi dans les élévations des bâtiments du château ou le contexte géographique de l'église du Mez.

1.3. Le relevé des blocs

Les blocs ont fait l'objet d'un relevé à l'échelle 1/5e. Le relevé manuel est indispensable car il permet de procéder à un examen approfondi du bloc et de disposer d'un support nécessaire à l'analyse. Les blocs les plus significatifs ont également, en plus des photos, fait l'objet d'un relevé photogrammétrique pour acquérir une image 3D. La précision des mesures permet aussi de recréer la géométrie des blocs en construisant un objet 3D par un logiciel travaillant en image vectorielle. On peut ainsi proposer des hypothèses de remontage par anastylose virtuelle, offrant une restitution des structures en plaçant l'image 3D du bloc dans la structure.

2. Premiers résultats

C12-10 (figure J 03)

Ce bloc finement taillé correspond à la typologie des éléments de meneaux présents dans les fenêtres du XIVe siècle. Taillé dans un calcaire de Souppes, il se caractérise à l'extérieur par un filet de 3,5 cm encadré de deux chanfreins d'une profondeur de 6 cm. Les tableaux latéraux ont une largeur de 13,5 cm. On peut noter une légère dissymétrie des angles à la rencontre des chanfreins et des tableaux : un côté à 137°, l'autre 135°. Les deux feuillures intérieures ont une profondeur de 6 cm et une largeur de 5,2 cm.
La pierre présente des traces caractéristiques de layage par marteau taillant droit et des traces de bretture pouvant avoir été effectuées au ciseau brettelé.

Le bloc C12-10 se connecte au bloc C 12-12 découvert ultérieurement et qui lui redonne sa fonction architecturale (**figure J 02**).

Fig. J 02 - Assemblage des 2 fragments de traverse d'une baie (C12-12 et C12-10)
(Photo : Michel Piechaczyk, ADM)

C12-12 (figure J 04)

Découvert au milieu d'un tas de moellons issus probablement de l'effondrement d'une partie de la façade du bâtiment D, ce bloc est la partie centrale d'une traverse de meneaux. La cassure le met en connexion avec le bloc C12-10 qui est dès lors rebaptisé en traverse de meneau.

Les deux blocs ont en commun une hauteur d'assise de 16 cm et des profondeurs de feuillure de 6 cm. Le séjour du bloc C 12-12 dans un milieu terreux a conservé la précision des traces de bretture, tant sur le lit de pose que sur le parement arrière de la pierre formant une colombe de 5,3 cm de largeur encadrée par deux feuillures de même largeur.

C17-11 (figure J 05)

Le jambage C 17-11 présente sur ses lits de pose et d'attente un profil complet comprenant : parement, chanfrein, tableau, feuillure, ébrasement. La mesure du tableau permet de retrouver la cote de 13,5 cm, déjà mise en évidence sur les pierres C12-10 et C12-12.

Le chanfrein a une largeur de 6,5 cm en parement et 5,7 cm en profondeur.

Le parement et le tableau forment un angle droit. À l'arrière de la feuillure, un ébrasement est taillé avec un angle à 96°. La feuillure a une largeur de 6 cm. Cette face ébrasée comporte une marque de tâcheron en son milieu, première marque lapidaire identifiée sur le site.

Les marques lapidaires, dessinées à l'échelle 1, constitueront une base de données à part entière.

C17-13 (figure J 06)

Le bloc C17-13 est la partie gauche d'un appui de fenêtre dont l'extrémité centrale est brisée. Il comprend un chanfrein d'une largeur de 6 cm en parement. Son lit d'attente est taillé pour recevoir le lit de pose du jambage gauche de la fenêtre. Ses caractéristiques le rattachent à la typologie des fenêtres à meneau du XIVe siècle.

La partie supérieure de l'appui correspond à la cote de 13,5 cm mesurée sur le bloc C1-11 et la feuillure a la même profondeur, de 6 cm. Elle amorce un angle d'ébrasement supérieur à 90°, comparable également au jambage C17-11.

Les deux blocs peuvent se superposer dans un appareillage où le jambage C17-11 se pose sur l'appui.

C14-10 (figure J 07)

Le bloc C14-10, en grande partie brisé, présente la totalité du profil de la moulure de coussiège. Cette moulure se retrouve sur les coussièges en place de la baie (Baie G101) du bâtiment G. Cette baie permet de proposer l'appareillage intérieur des fenêtres à coussièges du XIVe siècle.
Des éléments de coussièges présentant la même moulure sont présents sur de nombreux parements en réemploi, utilisés dans les maçonneries. Il sera pertinent de prolonger la recherche en comparant leurs profils avec celui du bloc C14-10, pour mettre en évidence une standardisation des éléments taillés.

3. Interprétation

La récurrence des mesures communes aux tableaux, largeurs de feuillures, angles d'ébrasements et chanfreins montre que ces blocs peuvent appartenir au même groupe de fenêtres, voire à la même fenêtre.

L'ensemble formé par les blocs C12-10, C12-12, C 17-11, C17-13 et C14-10 présente une typologie homogène appartenant aux fenêtres à meneau de la partie XIVe du château, période où des aménagements palatiaux viennent modifier le programme architectural des Clément.

Le percement des courtines, pour y inscrire des fenêtres formant des croisées à meneaux et traverses, correspond à la période où le château du Mez appartient à la couronne après son achat par Philippe IV le Bel en 1313 et pendant toute la durée du douaire de la reine Clémence de Hongrie (1315-1328) (RENUCCI 2020).

Des fenêtres correspondant à cette typologie sont encore présentes dans le bâti du bâtiment E. D'autres fenêtres ont été reconstruites dans le bâtiment B, en utilisant des pierres en réemploi : elles proviennent probablement de murs aujourd'hui disparus.

La suite de l'étude lapidaire permettra de mettre en évidence d'autres typologies d'ouvrages qui contribueront à enrichir la lecture du bâti.

Bibliographie

RENUCCI Florian (2020) – Contexte historique et périodisation. Dans : PIECHACZYK Michel (2020) (Dr.) - *Château de Mez-le-Maréchal (Dordives, Loiret), Rapport archéologique de prospection thématique 2020*, les Amis du Mez, p. 35-39.

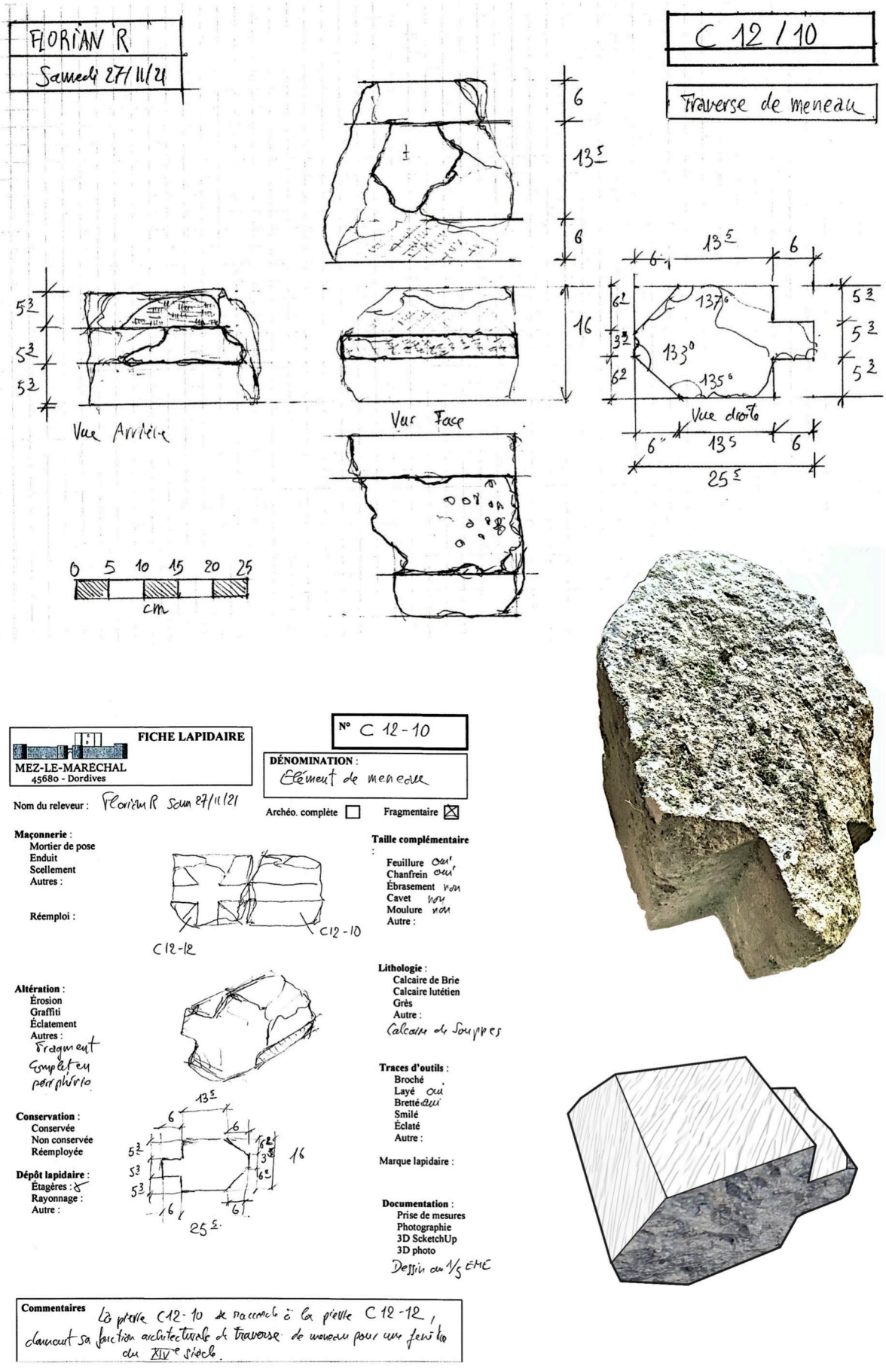
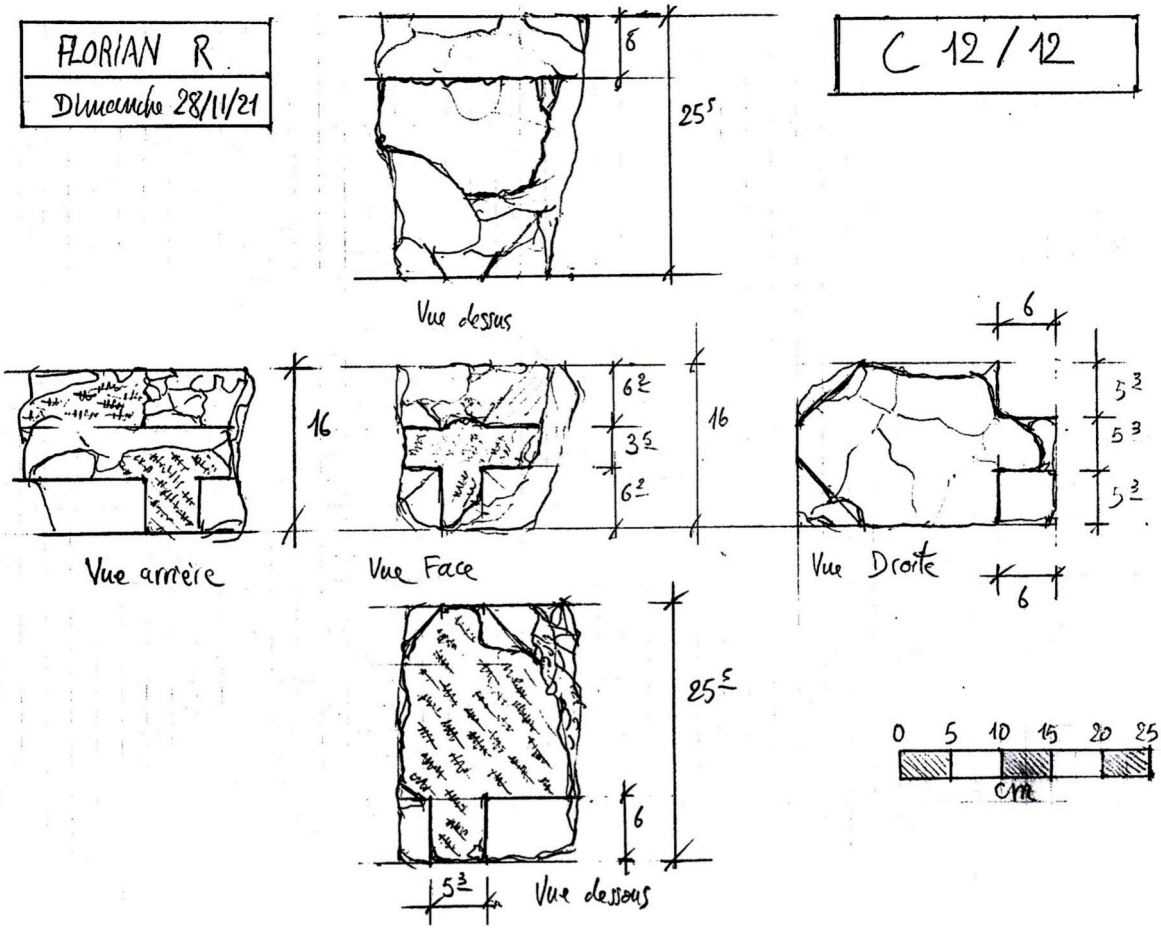


Fig. J 03 - Planche de la pierre C12-10, meneau, traverse (relevé Florian Renucci, ADM).



FICHE LAPIDAIRE

MEZ-LE-MARÉCHAL
45680 - Dordives

N° C12 - 12

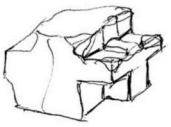
Nom du releveur : Florian R dim 28/11/21

DÉNOMINATION : Fragment de traverse de meneau

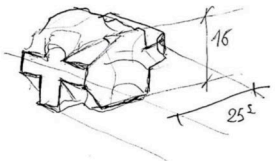
Archéo. complète ☐ Fragmentaire ☒

Maçonnerie :
Mortier de pose
Enduit
Scellement
Autres :

Réemploi :



Altération :
Érosion
Graffiti
Éclatement oui
Autres :
Conservation dans
en terre : pas de lichen



Conservation :
Conservée
Non conservée
Réemployée

Dépôt lapidaire :
Étagères : X
Rayonnage :
Autre :

Taille complémentaire :
Feuillure oui
Chanfrein oui
Ébrasement N
Cavet N
Moulure
Autre :

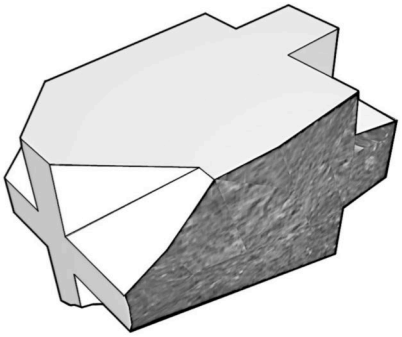
Lithologie :
Calcaire de Brie
Calcaire lutétien
Grès
Autre :
Calcaire de Souppes

Traces d'outils :
Broché
Layé oui
Bretté oui
Smilé
Éclaté
Autre :

Marque lapidaire :

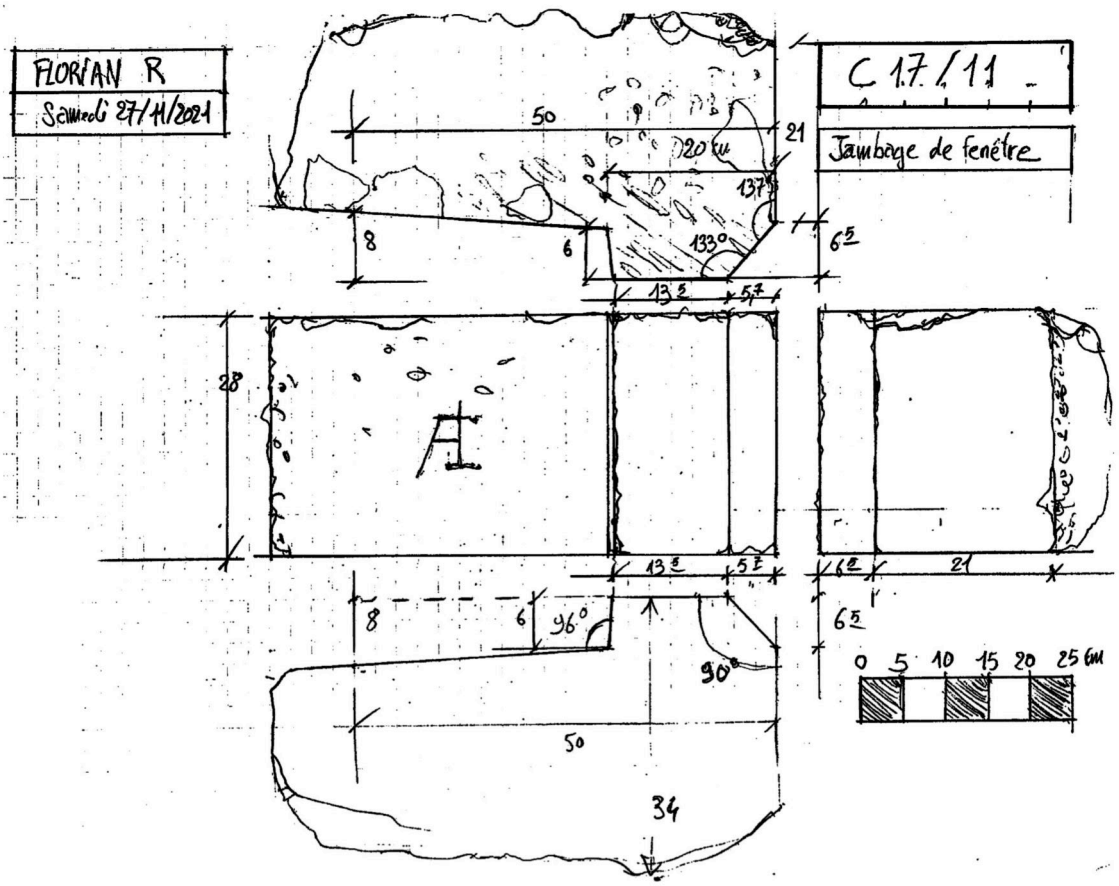
Documentation :
Prise de mesures
Photographie
3D SketchUp
3D photo
Dessin 1/5 ème

Commentaires Partie centrale de la traverse d'un meneau de fenêtre XIVe. Pierre qui se raccorde au fragment C12-10.



Modélisation des arêtes

Fig. J 04 - Planche de la pierre C12-12, meneau, traverse (relevé Florian Renucci, ADM).



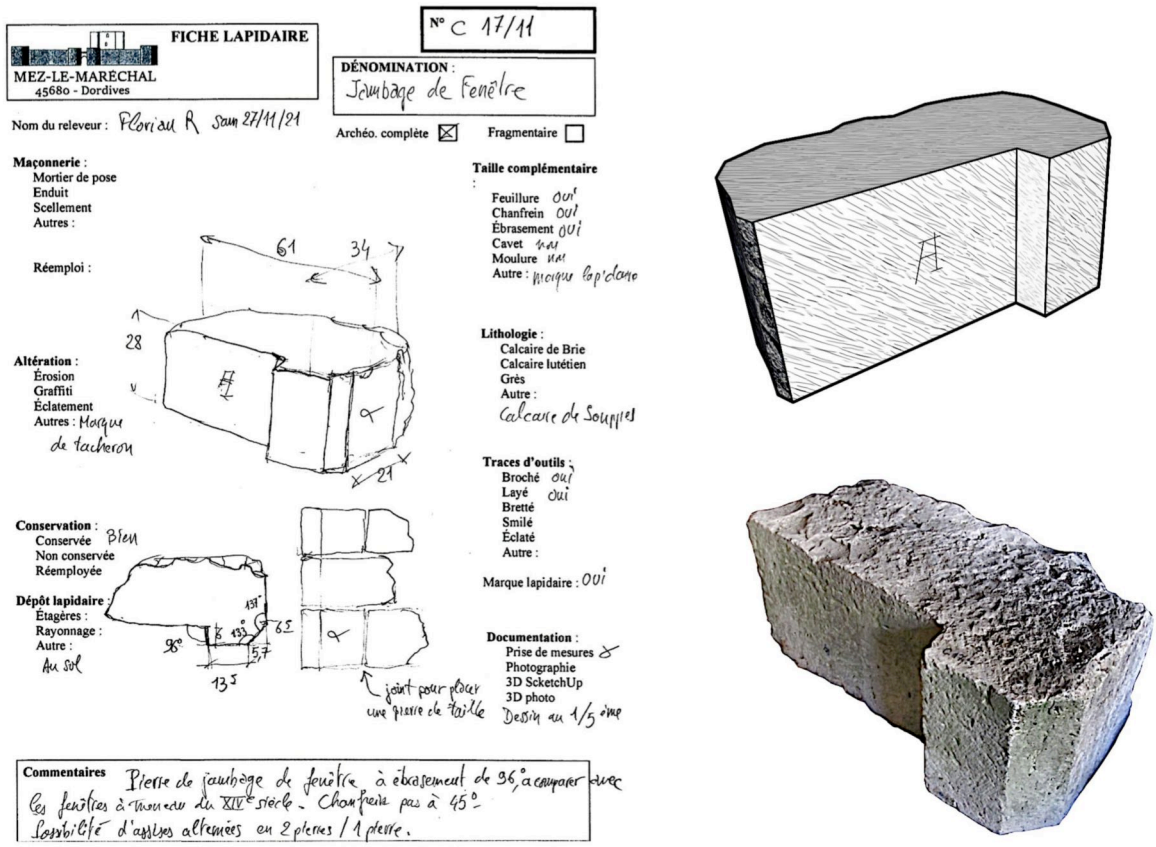
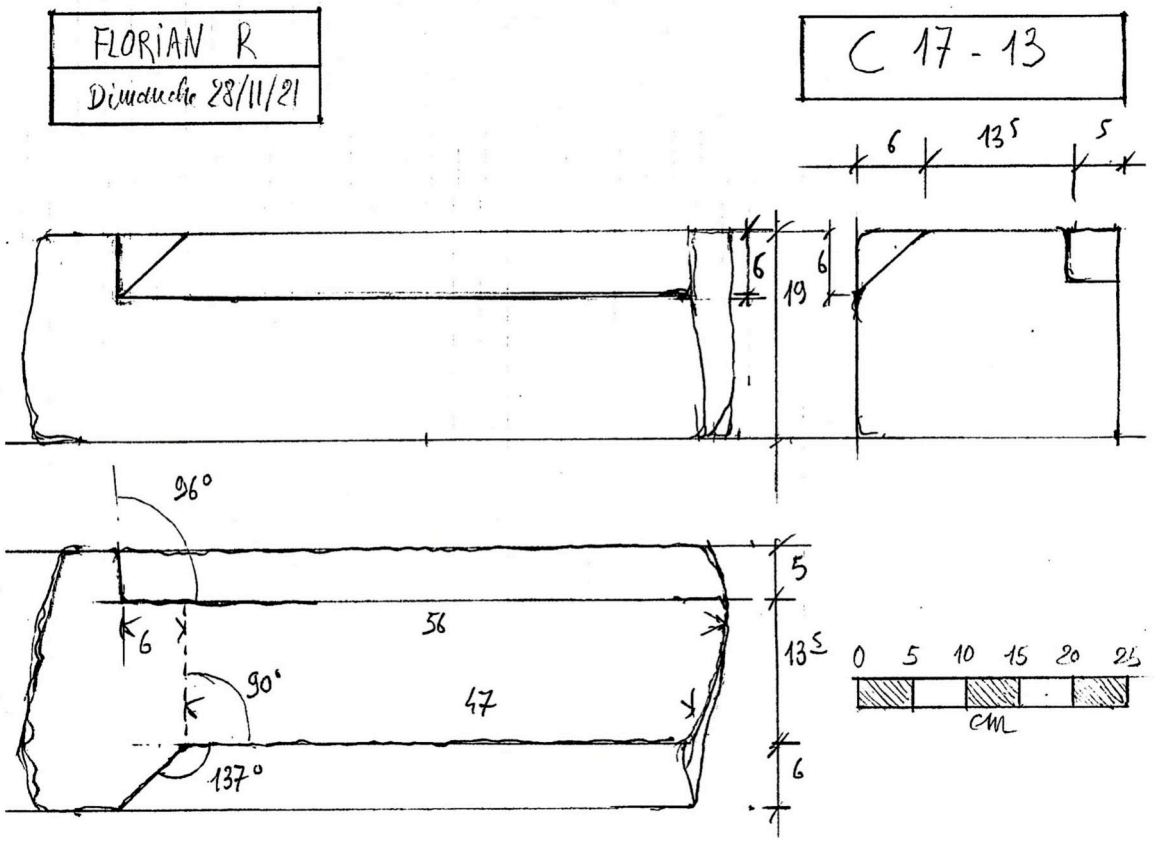


Fig. J 05 - Planche de la pierre C17-11, jambage (relevé Florian Renucci, ADM).



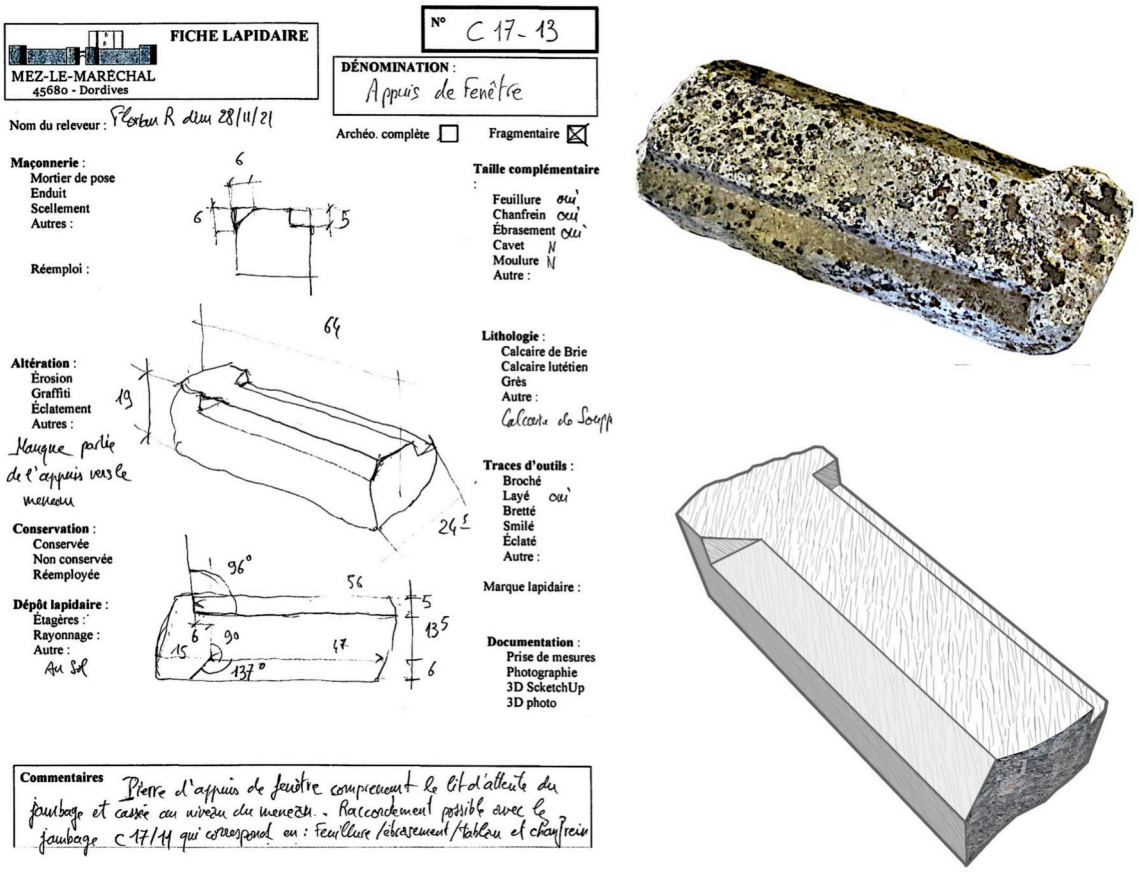
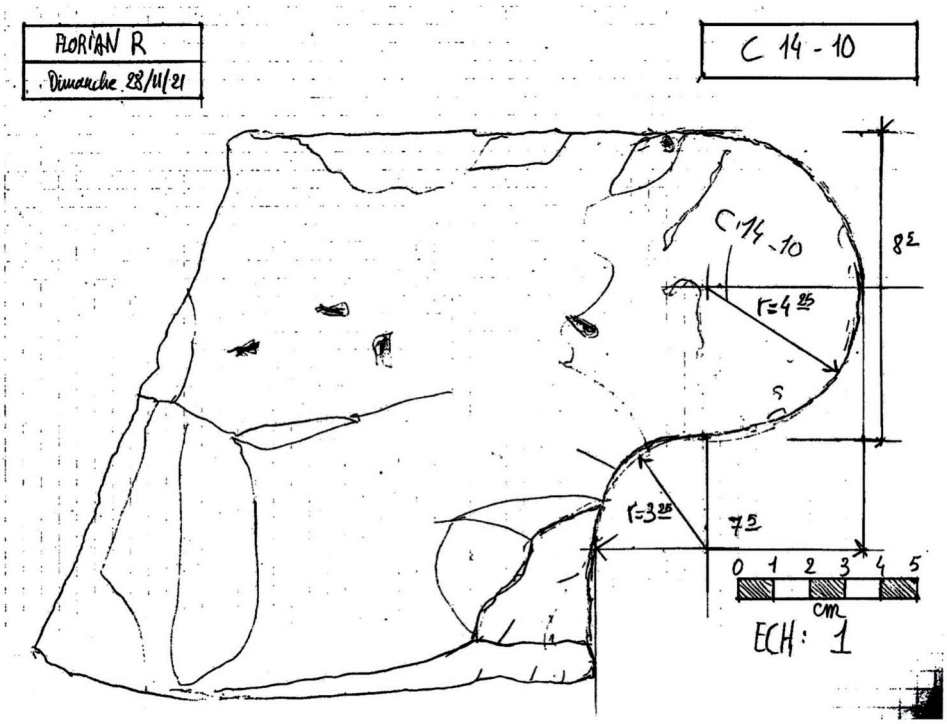


Fig. J 06 - Planche de la pierre C17-13, appui de fenêtre (relevé Florian Renucci, ADM).



FICHE LAPIDAIRE

MEZ-LE-MARÉCHAL
45680 - Dordives

N° C 14 - 10

DÉNOMINATION : Fragment de Coussiège

Nom du releveur : Florian R dim 28/11/21

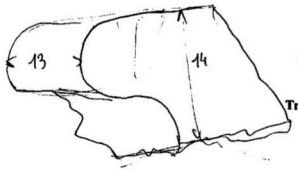
Archéo. complète ☐ Fragmentaire ☒

Maçonnerie :
Mortier de pose N
Enduit N
Scellement N
Autres : N

Réemploi :

Taille complémentaire :
Feuillure N
Chanfrein N
Ébrasement N
Cavet N
Moulure oui
Autre : Profil coussiège

Altération :
Érosion
Graffiti
Éclatement
Autres :
Lichens
Pierre fragmentaire



Lithologie :
Calcaire de Brie
Calcaire lutétien
Grès
Autre :
Calcaire de Souppes

Traces d'outils :
Broché oui
Layé oui
Bretté ?
Smilé N
Éclaté N
Autre :

Conservation :
Conservée
Non conservée
Réemployée

Dépôt lapidaire :
Étagères : X
Rayonnage :
Autre :

Marque lapidaire :

Documentation :
Prise de mesures
Photographie
3D SketchUp
3D photo
Dessin Echelle 1

Commentaires Fragment de coussiège appartenant à la modénature des fenêtres à meneau du XIVe siècle. Le fragment offre le profil complet de la moulure du coussiège avec la face de parement : c'est un coussiège droit.

Exemple d'élément en place

Fig. J 07 - Planche de la pierre C14-10, coussiège fragment (relevé Florian Renucci, ADM).

ÉTUDE DES MICRORELIEFS : Le modèle numérique de terrain

Georgia ROESCH

1 - Modèle Numérique de Terrain sud-est (MNT)

La campagne de mesure d'un modèle numérique de terrain débutée en 2019 s'est poursuivie en 2021 afin d'élargir la zone d'étude vers le sud.

1.1 - Méthodologie et observations

La zone observée cette année s'étale du milieu de la courtine C3 à la tour T2 pour la limite nord, et s'arrête à la limite de parcelle au sud. Un important débroussaillage préalable a été nécessaire afin d'autoriser les mesures topographiques. La considérable pluviométrie du printemps 2021 a rendu les douves particulièrement humides et de ce fait il n'a pas été possible d'étendre les observations plus à l'ouest pour cette campagne.

Deux stations topographiques matérialisées temporairement à l'aide de piquets en bois ont été déterminées en s'appuyant sur le réseau de base afin de permettre un géoréférencement cohérent des observations. Les coordonnées des points ont été calculées par rayonnement à l'aide d'un tachéomètre. La densité des points relevés varie en fonction de la pente que l'opérateur appréhende sur le terrain, ainsi les points sont plus denses dans les pentes que sur les zones plates, de même des points ont été relevés aux ruptures de pentes.
Le calcul du MNT a été réalisé sur les observations des campagnes 2017 à 2021 (environ 3250 points sur une surface de 1.1 hectare), à l'aide des outils de SAGA (http://www.saga-gis.org) puis intégré dans QGIS. 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.

1. 2 - Résultats et analyses

Le MNT établi lors de la campagne 2021 complète les informations obtenues précédemment quant à l'évolution du talus faisant face à la circonférence de la tour T2 (**figures K01 et K02**).

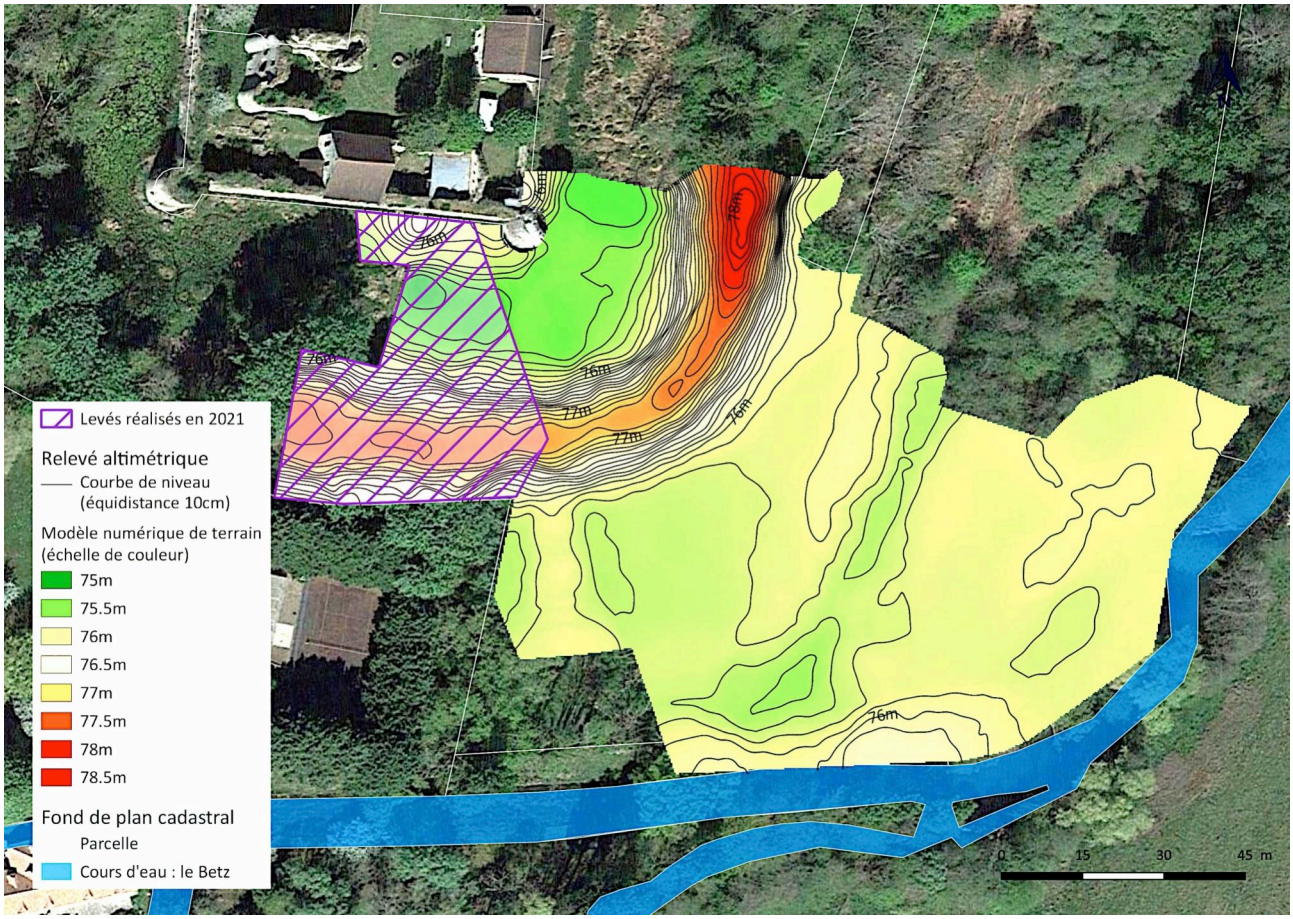


Fig. K 01 : Situation de la nouvelle aire étudiée durant la campagne 2021

(DAO : Georgia Roesch /ADM).

Ce talus représente la contrescarpe castrale qui s'élargit progressivement en regard de la courtine C3 et de la poterne tardive P2. Il culmine à une altimétrie de 77,3 m NGF, soit 1,2 m plus bas que le point culminant du talus mis en évidence lors de la campagne 2020 plus à l'est, dans l'alignement de la courtine C3, et 0,6 m plus haut que le niveau de sol au pied de la courtine C3 extérieure.

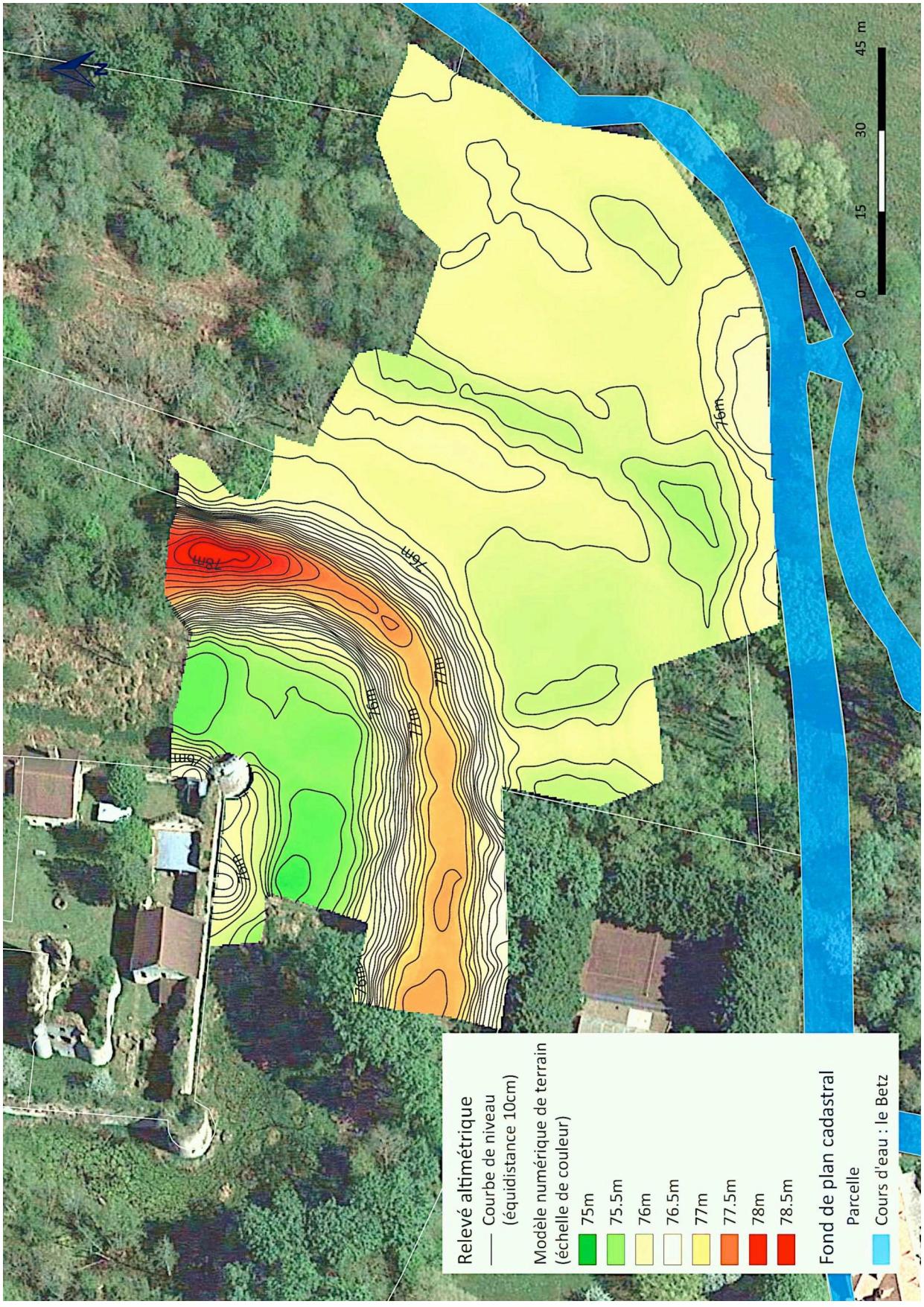


Fig. K 02 : Résultats cumulés du modèle numérique de terrain à l'issu de la campagne 2021 (DAO : Georgia Roesch : ADM).

Ce niveau de sol correspond à un apport anthropique de terre, amenée par les précédents propriétaires du château dans les années 1980 afin de réaliser un jardin potager (**figure K 03**) accessible directement par la poterne sud. Cette pseudo-plateforme contre la courtine méridionale (C3) ne reflète donc pas la réalité médiévale.

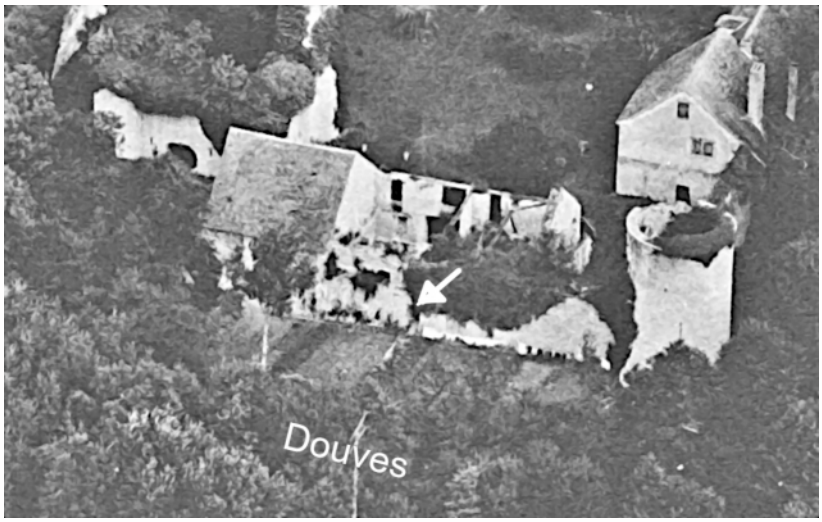


Fig K 03 : Photo aérienne du côté sud du château dans les années 1980. L'espace entre les douves et la courtine C3 présente une plateforme occupée par un jardin potager desservi par la poterne méridionale (flèche) (Photo : André Châtelain).

Le niveau des douves le plus profond mesuré ici est d'environ 75 m NGF et correspond au fossé d'écoulement actuel de l'eau. Cela corrobore également les mesures réalisées en 2020 lors de la réalisation d'une coupe de la douve sud (ROESCH 2020, p. 318).

Le travail de MNT porté sur le quart sud-est de la levée de terre entourant les douves, met en évidence leur largeur à peu près constante de 20 m. Ces douves sont entourées d'un talus avec un niveau de circulation situé actuellement à 2 m en moyenne au-dessus du fond de douve, situé à 75 m NGF.
Le niveau supérieur du talus s'élargit au sud, d'est en ouest et décrit une plateforme avec un niveau régulier de 77 m NGF, mesurant une largeur de 15 m au milieu de la courtine C3. Cette plateforme ne fait plus que 8 m dans l'axe de la T2. Elle s'élargit à l'est en mesurant une largeur de 15 m en face de la courtine C2 et croît sur une hauteur de 1,20 m en formant un merlon saillant qui s'ajoute au niveau de circulation de 77 m NGF. Il apparaît alors un dénivelé de 3,20 m entre le fond de douve à 75 m NGF et le dessus du talus à 78,2 m NGF.
Les observations montrent que ce merlon est continu sur toute la partie orientale du talus. S'agit-il d'un dépôt de matériaux ultérieur aux aménagements médiévaux ou d'une surélévation défensive du front est, soit contemporaine des terrassements initiaux, soit ajoutée au fil des évènements militaires?
La suite des travaux du MNT devra poursuive l'exploration des reliefs du talus du front est en remontant vers le nord, en parallèle à la courtine C2.

En définitive, seuls des sondages pourraient à l'avenir apporter des réponses quant à la nature du talus repéré grâce à ce MNT.

2 - Extension du réseau topographique vers la chapelle

Après avoir établi un premier canevas de points d'appui dans le château et ses abords en 2017 et 2018, il est apparu nécessaire de faire de même autour de la " chapelle ", sise sur le domaine du Mez.

En effet, en-dehors de l'enceinte du château de Mez-le-Maréchal, au-delà des fossés et cachés dans les bois de l'autre côté de la route actuelle, se trouvent les restes d'un petit édifice religieux (**figure K04**).

Fig. K04 : La chapelle, aujourd'hui, dans son environnement très végétal (Photo : Georgia Roesch, ADM).

La construction figure comme chapelle sur la carte de Cassini (1756 - 1815) et le pouillé du diocèse de Sens, " publié d'après des manuscrits et des documents inédits " (QUESVERS P. et STEIN H., 1894), le donne aussi dans la liste des chapelles : " chapelle indiquée sur la carte d'Outhier et de Cassini et aujourd'hui en ruines ". Mais ce n'était pas une chapelle castrale. Le même pouillé de Sens précise : " c'était une ancienne église succursale ". Elle est désignée comme église de Mesus Marescalli

(Archives de l'Yonne G224 - Ms10. 941) ou encore : Mons Marescali annexus curie Dordives - église de Mez le Maréchal, annexe (succursale) de la cure de Dordives ; elle l'était encore en 1627.

2. 1 - Monumentation

La technique de monumentation de ces nouvelles bornes pour la chapelle est identique à celles utilisées pour les points autour du château. Il s'agit de tubes PVC, de diamètre 0,20 m, d'environ 1 m de long et traversés de fers à béton, ils ont été enfouis dans le sol et remplis de mortier, afin de garantir leur stabilité (**figure K05**).

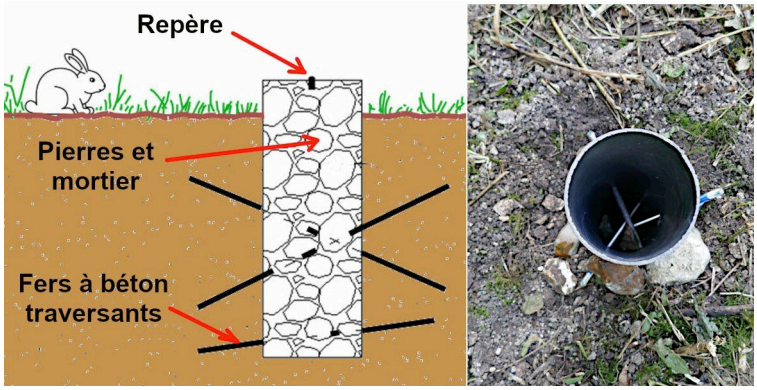


Fig. K05 : Principe de mise en place des bornes (DAO : Georgia Roesch).

À côté de ces bornes au sol, sur lesquelles il est possible de stationner un appareil de topographie, il a aussi été décidé d'ajouter des cibles en hauteur sur les murs extérieurs de la chapelle. En effet, les abords du site, actuellement couverts par une épaisse végétation, laissent néanmoins entrevoir des microstructures archéologiques intéressantes, mais il est difficile de savoir si les bornes permettront d'assurer le relevé de toutes les zones qui seront explorées. Ainsi, les cibles apporteront des orientations complémentaires s'il est nécessaire de déterminer de nouvelles stations. Leur matérialisation a été réalisée à l'aide de peinture industrielle (tenue dans le temps de cinq à dix ans suivant l'exposition aux intempéries) (**figure K06**).

Fig. K06 : Cibles complémentaires sur la chapelle (Photo : Georgia Roesch).

2. 2 - Détermination des coordonnées

Le réseau du château étant déjà rattaché aux systèmes légaux en vigueur (RGF93-CC48 pour la planimétrie et NGF-IGN69 pour l'altimétrie), les nouveaux points ont donc été déterminés à partir de ceux déjà en place.

Toute une série de mesures d'angles et de distances a été réalisée entre les différentes bornes et cibles, densifiées par des observations complémentaires sur des points temporaires (**figure K07**).

Le calcul des coordonnées a été réalisé à l'aide du logiciel de moindres carrés Comp3D (http://yves.egels.free.fr/Soft/telecharger.html).

Fig. K07 : Réseau du relevé de rattachement de la chapelle au château (DAO : Georgia Roesch).

2.3 - Canevas 2021

Les nouvelles bornes déterminées cette année sont numérotées de 1104 à 1108 (**figure K08**).

Point	E (RGF93-CC48) (mètres)	N (RGF93-CC48) (mètres)	Alt (NGF-IGN69) (mètres)
1104	1684486.39	7216799.69	76.34
1105	1684449.46	7216798.97	76.05
1106	1684440.32	7216788.51	76.14
1107	1684420.41	7216797.50	76.20
1108	1684427.13	7216808.34	76.40

Fig. K08 : Tableau des points du réseau de la chapelle (Georgia Roesch).

Les cibles sur la chapelle ont été numérotées en fonction de l'orientation de la façade sur laquelle elles ont été placées et de façon croissante de la gauche vers la droite (**figures K09 et K10**).

Point	E (RGF93-CC48) (mètres)	N (RGF93-CC48) (mètres)	Alt (NGF-IGN69) (mètres)
E1	1684438.15	7216795.53	78.92
E2	1684439.04	7216799.18	78.76
E3	1684439.69	7216801.89	78.92
S1	1684424.30	7216797.34	79.58
S2	1684430.74	7216796.00	79.20
S3	1684435.59	7216795.02	79.86
S4	1684438.12	7216794.46	79.45
W1	1684425.58	7216805.41	79.67
W2	1684424.74	7216801.28	78.89
W3	1684423.98	7216797.43	78.97
N1	1684439.79	7216802.69	79.60
N2	1684436.39	7216804.29	78.89
N3	1684431.34	7216804.43	79.36
N4	1684425.68	7216805.59	79.33

Fig. K09 : Tableau des points d'appui de la chapelle (Georgia Roesch, ADM).

Fig. K10 : Plan de localisation des points d'appui sur la chapelle (DAO : Georgia Roesch, ADM).

La figure K11 récapitule l'ensemble des points du réseau topographique à l'intérieur de l'enceinte et à l'extérieur avec son extension autour de la chapelle.

En annexe se trouve la documentation photographique des différents points observés.

Les premières analyses des points topographiques montrent que la chapelle repose sur une plateforme d'une hauteur moyenne de 76,20 m NGF présentant un dénivelé maximal de 0,35 m entre le point le plus bas 76,05 m NGF et le point le plus haut 76,40 m NGF.

En comparant avec la topographie des douves du château, cette plateforme se situe à une hauteur de 1,20 m au dessus du niveau des douves le plus profond, mesuré à 75 m NGF.

Fig. K11 : Plan récapitulatif des points du réseau par année de campagne (DAO : Geogia Roesch,

A partir des coordonnées des bornes entourant la chapelle, la suite du MNT pourra cartographier les fossés entourant la plateforme et mettre en évidence les microreliefs observés sur le terrain, pouvant correspondre à d'anciennes structures bâties.

La morphologie du site castral pourra ainsi être interprétée dans son ensemble avec les relations qu'il entretient avec l'espace sacré.

Bibliographie

QUEVERS Paul, STEIN Henri (1894) - *Pouillé de l'ancien diocèse de Sens, publiés d'après les manuscrits et des documents inédits,* Picard Paris, 438p.
https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k939827v.texteImage#

ROESCH Georgia (2020) - Étude des microreliefs : le modèle numérique de terrain. Dans : PIECHACZYK Michel (dir.) (2019) - *Château de Mez-le- Maréchal, Rapport archéologique de prospection thématique 2020*, les Amis du Mez, p. 317-326.

PRÉSENTATION DES NOUVELLES BASES DE DONNÉES

Xavier BIGNON

1. Base de données des niveaux NGF
2. Base de données des archives
3. Base de données de la bibliographie
4. Base de données du terrier (1777-1784)

Généralités sur l'utilisation des bases de données de l'équipe archéologique (Amis du Mez)

Les bases de données sont construites en interne et sur mesure, à partir des technologies open source (MySQL). Leur exploitation, autant en saisie qu'en consultation, sous la forme d'applications web également faites maison, recourent elles aussi à des technologies standard et open source (Javascript, CSS). L'ubiquité ainsi obtenue rend les données accessibles à chaque instant à tous les acteurs de l'association. Leur utilisation sur le terrain a par ailleurs justifié un développement pour tout format de media (smartphone, tablette, ordinateur de bureau). Cette technologie, devenue un standard et dite 'responsive', permet l'affichage lisible des données quelle que soit la taille de l'écran.

Le choix de technologies standard permet de faciliter les échanges avec d'autres systèmes, le Système d'Information Géographique (SIG) en particulier, sans qu'il soit nécessaire de recourir à des conversions et retraitement de données complexes comme c'est souvent le cas avec des outils spécialisés. Un lien vers l'exportation Excel est en particulier présent sur tous les écrans.

Ce recours au numérique n'est pas pour autant exclusif. Les membres de l'équipe conservent la pratique du relevé manuel et des minutes sur support papier, ainsi que leur archivage physique. L'usage simultané du papier et du numérique permet une plus grande réactivité sur le terrain, simplifie la recherche de données et réduit le risque de perte de données. Il est essentiel de ce point de vue de maintenir les échanges entre ces deux supports : l'export Excel permet d'archiver des tableaux imprimés sur papier, le scan ou la photo d'une minute permet de documenter la base de données en ligne.
Les deux supports, papier et numérique, restent l'un et l'autre chronophages, c'est le lot de tout

chantier. Mais l'information circule plus facilement entre les acteurs sur le terrain, et la charge de travail peut être mieux répartie.

Les bases de données en ligne ont été conçues dans plusieurs objectifs :

- structurer la collecte d'informations,
- fournir un cadre à une méthode de travail,
- travailler en tout lieu et en tout temps, sous réserve d'avoir une connexion à internet,
- rassembler en un seul endroit l'information et la méthode pour la traiter. L'intranet stockant les bases de données présente également un bloc-notes qui rassemble toutes les fiches techniques sur les méthodes employées dans le cadre de la recherche ;
- retrouver très rapidement une référence, un niveau, une source, etc. sans avoir à se rendre sur le lieu où sont stockés les dossiers, à plus forte raison quand le site n'est pas accessible en permanence ;
- obtenir le numéro d'un nouvel objet de mobilier ou d'une nouvelle UC sans risque de doublon,
- offrir plus d'autonomie à chaque acteur, donc une formation plus rapide,
- disposer d'une base d'information conséquente au moment de la rédaction du rapport.

1 - Base de données : enregistrement des niveaux NGF

Outre les relevés manuels (au mètre ou à la lunette), les relevés numériques sont réalisés par deux moyens :

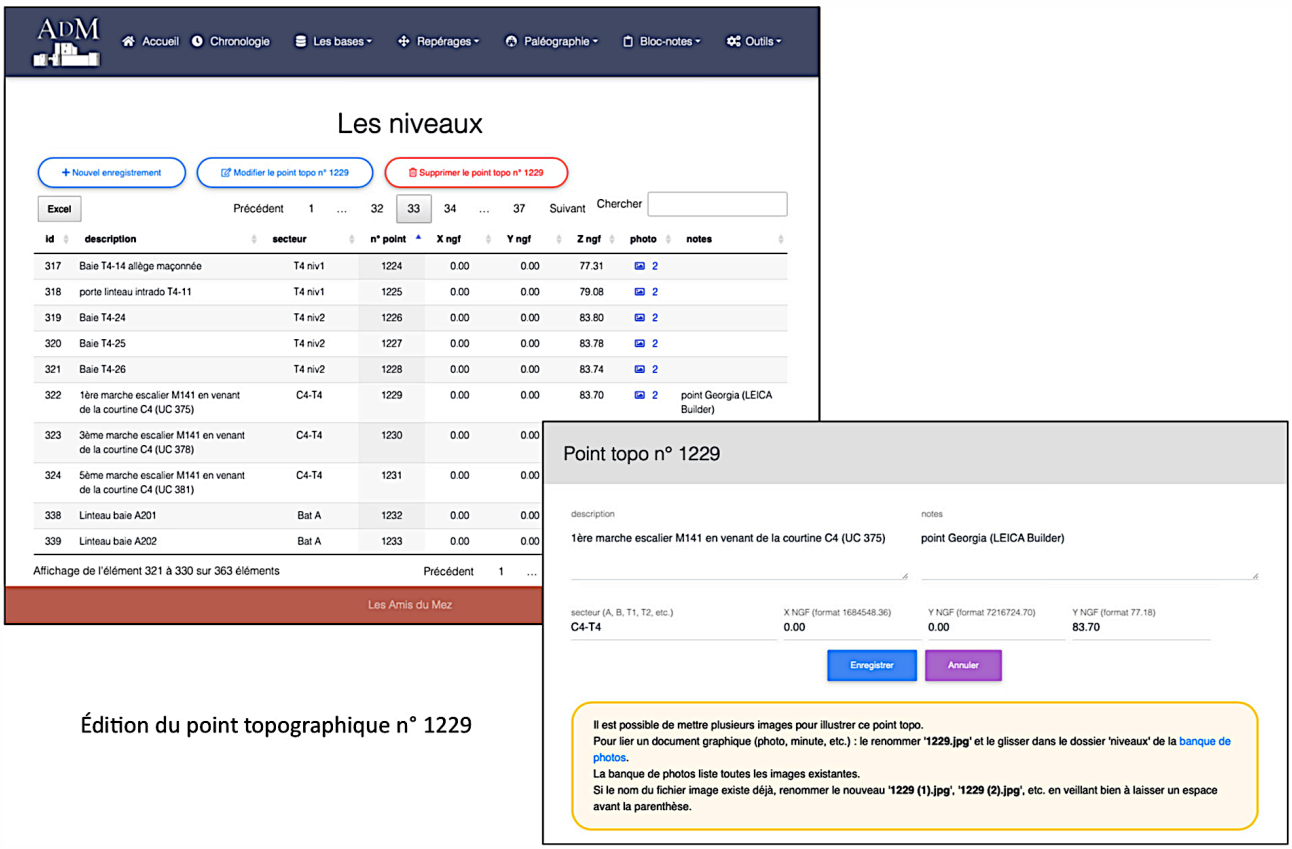
- relevé au tachéomètre LEICA Builder 509 - STATION GEOMAX ZOOM20 PRO
- relevé au lasermètre LEICA DISTO S910

Chaque point relevé au tachéomètre ou au lasermètre est enregistré dans une base de données, où sont stockées les informations de base :

- description,
- secteur,
- numéro du point,
- longitude NGF,
- latitude NGF,
- altimétrie NGF,
- notes.

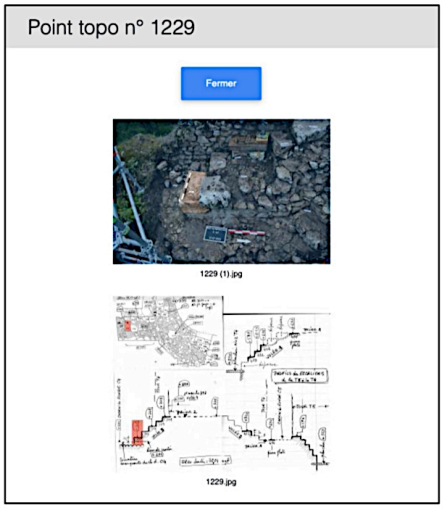
À ce relevé textuel est associée une base de documents graphiques, stockés sous forme d'images au format JPG, qui illustrent la localisation du point relevé, les minutes et tout autre document permettant de tracer la méthode de relevé. Chaque fichier image est nommé avec le numéro du point relevé, complété par un index lorsqu'il existe plusieurs documents pour le même point. Un lien vers la liste des documents associés se crée automatiquement dans la colonne 'photo' lorsque les images sont nommées de cette façon.

À ce jour, la base de données des points topographiques comprend 363 enregistrements.

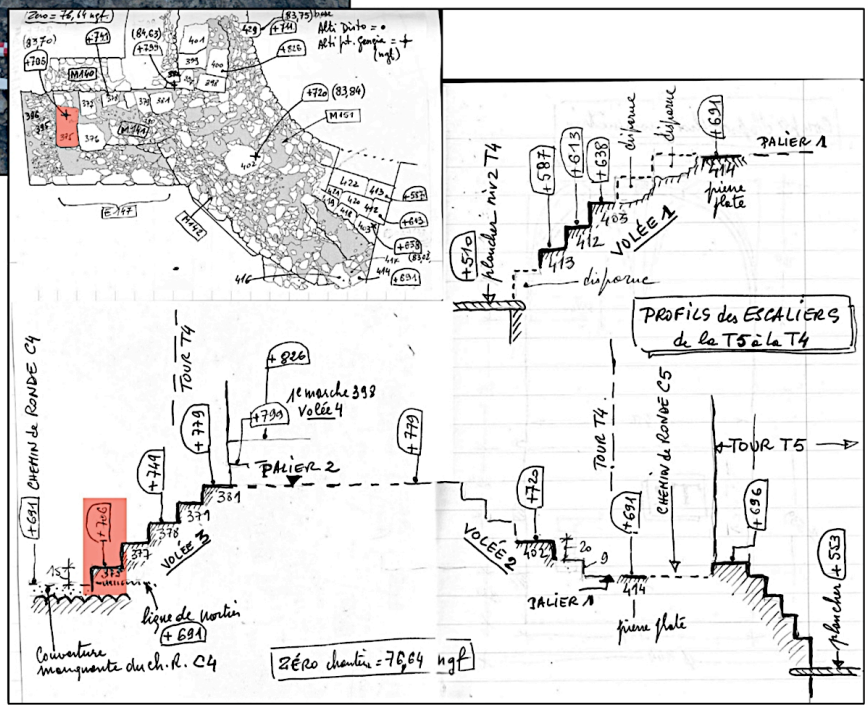


Édition du point topographique n° 1229

Base de documents graphiques :
liste des documents liés au point n° 1229.
Chaque vignette permet de zoomer sur le document.



Base de documents graphiques :
zoom sur les documents liés au point n° 1229.

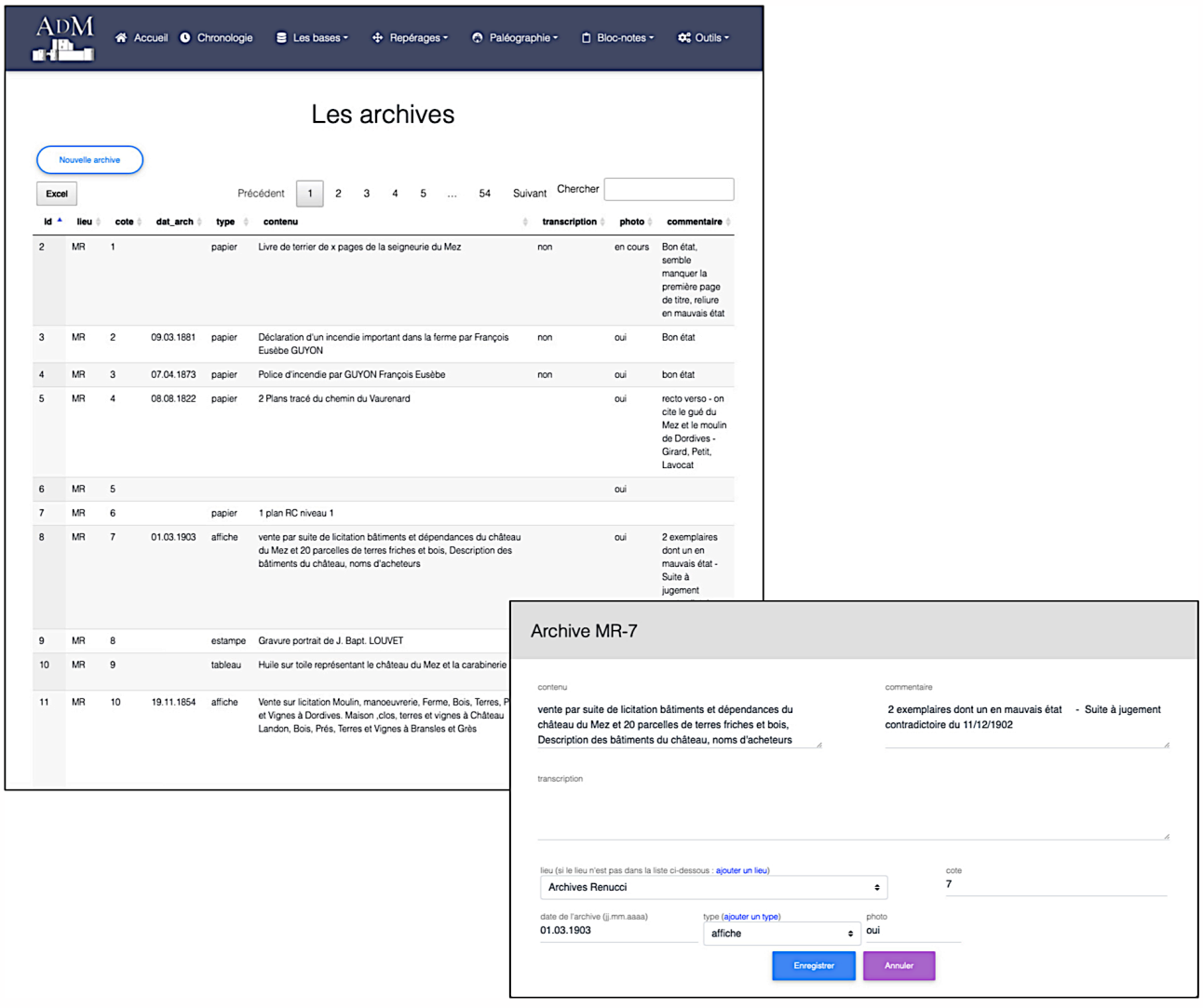


2 - Base de données : enregistrement des archives

Les archives proviennent principalement de deux sources : les archives du propriétaire (MR) et celles de l'ancien propriétaire (AV = Archives Vincent).
Les données enregistrées sont :

- l'origine de l'archive (MR ou AV),
- la côte,
- la date de l'archive,
- le type (affiche, cahier, carnet, carte, dessin, estampe, faire-part, fusain, lettre, liasse papier, magazine, négatif photo, papier, parchemin, photo, plan, registre papier, sculpture, tableau)
- la description de l'archive,
- la transcription, s'il ya lieu
- la photo,
- un commentaire.

À ce jour la base de données des archives contient 531 enregistrements.



3 - Base de données : enregistrement de la bibliographie

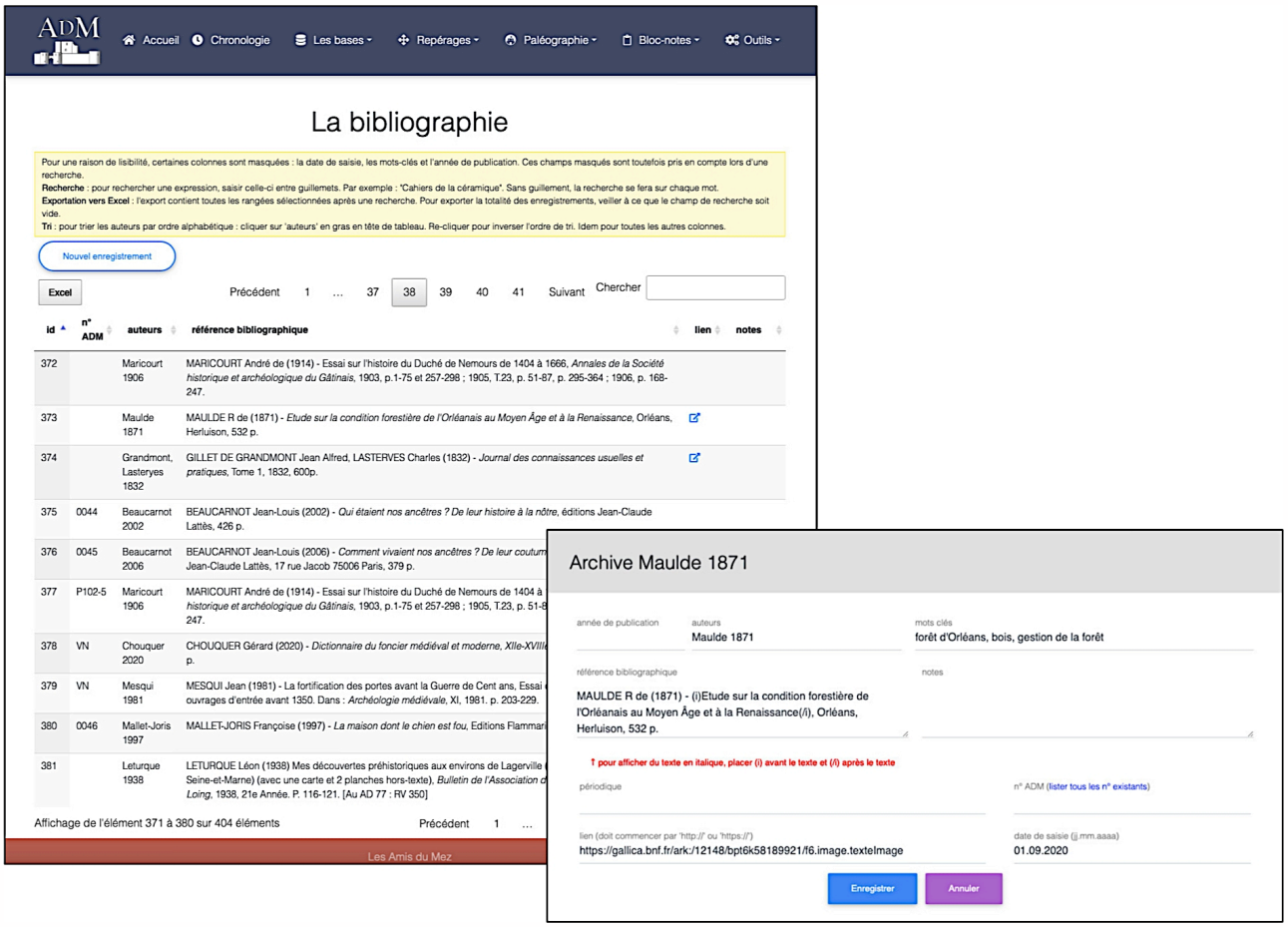
Les références bibliographiques enregistrées réunissent les ouvrages de différentes bibliothèques :

- la bibliothèque associative des Amis du Mez,
- la bibliothèque du propriétaire, Florian Renucci,
- la bibliothèque personnelle des responsables scientifiques, Michel Piechaczyk et Edwige Borel,
- différentes ressources en ligne.

Les données enregistrées sont :

- l'année de publication,
- les auteurs,
- les mots-clés,
- la référence bibliographique,
- le nom du périodique (s'il y a lieu),
- la côte,
- le lien (si archive en ligne),
- la date de saisie,
- les notes.

La base de données de la bibliographie contient à ce jour 404 références.



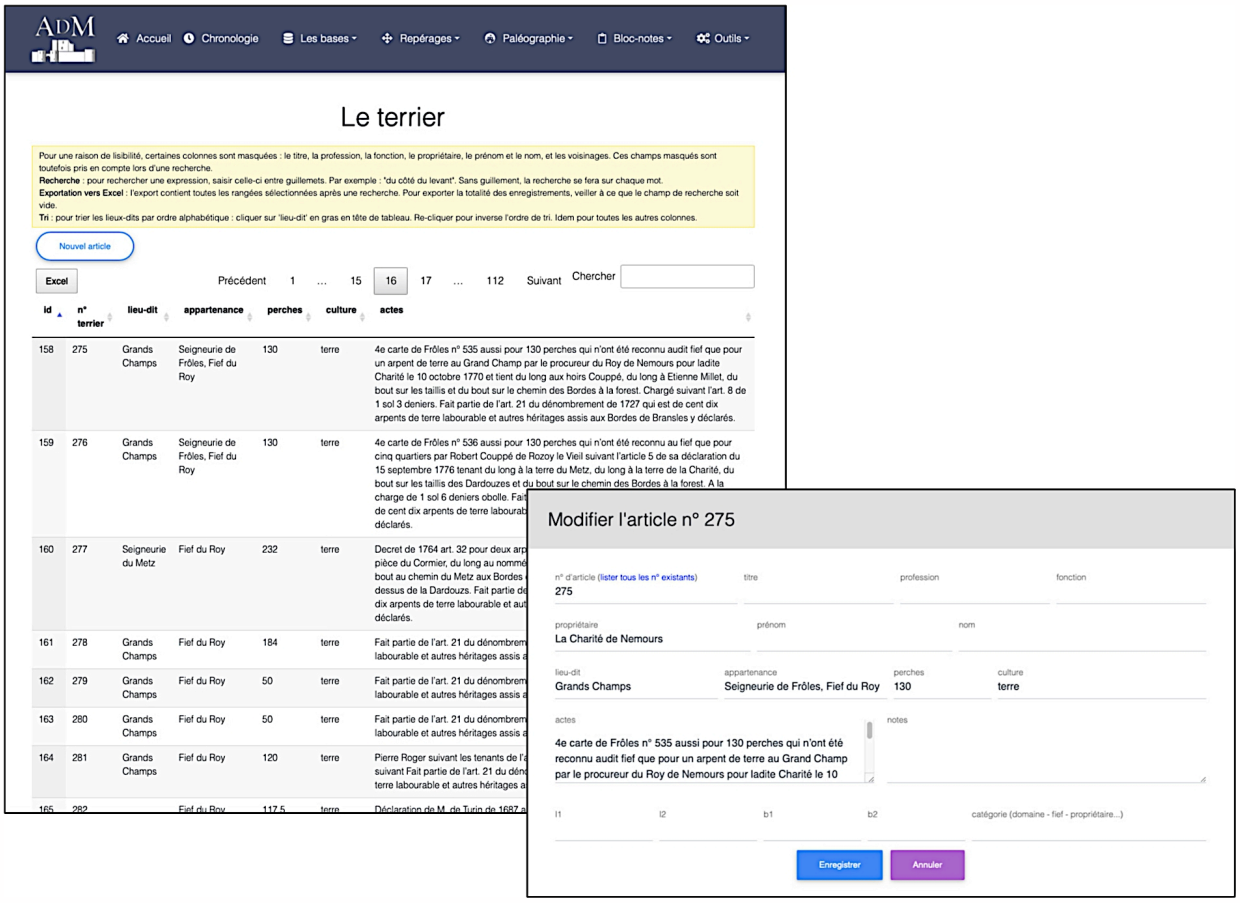
4 - Base de données : enregistrement du terrier de 1777

Ancêtre du cadastre, le terrier (1777-1784) recense les terres du domaine avant la révolution. Il indique entre autres l'appartenance, la superficie, le type d'occupation, la localisation approximative et le voisinage de chaque parcelle.

Les données enregistrées sont :

- le numéro d'article,
- le titre de l'exploitant,
- le prénom et nom du propriétaire ou du locataire,
- sa profession,
- sa fonction,
- le lieu-dit,
- l'appartenance,
- la superficie en perches,
- le type d'occupation (culture),
- l'acte lui-même,
- les notes,
- le long du (1) et le long du (2),
- le bord de (1) et le bord de (2),
- la catégorie (domaine, fief, etc.).

À ce jour 1111 articles sont transcrits et enregistrés, soit environ les 2/3.



Conclusions pour l'année 2021

Les recherches en archives

La campagne 2021 a approfondi les recherches historiques sur les premiers seigneurs du Gâtinais dont sont issus ceux du Mez. Les archives privées du château du Mez, jusqu'ici inexploitées, précisent les affectations des bâtiments et leurs transformations successives. Ces sources sont un complément précieux pour les interprétations et la datation de l'archéologie du bâti.

Les recherches sur le terrain

Durant cette même campagne, la fouille du sommet de la jonction des courtines ouest et nord avec la tour nord-ouest (T4) a montré comment le maître d'œuvre du début du XIIIe siècle a résolu une triple contrainte : accéder au niveau 2 de la tour, salle militaire, accéder au niveau 3 sommital, indépendamment de la salle précédente, et assurer la continuité du chemin de ronde périphérique. Deux paliers distribuant quatre volées de marches incluses dans l'épaisseur des murs assurent cette circulation par des escaliers qui permettent de garder une altimétrie constante des chemins de ronde. Cette disposition semble faire partie du programme architectural répété sur les autres tours d'angle. L'étude des quatorze planées intérieures de la courtine ouest montre, quant à elle, un étagement particulier de la mise en œuvre des matériaux : calcaire de Souppes, silex et poudingue. Les changements de matériaux, lors de l'édification de la planée 9 de la courtine, pourraient indiquer une difficulté d'approvisionnement (fermeture de carrière ?). Les silex sont utilisés sans souci esthétique pour les parties hautes de la courtine intérieure, contrairement aux parements extérieurs du monument, principalement composés de calcaire lacustre. L'analyse chimique de la fine couche noire, de nature organique, située entre les deux couches de mortier séparant les planées 5 et 6, évoque une pratique médiévale de chantier, à savoir l'hypothèse d'une couche de paille ou de fumier, volontairement déposée sur l'arase, pour protéger du gel le temps d'un hiver.

L'étude du lapidaire

Le recensement des pierres taillées, leur marquage et leur stockage se sont poursuivis. L'étude d'éléments lapidaires (pierres taillées éparses sur le site) précise la typologie et les modénatures des programmes architecturaux successifs.

La topographie

Enfin, une troisième tranche de relevés topographiques des microreliefs, au sud-est du château, a permis de compléter le modèle numérique de terrain (MNT). La chapelle ruinée du domaine est sortie de son linceul de végétation. Ainsi, l'implantation de nouveaux points topographiques autour de cet édifice, qui garde tout son mystère, l'inclut maintenant dans le réseau géoréférencé.

Les perspectives pour 2022

Pour la campagne 2022, nous proposons de faire porter la programmation de recherche archéologique sur deux points :
1 – l'implantation du logis seigneurial dans l'angle sud-est de l'enceinte castrale,
2 – l'extension de la fouille du chemin de ronde nord à la sortie de la tour nord-ouest (T4).

1- Première approche du logis seigneurial

Dans les enceintes du XIIIe siècle, les bâtiments seigneuriaux étaient classiquement répartis contre les courtines, libérant une cour centrale (MESQUI 1991, p.56). Le grand donjon-résidence du château de Mez-le-Maréchal préexistait à l'enceinte actuelle et, bien que décentré, il laissait la place au développement d'un programme d'hôtel seigneurial périphérique sur plusieurs côtés. Cette disposition s'observe dès le dernier tiers du XIIIe siècle comme, par exemple, au château de Brie-Comte-Robert (Seine-et-Marne). La plupart des bâtiments actuels semble s'élever dans une structure ou sur une implantation ancienne, et probablement d'origine. Cela commencera à constituer notre fil conducteur. L'espace vide actuel laissé entre le bâtiment B et le bâtiment E, au sud-est de l'enceinte, interroge sur la continuité du volume architectural.

L'étude des documents iconographiques et une première observation de terrain apportent des indices notables.

► Sur la planche1 de « *l'Atlas géométrique de la propriété du Mez le Maréchal divisé en 5 lots – 1833* », le plan du château, bien que schématique, indique formellement un mur en retour et perpendiculaire à la façade du bâtiment E.

► Dans les baux des fermiers du XIXe siècle, cet angle de la cour était dévolu à l'emplacement d'un poulailler. Sur une carte postale du milieu du XXe siècle, le petit édifice est encore visible avec son toit en appentis. L'arasement de la construction vétuste, par l'ancien propriétaire dans les années 1980, ne fut pas aisé selon les témoignages directs. Les démolisseurs du XXe siècle furent confrontés à des maçonneries massives et très compactes.

► L'observation de l'angle nord-est du bâtiment E révèle les vestiges d'un tableau intérieur d'une porte avec sa feuillure verticale. La mise en œuvre de l'ensemble des pierres taillées est ancienne.

► Au-dessus des vestiges précédents, au premier étage de la façade du bâtiment E, le parement garde la trace d'un rebouchage d'une porte avec la persistance d'une feuillure sur la face intérieure du mur.

► Sur le pignon sud du bâtiment B, au bord ouest, la maçonnerie irrégulière marque la réparation d'un ancien arrachage de chaînage d'un mur épais. Une carte postale du début du XIXe siècle image cet angle avant la régularisation de la maçonnerie. Dans le vestige de la continuité d'un mur de façade, on peut lire la trace d'un linteau.

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

L'ouverture d'une zone de fouille à cheval sur l'implantation de cette façade aurait quatre objectifs principaux :

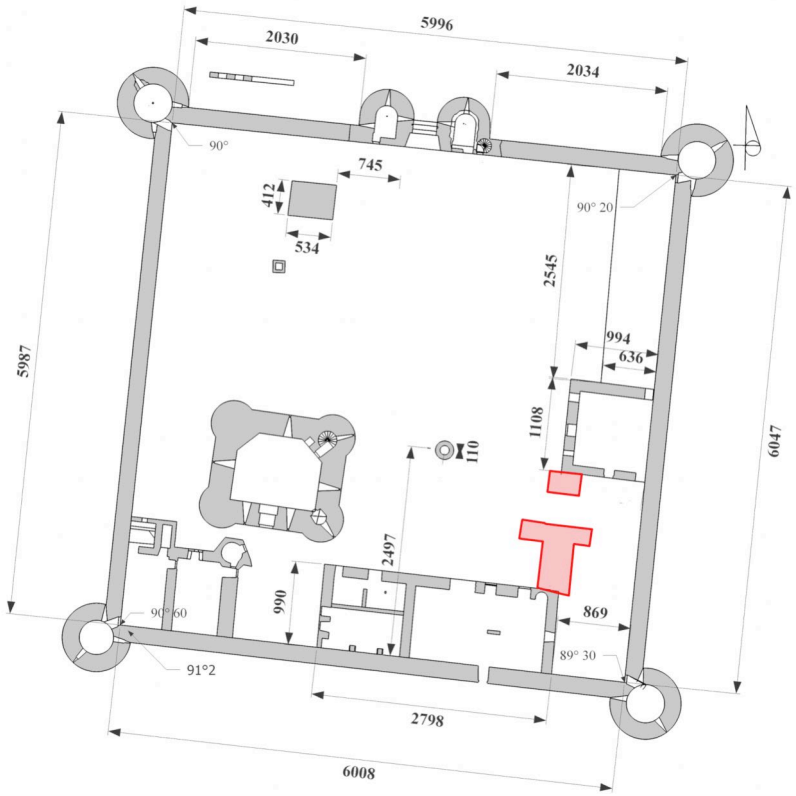
1 – de confirmer la continuité du bâti, côté est de l'enceinte, en le situant chronologiquement par rapport à celle-ci,

2 – d'évaluer le potentiel archéologique des sols de la cour,

3 – d'évaluer le potentiel de l'occupation de la salle C,

4 – de comprendre les vestiges des maçonneries arasées de l'angle sud-ouest de la cour et de préciser ses rapports avec la façade du bâtiment E.

La forme de l'ouverture du sol devra tenir compte de ces objectifs en prévoyant des coupes stratigraphiques perpendiculaires aux bâtiments (**figure**).



2 - Le chemin de ronde nord à la sortie de la tour T4

Les résultats de la campagne 2021 sur cette zone méritent d'être étendus vers l'est afin de mieux appréhender le démarrage du mur parapet du chemin de ronde nord. Cela permettra également de confirmer ou infirmer l'existence d'un petit emmarchement permettant d'éviter le ruissellement de l'eau de pluie dans la tour, sur le modèle de ce qui a pu être observé à la sortie de la tour T5 ou encore de la tour T1. De même, cela viendra compléter les investigations quant à l'altimétrie réelle du chemin de ronde et son revêtement d'origine, toujours incertains. La logistique du travail en hauteur amènera à remonter la structure d'échafaudages de la campagne précédente en pivotant à 90°.