

**UNIVERSITÉ PARIS OUEST NANTERRE LA DÉFENSE**

**ARCHÉOLOGIE ET SCIENCES DE L'ANTIQUITÉ (UMR 7041)  
ÉQUIPE THEMAM  
ÉCOLE DOCTORALE MILIEUX, CULTURES, SOCIÉTÉS DU PASSÉ ET DU PRÉSENT**

**THESE EN VUE DE L'OBTENTION DU GRADE DE DOCTEUR  
HISTOIRE DE L'ART ET ARCHEOLOGIE DU MOYEN ÂGE**

**CÉCILE COULANGEON**

**L'ARCHITECTURE RELIGIEUSE DES X<sup>e</sup> ET XI<sup>e</sup>  
SIÈCLES DANS LE SUD-EST DU DOMAINE  
ROYAL CAPÉTIEN**

**Tome V  
ANALYSES DES PAREMENTS**

**SOUS LA DIRECTION DE JEAN-PIERRE CAILLET**

**JURY**

**BRIGITTE BOISSAVIT-CAMUS  
PROFESSEUR D'ARCHEOLOGIE MEDIEVALE, UNIVERSITE PARIS OUEST**

**JEAN-PIERRE CAILLET  
PROFESSEUR D'HISTOIRE DE L'ART MEDIEVAL, UNIVERSITE PARIS OUEST**

**DANIEL PRIGENT  
CONSERVATEUR DU PATRIMOINE, ARCHEOLOGUE DEPARTEMENTAL, CONSEIL GENERAL DU MAINE-ET-LOIRE**

**DANY SANDRON  
PROFESSEUR D'HISTOIRE DE L'ART MEDIEVAL, UNIVERSITE PARIS IV**

**CHRISTIAN SAPIN  
DIRECTEUR DE RECHERCHES AU CNRS, CENTRE D'ETUDES MEDIEVALES SAINT-GERMAIN D'AUXERRE**

**DECEMBRE 2014**



# **INTRODUCTION**





Nous renvoyons ici le lecteur aux introductions des volumes I (synthèse) et II (catalogue) pour la présentation de la méthodologie.

Nous redonnons simplement ici les explications sur les abréviations utilisées dans ce volume :

L	Longueur des pierres (en mm).
H	Hauteur des pierres (en mm).
H/L	Hauteur des pierres divisée par leur longueur (en mm).
S	Surface des pierres (en cm <sup>2</sup> ).
ejl	Epaisseur du joint de lit (en mm).
ejm	Epaisseur du joint montant (en mm).
N	Nombre de traces de coups d'outils sur les pierres taillées, sur une largeur de 10 cm.
$\alpha$	Angle d'orientation des traces de coups d'outils sur les pierres taillées, par rapport à l'horizontale (en °).

**Fig. 0a** : Abréviations utilisées dans les tableaux des annexes liées aux études statistiques des parements.

l int	Largeur à l'intrados (en mm).
l ext	Largeur à l'extrados (en mm).
L	Longueur (en mm).
j int	Epaisseur du joint à l'intrados (en mm).
j ext	Epaisseur du joint à l'extrados (en mm).
(l ext-l int)/L	(largeur à l'extrados – largeur à l'intrados) divisée par la longueur (en mm).

**Fig. 0b** : Abréviations utilisées dans les tableaux des annexes liées aux études statistiques des claveaux.



# **PARTIE I**

## **LES PAREMENTS EN MOELLONS**



## ***BOËSSES***

Deux principaux types d'appareils sont présents dans les murs de l'église de Boësses : un petit moellonnage d'aspect régulier pour les murs de la nef, qui pourrait renvoyer à la campagne primitive du XI<sup>e</sup> siècle, et un autre parement de moellons, d'aspect plus hétérogène, pour les murs du chevet et renvoyant à la construction de ce dernier au XIII<sup>e</sup> siècle.

### ***I – LE MUR GOUTTEREAU NORD DE LA NEF***

Les murs gouttereaux de la nef présentent, dans leur moitié inférieure, un appareil de moellons sur une trentaine d'assises. Nous avons ainsi pris un échantillon de 200 mesures, dans la première travée ouest du mur gouttereau nord soit environ 23 % des trente-deux assises conservées dans cette dernière et environ 5 % de l'ensemble des assises conservées dans le mur gouttereau nord de la nef.



**Fig. 1** : Le mur gouttereau nord de la nef.

#### ***Nature des pierres***

Les moellons sont majoritairement des calcaires de Beauce, soit gris clair presque blanc, soit gris foncé. 15,5 % d'entre eux présentent des traces de rubéfaction. Trois moellons de grès ont également pu être observés.

#### ***Taille des moellons et mise en œuvre***

La majorité des moellons sont smillés, probablement simplement cassés au marteau. Toutefois, 18 % d'entre eux présentent au moins deux côtés rectilignes, laissant supposer qu'ils ont en partie été l'objet d'une taille et sont ici remployés (*cf.* fig. 2). Cette hypothèse est confortée par la présence éparse d'éléments rubéfiés.

Ces pierres sont soigneusement assisées et disposées en priorité à plat. 27 % d'entre elles sont toutefois placées en oblique mais de manière très ponctuelle, sans former d'*opus spicatum*. La densité moyenne du parement est de 62 moellons au m<sup>2</sup>.

Les joints sont aujourd'hui dégradés et en creux. Ils sont remplis par un ancien mortier de chaux sableux avec des nodules de chaux et des gravillons. Des lambeaux d'un enduit de mortier de chaux blanc, friable, sont également conservés (*cf.* fig. 2).



**Fig. 2 :** Détail du parement du mur nord avec la stratigraphie des revêtements.

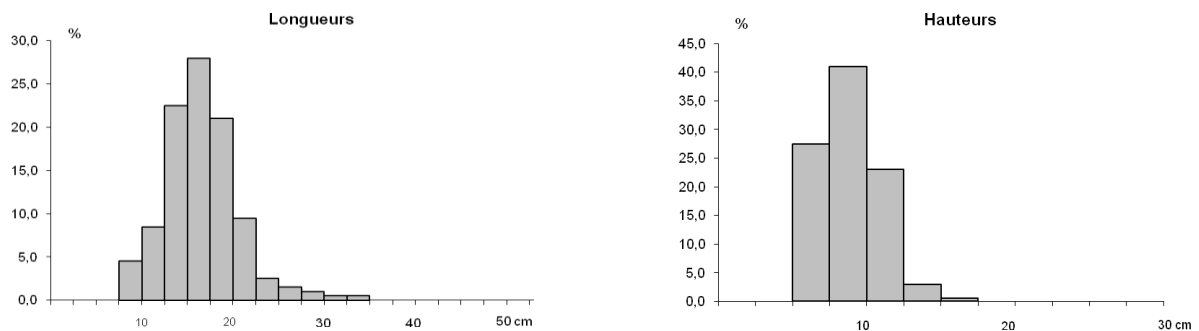
***Dimensions***

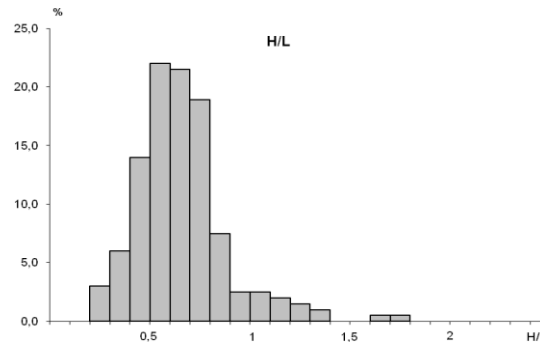
Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 140 et de 86. Elles sont toutefois peu dispersées, avec des écarts-types relativement faibles, de 40 pour les premières et 22 pour les secondes. Ceci illustre une certaine régularité dans les dimensions de ces moellons, qui ressort à l’observation.

Le rapport H/L est en moyenne à 0,656, ce qui témoigne d’un allongement certain. Il faut souligner que 74 % des moellons ont un rapport H/L inférieur à 0,75 et présente ainsi un format allongé. 23,5 % ont un rapport compris entre 0,75 et 1,25, ce qui montre un format relativement proche du carré. Enfin, les 2,5 % restants ont un rapport H/L supérieur à 1,25 et sont ainsi disposés à la verticale dans l’assise.

	L	H	H/L	S
Moyenne	139,6	85,92	0,656	121,81
Ecart-type	39,66	22,10	0,235	50,66
Maximum	303	154	1,733	277,92
Minimum	50	30	0,209	18
Intervalle	253	124	1,525	259,92
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 3 :** Tableau résumant les valeurs mesurées sur le mur nord de la nef.





**Fig. 4-6** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur nord de la nef.

## ***II – LE MUR GOUTTEREAU NORD DU CHEVET***

Les murs du chevet présentent un parement de moellons dont l'organisation est relativement aléatoire, avec de nombreux dédoublements d'assises, ce qui rend leur dénombrement difficile. Cet appareil se développe au-dessus d'un socle légèrement en saillie, mesurant environ un mètre de hauteur. Nous avons pu mesurer un échantillon de 111 moellons correspondant au premier mètre du parement au-dessus du socle, dans les deux travées orientales du mur gouttereau nord du chevet, soit environ 10 % de l'ensemble de ce mur gouttereau nord du chevet.



**Fig. 7** : Détail du parement du mur gouttereau nord du chevet.

### ***Nature des pierres***

Les pierres utilisées dans les murs du chevet sont toutes des calcaires de Beauce gris foncé.

### ***Taille des moellons et mise en œuvre***

Une majorité de moellons, de dimensions importantes, semblent en partie taillés et se rapprochent du moyen appareil bien que certaines irrégularités empêchent de les considérer comme tel. D'autres sont smillés, probablement simplement dégrossis au marteau.

Ils sont disposés en assises. Toutefois, les différences de dimensions importantes de certaines pierres au sein d'un même rang ont provoqué de nombreux dédoublements. La densité moyenne est de 29 moellons au m<sup>2</sup>.

Les joints, larges, sont aujourd'hui repris au ciment gris.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 6 – Boësses

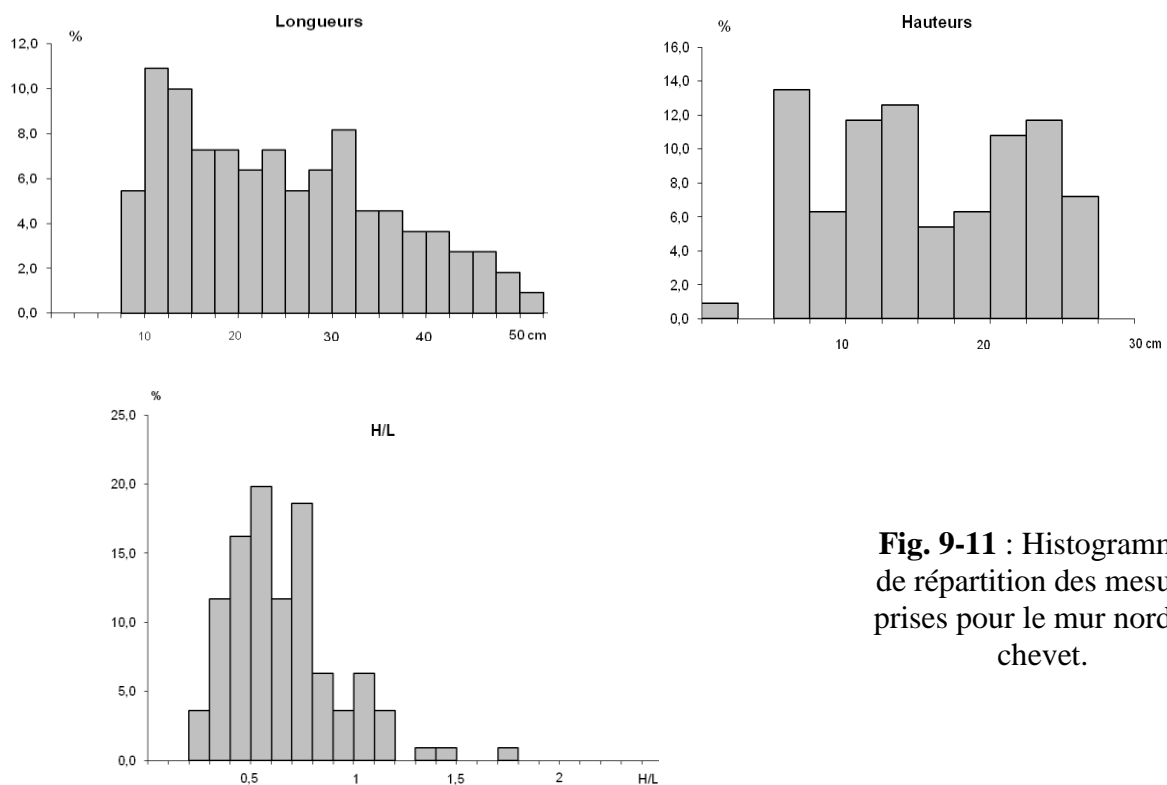
#### *Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs de ces moellons sont irrégulières et plus importantes que les valeurs observées pour la nef, en moyenne autour de 228 pour les premières et de 140 pour les secondes. Le changement est également très net avec la nef en ce qui concerne la régularité puisque les écarts-types sont très élevés, à 121 pour les longueurs et 76 pour les hauteurs, ce qui souligne la forte dispersion des valeurs, bien visible sur les graphiques. Ce parement est ainsi constitué d'éléments très hétérogènes.

Le rapport H/L est en moyenne autour de 0,648, ce qui souligne un allongement certain de ces pierres. 72 % d'entre elles ont un résultat inférieur à 0,75, signe d'un allongement. 26 % sont comprises entre 0,75 et 1,25, ce qui montre un format proche du carré. Enfin, les 2 % restant ont un rapport H/L supérieur à 1,25, preuve qu'ils sont disposés verticalement dans les assises.

	L	H	H/L	S
Moyenne	227,75	140,08	0,648	386,42
Ecart-type	121,39	75,61	0,271	334,78
Maximum	588	274	1,702	1257,44
Minimum	56	23	0,204	15,41
Intervalle	532	251	1,499	1242,03
Effectifs	111	111	111	111

**Fig. 8 :** Tableau résumant les valeurs mesurées sur le mur nord du chevet.



**Fig. 9-11 :** Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur nord du chevet.



**BONDAROY****1 – LE MUR PIGNON OUEST DE LA NEF**

Le mur pignon occidental de la nef est mis en œuvre à l'aide d'assises de moellons de calcaire. Ce parement est en grande partie masqué par des enduits. Ainsi, à l'extérieur, on peut seulement dénombrer vingt-deux assises sur environ 1,80 m de hauteur au sud du portail. Sur ces 22 rangs, nous n'avons pu mesurer que les onze premiers (toujours à cause des enduits), soit 100 moellons ce qui représente environ 50 % du parement visible actuellement.



**Fig. 12** : Détail du parement en moellons du mur ouest de la nef.

***Nature des pierres***

Le mur est mis en œuvre avec des calcaires de Beauce allant de l'ocre au gris clair. Nous avons trouvé un calcaire jaune (1 %) et 4 calcaires rubéfiés (4 %).

***Taille et mise en œuvre***

Les moellons sont smillés. Ils sont soigneusement assisés et noyés dans du mortier. La densité de moellons au m<sup>2</sup> reste peu importante, en moyenne à 45.

Quatre phases de revêtements différents sont visibles :

- Un premier mortier de chaux ocre clair, très dur, avec des gravillons (vers 0,5 cm) qui semble être le plus ancien.
- Vient ensuite un mortier de chaux rose, dur, avec des inclusions de nodules de chaux (inférieurs à 0,5 cm) et des gravillons (vers 0,5 cm).
- Sur l'ensemble du mur, on trouve ensuite un enduit de mortier de tuileau rose, à base de chaux et de terre cuite broyée (fragments vers 0,5 cm).
- Cet enduit a été restauré à la base du mur, sur environ 1,50 m de hauteur.

***Dimensions***

Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne à 140 et 85. Les longueurs sont relativement dispersées, avec un écart-type à 54. Les hauteurs sont plus regroupées, avec un écart-type en moyenne à 22. Le rapport H/L est en moyenne à 0,64, ce qui illustre un allongement certain. 4 moellons ont un rapport H/L supérieur à 1,25 ce qui montre une disposition verticale dans le mur. 23 éléments présentent un allongement modéré, avec un rapport H/L compris entre 0,75 et 1,25. Enfin, 72 moellons ont un rapport H/L

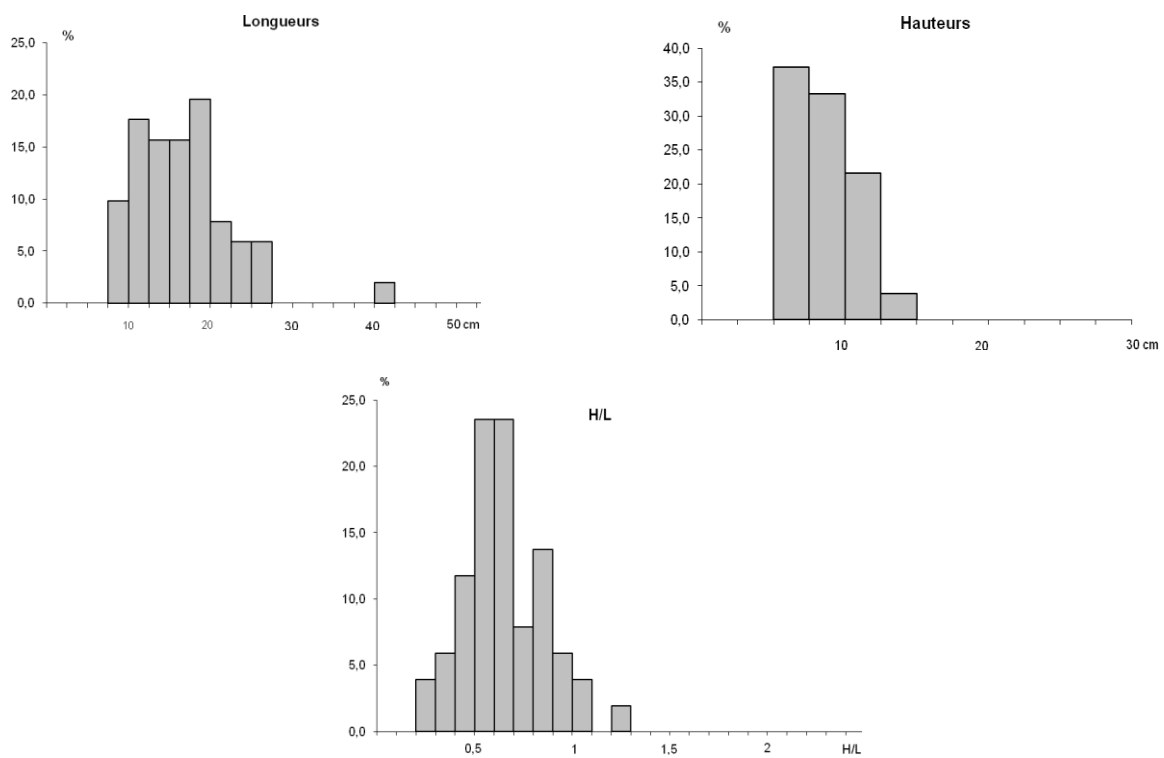
## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 8 - Bondaroy

inférieur à 0,75 (dont 26 inférieurs à 0,5), ce qui montre un allongement certain voire très prononcé sous les 0,5.

	L	H	H/L	S
Moyenne	140,43	85,1	0,672	123,93
Ecart-type	53,84	21,51	0,263	66,18
Maximum	385	135	1,591	392,7
Minimum	44	40	0,265	29,24
Intervalle	341	95	1,326	363,46
Effectifs	100	100	100	100

**Fig. 13** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur ouest de la nef.



**Fig. 14-16** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur ouest de la nef.

**2 – LE MUR NORD DE LA NEF**

Le parement du mur nord de la nef est mise en œuvre avec des moellons de calcaire. 49 assises sont visibles. Nous avons pu prendre 200 mesures, ce qui représente environ 13 % de l'ensemble.



**Fig. 17** : Détail du parement du mur nord de la nef.

***Nature des pierres***

Le mur est mis en œuvre avec des calcaires de Beauce gris.

***Taille et mise en œuvre***

Les moellons sont piqués, grossièrement taillés suivant un format quadrangulaire. Ces moellons sont disposés de manière relativement serrés dans les assises. La densité est en moyenne de 50 moellons au m<sup>2</sup>.

Les joints sont aujourd'hui creux. On aperçoit parfois un mortier de chaux ocre orange, friable, avec de petits nodules de chaux (inférieurs à 0,5 cm). Un rejointoiement a été effectué au ciment. La partie située à l'est de la tourelle d'escalier a elle été recouverte d'une couche d'enduit de mortier de tuileau rose.

***Dimensions***

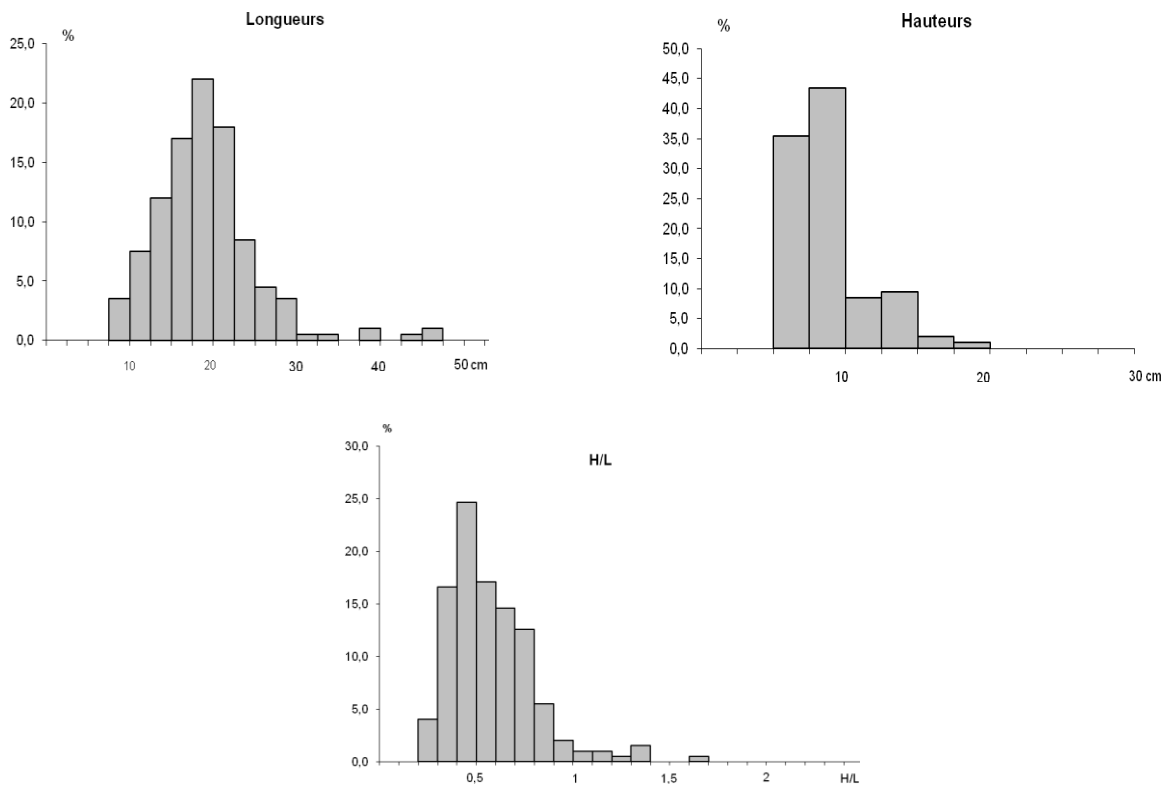
Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, en moyenne respectivement à 165 et 87. Les longueurs sont fortement dispersées, avec un écart-type à 61. Les hauteurs le sont beaucoup moins, avec un écart-type de 26. Ces moellons présentent un allongement marqué, avec un rapport H/L à 0,59. 91 éléments sont ainsi inférieurs à 0,5, ce qui montre un allongement très marqué. 78 moellons sont compris entre 0,5 et 0,75, ce qui indique un allongement plus modéré. 25 moellons ont un rapport H/L entre 0,75 et 1,25 et ont donc un format relativement proche du carré. Enfin, 6 éléments sont supérieurs à 1,25, ce qui montre qu'ils sont placés verticalement dans le parement.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

**NOTICE 8 - Bondaroy**

	L	H	H/L	S
Moyenne	165,42	87,17	0,585	150,25
Ecart-type	61,47	25,69	0,274	97,01
Maximum	445	195	2,796	702
Minimum	54	50	0,211	33,63
Intervalle	391	145	2,585	668,37
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 18** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur nord de la nef.



**Fig. 19-21** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur nord de la nef.

**CONCLUSION**

	L Moy	L et	H moy	H et	H/L	S	Densité
Nef. Mur ouest.	140	54	85	22	0,67	124	45
Nef. Mur nord.	165	61	87	26	0,58	150	50

**Fig. 22** : Tableau résumant les mesures effectuées sur les différents parements de l'église de Saint-Martin-le-Seul.

Les moellons du parement ouest de la nef offrent des dimensions proches de celles observées dans d'autres parements du XI<sup>e</sup> siècle, mesurés par nos soins notamment à Mareau-aux-Bois. Les longueurs sont relativement dispersées mais les hauteurs beaucoup moins. L'allongement reste modéré, avec un rapport H/L à 0,67. La faible densité des moellons au m<sup>2</sup> souligne l'importance des joints au mortier.

Le mur nord de la nef présente des résultats différents. Les moellons sont globalement plus grands (surface en moyenne à 150 contre 124). Les longueurs sont plus importantes et beaucoup plus dispersées. Les hauteurs restent proches de celles observées dans le mur ouest. L'allongement est ainsi beaucoup plus marqué, avec un rapport H/L à 0,58. La densité au m<sup>2</sup> reste peu importante par comparaison avec le mur ouest bien que la mise en œuvre des moellons dans les assises apparaisse beaucoup plus serrée. Ceci est probablement à mettre en lien avec les dimensions plus importantes des pierres. Le type des baies percées dans ce mur évoque une datation au XIII<sup>e</sup> siècle. L'aspect très serré du parement et l'emploi des moellons piqués rappellent par ailleurs les murs de la travée orientale du transept de Pithiviers-le-Vieil, construit également au XIII<sup>e</sup> siècle. La comparaison entre les deux murs reste peu significative, les moellons de Pithiviers-le-Vieil étant en moyenne plus gros que ceux de Bondaroy et moins allongés. La densité au m<sup>2</sup> reste toutefois faible par rapport aux dimensions des pierres, avec une moyenne de 52, traduisant là aussi cette mise en œuvre très serrée.

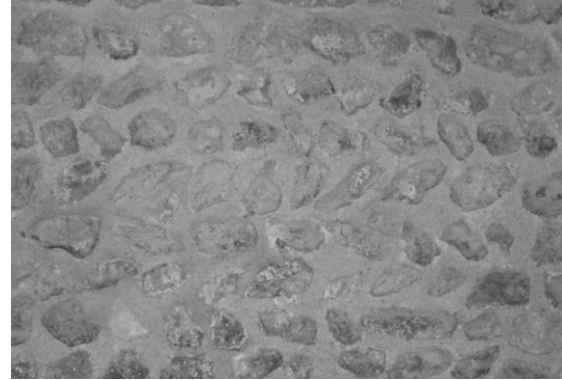
	L Moy	L et	H moy	H et	H/L	S	Densité
Bondaroy. Nef. Mur nord.	165	61	87	26	0,58	150	50
Pithiviers-le- Vieil. Transept. Mur est.	186	83	109	40	0,69	210	52

**Fig. 23** : Tableau permettant de comparer les mesures effectuées sur le mur nord de la nef de Saint-Martin-le-Seul et celles du mur oriental du transept de Pithiviers-le-Vieil.

***LA-CELLE-SUR-SEINE***

**NOTICE 10**

Le parement intérieur du mur nord de la nef présente un appareil d'environ 45 assises de moellons rejointoyés au mortier de chaux gris. Nous avons mesuré 150 pierres, ce qui correspond environ à 10 % de l'ensemble.



**Fig. 24** : Détail du parement du mur nord de la nef.

***Nature des pierres***

Le parement est constitué de moellons de calcaire gris, probablement de calcaires de Brie.

***Taille des moellons et mise en œuvre***

Les moellons sont smillés. Ils sont assisés et partiellement disposés en *opus spicatum* : 55 % des moellons sont placés en oblique, le reste à plat. La densité de ce parement est de 45 moellons environ au m<sup>2</sup>.

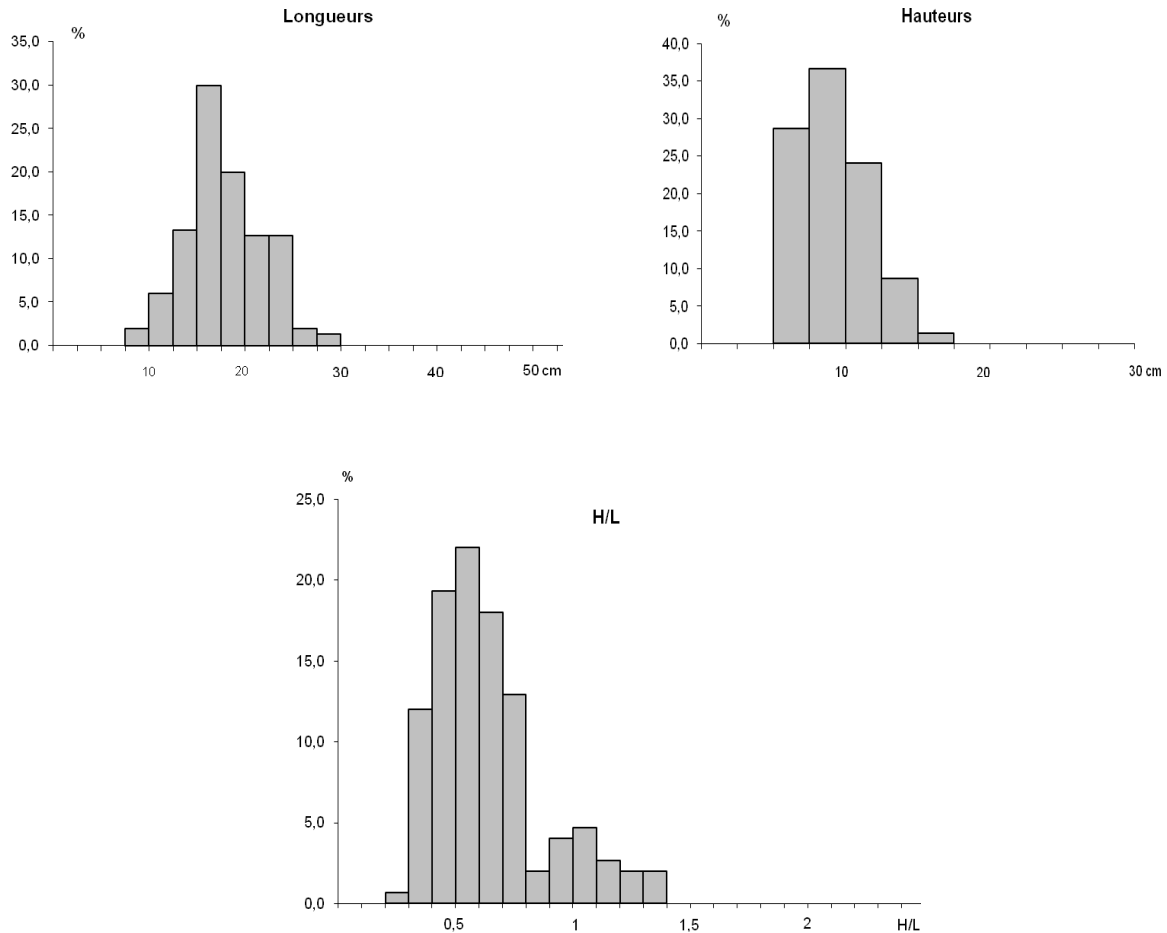
***Dimensions***

Les longueurs de ces éléments sont irrégulières et relativement dispersées, avec une moyenne vers 153 et un écart-type à 40. Les hauteurs sont également variées mais plus régulières, avec une moyenne vers 91 et un écart-type de seulement 24. L'allongement reste modéré, avec un rapport H/L à 0,63.

	L	H	H/L	S
Moyenne	153,97	91,54	0,634	142,50
Ecart-type	40,42	24,13	0,240	59,07
Maximum	269	158	1,365	341,88
Minimum	58	48	0,271	40,6
Intervalle	211	110	1,094	301,28
Effectifs	150	150	150	150

**Fig. 25** : Tableau résumant les valeurs mesurées sur le mur nord de la nef.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**  
**NOTICE 10 – La Celle-sur-Seine**



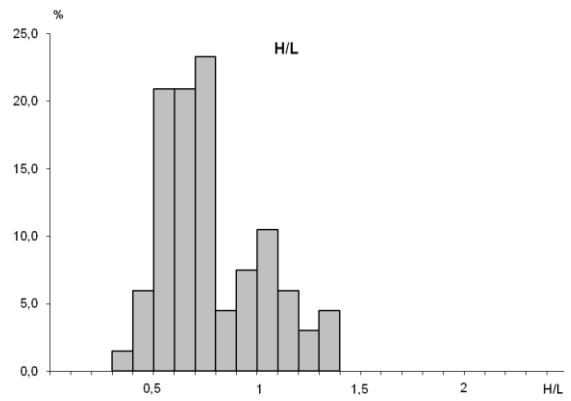
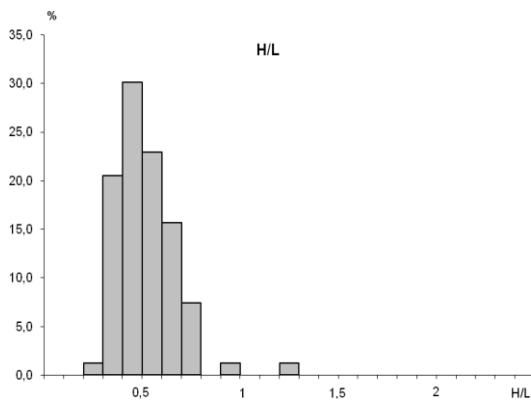
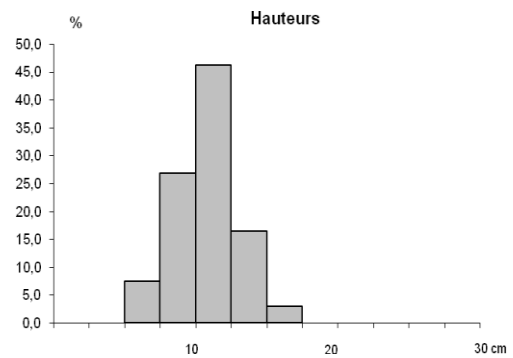
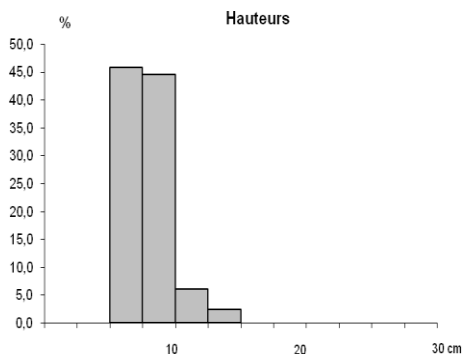
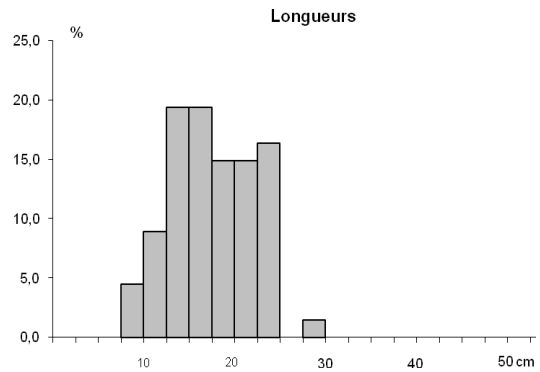
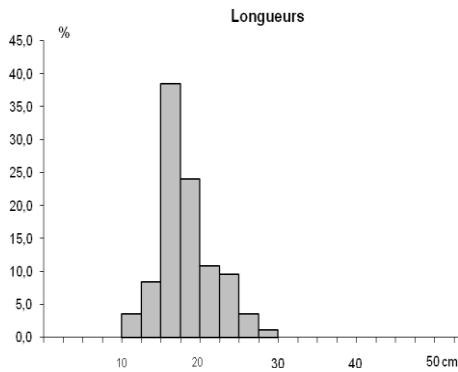
**Fig. 26-28** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur nord de la nef.

Nous avons recommencé les calculs en séparant les mesures pour les moellons disposés à plat et ceux en épis. La comparaison entre les deux ensembles montrent que les longueurs restent proches, en moyenne respectivement à 150 et 156. En revanche, les écarts-types ne le sont pas, les moellons posés en *opus spicatum* ont des longueurs plus régulières que les autres (écart-type à 35 contre 45). Les hauteurs présentent également des différences : elles sont globalement plus faibles et moins dispersées pour les éléments disposés en épis (moyennes de 78 contre 108, et écarts-types de 16 contre 21). Le rapport H/L souligne toujours ces divergences : il est de 0,78 pour les moellons posés à plat contre 0,52 pour les éléments disposés en épis, ce qui illustre un format allongé. Ainsi, ce sont des moellons globalement plus petits, plus réguliers et assez fortement allongés qui sont mis en œuvre en *opus spicatum*, alors que les éléments plus importants et de format plus « cubique » ont été simplement posés à plat.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**  
**NOTICE 16 – Château-Landon**

	L	H	H/L	S
Moyenne	156,84	77,98	0,517	123,20
Ecart-type	35,49	16,75	0,150	40,96
Maximum	269	135	1,216	236,68
Minimum	88	48	0,271	51,92
Intervalle	181	87	0,946	184,76
Effectifs	83	83	83	83

	L	H	H/L	S
Moyenne	150,40	108,34	0,780	166,42
Ecart-type	45,81	21,17	0,252	68,86
Maximum	263	158	1,365	341,88
Minimum	58	61	0,348	40,6
Intervalle	205	97	1,017	301,28
Effectifs	67	67	67	67



**Fig. 29-32** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés *opus spicatum*.

**Fig. 33-36** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons posés à plat.



## CHÂTEAU-LANDON

L'étude de l'architecture du monument et l'analyse des mortiers permettent de mettre en avant différentes phases dans la construction de la crypte de l'abbatiale Saint-Séverin au cours du XI<sup>e</sup> siècle : la partie orientale de la crypte, les couloirs d'accès sud et nord, le mur de refend entre les deux salles centrales, la salle sud. Nous avons ainsi réalisé des mesures pour chacune de ces phases, afin de déterminer si les techniques de mise en œuvre des murs avaient évolué entre chacune d'elles.

### *I – LES MURS NORD, SUD ET EST DE LA SALLE ORIENTALE*

Les murs nord, sud et est de la salle orientale de la crypte forment un ensemble cohérent, comprenant vingt-et-une assises de moellons. Nous avons pris un échantillon de 200 mesures, 60 dans le mur sud, 67 dans le mur nord et 73 dans le pignon oriental, soit environ 20 % de l'ensemble des trois parements.



**Fig. 37** : Détail du parement du mur nord de la salle orientale.

#### *Nature des pierres*

Les murs sont construits avec des moellons de calcaire gris, probablement de calcaire dit de Château-Landon. Un unique silex a été recensé sur les 200 moellons examinés.

#### *Taille des moellons et mise en œuvre*

Les moellons sont smillés. Ils sont soigneusement assisés, avec une disposition ponctuelle en oblique (44,5 % des pierres), formant de l'*opus spicatum*. Cet usage entraîne parfois un dédoublement dans les assises, comme on peut le voir dans la onzième assise du mur sud.

La densité moyenne du parement est de 53 moellons au m<sup>2</sup>.

Les joints, creux de nos jours, sont remplis par un mortier de chaux sableux de couleur beige, avec de nombreuses inclusions de gravillons (vers 2-3 cm) et de charbons.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**  
**NOTICE 16 – Château-Landon**

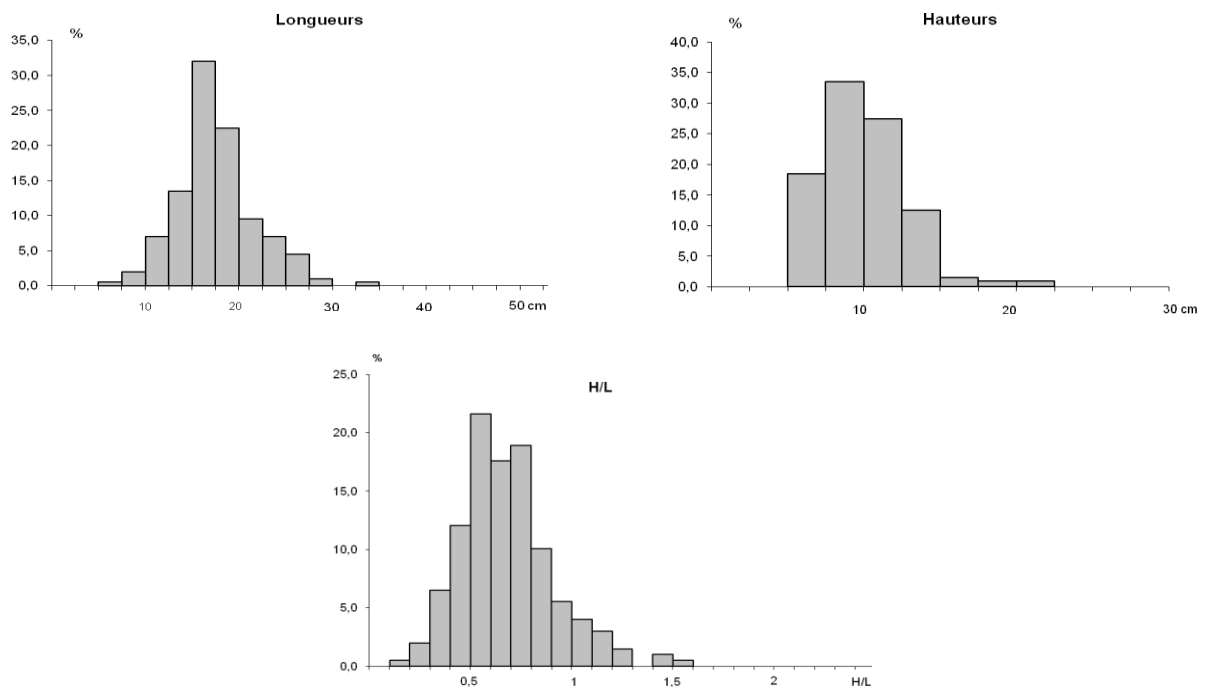
*Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs des moellons des murs de la salle orientale sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 151 et 98. Ces valeurs restent peu dispersées, avec des écarts-types de 42 pour les longueurs et 30 pour les hauteurs, ce qui montre une relative régularité de ces éléments.

Le rapport H/L est en moyenne à 0,689, ce qui montre un allongement modéré des pierres. Si on isole les éléments disposés en oblique de ceux posés à plat, on obtient un rapport H/L de 0,587 pour les premiers contre 0,770 pour les seconds. Ainsi, les moellons disposés en oblique sont majoritairement plus allongés que les autres.

	L	H	H/L	S
Moyenne	151,12	97,55	0,689	150,32
Ecart-type	41,65	29,80	0,295	69,54
Maximum	318	208	3,118	397,94
Minimum	34	33	0,175	35,04
Intervalle	284	175	2,942	362,9
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 38** : Tableau résumant les valeurs mesurées sur les murs nord, sud et est de la salle orientale.



**Fig. 39-41** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour les murs nord, sud et est de la salle orientale.

***II – LE MUR OUEST DE LA SALLE ORIENTALE***

L'observation des angles occidentaux de la salle orientale montrait une rupture entre les trois murs précédemment étudiés et le mur ouest, avec un changement de mortier. Nous avons ainsi pris un autre échantillon de 100 mesures sur ce mur occidental, ce qui représente environ 50 % du parement total.



**Fig. 42** : Détail du parement du mur ouest de la salle orientale.

***Nature des pierres***

Les murs sont une nouvelle fois construits avec des moellons de calcaire gris. Trois remplois de sarcophages en calcaire blanc ont également été mesurés.

***Taille des moellons et mise en œuvre***

Les moellons sont smillés. Ils sont assisés, avec une disposition ponctuelle en oblique toutefois moins fréquente que pour les autres murs de la salle (17 % des pierres)

La densité moyenne du parement est plus faible, avec 35 moellons au m<sup>2</sup>.

Les joints, creux de nos jours, sont remplis par un mortier de chaux sableux de couleur ocre, avec de nombreuses inclusions de gravillons (vers 2-3 cm).

***Dimensions***

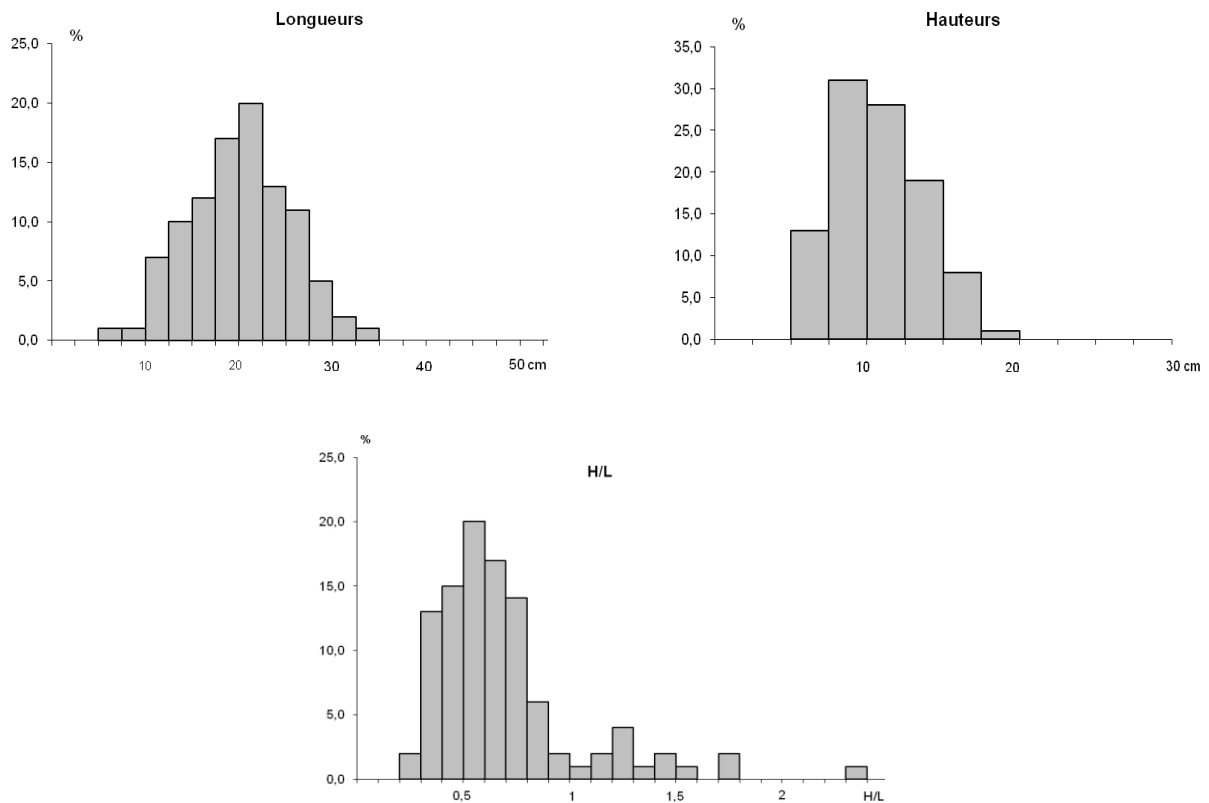
Les dimensions des moellons utilisés pour le mur ouest sont en moyenne plus importantes que celles des trois autres parements de la salle orientale, avec 176 pour les longueurs et 108 pour les hauteurs. Les longueurs sont également plus dispersées, avec un écart-type plus fort, de 53. Les hauteurs sont plus régulières, avec un écart-type de 29.

Le rapport H/L est en moyenne de 0,693, ce qui montre un allongement modéré des pierres. Si on isole les éléments disposés en oblique de ceux posés à plat, on obtient un rapport H/L de 0,560 pour les premiers contre 0,720 pour les seconds. Ainsi, les moellons disposés en oblique sont une nouvelle fois plus allongés que les autres.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**  
**NOTICE 16 – Château-Landon**

	L	H	H/L	S
Moyenne	175,57	107,98	0,693	190,26
Ecart-type	53,28	28,84	0,357	80,98
Maximum	321	182	2,333	426,72
Minimum	45	54	0,281	47,25
Intervalle	276	128	2,052	379,47
Effectifs	100	100	100	100

**Fig. 43** : Tableau résumant les valeurs mesurées sur le mur ouest de la salle orientale.



**Fig. 44-46** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur ouest de la salle orientale.

***III – LE MUR SUD DU COULOIR SUD***

Les murs extérieurs des couloirs d'accès nord et sud montrent un petit moellonnage assisé, dans lequel la disposition en *opus spicatum* se raréfie. Nous avons pris un échantillon de 200 mesures dans le mur sud du couloir sud, à l'ouest de la fenêtre conservée, soit environ 30 % du parement du mur sud du couloir.



**Fig. 47** : Détail du parement du mur sud du couloir sud.

***Nature des pierres***

Le mur du couloir sud est en grande majorité construit avec des moellons de calcaire gris. Nous avons toutefois repéré dans notre échantillon une meulière et deux grès, ainsi que deux moellons de calcaire rubéfiés.

***Taille des moellons et mise en œuvre***

Les moellons sont smillés. 4,5 % d'entre eux présentent un ou plusieurs côtés rectilignes, laissant supposer un travail de taille plus abouti. Ils sont soigneusement assisés et seuls 4 % sont disposés en oblique.

La densité moyenne du parement est de 62 moellons au m<sup>2</sup>.

Les joints, creux de nos jours, sont remplis par un mortier de chaux sableux gris clair, avec de nombreuses inclusions de gravillons (vers 0,5 cm).

***Dimensions***

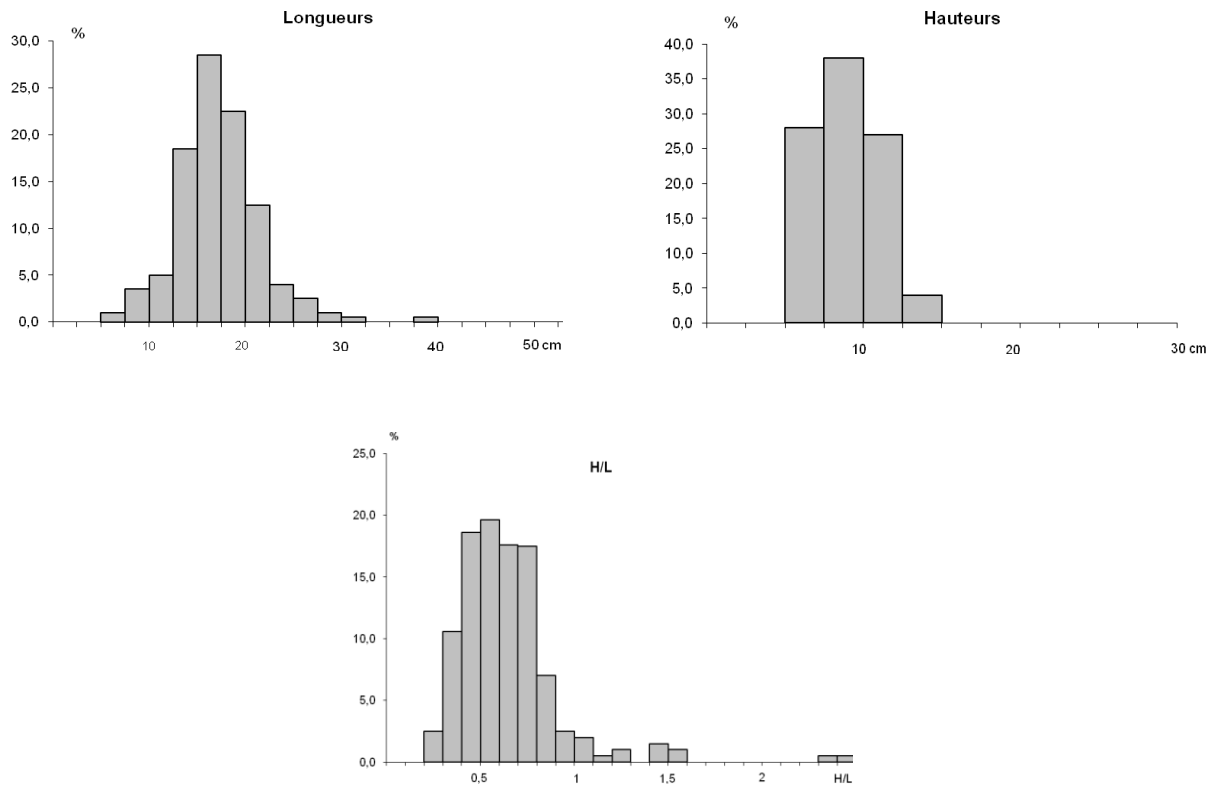
Les dimensions des moellons sont moins importantes que celles du mur ouest de la salle orientale et se rapprochent plutôt de celles des autres parements de cette dernière. Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 148 et 87. Les écarts-types restent relativement faibles, à 43 pour les longueurs et 22 pour les hauteurs, ce qui témoigne d'une relative régularité des pierres.

Le rapport H/L est en moyenne de 0,653, ce qui montre un allongement modéré des pierres. 77 % des moellons ont un rapport H/L inférieur à 0,75, dont 41 % sont situés sous 0,5, ce qui témoigne d'un allongement très marqué. 18 % des pierres sont ensuite comprises entre 0,75 et 1,25, signe d'un format proche du carré. Enfin, les 5 % qui restent ont un rapport H/L supérieur à 1,25, ce qui illustre une disposition à la verticale dans les assises.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**  
**NOTICE 16 – Château-Landon**

	L	H	H/L	S
Moyenne	147,56	87,10	0,653	129,59
Ecart-type	43,45	22,08	0,349	55,20
Maximum	362	140	3,310	358,62
Minimum	42	42	0,218	35,38
Intervalles	320	98	3,091	323,24
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 48** : Tableau résumant les valeurs mesurées sur le mur sud du couloir sud.



**Fig. 49-51** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur sud du couloir sud.

***IV – LA SALLE SUD***

Les murs nord et sud de la salle sud sont constitués d'assises de moellons, en partie restaurées. Nous avons pris un échantillon de 200 mesures dans le mur nord, mieux préservé, en prenant soin d'éviter les zones rejointoyées, ce qui représente environ 40 % de l'ensemble du mur nord.



**Fig. 52** : Détail du parement du mur nord de la salle sud.

***Nature des pierres***

Le mur nord est mis en œuvre avec des calcaires.

***Taille des moellons et mise en œuvre***

Les moellons sont smillés. Ils sont soigneusement assisés et seuls 1,5 % sont disposés en oblique. Toutefois, la juxtaposition de pierres de petites dimensions avec des modules beaucoup plus importants au sein d'une même assise entraîne à plusieurs reprises des dédoublements dans les rangs. La densité moyenne du parement est de 39 moellons au m<sup>2</sup>.

Les joints, creux de nos jours, sont remplis par un mortier de chaux ocre, friable, avec de nombreuses inclusions de petits cailloux (entre 2 et 5 cm) et des nodules de chaux, plus petits (vers 0,5 cm).

***Dimensions***

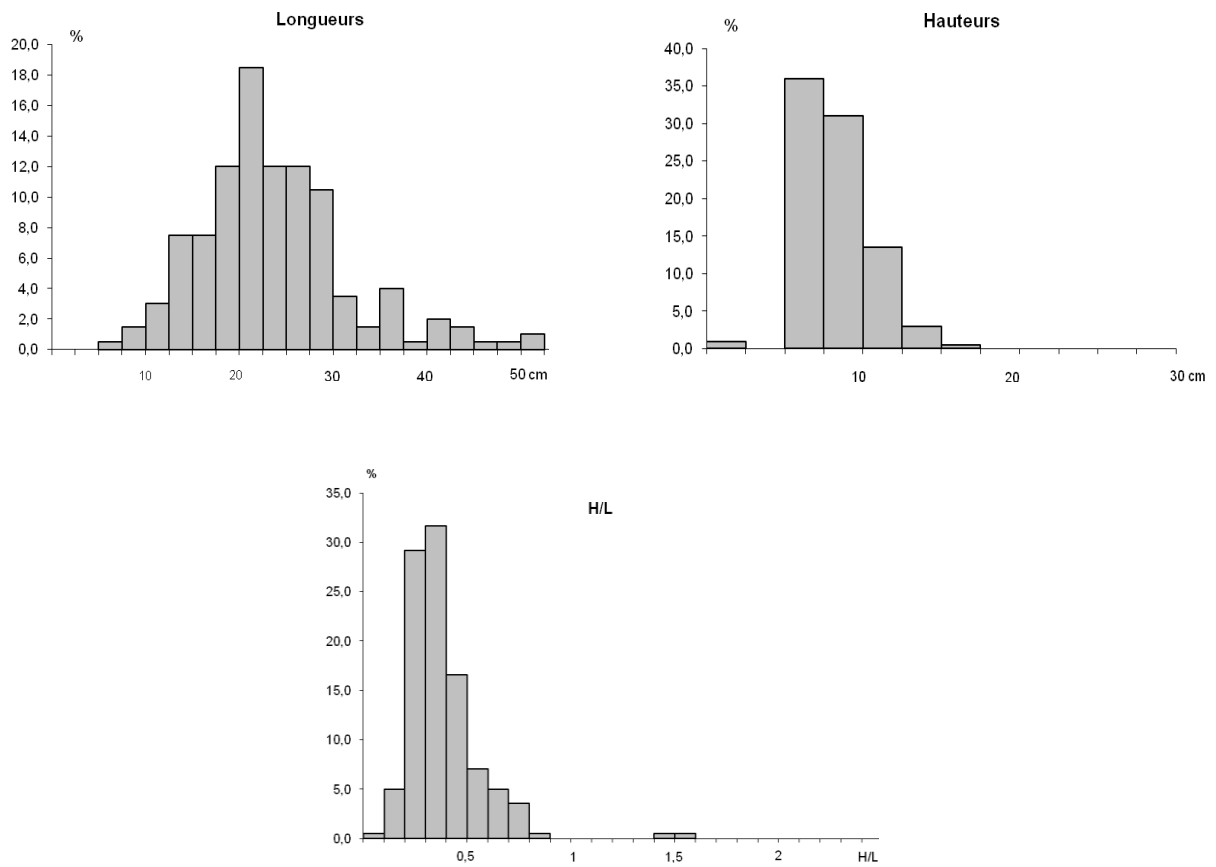
Les moellons de cette salle sud présentent les longueurs les plus importantes, en moyenne autour de 212, et les plus dispersées, avec un écart-type important, de 79. Les hauteurs sont en revanche plus faibles, en moyenne de 74, et surtout plus régulières, avec un faible écart-type de 26.

Le rapport H/L est en moyenne de 0,393, ce qui montre un fort allongement des pierres. 82,5 % d'entre elles ont ainsi un rapport H/L inférieur à 0,5 et seules 3 % en présentent un supérieur à 0,75.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**  
**NOTICE 16 – Château-Landon**

	L	H	H/L	S
Moyenne	211,65	74,44	0,393	165,86
Ecart-type	79,62	25,78	0,249	101,60
Maximum	486	159	2,8	564,06
Minimum	30	12	0,095	11,88
Intervalles	456	147	2,705	552,18
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 53** : Tableau résumant les valeurs mesurées sur le mur nord de la salle sud.



**Fig. 54-56** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur nord de la salle sud.



## V – CONCLUSION

Confirmant les observations effectuées sur les murs de la crypte ainsi que les analyses de mortier de Bénédicte Palazzo-Bertholon, les études statistiques effectuées par nos soins montrent des différences entre les ensembles qui avaient été isolés. Les deux parements les plus proches sont ceux des murs nord, sud et est de la salle orientale et du couloir sud. Les moellons de ce dernier sont toutefois légèrement plus petits (surface de 130 contre 149), d'où probablement une densité au m<sup>2</sup> légèrement plus importante (62 contre 53). La mise en œuvre est en revanche différente puisque près de la moitié des pierres est placée en oblique dans le premier cas alors que cette disposition devient anecdotique dans le second.

Le parement du mur ouest de la salle orientale se distingue par des moellons de dimensions plus importantes que les deux précédents, avec des longueurs en moyenne à 176 et des hauteurs à 108, contre 151 et 97 pour les autres murs de la salle orientale. Ceci est probablement la cause de la chute de la densité du parement, avec 35 moellons seulement au m<sup>2</sup>.

Enfin, les résultats obtenus pour la salle sud témoignent d'un autre type de construction. Les moellons, dont les hauteurs sont relativement régulières, présentent toutefois des longueurs assez élevées, en moyenne autour de 212 et assez dispersées, ce qui ressort bien sur la courbe du graphique (cf. fig. 18). L'appareillage prend ainsi un aspect allongé assez marqué (cf. fig. 16), ce qui ressort dans les statistiques avec un rapport H/L de 0,393 seulement. La densité reste assez faible, avec 39 moellons au m<sup>2</sup>.

Ainsi, ces résultats montrent que pour chaque phase du chantier de construction de l'église au XI<sup>e</sup> siècle, les modes d'approvisionnement du chantier et de mise en œuvre des pierres dans les assises ont changé. Les remplois, notamment de moellons taillés ou rubéfiés, semblent avoir été peu importants. Les écart-types relativement faibles obtenus pour les murs nord, sud et est de la salle orientale et pour ceux du couloir sud vont dans le sens d'un premier dégrossissage des pierres et non pas de l'emploi d'un tout venant en carrière. De même, les hauteurs peu dispersées des moellons de la salle sud laissent supposer une taille rapide au pic ou au marteau.

	L Moyenne	L Ecart- type	H Moyenne	H écart- type	H/L	S	Densité au m <sup>2</sup>
Salle Orientale Murs nord, sud et est	151,12	41,65	96,9	30,24	0,684	149,45	53
Salle Orientale Mur ouest	175,57	53,28	107,98	28,84	0,693	190,26	35
Couloir sud	147,54	43,45	87,1	22,08	0,653	129,59	62
Salle sud	211,65	79,62	74,44	25,78	0,393	165,86	39

Fig. 57 : Tableau de synthèse sur les résultats obtenus pour les différents murs étudiés.

## ***COURTENAY***

Au premier étage actuel du clocher, les murs nord et sud ont des enduits partiellement dégradés, permettant d'observer les parements anciens.

### ***1 – LE MUR SUD DU CLOCHER***

À l'ouest de la baie et au-dessus de la grande arcade, 17 assises partielles sont visibles. Nous avons pu mesurer 102 moellons, ce qui représente environ 80 % de l'ensemble des 17 rangs.



**Fig. 58** : Détail du parement du mur sud du clocher.

#### ***Nature des pierres***

Les moellons sont des silex, très majoritaires à 72,5 % (74 éléments sur 102), et des calcaires blancs (27,5 % soit 28 pierres sur 102)

#### ***Taille des moellons et mise en œuvre***

Les moellons sont bruts, à l'exception d'un calcaire blanc, taillé, probablement en remploi ici. Ils sont assisés, malgré un aspect général assez anarchique à première vue, avec quelques éléments ponctuellement disposés en oblique (34 % soit 35 moellons sur 102). La densité de ce parement est d'environ 60 moellons au m<sup>2</sup>.

Les joints sont remplis par un mortier de chaux beige clair, compact, constitué de sables fins, de nodules de chaux et de rares gravillons. Celui-ci est recouvert d'une couche d'enduit légèrement rosé, fin, comprenant également des nodules de chaux.

#### ***Dimensions***

Les longueurs et les hauteurs de ces moellons sont irrégulières, en moyenne autour de 129 pour les premières, et 88 pour les secondes. Toutefois, les écarts-types sont relativement faibles, respectivement à 35 et 23, ce qui montre une faible dispersion de ces valeurs.

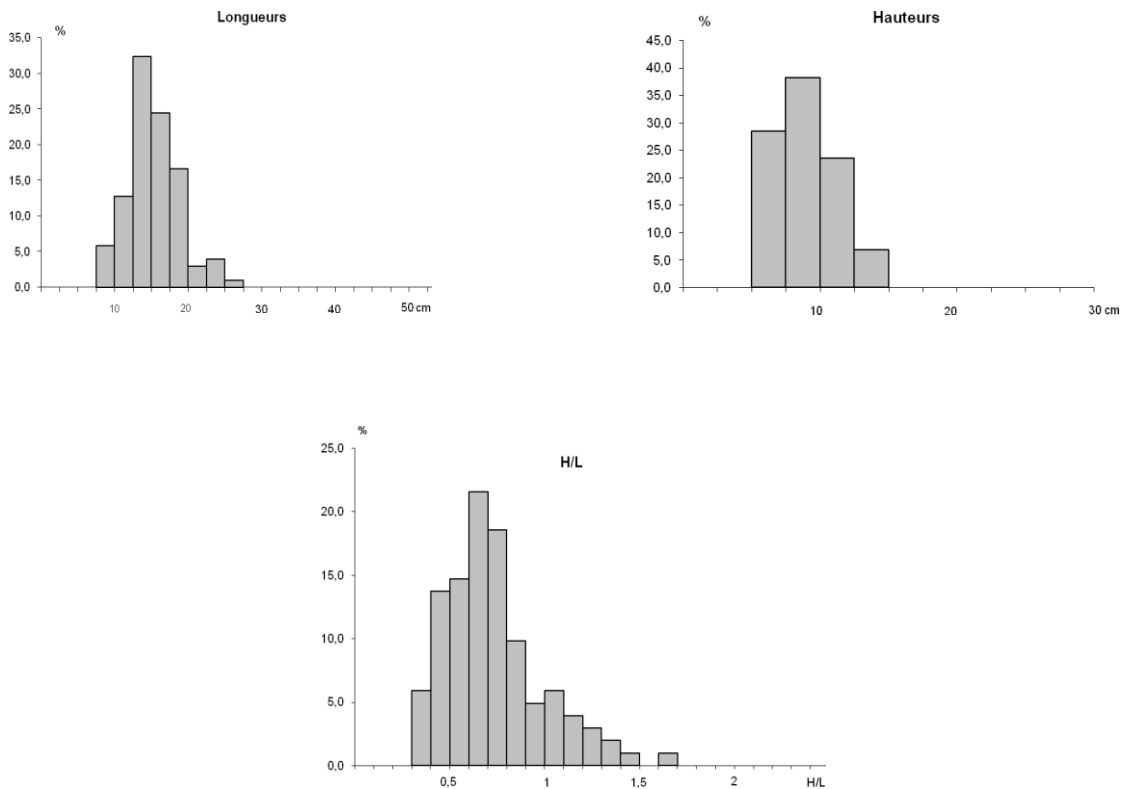
L'allongement moyen reste modéré, avec un rapport H/L à 0,73. 40 éléments ont ce rapport H/L supérieur à 0,75, ce qui illustre un format proche du carré. 35 moellons ont un rapport H/L compris entre 0,5 et 0,75, signe d'un allongement modéré. Enfin, 28 moellons ont des valeurs inférieures à 0,5, preuve d'un allongement certain.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 24 – Courtenay

	L	H	H/L	S
Moyenne	129,18	88,31	0,728	115,97
Ecart-type	34,85	23,11	0,264	50,27
Maximum	234	143	1,6	297,44
Minimum	62	44	0,303	40,32
Intervalle	172	99	1,297	257,12
Effectifs	102	102	102	102

**Fig. 59** : Tableau résumant les mesures prises sur le mur sud du clocher.



**Fig. 60-62** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur sud du clocher.

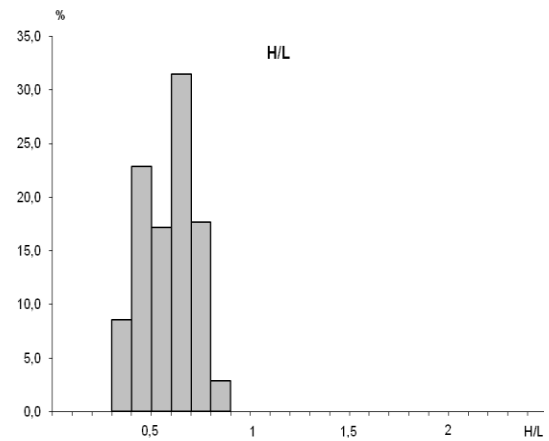
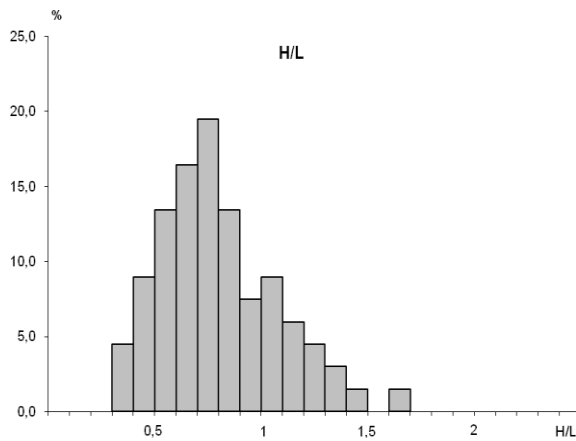
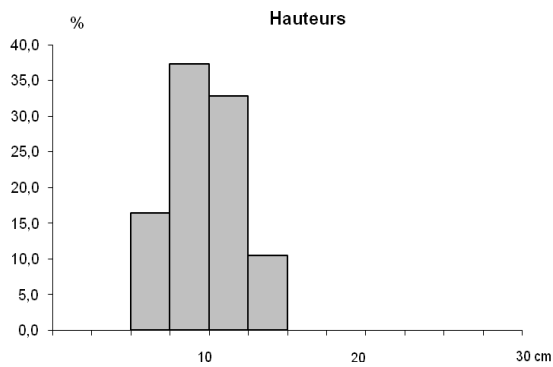
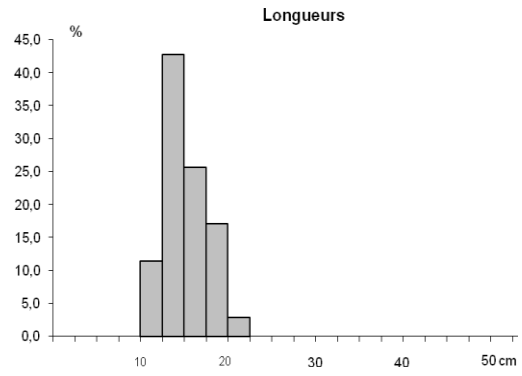
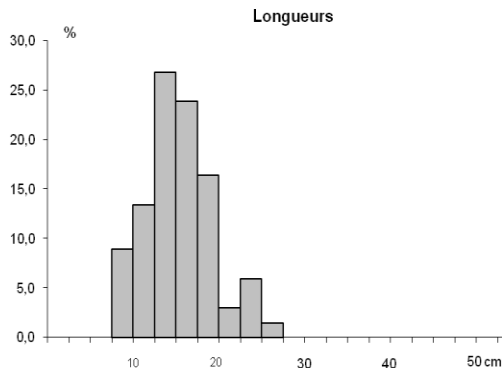
Si l'on compare les dimensions des moellons posés à plat et celles de ceux placés en oblique (*cf.* fig. 6-13), on constate que les premiers sont en moyenne plus hauts et moins allongés que les seconds. En effet, les moellons posés à plat ont une hauteur en moyenne de 96 et un rapport H/L de 0,8, alors que les autres ont une hauteur de 74 et un rapport H/L à 0,59. Les constructeurs ont ainsi probablement choisi de placer les pierres allongées en oblique dans le parement, solution techniquement plus simple à mettre en œuvre.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

**NOTICE 24 – Courtenay**

	L	H	H/L	S
Moyenne	129,54	95,73	0,802	126,05
Ecart-type	23,41	16,32	0,127	33,57
Effectifs	67	67	67	67

	L	H	H/L	S
Moyenne	128,48	74,11	0,587	96,67
Ecart-type	39,69	22,75	0,287	54,64
Effectifs	35	35	35	35

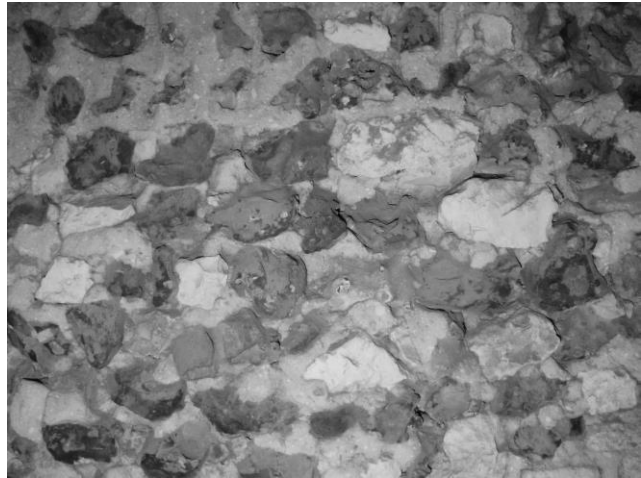


**Fig. 63-66** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés à plat.

**Fig. 67-70** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en oblique.

## ***2 – LE MUR NORD DU CLOCHER***

À l'ouest de la baie et au-dessus de la grande arcade, 27 assises sont partiellement visibles. Nous avons pu mesurer 116 moellons, ce qui représente environ 40 % de l'ensemble des pierres visibles.



**Fig. 71** : Détail du parement du mur nord du clocher.

### ***Nature des pierres***

Les moellons sont des silex, très majoritaires à 83,6 % (97 éléments sur 116), et des calcaires blancs (16,4 % soit 19 pierres sur 116)

### ***Taille des moellons et mise en œuvre***

Les moellons sont bruts. Ils sont assisés, malgré un aspect général assez anarchique à première vue, avec quelques éléments ponctuellement disposés en oblique (22,4 % soit 26 moellons sur 116). La densité de ce parement est d'environ 60 moellons au m<sup>2</sup>.

Les joints sont remplis par un mortier de chaux beige clair, compact, constitué de sables fins, de nodules de chaux et de rares gravillons. Celui-ci est recouvert d'une couche d'enduit légèrement rosé, fin, comprenant également des nodules de chaux.

### ***Dimensions***

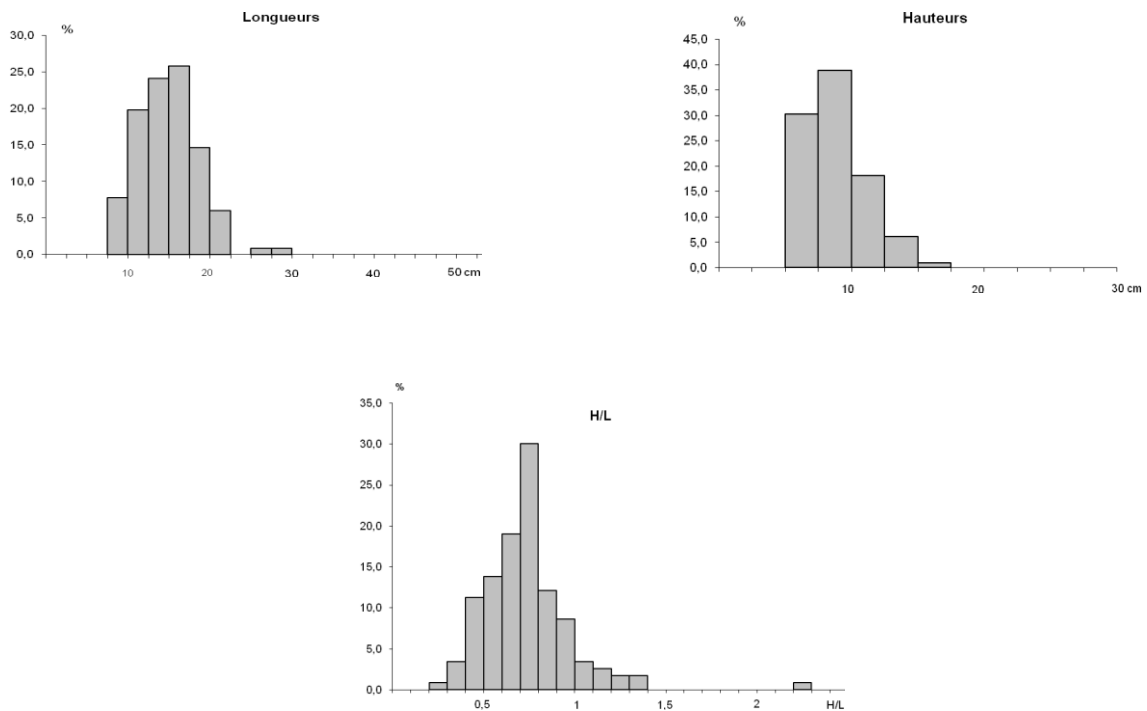
Les longueurs et les hauteurs de ces moellons sont irrégulières, respectivement en moyenne à 123 et 85. Les écarts-types restent faibles, à 37 et 25, ce qui témoigne d'une faible dispersion des valeurs. Le rapport H/L est en moyenne à 0,73, preuve d'un allongement modéré. 24 moellons présentent ainsi un rapport H/L inférieur à 0,5, signe d'un fort allongement. 46 éléments ont une valeur comprise entre 0,51 et 0,74, marquant un allongement plus modéré. 45 moellons affichent un rapport H/L supérieur à 0,75, ce qui montre un format proche du carré.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 24 – Courtenay

	L	H	H/L	S
Moyenne	123,16	84,67	0,727	108,44
Ecart-type	37,12	24,71	0,258	56,873
Maximum	268	154	2,24	345,72
Minimum	50	30	0,2778	25,2
Intervalle	218	124	1,962	320,52
Effectifs	116	116	116	116

**Fig. 72 :** Tableau résumant les mesures effectuées sur le mur nord du clocher.



**Fig. 73-75 :** Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur nord du clocher.

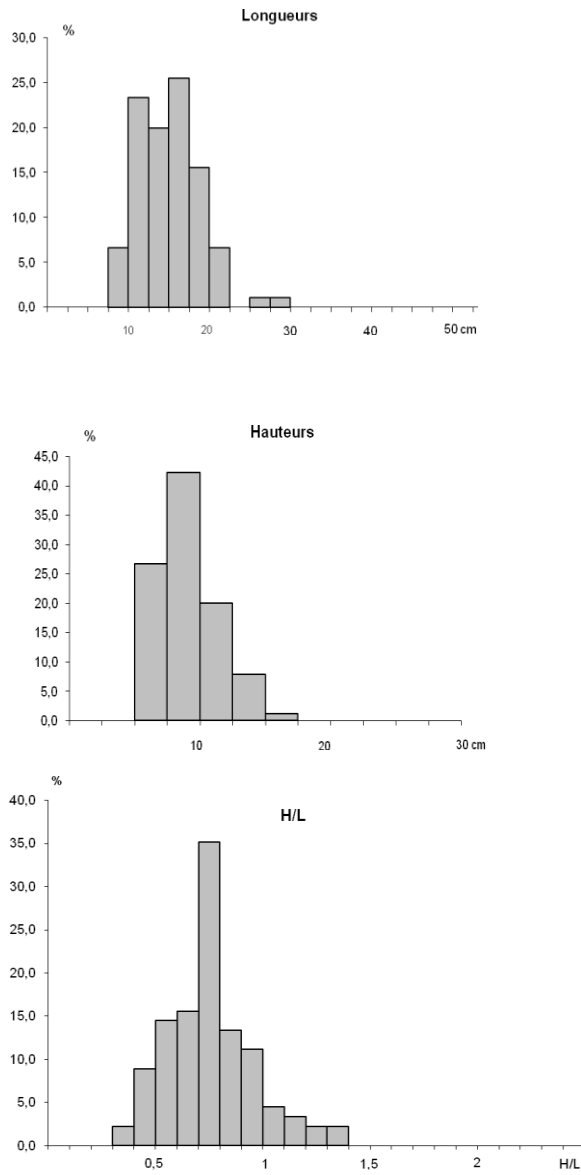
Si on compare les moellons disposés à plat et ceux posés en oblique (*cf.* fig. 19-26), on constate que globalement les seconds sont de dimensions plus réduites (en moyenne 117 de long et 70 de haut contre 125 et 89) et également plus réguliers (écarts-types de 30 et 22 contre 39 et 24). Toutefois, ils restent plus allongés, avec un rapport H/L en moyenne à 0,65 pour les moellons disposés en oblique contre 0,75 pour les autres.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

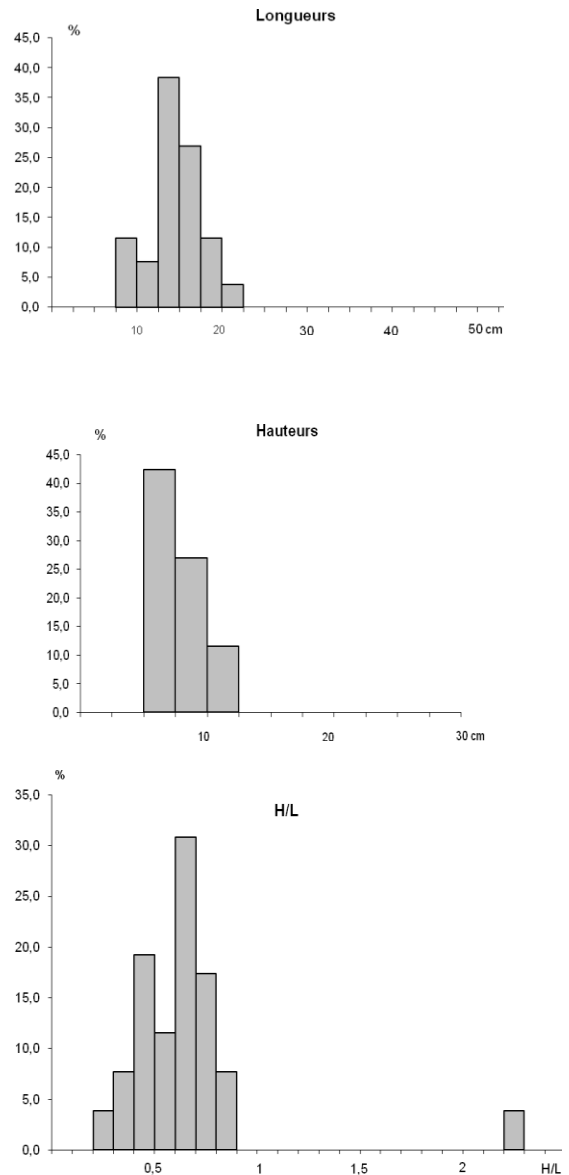
**NOTICE 24 – Courtenay**

	L	H	H/L	S
Moyenne	124,97	88,96	0,751	115,53
Ecart-type	38,60	23,71	0,282	59,29
Effectifs	90	90	90	90

	L	H	H/L	S
Moyenne	116,88	70,19	0,647	83,88
Ecart-type	29,74	22,01	0,357	39,44
Effectifs	26	26	26	26



**Fig. 76-79** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés à plat.



**Fig. 80-83** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en oblique.

**3 – SYNTHÈSE POUR LES DEUX MURS NORD ET SUD DU CLOCHER**

Les deux parements étudiés précédemment, concernant l'appareillage en moellons assisés des murs nord et sud du clocher de l'église de Courtenay, montrent globalement des résultats proches, permettant de supposer qu'ils ont été mis en œuvre lors de la même phase de construction. Nous pouvons ainsi, sans grand risque, fusionner les deux listes de valeurs. Nous obtenons ainsi un échantillon de 218 moellons.

***Nature des pierres***

L'ensemble est composé à 78,4% de silex (171 pierres sur 218) et 21,56% de calcaires blancs (46 pierres sur 218).

***Taille des moellons et mise en œuvre***

Les moellons sont bruts. La présence de remplois d'éléments taillés semble assez anecdotique (1 sur 218).

Ils sont globalement assisés. 28% de ces moellons sont disposés en oblique dans le mur, soit 61 pierres sur 218.

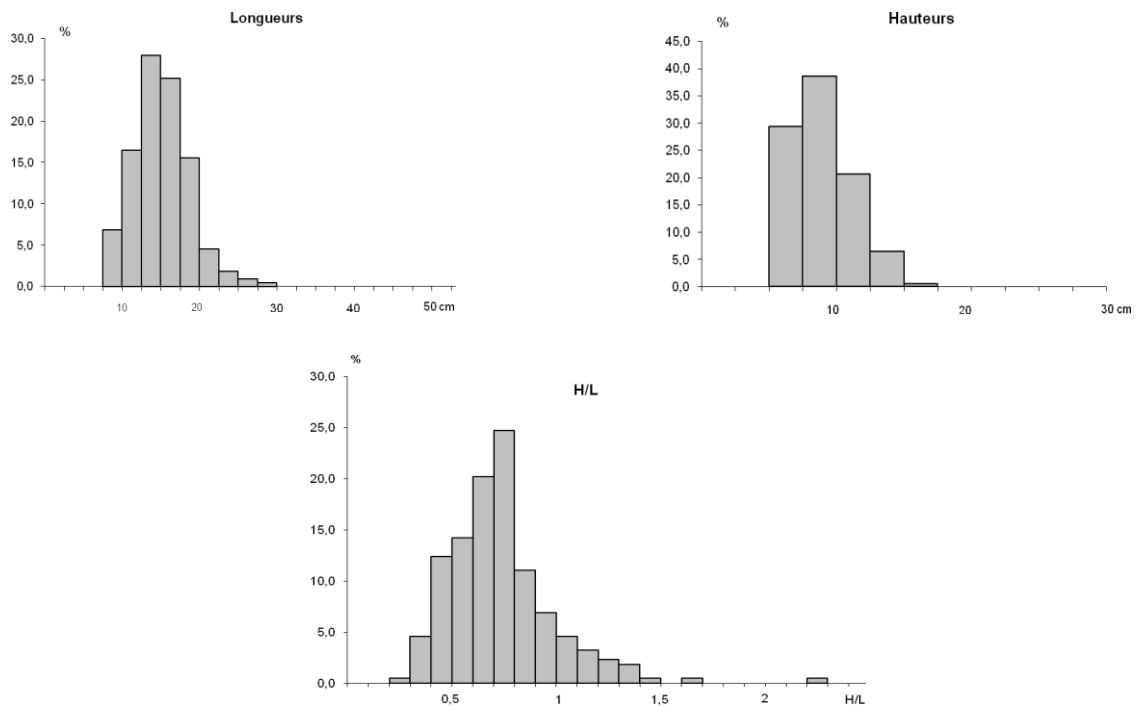
***Dimensions***

Les longueurs et les hauteurs restent ainsi relativement peu dispersées, leurs écarts-types se maintenant respectivement à 36 et 24. En moyenne, les longueurs mesurent 126 contre 86 pour les hauteurs. L'allongement reste modéré, en moyenne à 0,73.

	L	H	H/L	S
Moyenne	125,97	86,38	0,728	111,96
Ecart-type	36,11	23,99	0,260	53,89
Maximum	268	154	2,24	345,72
Minimum	50	30	0,2778	25,2
Intervalle	218	124	1,962	320,52
Effectifs	218	218	218	218

**Fig. 84** : Tableau résumant les données obtenues pour les murs sud et nord du clocher.





**Fig. 85-87** : Histogrammes de répartition des valeurs pour les murs nord et sud du clocher.

Afin de terminer cette analyse des deux murs du clocher, il nous a paru intéressant d'isoler des mesures effectuées sur les silex de celles des calcaires et de les comparer, afin de voir si la nature de la pierre avait un impact sur les dimensions des moellons (*cf.* fig. 31-39).

Cette distinction offre des résultats relativement proches. Les longueurs sont légèrement plus importantes et dispersées pour les calcaires, avec une moyenne de 133 et un écart-type de 41, que pour les silex (moyenne de 124 et écart-type de 35). Les hauteurs sont en revanche très proches, à 86 en moyenne pour les silex et 89 pour les calcaires, et peu dispersées, avec des écarts-types respectivement de 24 et 25. Le rapport H/L est également presque identique en moyenne, à 0,73 pour les silex et 0,70 pour les calcaires. Les résultats de ce dernier sont toutefois beaucoup plus dispersés pour les silex, l'écart-type étant plus important (0,274 contre 0,205).

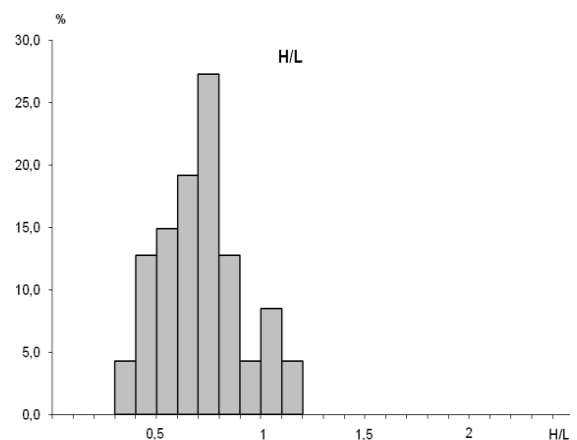
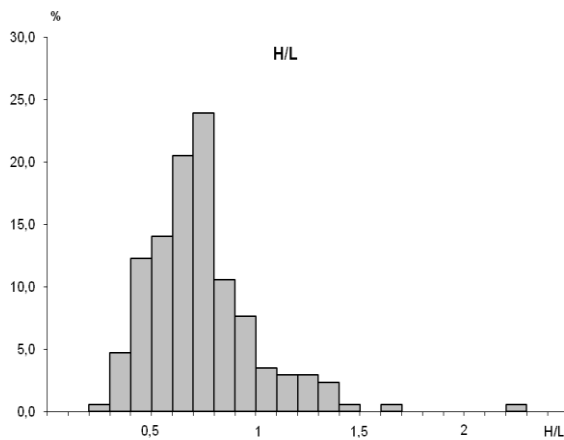
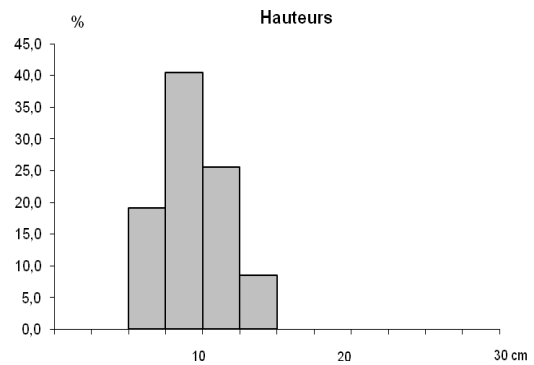
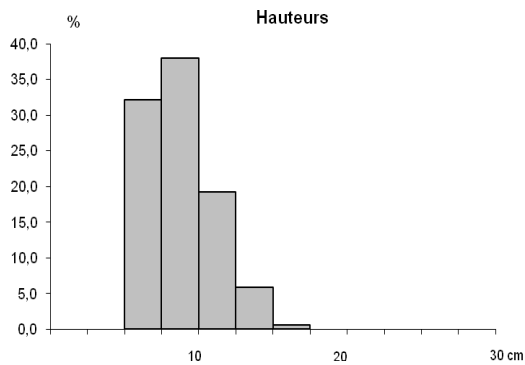
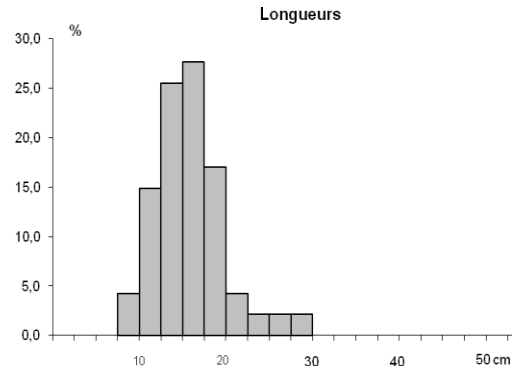
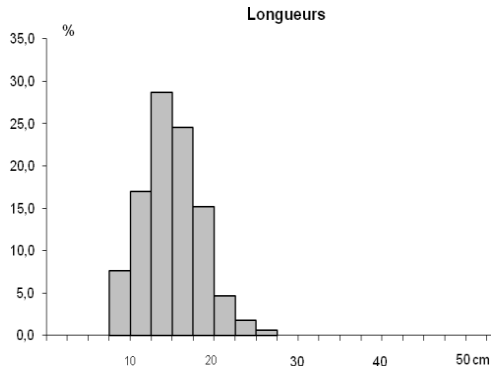
Ainsi, il n'apparaît pas de différences fondamentales entre les deux natures de pierres utilisées ici, les calcaires étant simplement légèrement plus longs que les silex. La différence entre les deux est surtout visuelle, les moellons de calcaire affectant un format plus "régulier" que les silex qui ont des contours plus "complexes". Étant donné la relative régularité de ces pierres (les écarts-types restent relativement bas), il paraît fort probable que les silex et les calcaires aient subi un calibrage grossier.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

**NOTICE 24 – Courtenay**

	L	H	H/L	S
Moyenne	124,09	85,56	0,734	108,83
Ecart-type	34,70	23,83	0,274	50,96
Maximum	234	154	2,24	297,44
Minimum	50	30	0,278	25,2
Intervalle	184	124	1,962	272,24
Effectifs	171	171	171	171

	L	H	H/L	S
Moyenne	132,83	89,36	0,705	123,36
Ecart-type	40,50	24,60	0,205	62,73
Maximum	268	147	1,178	345,72
Minimum	62	38	0,313	29,76
Intervalle	206	109	0,865	315,96
Effectifs	47	47	47	47



**Fig. 88-91** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des silex.

**Fig. 92-95** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des calcaires.

## GRANGERMONT

Dans les combles du bas-côté nord de la nef, nous pouvons encore observer le parement ancien du mur gouttereau nord de la nef. Celui-ci est constitué d'environ 25 assises de moellons. Nous en avons mesurés 200, ce qui représente environ 40 % du parement total.



**Fig. 96** : Détail du parement du mur gouttereau nord de la nef.

### *Nature des pierres*

Le mur gouttereau nord de la nef est mis en œuvre à l'aide de moellons de calcaire de Beauce.

### *Taille des moellons et mise en œuvre*

Les moellons sont smillés. Ils sont soigneusement assisés : 50% sont disposés à plat et 50% en épis. La densité moyenne du parement est d'environ 55 moellons au m<sup>2</sup>.

Les joints, aujourd'hui creux, étaient remplis par un mortier de chaux ocre beige clair, fin, relativement compact, avec quelques nodules de chaux et des gravillons (vers 2-3 cm).

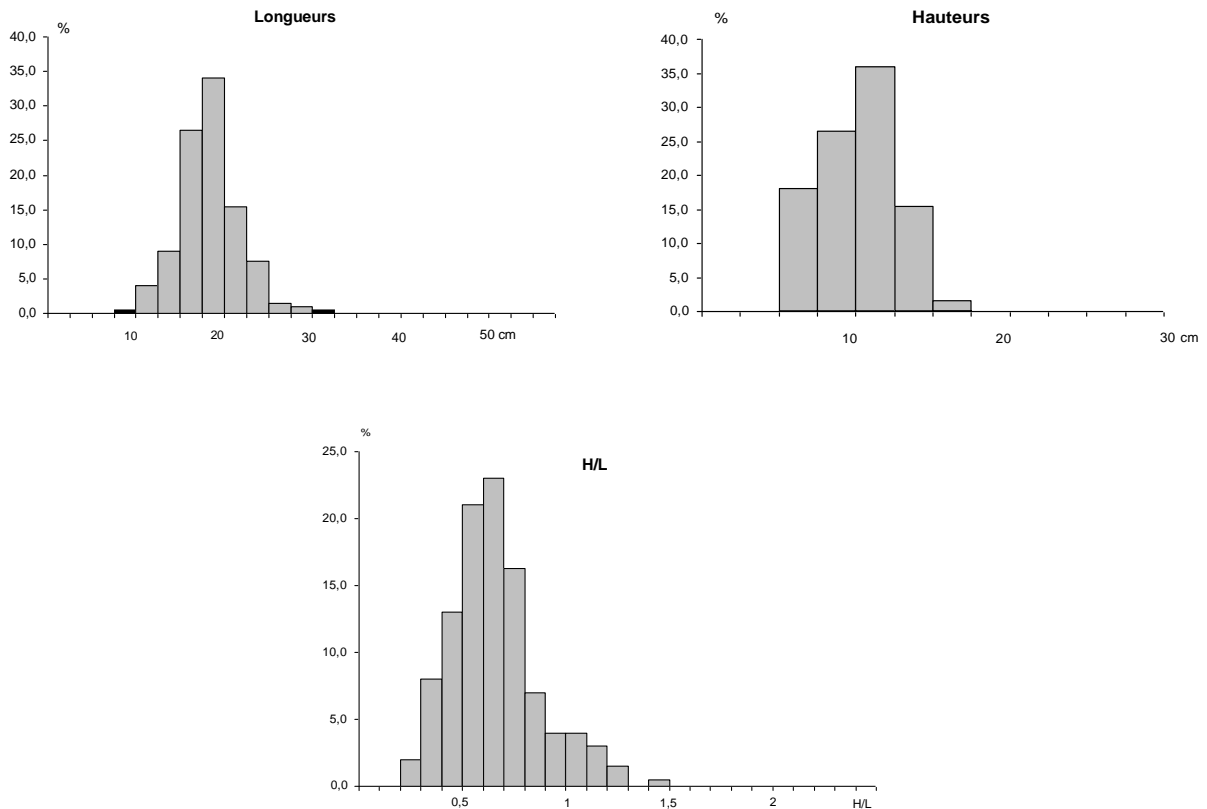
### *Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs de ces moellons sont irrégulières (157 en moyenne pour les longueurs et 100 pour les hauteurs). Les écarts-types restent toutefois faibles (34 pour les longueurs et 26 pour les hauteurs) ce qui témoigne d'une faible dispersion de ces valeurs. Ceux-ci présentent également un allongement modéré, avec un rapport H/L égal à 0,65.

	L	H	H/L	S
Moyenne	157,28	99,63	0,659	158,43
Ecart-type	34,17	25,89	0,217	59,88
Maximum	295	168	1,420	409,92
Minimum	74	36	0,251	34,41
Intervalle	221	132	1,169	375,51
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 97** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur gouttereau nord de la nef.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**  
**NOTICE 41 – Grangermont**



**Fig. 98-100** : Histogrammes de répartition des valeurs mesurées dans le mur gouttereau nord de la nef.

Des différences sensibles apparaissent si l'on traite séparément les moellons disposés à plat de ceux placés en épis.

Pour les premiers, les longueurs restent proches des valeurs précédemment données (155 de moyenne, 39 d'écart-type). Les hauteurs sont en revanche plus fortes, avec 114 de moyenne au lieu de 100. Cette différence se retrouve dans le rapport H/L qui est plus fort à 0,77 au lieu de 0,65.

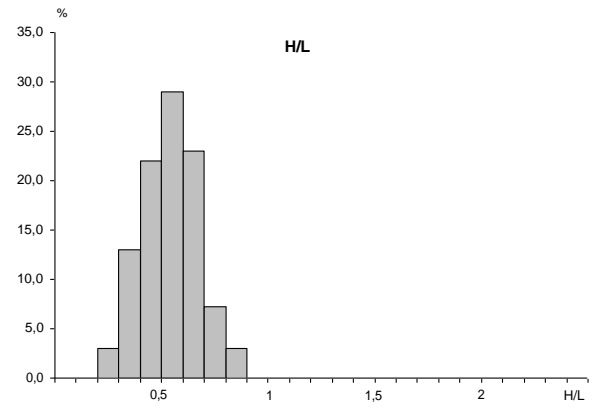
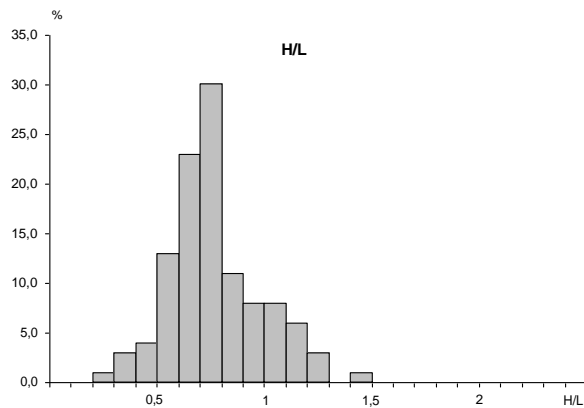
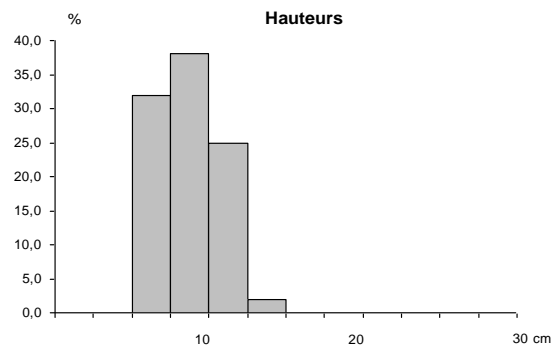
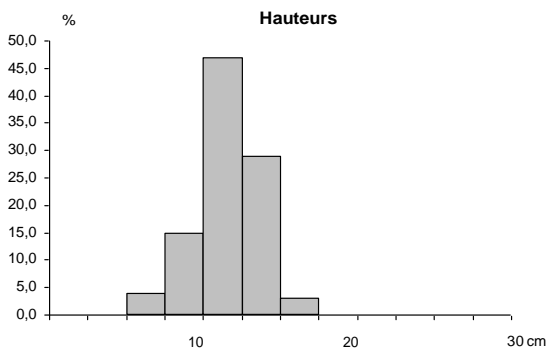
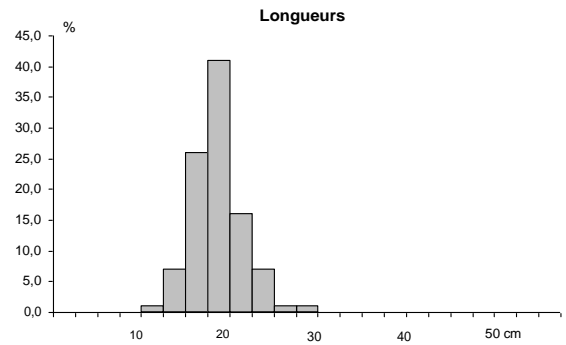
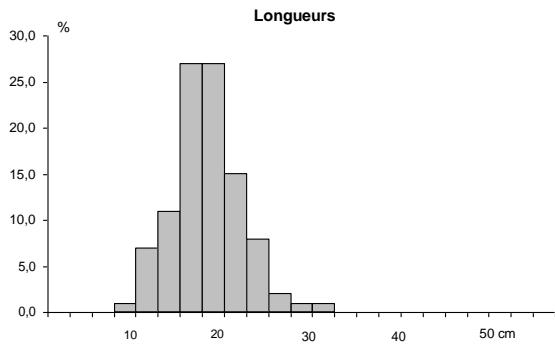
Pour les parties en *opus spicatum*, si les longueurs restent globalement proches (159 de moyenne), les différences par rapport aux éléments posés à plat se font sentir en ce qui concerne les autres valeurs. Les hauteurs sont beaucoup plus faibles à 85 de moyenne. Le rapport H/L, à 0,54, montre que les éléments disposés en épis sont beaucoup plus allongés que les autres (à 0,77 de moyenne). La moyenne des surfaces, à 137 pour les moellons en oblique contre 180 pour les autres, va dans le même sens, montrant que les éléments en *opus spicatum* sont plus petits que ceux posés à plat. On notera enfin que les écarts-types sont plus faibles pour les parties en épis (28 pour les longueurs contre 39 et 20 pour les hauteurs contre 23), signe que ces éléments sont un peu plus réguliers que les autres.

On peut ainsi avancer l'hypothèse que les constructeurs ont délibérément choisi de placer en oblique dans le parement les éléments les plus allongés et à plat les autres, choix tout à fait logique d'un point de vue technique.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**  
**NOTICE 41 – Grangermont**

	L	H	H/L	S
Moyenne	155,01	114,25	0,774	179,88
Ecart-type	39,15	23,07	0,225	66,35
Maximum	295	168	1,420	409,92
Minimum	74	37	0,276	34,41
Intervalle	221	131	1,144	375,51
Effectifs	100	100	100	100

	L	H	H/L	S
Moyenne	159,55	85,01	0,543	136,97
Ecart-type	28,34	19,59	0,132	43,29
Maximum	270	133	0,836	266,5
Minimum	91	36	0,251	38,52
Intervalle	179	97	0,585	227,98
Effectifs	100	100	100	100



**Fig. 101-104 :** Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés à plat.

**Fig. 105-108 :** Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en épis.

## MAREAU-AUX-BOIS

### 1 – LE BRAS SUD DU TRANSEPT

#### - *Mur sud, parement intérieur*

Le parement intérieur sud du bras sud du transept est uniquement visible à la base du mur, sur 17 assises. Nous avons pu prendre un échantillon de 200 mesures, correspondant environ à 70% de l'ensemble de ces 17 premiers rangs.



**Fig. 109** : Détail du parement intérieur du mur sud du transept.

#### *Nature des pierres*

Le parement est constitué de moellons de calcaire de Beauce gris et ocre clair.

#### *Taille des moellons et mise en œuvre*

Les moellons sont disposés en grande majorité à plat, très rarement en oblique (4,5 %). La densité du parement est en moyenne de 53 pierres au m<sup>2</sup>.

Toute la partie supérieure du mur sud est masquée sous les épaisses couches de deux enduits : le premier est à base de chaux de couleur ocre orange. Des lambeaux en subsistent à la surface des moellons visibles de la partie inférieure. Il a été recouvert par la suite au XIX<sup>e</sup> siècle par une épaisse couche de plâtre peint imitant un faux appareil. Actuellement, les assises visibles à la base du mur ont été très largement rejointoyées au ciment gris.

#### *Dimensions*

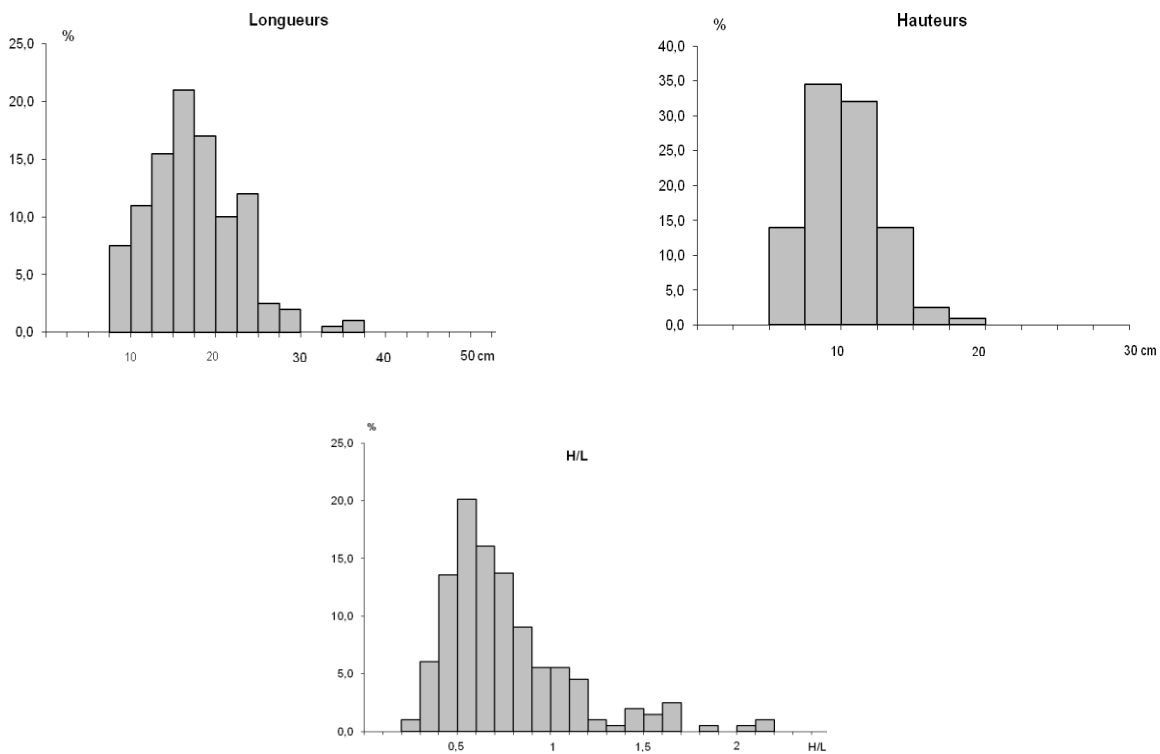
Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 148 et 100. Les longueurs, avec un écart-type de 52, sont plus dispersées que les hauteurs qui sont à 26 en écart-type. Le coefficient d'allongement paraît assez faible, en moyenne autour de 0,77.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois

	L	H	H/L	S
Moyenne	147,83	100,35	0,770	150,37
Ecart-type	52,20	25,97	0,382	72,98
Maximum	330	199	2,686	538,08
Minimum	51	29	0,291	18,85
Intervalle	279	170	2,395	519,23
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 110** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur le mur sud du transept, face intérieure.



**Fig. 111-113** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur sud du transept, face intérieure.

#### - *Mur sud, parement extérieur*

À l'extérieur, le parement compte environ 63 assises sous une corniche en saillie qui marque la naissance du pignon. Nous avons pris un ensemble de 200 mesures, soit environ 8 % de l'ensemble du mur.



**Fig. 114** : Détail du parement extérieur du mur sud du transept.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois

#### *Nature des pierres*

À l'extérieur, le parement du mur sud du transept est constitué d'assises régulières de moellons de calcaire de diverses natures : 81 % sont des calcaires de Beauce gris, 8,5 % des calcaires ocre clair, 0,5 % des calcaires blanc, presque crayeux, et 0,5 % des calcaires de Beauce jaune. À noter également la présence de 9,5 % de calcaires rubéfiés. La possibilité de remplois n'est ainsi pas à exclure.

#### *Taille des moellons et mise en œuvre*

Un important pourcentage de ces moellons semble également en partie (voire totalement) taillés (42 %). Les autres ont simplement été dégrossis. Ces éléments sont majoritairement disposés à plat. Seuls 3,5 % sont placés en oblique dans les assises. La densité moyenne du parement est d'environ 55 moellons au m<sup>2</sup>.

À l'inverse du parement intérieur, les joints sont ici relativement creux et remplis avec un mortier de chaux ocre jaune, assez grossier, avec des petits cailloux (vers 20-30 mm), des nodules de chaux et des charbons de bois (vers 20-30 mm) sur lequel on devine des lambeaux d'enduits de chaux : l'un beige et sableux, avec des gravillons (vers 5 mm) et relativement compact, sur lequel vient dans la partie inférieure un mortier de tuileau rose (sur un mètre de hauteur environ).

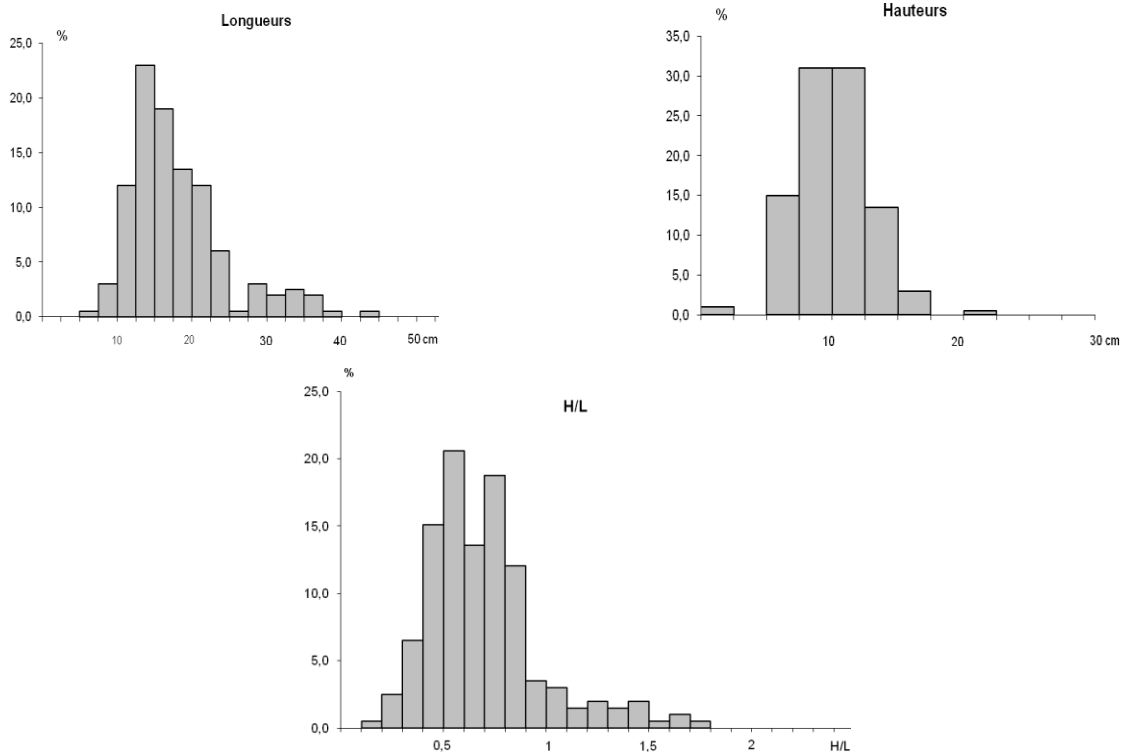
#### *Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 154 et 97. Les longueurs, avec un écart-type de 65, sont plus dispersées que les hauteurs qui sont à 31. Le coefficient d'allongement paraît modéré, en moyenne autour de 0,70.

	L	H	H/L	S
Moyenne	154,31	97,38	0,700	160,18
Ecart-type	65,18	30,65	0,312	110,92
Maximum	417	222	2,533	674,88
Minimum	30	22	0,190	13,75
Intervalle	387	200	2,344	661,13
Effectif	200	200	200	200

**Fig. 115** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur le mur sud du transept, face extérieure.





**Fig. 116-118** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur sud du transept, face extérieure.

## **2 – LE BRAS NORD DU TRANSEPT**

### **- Mur nord, parement intérieur**

Le parement intérieur du mur nord du transept présente un petit moellonnage assisé, apparemment proche de celui observé pour le bras sud. Seules les 15 premières assises sont visibles. Nous avons pu prendre un échantillon de 169 mesures, soit environ 70 % de ce que nous pouvions observer.



**Fig. 119** : Détail du parement intérieur du mur nord du transept.

### ***Nature des pierres***

Le parement est constitué de moellons de calcaire de Beauce gris et ocre clair.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois

#### *Taille des moellons et mise en œuvre*

Les moellons sont disposés à plat. La densité du parement est en moyenne de 51 pierres au m<sup>2</sup>.

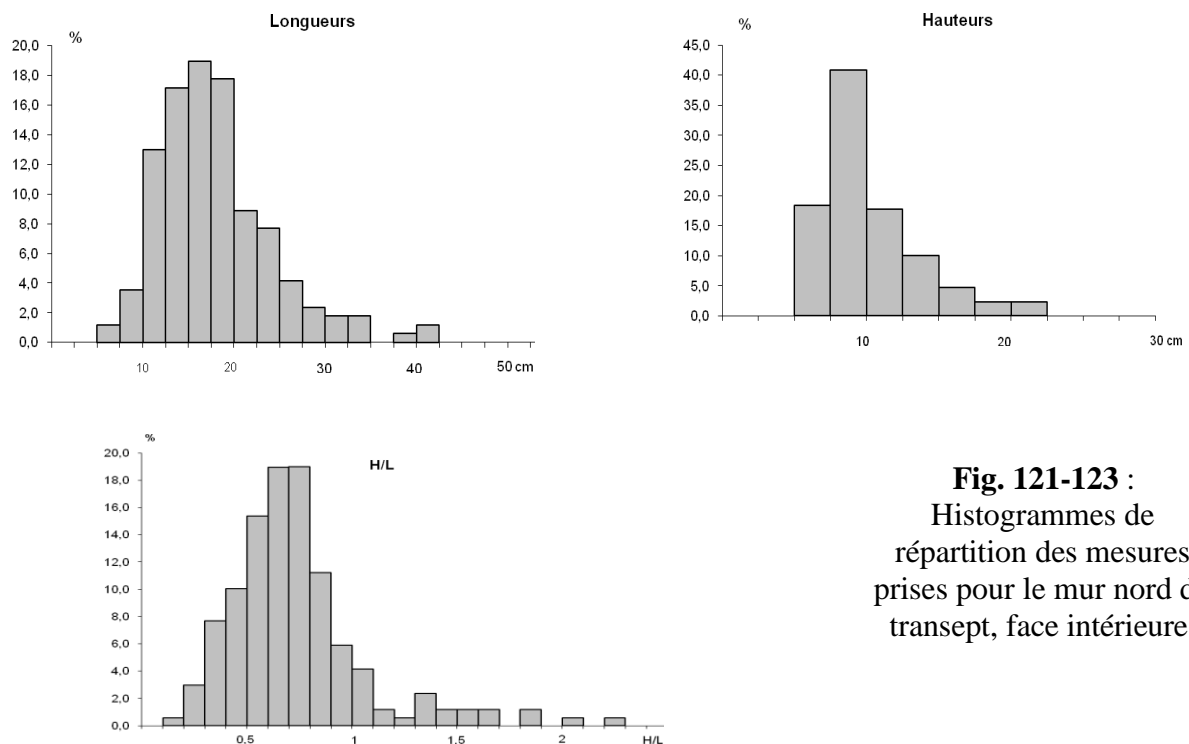
Toute la partie supérieure du mur sud est masquée sous deux enduits : le premier est à base de chaux de couleur ocre orange. Des lambeaux en subsistent à la surface des moellons visibles de la partie inférieure. Il a été recouvert par la suite au XIX<sup>e</sup> siècle par une couche de plâtre peint imitant un faux appareil. Actuellement, les assises visibles à la base du mur ont été très largement rejointoyées au ciment gris.

#### *Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 154 et 100. Les longueurs, avec un écart-type de 63, sont plus dispersées que les hauteurs qui sont à 35. Le coefficient d'allongement paraît modéré, en moyenne autour de 0,73.

	L	H	H/L	S
Moyenne	153,87	99,80	0,729	162,83
Ecart-type	62,77	35,261	0,345	118,73
Maximum	387	208	2,204	698,1
Minimum	38	38	0,197	22,42
Intervalle	349	170	2,006	675,68
Effectifs	169	169	169	169

**Fig. 120** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur le mur nord du transept, face intérieure.



**Fig. 121-123** :  
Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur nord du transept, face intérieure.

- *Mur nord, parement extérieur*

Le mur pignon nord du transept, face extérieure, est constitué d'au moins 72 assises de moellons (la partie supérieure du pignon est enduite). Nous avons pu prendre un échantillon de 200 mesures, ce qui représente environ 18 % de l'ensemble du mur.



**Fig. 124** : Détail du parement du mur nord du transept, face extérieure.

*Nature des pierres*

À l'extérieur, le parement du mur nord du transept est constitué d'assises régulières de moellons de calcaire de diverses natures : 81 % sont des calcaires de Beauce gris, 12 % des calcaires ocre clair et 7 % des calcaires rubéfiés. La possibilité de remplois est ainsi probable.

*Taille des moellons et mise en œuvre*

Un important pourcentage de ces moellons semble également en partie voire totalement taillés (53 %). Les autres ont simplement été dégrossis. Ces éléments sont majoritairement disposés à plat. Seuls 1 % sont placés en oblique dans les assises. La densité moyenne du parement est d'environ 53 moellons au m<sup>2</sup>.

À l'inverse du mur intérieur, les joints sont ici relativement creux et remplis avec un mortier de chaux ocre jaune, assez grossier, avec des petits cailloux (vers 20-30 mm), des nodules de chaux et des charbons de bois (vers 20-30 mm) sur lequel vient les vestiges d'un enduit de chaux ocre clair. Celui-ci est lui-même recouvert dans la partie inférieure du mur par un mortier de tuileau rose (sur un mètre de hauteur environ).

*Dimensions*

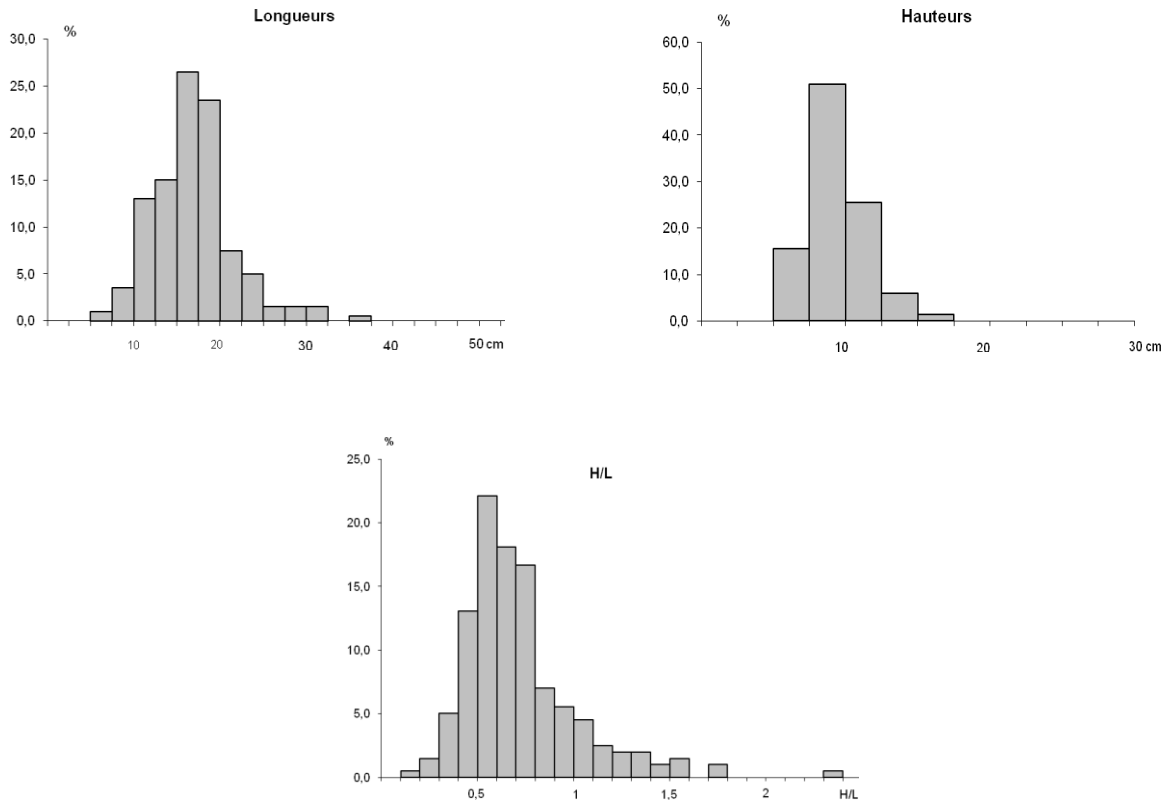
Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 143 et 93. Les longueurs, avec un écart-type de 47, sont plus dispersées que les hauteurs dont l'écart-type n'est que de 20. Le coefficient d'allongement paraît modéré, en moyenne autour de 0,73.

	L	H	H/L	S
Moyenne	143,16	93,05	0,731	133,12
Ecart-type	46,93	20,18	0,349	55,22
Maximum	331	172	3	385,28
Minimum	41	44	0,195	38,5
Intervalle	290	128	2,805	346,78
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 125** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur le mur nord du transept, face extérieure.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois



**Fig. 126-128** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur nord du transept, face extérieure.

### 3 – LE MUR PIGNON OUEST DU COLLATÉRAL NORD DE LA NEF

Le parement extérieur du mur ouest du collatéral nord de la nef est constitué de 46 assises de moellons (au maximum : le long du contrefort du clocher). Nous avons pu prendre un échantillon de 155 mesures, ce qui correspond environ à 70 % de l'ensemble.



**Fig. 129** : Détail du parement du pignon occidental du bas-côté nord.

#### *Nature des pierres*

Le parement est mis en œuvre à l'aide de moellons de calcaire de Beauce : 50 % sont gris, 46 % sont ocre-gris clair et 4 % sont rubéfiés.

*Taille des moellons et mise en œuvre*

Une grande majorité des moellons (62 %) présente un ou plusieurs côtés rectilignes, laissant supposer qu'ils ont subi un travail de taille. Les autres ont simplement été dégrossis. Tous sont soigneusement assisés et 25 % d'entre eux sont disposés en *opus spicatum*. La densité moyenne est de 60 moellons au m<sup>2</sup>. Trois trous de boulins traversant, alignés verticalement le long du contrefort du clocher, ont probablement servi à la construction de ce mur.

Les joints sont épais, très en creux dans la partie inférieure du mur, et remplis par un mortier de chaux granuleux ocre clair, pulvérulent. Celui-ci a été recouvert dans un premier temps par un mortier de chaux granuleux ocre jaune, puis par un enduit de chaux sableux de couleur jaune également. Diverses reprises sont ensuite visibles : l'une au mortier de tuileau rose et l'autre au ciment gris (dans la partie inférieure du mur).

À l'intérieur, ce parement est en grande partie masqué par une épaisse couche de mortier de chaux ocre clair, granuleux et compact, liée à une couche superficielle d'enduit de chaux plus fin. Tous les deux sont largement beurrés à la surface des moellons, formant un appareil dit alvéolé.

*Dimensions*

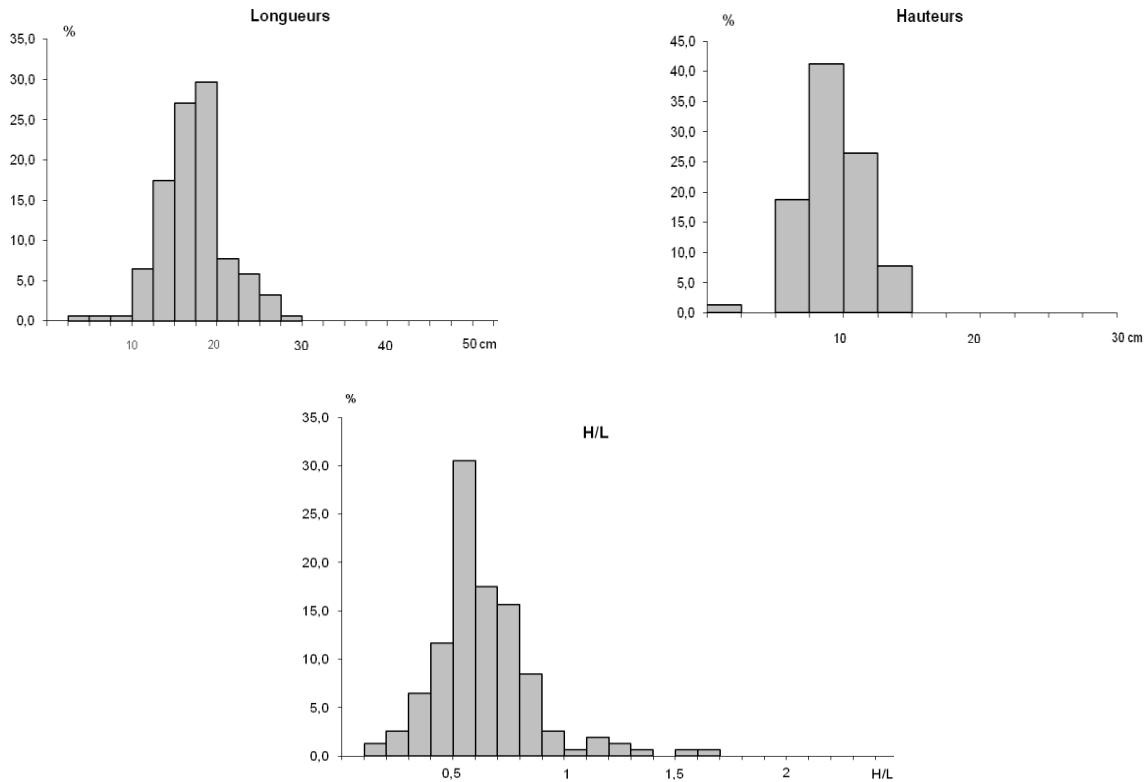
Les longueurs et les hauteurs des moellons sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 147 et 89. Ces valeurs restent peu dispersées, comme l'illustrent les écarts-types, peu importants, à 37 pour les longueurs et 24 pour les hauteurs. L'allongement apparaît assez prononcé, avec un rapport H/L en moyenne autour de 0,65. 22 % des moellons ont un rapport H/L inférieur à 0,49, ce qui illustre un fort allongement. 55 % sont compris entre 0,5 et 0,74, signe d'un allongement certain. 20 % des moellons sont entre 0,75 et 1,24, ce qui illustre un faible allongement, avec un format proche du carré. Enfin, les 3 % restants ont un rapport H/L supérieur à 1,25, montrant qu'ils sont disposés verticalement dans les assises.

	L	H	H/L	S
Moyenne	147,17	89,22	0,647	133,69
Ecart-type	37,04	24,22	0,277	53,83
Maximum	263	146	2,6	311,04
Minimum	20	16	0,149	10,4
Intervalle	243	130	2,451	300,64
Effectif	155	155	155	155

**Fig. 130** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur le mur pignon ouest du collatéral nord.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois



**Fig. 131-133** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur pignon ouest du collatéral nord.

Des différences sensibles apparaissent si l'on traite séparément les moellons disposés à plat de ceux placés en épis.

Pour les premiers, les valeurs restent proches de celles précédemment données (150 de moyenne, 40 d'écart-type pour les longueurs ; 94 de moyenne, 24 d'écart-type pour les hauteurs).

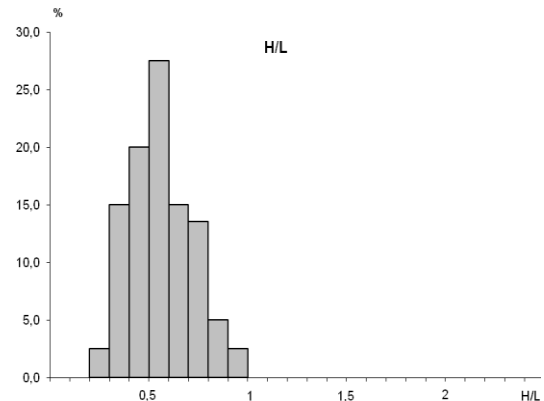
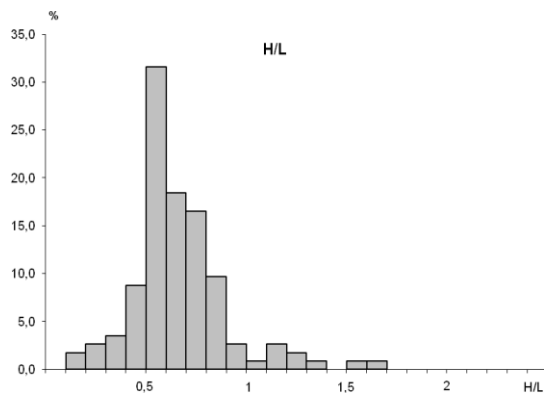
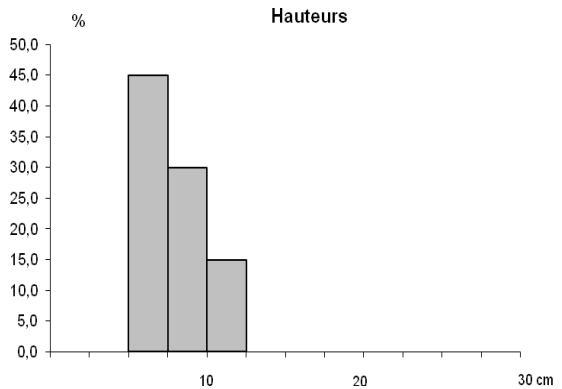
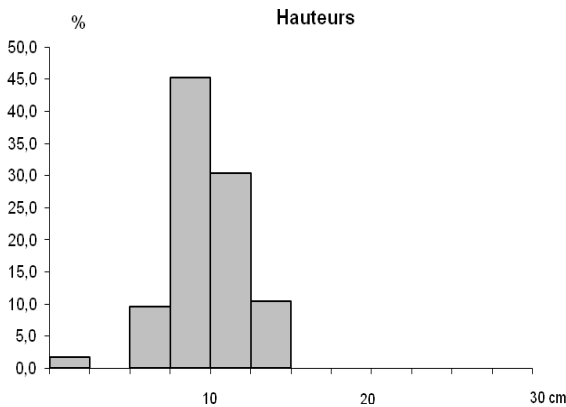
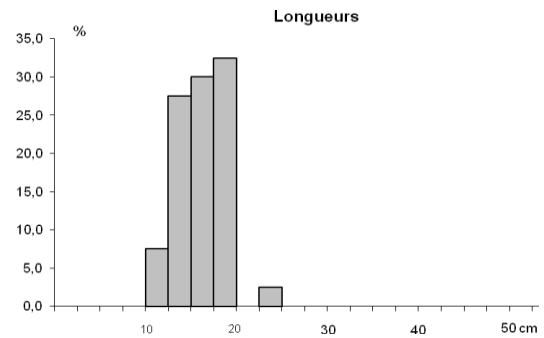
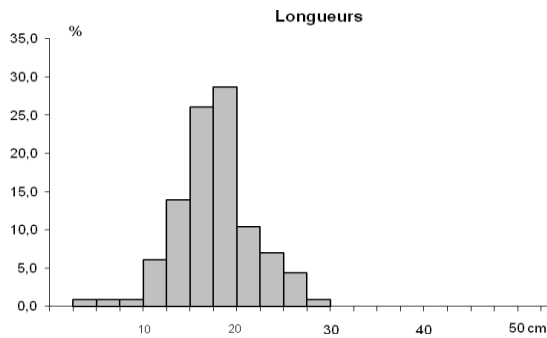
Pour les parties en *opus spicatum*, les longueurs et les hauteurs sont plus faibles, respectivement en moyenne autour de 138 et 75. Elles sont également moins dispersées, avec des écarts-types plus faibles, de 24 et 20. Le rapport H/L (à 0,56) montre que les éléments disposés en épis sont beaucoup plus allongés que les autres (à 0,68 de moyenne). La moyenne des surfaces, à 104 pour les moellons en oblique contre 144 pour les autres, va dans le même sens, montrant que les éléments en *opus spicatum* sont plus petits que ceux posés à plat.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

**NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois**

	L	H	H/L	S
Moyenne	150,50	94,11	0,678	143,98
Ecart-type	40,21	23,78	0,303	55,55
Maximum	263	146	2,6	311,04
Minimum	20	16	0,149	10,4
Intervalle	243	130	2,451	300,64
Effectif	115	115	115	115

	L	H	H/L	S
Moyenne	137,58	75,15	0,558	104,12
Ecart-type	23,75	19,73	0,154	34,82
Maximum	202	118	0,943	182,52
Minimum	96	46	0,280	46,06
Intervalle	106	72	0,663	136,46
Effectif	40	40	40	40



**Fig. 134-137** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés à plat.

**Fig. 138-141** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en épis.

## 4 – SYNTHÈSE

Les observations et mesures réalisées sur les différents parements du transept permettent de mettre en avant un ensemble cohérent, que ce soit du point de vue des moellons utilisés (nature des pierres, proportion des éléments taillés, dimensions), que de la mise en œuvre.

Les résultats obtenus pour le mur pignon occidental de la nef mettent en revanche en avant des résultats différents : si les moellons présentent des longueurs et hauteurs proches de ceux du transept, ils sont globalement plus allongés et la mise en œuvre est différente (disposition partielle en *opus spicatum* et densité plus importante).

Tout ceci permet de mettre en avant deux phases de construction différentes entre la construction du transept et celle de la façade occidentale de la nef, marquées par un changement dans l’approvisionnement et la mise en œuvre des moellons.

	<b>Nef. Pignon Ouest du bas-côté nord.</b>	<b>Transept Bras nord Mur nord Intérieur</b>	<b>Transept Bras nord Mur nord Extérieur</b>	<b>Transept Bras sud Mur sud Intérieur</b>	<b>Transept Bras sud Mur sud Extérieur</b>
Longueur Moyenne/Ecart- type	147/37	154/63	143/45	148/52	154/65
Hauteur Moyenne/Ecart- type	89/24	100/35	93/20	100/26	97/31
H/L Moyenne	0,65	0,73	0,73	0,77	0,70
Surface Moyenne	134	164	133	150	160
Densité	60	53	51	55	53

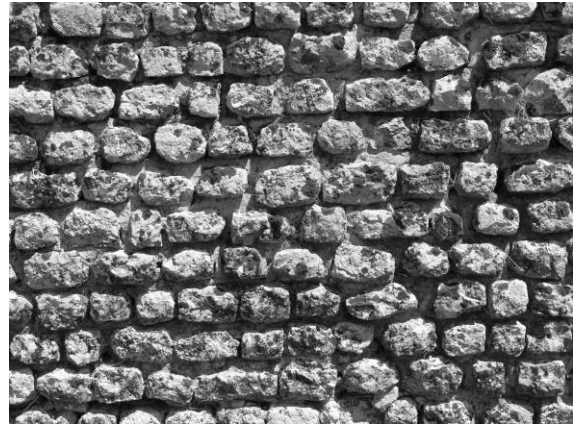
**Fig. 142** : Tableau résumant les valeurs obtenues pour les parements en moellons.



## MONTBOUY

### 1 – L'AMPHITHÉÂTRE GALLO-ROMAIN

Le site de Montbouy possède encore de nombreux vestiges gallo-romains visibles. Parmi eux se trouvent ceux d'un amphithéâtre dont des portions de parement en moellons sont encore conservées sur des hauteurs appréciables (de 1 m environ jusqu'à 4 ou 5 m). Nous avons ainsi mesuré 205 moellons sur le mur entourant la piste centrale, là où les joints étaient conservés en creux, détournant bien les pierres.



**Fig. 143** : Détail du parement en moellons de l'amphithéâtre.

#### *Nature des pierres*

L'appareil est constitué de petits moellons de calcaire gris.

#### *Taille des moellons et mise en œuvre*

Les moellons sont piqués et très régulièrement assisés. Les joints sont creux. Un mortier de chaux ocre clair est visible au fond de ces derniers.

#### *Dimensions*

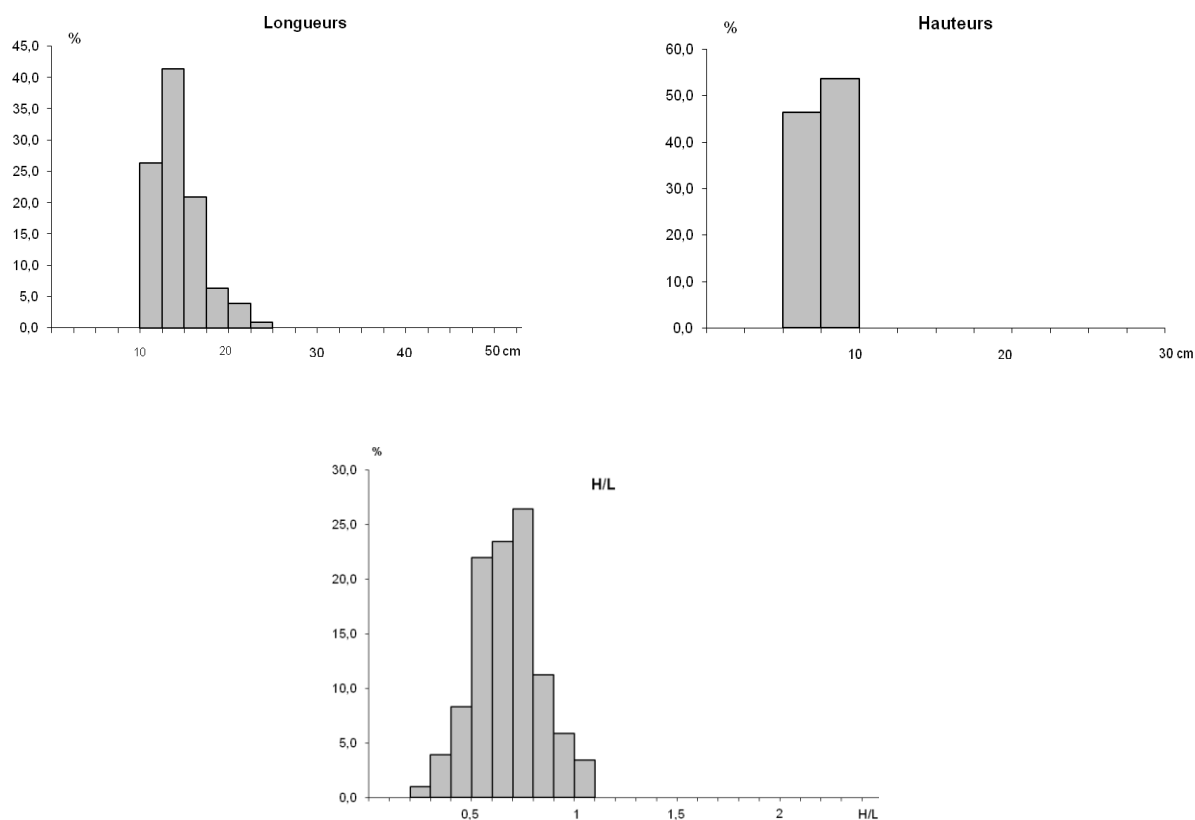
Les mesures prises illustrent bien l'impression générale : les moellons sont de petites dimensions, avec des longueurs en moyenne vers 118, des hauteurs vers 75 et des surfaces moyennes vers 88, et très réguliers. Les écart-types sont en effet très bas, à 27 pour les longueurs et surtout 8 pour les hauteurs. Ceci est clairement visible sur le graphique. L'allongement général de ces moellons est modéré, avec un rapport H/L à 0,7 en moyenne.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 56 – Montbouy

	L	H	H/L	S
Moyenne	117,751	74,917	0,669	87,698
Ecart-type	26,889	7,695	0,165	19,153
Maximum	215	96	1,093	146,2
Minimum	75	50	0,266	44,66
Intervalle	140	46	0,827	101,54
Effectifs	205	205	205	205

**Fig. 144** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur les murs de l'amphithéâtre.



**Fig. 145-147** : Histogrammes de répartition des mesures prises à l'amphithéâtre.

## 2 – L'ÉGLISE NOTRE-DAME ET SAINT-BLAISE

Le mur gouttereau sud de la nef, présente à sa base, sur 1,50 à 2 m de hauteur environ, un parement en moellons assisés dont les joints sont creux, permettant la prise de mesures. Le regard est, toutefois, rapidement attiré par un coup de sabre vertical, entre la deuxième et la troisième fenêtre gothique. De part et d'autre, le parement semble différent, aussi bien au point de vue du type de moellons que de leur disposition. À l'ouest, le parement semble constitué de moellons de dimensions plus importantes, uniquement disposés à plat, alors qu'à l'est, les moellons paraissent plus petits et sont ponctuellement posés en *opus spicatum*. Nous avons ainsi fait deux séries de mesures distinctes, afin de comparer les deux.



**Fig. 148** : Le coup de sabre au centre du mur gouttereau sud de la nef.

### A – Les moellons de la partie occidentale du mur

Nous avons pu mesurer 200 moellons à l'ouest du coup de sabre, ce qui représente environ 80 % du parement encore visible de ce côté-ci.

#### *Nature des pierres*

Le parement est mis en œuvre à l'aide de moellons de calcaire, probablement de calcaires du Gâtinais, ce qui reste relativement rare dans la région où dominant les parements en silex et les remplois de sarcophages.



**Fig. 149** : Détail du parement dans la partie occidentale du mur sud de la nef.

#### *Taille des moellons et mise en œuvre*

Les éléments sont toujours soigneusement posés à plat, avec un calibrage général par assise (assises de gros moellons, assise de moellons allongés). L'ensemble fait penser à des remplois de diverses provenances. La densité du parement est d'environ 40 moellons au m<sup>2</sup>.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

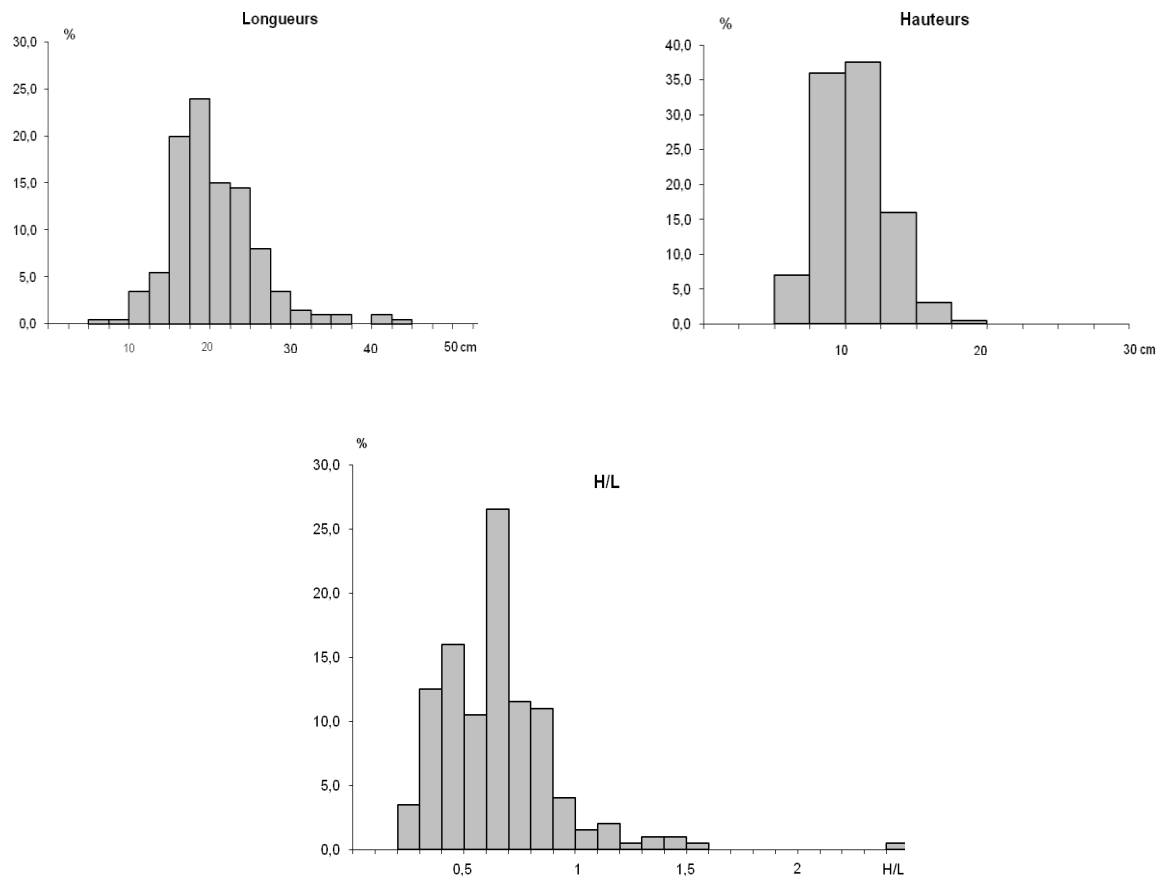
### NOTICE 56 – Montbouy

#### *Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs de ces moellons sont variables (180 pour les longueurs et 105 pour les hauteurs). Les premières sont toutefois beaucoup plus dispersées, avec un écart-type de 55, alors que les secondes restent plus régulières (écart-type à 23). Ces moellons présentent d’une façon générale un allongement relativement modéré, avec un rapport H/L se plaçant en moyenne à 0,64. Mais les valeurs sont relativement dispersées : 64 sont sous la barre des 0,5, ce qui indique un allongement assez prononcé, et 41 ont un rapport H/L supérieur à 0,80, dont 11 supérieur à 1, et sont donc des moellons avec une forme plus « cubique ».

	L	H	H/L	S
Moyenne	179,99	105,275	0,643	189,235
Ecart-type	54,902	22,951	0,270	73,919
Maximum	420	176	2,489	642,6
Minimum	45	55	0,253	50,4
Intervalle	375	121	2,254	592,2
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 150** : Tableau résumant les résultats obtenus pour la partie ouest du mur sud de la nef.



**Fig. 151-153** : Histogrammes de répartition des mesures prises dans la partie occidentale du mur sud de la nef.

***B – Les moellons de la partie orientale du mur***

Nous avons pu prendre 200 mesures, ce qui correspond environ à 50 % des assises visibles à l'est du coup de sabre.

***Nature des pierres***

Le parement de la partie orientale du mur est lui aussi constitué de moellons de calcaire gris.



**Fig. 154 :** Détail du parement du mur sud de la nef, à l'est du coup de sabre.

***Taille des moellons et mise en œuvre***

Les moellons sont smillés. Ils sont soigneusement assisés, affectant parfois une disposition en *opus spicatum*. Cette dernière est alors concentrée sur quelques assises. La densité du parement est d'environ 56 moellons par m<sup>2</sup>.

***Dimensions***

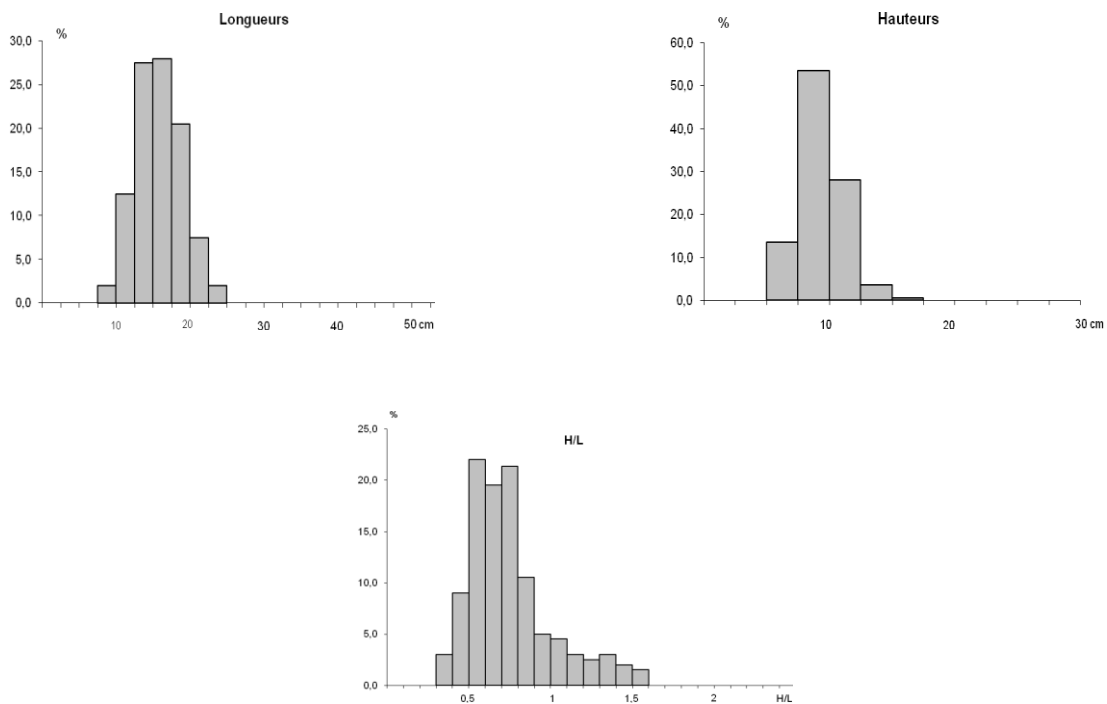
Les différences avec le parement précédent sont assez évidentes : les moellons de cette partie-ci sont globalement plus petits (longueurs en moyenne vers 132 contre 179, hauteurs vers 92 contre 105) et plus réguliers (écart-type à 31 contre 54 pour les longueurs, à 18 contre 22 pour les hauteurs). Du coup, la surface moyenne des moellons n'est que de 121 (contre 189), ce qui explique la densité plus forte de pierres au m<sup>2</sup> (56 contre 40). L'allongement des moellons est en revanche moins prononcé ici, avec un rapport H/L à 0,75 contre 0,64 précédemment.

Toutes ces différences semblent bien montrer que les deux portions de parement appartiennent à deux phases différentes de construction.

	L	H	H/L	S
Moyenne	132,12	92,67	0,750	121,977
Ecart-type	31,504	18,092	0,267	36,155
Maximum	223	160	1,530	224
Minimum	64	47	0,35	43,24
Intervalle	159	113	1,180	180,76
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 155 :** Tableau résumant les résultats obtenus pour les mesures du mur sud de la nef, partie orientale.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**  
**NOTICE 56 – Montbouy**



**Fig. 156-158** : Histogrammes de répartition des mesures prises dans la partie orientale du mur sud de la nef.

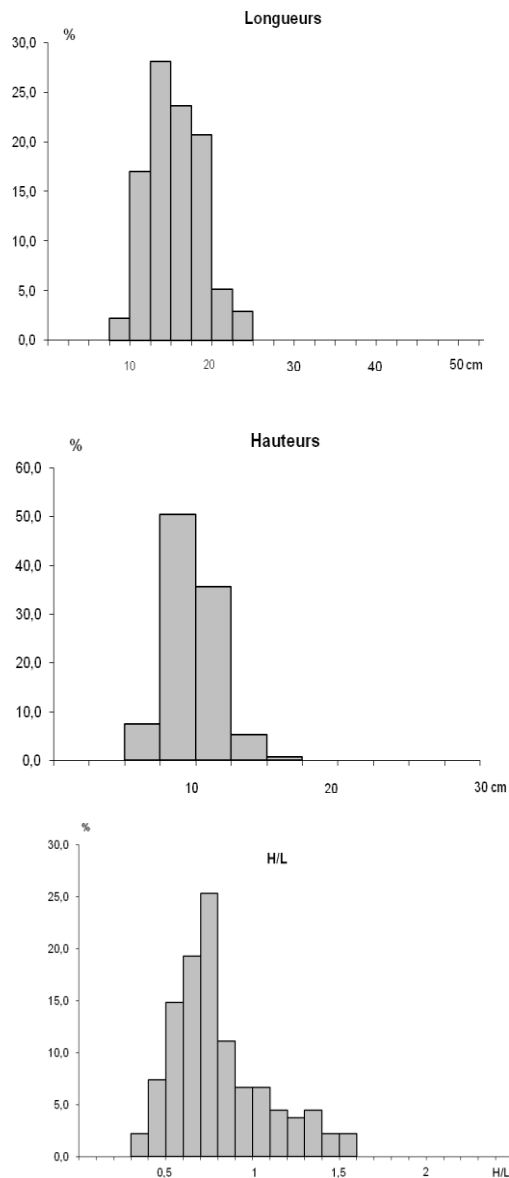
## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 56 – Montbouy

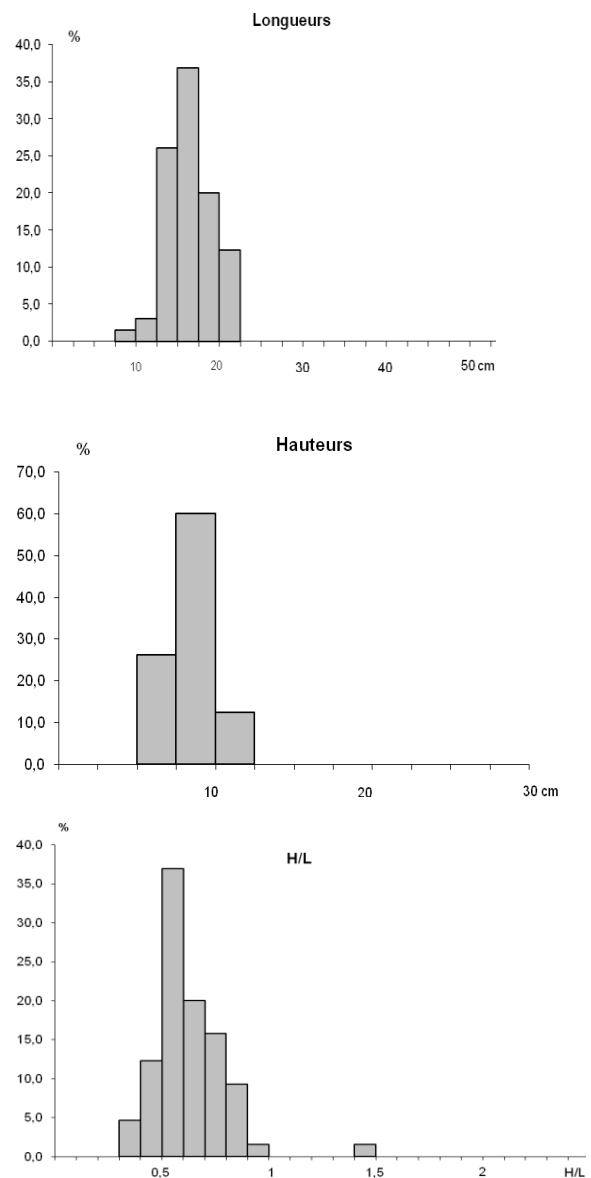
Pour aller plus loin dans l'analyse de cette seconde portion de parement, nous pouvons distinguer les mesures des moellons disposés à plat de ceux placés en oblique.

	L	H	H/L	S
Moyenne	129,081	97,303	0,813	124,624
Ecart-type	33,147	17,242	0,284	35,449
Maximum	223	160	1,530	224
Minimum	66	49	0,359	55,86
Intervalle	157	111	1,172	168,14
Effectifs	135	135	135	135

	L	H	H/L	S
Moyenne	138,430	83,046	0,618	116,478
Ecart-type	26,939	15,998	0,162	37,255
Maximum	190	117	1,422	212,75
Minimum	64	47	0,35	43,24
Intervalle	126	70	1,072	169,51
Effectifs	64	64	64	64



**Fig. 159-162 :** Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés à plat.



**Fig. 163-166 :** Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en *opus spicatum*.

**CONCLUSION**

Il est difficile d'affirmer avec certitude quelle est la portion du mur sud de l'église qui fonctionne avec les deux baies bouchées du XI<sup>e</sup> siècle, la partie supérieure du parement étant masquée sous des enduits. Les deux pourraient être possible : les dimensions moyennes de la partie occidentale sont en effet très proches de celles observées dans l'abside de la collégiale de Pithiviers, à la fin du XI<sup>e</sup> siècle ; celles de la partie orientale rappellent les mesures prises à Grangermont, dans une église plutôt datée vers l'an mil (bien que l'allongement des moellons soit moins marqué ici). D'où une légère préférence pour cette seconde portion de mur, en partie en *opus spicatum* et plus régulière, qui correspond plus à l'aspect des parements de notre période, mais sans réelle certitude.

En revanche, il semblerait que les moellons utilisés pour construire l'église ne résultent pas d'un remploi de matériaux provenant des monuments antiques voisins. Les écarts sont trop importants entre les différents ensembles pour cela (*cf.* fig. 25). Les moellons des monuments antiques n'ont ainsi pu être éventuellement réutilisés que fortement mêlés avec des pierres provenant d'autres sources.

	L	L et	H	H et	H/L	S
Amphithéâtre.	118	27	75	7,6	0,67	87,70
Nef : mur sud, partie ouest.	180	55	105	23	0,64	189,24
Nef : mur sud, partie est.	132	32	93	18	0,75	122

**Fig. 167** : Tableau résumant les mesures effectuées sur les différents parements à Montbouy.



## *PITHIVIERS*

### *I – LES ABSIDIOLES*

#### *- Parement en moellons assisés de l'absidiole du rez-de-chaussée*

L'absidiole de l'église haute est mise en oeuvre à l'aide de moellons assisés : 12 assises sont visibles sous le cordon mouluré médian et 18 au-dessus. Toute la partie centrale a été l'objet d'une restauration en 1985, facilement repérable grâce au mortier gris utilisé, s'opposant au mortier de chaux ocre beige, granuleux et friable.

Nous avons pu prendre un ensemble de 166 mesures, ce qui correspond à environ 75 % du parement intérieur, si nous excluons les parties refaites.



**Fig. 168** : Détail du parement de l'absidiole haute.

#### *Nature des pierres*

L'appareil est constitué de petits moellons de calcaire de Beauce, dits de Pithiviers.

#### *Taille des moellons et mise en œuvre*

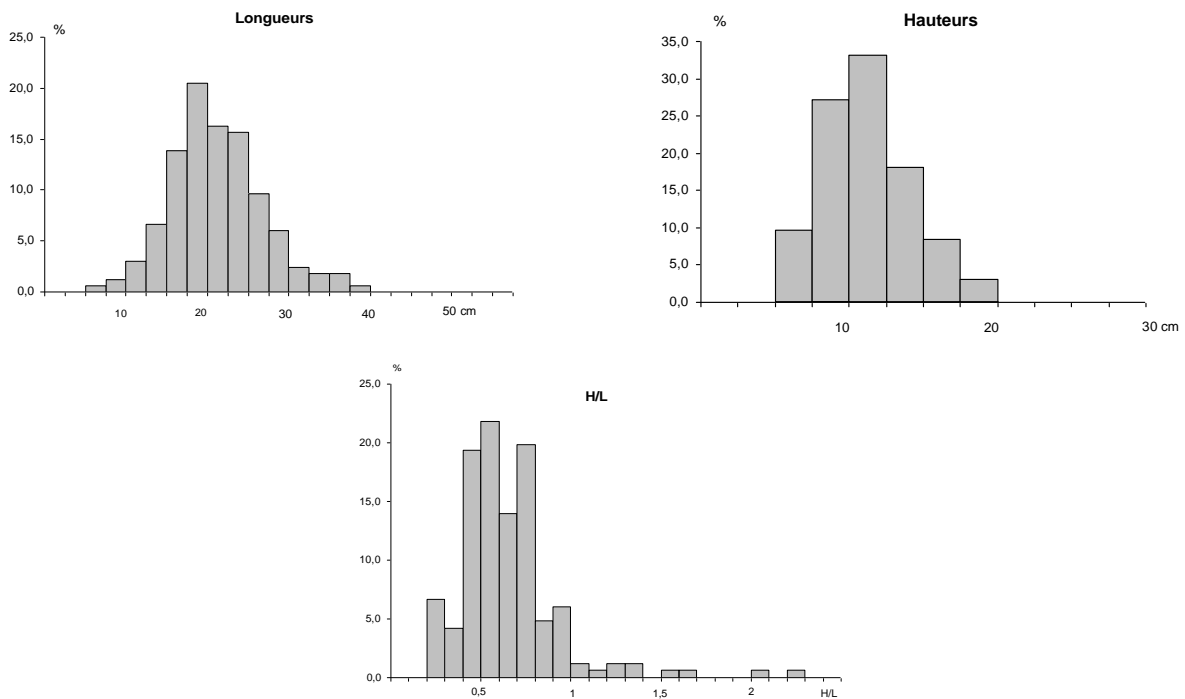
Les éléments sont posés à plat, avec un calibrage général par assise (assises de gros moellons, assise de moellons allongés). Ils sont liés par un mortier de chaux friable, de couleur ocre clair, avec quelques inclusions de nodules de chaux, de charbons et de nombreux gravillons (0,5 – 3 cm environ). La densité est d'environ 40 moellons au m<sup>2</sup>.

#### *Dimensions*

Les longueurs des moellons sont relativement importantes, avec une moyenne de 186. L'écart-type reste cependant fort, à 57, ce qui montre que ces longueurs sont très irrégulières, mêlant des assises de petits moellons et d'autres de calibres plus importants. Les hauteurs des éléments sont également dispersées, avec une moyenne autour de 111. Toutefois, l'écart-type est moins élevé, à 31, témoignant d'une plus grande régularité. Le rapport H/L tourne en moyenne autour de 0,66. 47 moellons ont un rapport inférieur à 0,49, ce qui témoigne d'un fort allongement ; 76 éléments ont un rapport compris entre 0,5 et 0,74, soit un allongement certain ; 30 moellons présentent un allongement modéré avec des valeurs entre 0,75 et 1,24 ; enfin, 9 éléments sont placés verticalement dans les assises (H/L > 1,25).

	L	H	H/L	S
Moyenne	186,04	110,90	0,659	209,03
Ecart-type	56,84	30,83	0,328	93,62
Maximum	352	196	2,675	573,5
Minimum	40	44	0,255	42,8
Intervalle	312	152	2,420	530,7
Effectifs	166	166	166	166

**Fig. 169** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur le mur de l'absidiole haute.



**Fig. 170-172** : Histogrammes de répartition des mesures prises dans le mur de l'absidiole haute.

**- Parement en moellons assisés de l'absidiole de la crypte**

L'absidiole de la crypte est également mise en oeuvre à l'aide de moellons assisés : 26 assises sont observables. La surface du mur a été très dégradée par la transformation de cet espace en fosse d'aisance au cours du XX<sup>e</sup> siècle. La densité de ce parement est d'environ 55 moellons au m<sup>2</sup>.

Nous avons pu prendre un ensemble de 182 mesures, ce qui correspond à environ 60 % du parement.



**Fig. 173** : Détail du parement de l'absidiole de la crypte.

*Nature des pierres*

L'appareil est constitué de petits moellons de calcaire de Beauce, dits de Pithiviers.

*Taille des moellons et mise en œuvre*

Les éléments sont posés à plat. Les détails de la mise en œuvre sont très difficiles à observer, les pierres ont été littéralement rongées ainsi que le mortier. Une véritable croûte s'est même formée sur le parement à certains endroits. La densité de ce parement est d'environ 55 moellons au m<sup>2</sup>.

*Dimensions*

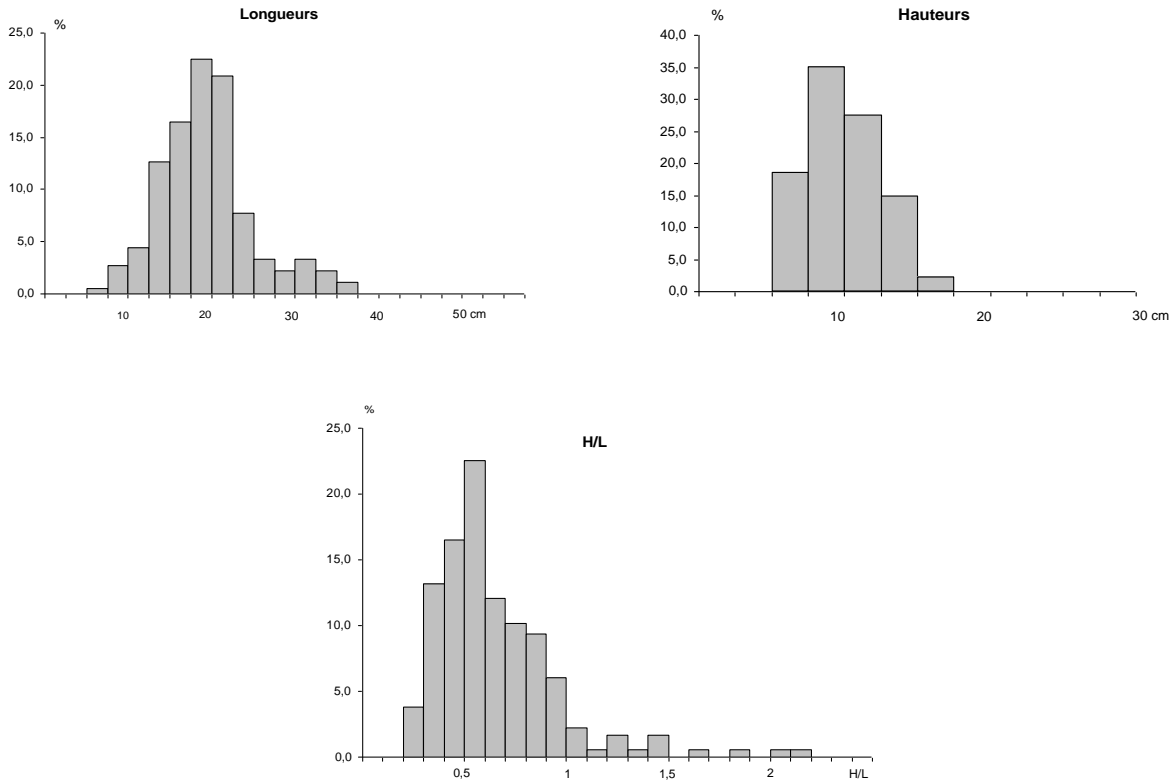
Les longueurs sont irrégulières, en moyenne autour de 167, et assez dispersées, avec un important écart-type à 55. Les hauteurs tournent autour de 97, mais avec un écart-type beaucoup moins fort à 25. Elles sont ainsi plus régulières que les longueurs. Le rapport H/L est en moyenne autour de 0,64. 61 moellons ont un fort allongement (H/L < 0,49) ; 72 présentent un allongement certain (H/L compris entre 0,5 et 0,74) ; 39 ont un allongement modéré (H/L compris entre 0,75 et 1,24) ; et 10 éléments ont été placés verticalement dans le mur (H/L > 1,25).

	L	H	H/L	S
Moyenne	167,93	97,34	0,649	164,99
Ecart-type	55,22	25,08	0,312	74,83
Maximum	348	165	2,145	452,4
Minimum	47	40	0,265	32,43
Intervalle	301	125	1,880	419,97
Effectif	182	182	182	182

**Fig. 174** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur le mur de l'absidiole de la crypte.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 65 – Pithiviers



**Fig. 175-177** : Histogrammes de répartition des mesures prises dans le mur de l'absidiole de la crypte.

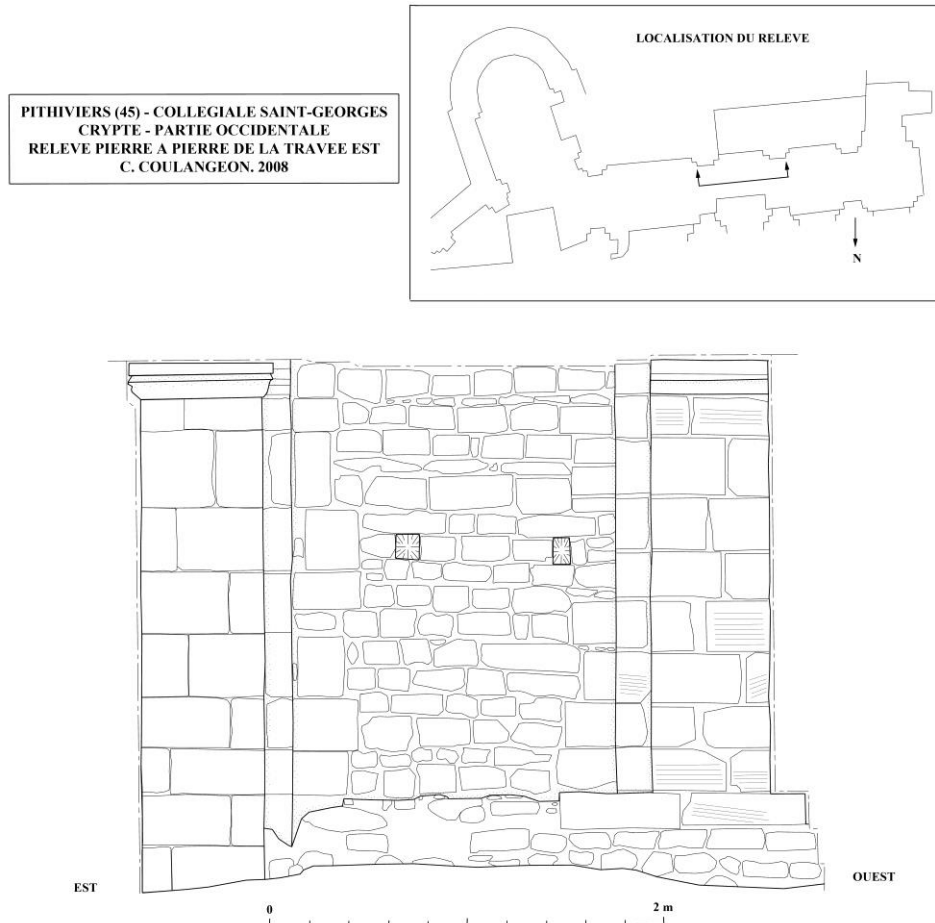
#### - Comparaisons

Les deux parements présentent à première vue des caractères proches : des longueurs dispersées, des hauteurs plus régulières et un rapport H/L autour de 0,65 en moyenne, témoignant d'un allongement certain de la majorité des éléments. Ce sont surtout les valeurs concernant les longueurs qui s'éloignent de ce que l'on a pu voir pour des parements comme celui de Grangermont où la moyenne était de 157,28 mm, avec un écart-type de 34,14 seulement contre 55-56 ici.

Quelques différences apparaissent néanmoins en ce qui concerne les densités des parements (55 moellons au m<sup>2</sup> pour la crypte, 40 pour le rez-de-chaussée), ainsi que pour les surfaces moyennes des moellons (165 pour la crypte contre 209 pour l'absidiole supérieure). Ainsi, le parement de la crypte semble avoir été mis en oeuvre avec des moellons globalement plus petits que pour l'étage supérieur.

*II - LES MURS DE LA PARTIE OCCIDENTALE DE LA CRYPTÉ*

Les trois travées occidentales de la crypte présentent trois pans de murs compris entre des piles appareillées qui ont semble-t-il été construits en même temps : en témoignent leur apparence proche et le rang de six « trous de boulins » se répartissant au même niveau sur eux trois. 11 à 18 assises sont conservées et nous avons pu prendre un échantillon de 231 mesures, ce qui représente environ 80 % de la totalité du parement conservé.



**Fig. 178** : Relevé de la travée orientale de la partie occidentale de la crypte.

*Nature des pierres*

L'appareil est constitué de moellons de calcaire de Beauce, dits de Pithiviers.

*Taille des moellons et mise en œuvre*

Les moellons sont posés à plat dans les assises. Certains d'entre eux ont une forme quadrangulaire bien régulière et présentent des traces de layage obliques alors que d'autres sont simplement smillés. Ceci nous permet de supposer que ces murs ont été mis en œuvre à l'aide de remplois pouvant provenir d'un édifice plus ancien. Les pierres sont réparties dans les assises suivant leurs dimensions générales (assises de gros moellons, assise de moellons

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 65 – Pithiviers

allongés) et sont liées par un mortier de chaux ocre orange friable et granuleux, avec des inclusions nombreuses de gravillons. La densité du parement varie entre 35 et 40 éléments au m<sup>2</sup>.

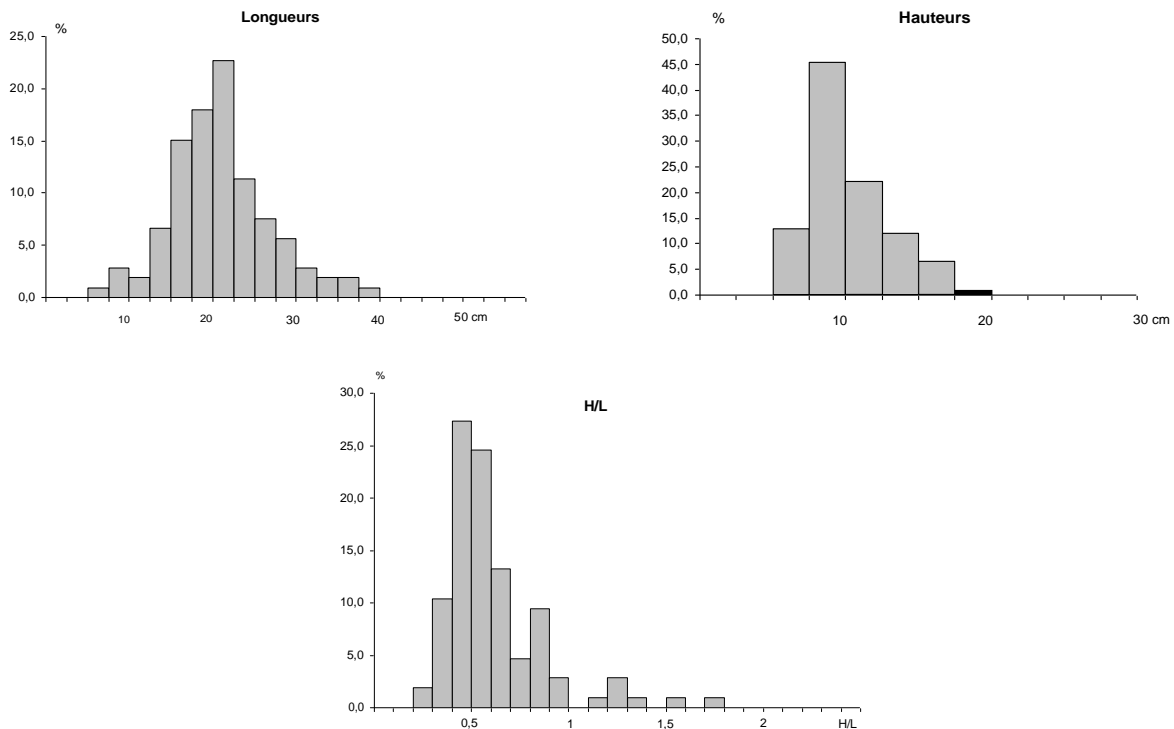
#### *Dimensions*

Les hauteurs et les longueurs de ces moellons ont des moyennes respectivement autour de 109 et 190. Mais si les premières sont relativement régulières (écart-type à 31), les secondes sont très dispersées avec un écart-type en moyenne à 67.

Le rapport H/L se situe à 0,64 de moyenne, ce qui témoigne d'un allongement certain de l'appareil : 72 moellons présentent un fort allongement (H/L < 0,49) ; 101 affichent un allongement certain (H/L compris entre 0,5 et 0,74) ; 48 autres ont un allongement modéré (H/L entre 0,75 et 1,24) ; et enfin les 10 derniers moellons sont disposés verticalement dans les assises (H/L > 1,25).

	L	H	H/L	S
Moyenne	189,52	108,63	0,640	214,28
Ecart-type	66,70	31,41	0,284	111,83
Maximum	498	198	2,389	747
Minimum	37	37	0,231	20,72
Intervalle	461	161	2,158	726,28
Effectifs	231	249	231	231

**Fig. 179** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur le mur sud de la partie ouest de la crypte.



**Fig. 180-182** : Histogrammes de répartition des mesures prises dans le mur sud de la partie ouest de la crypte.

## **PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

### **NOTICE 65 – Pithiviers**

Ce parement est très différent visuellement des autres précédemment étudiés, constitué d'éléments hétéroclites (soit très allongés, soit bien quadrangulaires) très soigneusement assisés et chaînés avec les piles de la partie occidentale de la crypte. La question d'éventuels remplois se pose ici mais la mise en œuvre est beaucoup plus soignée que pour les bouchages du XIII<sup>e</sup> siècle, qui sont simplement plaqués aux piles XI<sup>e</sup> siècle et où aucun « trou de boulin » n'est visible.

D'une manière générale, le parement est constitué de moellons encore plus importants que pour le rez-de-chaussée de l'abside, puisque la densité est de 35 à 39 moellons au m<sup>2</sup> et la surface moyenne des éléments culmine à 214.

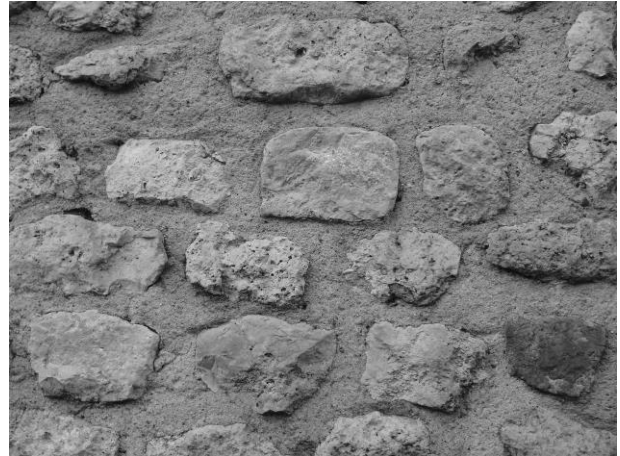
Ces différences pourraient traduire des phases de chantiers différentes mais il paraît difficile de préciser plus en avant des datations, au seul regard de ces analyses statistiques.

## *PITHIVIERS-LE-VIEIL*

### *1 – LES MURS DE LA NEF*

#### *- Mur nord de la nef*

Le mur nord de la nef est constitué d'environ 75 assises de moellons de calcaires, assez soigneusement mis en œuvre et rejointoyés au mortier de chaux gris dans les années 1960. Nous avons mesuré un échantillon de 200 moellons, soit environ 5 % du parement total.



**Fig. 183** : Détail du parement du mur nord de la nef.

#### *Nature des pierres*

Les moellons sont des calcaires de Beauce, de différentes teintes : 34 % des moellons sont des calcaires gris, 29 % des calcaires ocre clair, 11,5 % des calcaires jaunes. 2 % des éléments sont des pierres très blanches, légèrement crayeuses. Enfin, 21 % des moellons sont des calcaires visiblement rubéfiés.

Calc. Gris	Calc. Ocre	Calc. Jaune	Calc. Blanc	Rubéfié
69	58	23	4	42

**Fig. 184** : Tableau de répartition des types de calcaires pour le mur nord de la nef.

#### *Taille des moellons et mise en œuvre*

On constate un mélange entre des moellons smillés, simplement calibrés, et des moellons avec un à quatre côtés taillés. Ainsi, ce parement semble en grande partie constitué d'éléments remployés, peut-être en provenance de monuments antiques très nombreux sur le site de Pithiviers-le-Vieil. Ils sont posés en grande majorité à plat : seuls 8,5 % des moellons sont disposés en oblique. La densité de ce parement est en moyenne de 56 moellons au m<sup>2</sup>.

Nombre d'éléments taillés	87
Nombre d'éléments disposés en oblique	17

**Fig. 185** : Tableau indicatif du nombre d'éléments taillés et de ceux disposés en oblique.



## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

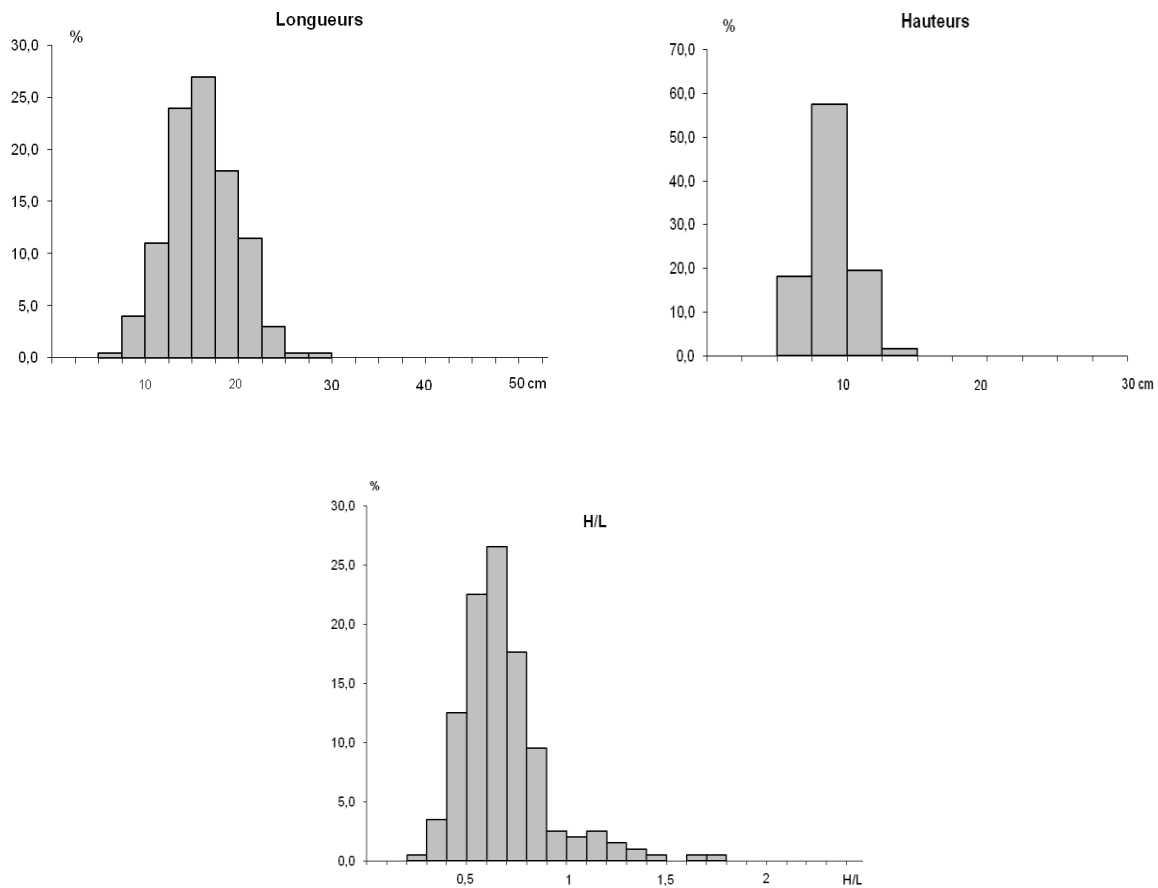
### NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil

#### Dimensions

Les longueurs et les hauteurs des moellons sont irrégulières, respectivement en moyenne à 135 et 87. Les écarts-types restent relativement faibles pour les longueurs, avec 36, et surtout pour les hauteurs à 17. L'allongement est modéré, à 0,68.

	L	H	H/L	S
Moyenne	135,38	86,6	0,683	118,59
Ecart-type	36,23	17,00	0,230	42,57
Maximum	257	134	1,764	243,88
Minimum	47	40	0,243	27,6
Intervalles	210	94	1,521	216,28
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 186 :** Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur nord de la nef.



**Fig. 187-189 :** Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur nord de la nef.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil

#### - *Mur sud de la nef*

Le parement du mur sud de la nef est constitué d'environ 73 assises relativement régulières de moellons de calcaire, noyés dans du mortier.

Ce mur sud présente toutefois de nombreux signes de remaniements, plus importants qu'au nord. Ainsi, la frise de tuiles en dents de scie au sommet du mur a presque complètement disparu, laissant supposer une reprise importante à ce niveau. De même, dans la partie orientale du mur, sur environ deux à trois mètres de hauteur, le mur présente un aspect différent, avec des coups de sabre visibles et des pierres de taille associées à des moellons assisés. Cette portion du mur a donc probablement été remaniée. Ainsi, nous avons concentré nos mesures dans la partie occidentale du mur, mieux préservée. Nous avons pris un échantillon

de 200 moellons, ce qui représente environ 5 % du parement total du mur sud de la nef.



**Fig. 190** : La partie occidentale du mur sud de la nef.

#### *Nature des pierres*

Les éléments qui le composent sont, comme au nord, des calcaires de Beauce de couleurs assez diverses : calcaires gris (46,5 %), ocre clair (36,5%), jaune (9,5 %), blanc (2 %), pierres rubéfiées (5,5 %).

Calc. Gris	Calc. Ocre	Calc. Jaune	Calc. Blanc	Rubéfié
93	73	19	4	11

**Fig. 191** : Tableau de répartition des types de calcaires pour le mur sud de la nef.

#### *Taille des moellons et mise en œuvre*

Ce parement comprend un nombre assez important de moellons taillés, au moins partiellement (51,5 %). Ainsi, de nombreux remplois ont probablement été utilisés pour la mise en œuvre de ce mur. Tous ces éléments sont généralement disposés à plat. Seuls 9 % des moellons sont placés en oblique. La densité de ce parement est d'environ 55 moellons au m<sup>2</sup>.

Dans la partie occidentale de ce mur sont visibles deux rangées de quatre trous de boulins chacune, aujourd'hui bouchés, espacés en hauteur d'environ 90 cm.

Nombre d'éléments taillés	103
Nombre d'éléments disposés en oblique	18

**Fig. 192** : Tableau indicatif du nombre d'éléments taillés et de ceux disposés en oblique.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

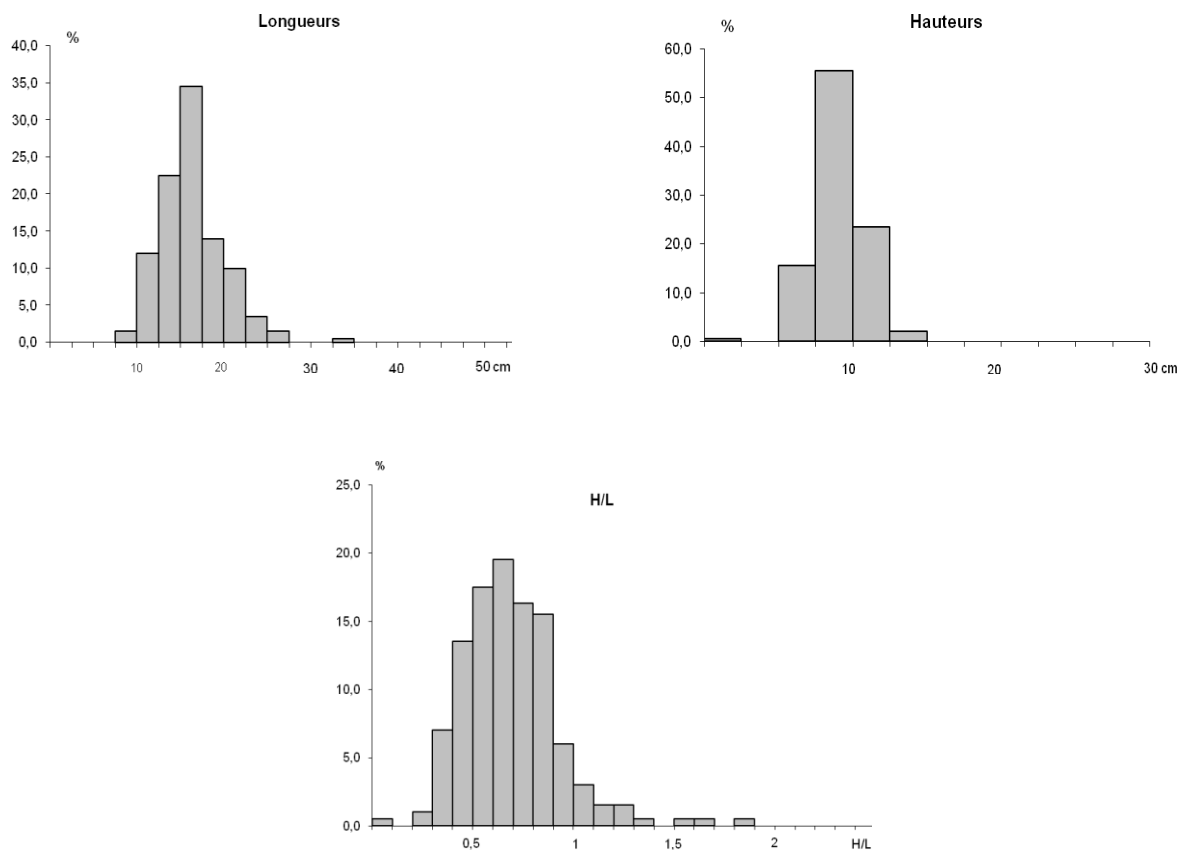
### NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil

#### *Dimensions*

Les mesures obtenues présentent de fortes similitudes avec celles prises sur le mur nord. Ainsi, les longueurs sont en moyenne autour de 138 et les hauteurs de 88. Les écart-types restent peu importants, respectivement à 36 et 19, ce qui traduit une faible dispersion des données, surtout pour les hauteurs. L'allongement est modéré, avec un rapport H/L à 0,68.

	L	H	H/L	S
Moyenne	138,32	88,04	0,683	120,97
Ecart-type	35,71	18,68	0,246	39,21
Maximum	304	139	1,877	306
Minimum	57	9	0,030	27,36
Intervalles	247	130	1,848	278,64
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 193** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur sud de la nef.



**Fig. 194-196** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur sud de la nef.

- *Mur pignon occidental*

Le parement du mur pignon de la nef, uniquement visible sur sa face ouest, a été entièrement rejointoyé au ciment gris. 50 assises de moellons de calcaire sont ainsi visibles à l'intérieur, jusque sous l'appui de la baie bouchée par la toiture du porche. Nous avons mesuré un échantillon de 200 moellons, ce qui représente environ 20 % de la surface visible sous le porche.



**Fig. 197** : Détail du parement du mur ouest de la nef.

*Nature des pierres*

L'ensemble est mis en œuvre avec des calcaires de Beauce. Les différences de couleur de ces calcaires sont moins évidentes à voir qu'à l'extérieur, en raison du mauvais éclairage et des vestiges d'enduits encore présents à la surface des moellons (laits de chaux et mortier ocre beige).

*Taille des moellons et mise en œuvre*

De nombreux éléments partiellement taillés sont visibles (113 moellons soit 56,5 %). Ces moellons sont disposés à plat, à l'exception de 5 % d'entre eux qui sont placés en oblique (10 moellons). La densité de ce parement est en moyenne de 58 moellons au m<sup>2</sup>.

*Dimensions*

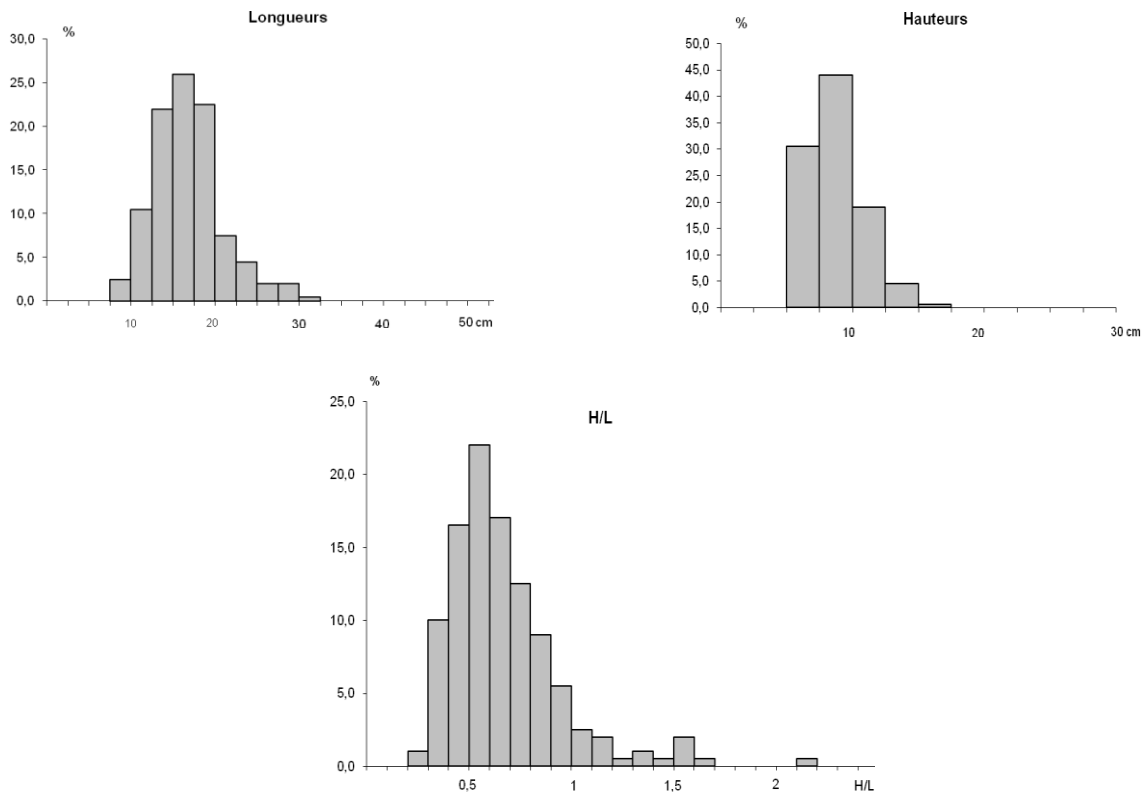
Les données obtenues sont également proches de celles observées pour les murs gouttereaux nord et sud. Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 142 et 87. Les écarts-types restent toutefois relativement faibles, à 42 pour les longueurs et seulement 21 pour les hauteurs, ce qui témoigne de la faible dispersion de ces mesures. L'allongement, enfin, reste modéré, illustré par un rapport H/L à 0,67.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

**NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil**

	L	H	H/L	S
Moyenne	141,60	86,97	0,668	123,90
Ecart-type	41,68	21,188	0,280	50,97
Maximum	292	152	2,141	316,8
Minimum	58	39	0,249	32,48
Intervalle	234	113	1,892	284,32
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 198 :** Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur ouest de la nef.



**Fig. 199-201 :** Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur ouest de la nef.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

**NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil**

- *Conclusion sur les murs de la nef*

	L Moy	L et	H moy	H et	H/L	S	Densité
Nef. Mur nord.	135	36	87	17	0,68	119	56
Nef. Mur sud.	138	36	88	19	0,68	121	55
Nef. Mur ouest.	142	42	87	21	0,67	124	58
Les trois murs de la nef.	138	38	87	19	0,68	121	56

**Fig. 202** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur les trois murs de la nef.

Les trois murs de la nef présentent des éléments dont les mesures sont extrêmement proches, aussi bien en terme de moyennes, de régularité que d’allongement global. Les densités, et les proportions d’éléments taillés ou disposés en oblique sont également très semblables. Ainsi, il est assez aisé de conclure que ces trois parements sont probablement issus de la même phase de construction, dans la première moitié du XI<sup>e</sup> siècle.

Pour terminer sur la nef, nous avons simplement voulu effectuer les calculs en isolant d’un côté les éléments taillés et de l’autre les éléments smillés, afin de voir si les mesures différaient beaucoup entre les deux ensembles.

Les résultats obtenus restent relativement proches. Nous notons simplement que les moellons taillés sont légèrement plus grands que les autres (surface en moyenne à 128 contre 114) mais moins allongés (H/L à 0,70 contre 0,65). Nous pouvons ainsi en déduire que les éléments smillés ont été soigneusement dégrossis selon un calibre proche des remplois taillés.

Par comparaison avec les mesures prises sur des monuments de l’Antiquité tardive de la région, les moellons taillés de Pithiviers-le-Vieil sont plus gros et moins réguliers que ceux de l’amphithéâtre de Montbouy par exemple. Nous pouvons ainsi nous demander si ces remplois proviennent bien de monuments antiques du site de Pithiviers-le-Vieil, et non pas plutôt d’autres monuments du haut Moyen Age.

	L Moy	L et	H moy	H et	H/L	S
Pithiviers-le-Vieil. Nef. Moellons smillés.	136	37	83	20	0,65	114
Pithiviers-le-Vieil. Nef. Moellons taillés.	141	38	92	17	0,70	128
Montbouy. Amphithéâtre gallo-romain.	118	27	75	8	0,67	88

**Fig. 203** : Tableau comparant les mesures obtenues pour les moellons taillés et les moellons smillés, pour les trois murs de la nef, avec notamment les mesures prises sur les pierres de l’amphithéâtre gallo-romain de Montbouy.

## 2 – LES MURS DU TRANSEPT

### - *Mur nord, dans la travée occidentale, partie inférieure*

Le mur nord de la travée occidentale du transept présente, dans sa partie inférieure, autour d'un contrefort central, sur environ 40 assises, un parement de moellons de calcaire assisés, rejointoyés avec un mortier gris récent.

Les huit ou neuf premières assises à la base du mur, peu visibles en raison d'un rejointoiement plus important, semblent toutefois très irrégulières, et pourraient avoir été reprises. Elles n'ont ainsi pas été prises en compte ici.

Nous avons pu mesurer un échantillon de 101 moellons, ce qui représente 20 % des 40 assises conservées.



**Fig. 204** : Détail du parement du mur nord du transept, partie inférieure, travée ouest.

### *Nature des pierres*

Le parement est constitué de moellons de calcaire de Beauce, de couleur ocre clair à gris. En raison d'une moins bonne conservation, la détermination précise des couleurs de calcaire n'a pu être effectuée. 6 % des moellons étaient visiblement rubéfiés.

### *Taille des moellons et mise en œuvre*

Ce parement est assez régulièrement assisé, et comprend quelques éléments taillés (environ 24 %). Les moellons sont disposés à plat, à environ 94 %. La densité moyenne de ce parement est de 52 pierres au m<sup>2</sup>.

Nombre d'éléments taillés	24
Nombre d'éléments disposés en oblique	6

**Fig. 205** : Tableau indicatif du nombre d'éléments taillés et de ceux disposés en oblique.

### *Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs de ces moellons sont irrégulières, respectivement en moyenne à 146 et 88. La dispersion de ces valeurs reste toutefois peu importante, les écarts-types étant relativement faibles, à 47 pour les longueurs et seulement 24 pour les hauteurs. L'allongement moyen de ces éléments est modéré, à 0,65.

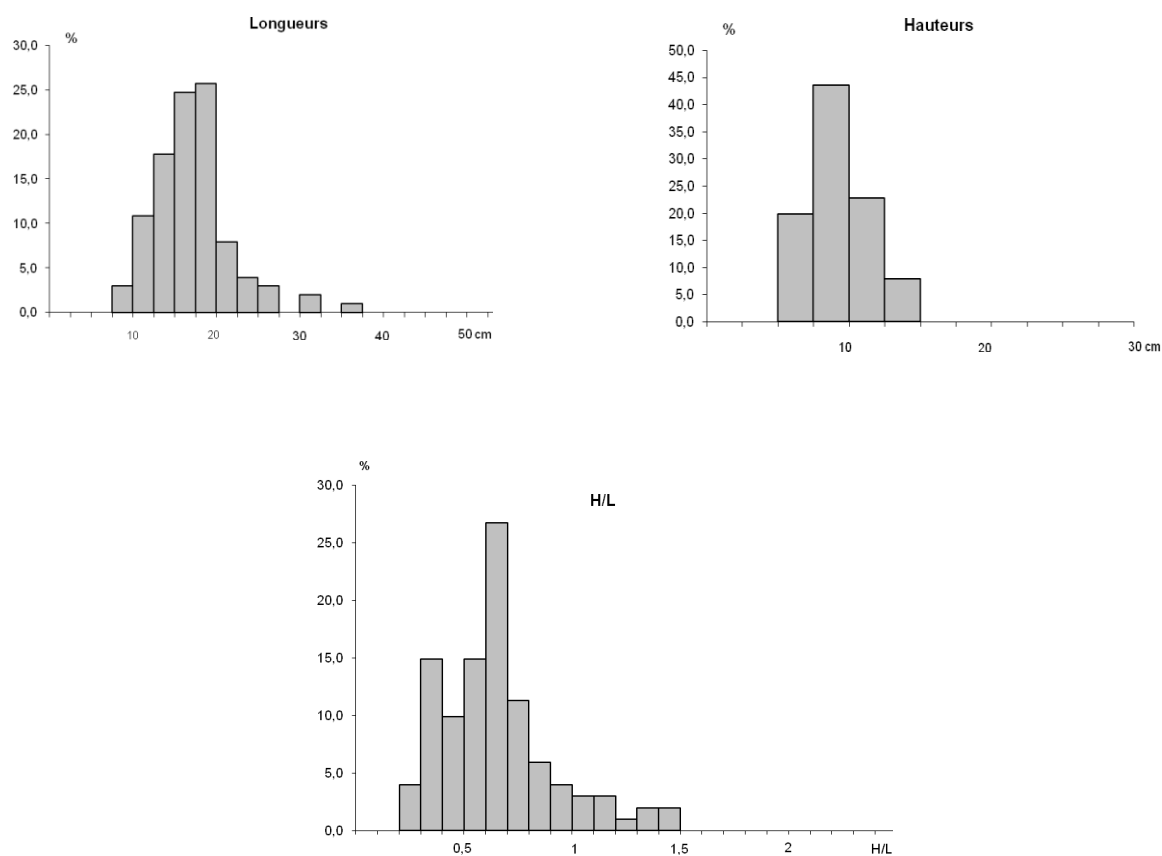
Ainsi, ce sont des valeurs relativement proches de celles vues pour les murs de la nef.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil

	L	H	H/L	S
Moyenne	146,33	87,94	0,654	130,01
Ecart-type	47,02	23,83	0,263	56,02
Maximum	328	149	1,470	308,58
Minimum	55	34	0,241	20,9
Intervalle	273	115	1,229	287,68
Effectifs	101	101	101	101

**Fig. 206 :** Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur nord du transept, partie inférieure.



**Fig. 207-209 :** Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur nord du transept, partie inférieure.



## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil

#### - *Mur nord, dans la travée occidentale, partie supérieure, dans les combles*

Au-dessus des quarante assises de moellons précédemment étudiées, le mur nord du transept présente un appareillage de moellons différent, plus régulier et serré d'apparence. Nous avons pu prendre des mesures dans les combles, face sud. 32 assises y étaient visibles. Nous avons pu mesurer 200 moellons, ce qui représente environ 30 % de l'ensemble.



**Fig. 210** : Détail du parement du mur nord du transept, partie supérieure.

#### *Nature des pierres*

L'ensemble du parement est mis en œuvre avec des moellons de calcaire de Beauce ocre gris clair. Les mauvaises conditions d'éclairage ont empêché des observations plus précises.

#### *Taille des moellons et mise en œuvre*

Les moellons sont piqués, affectant un format globalement rectangulaire. Ils sont très régulièrement assisés et disposés de façon très serrée. La densité du parement est en effet en moyenne de 78 moellons au m<sup>2</sup>.

Les joints sont aujourd'hui majoritairement creux. On retrouve les vestiges d'un mortier de chaux blanc, d'aspect " gluant ", avec de gros agrégats (autour de 10 mm), s'effritant en gros morceaux.

Le centre du parement est occupé par un chaînage en moyen appareil, constitué de deux ou trois blocs par assise, qui sont visiblement des éléments de remplois (blocs taillés et biseautés).

On peut également observer un ensemble de deux rangées de trous de boulins maçonnés, peu profonds, avec une pierre allongée comme linteau. Chaque rang est espacé d'une cinquantaine de centimètres.

#### *Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 128 et 85. L'ensemble reste toutefois assez régulier, avec de faibles écarts-types, à 38 pour les longueurs et 18 pour les hauteurs. L'allongement est modéré, avec un rapport H/L à 0,74.

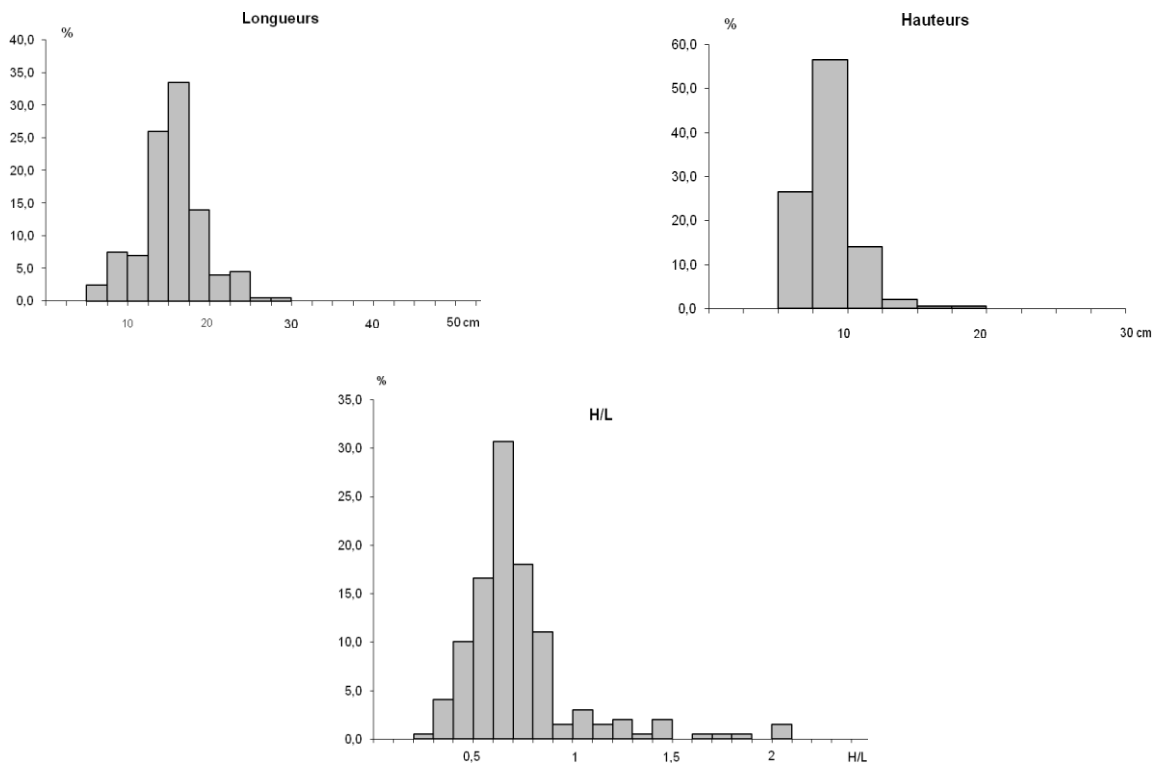
Ces valeurs sont relativement proches de celles observées pour les murs de la nef. Toutefois, la densité du parement, à 78 moellons au m<sup>2</sup>, contre environ 55 pour les autres, montre une mise en œuvre différente.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

**NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil**

	L	H	H/L	S
Moyenne	128,2	85,25	0,742	110,85
Ecart-type	38,40	18,32	0,364	46,01
Maximum	268	189	3,6	309,96
Minimum	25	54	0,287	22,5
Intervalle	243	135	3,313	287,46
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 211** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur nord du transept, partie supérieure, dans les combles.



**Fig. 212-214** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur nord du transept, partie supérieure, dans les combles.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil

#### - *Mur ouest, croisillon nord, dans la travée occidentale*

Le mur occidental du transept, très remanié, préserve, du côté nord, une petite portion de parement en moellons assisés entre le contrefort et l'arcade bouchée gothique.

Nous n'avons pu mesurer que 42 moellons, ce qui représente environ 50 % du parement préservé.



**Fig. 215** : Détail du parement du mur ouest du bras nord du transept.

#### *Nature des pierres*

Les moellons sont en calcaire de Beauce, gris, jaune ou ocre clair, parfois rubéfiés (14 %), ce qui rappelle une nouvelle fois les murs de la nef.

#### *Taille des moellons et mise en œuvre*

Les moellons semblent assez soigneusement assisés, et disposés à plat. Seuls 7 % d'entre eux sont disposés en oblique.

La densité de ce parement est de 56 moellons au m<sup>2</sup>.

Nombre d'éléments taillés	14
Nombre d'éléments disposés en oblique	3

**Fig. 216** : Tableau indicatif du nombre d'éléments taillés et de ceux disposés en oblique.

#### *Dimensions*

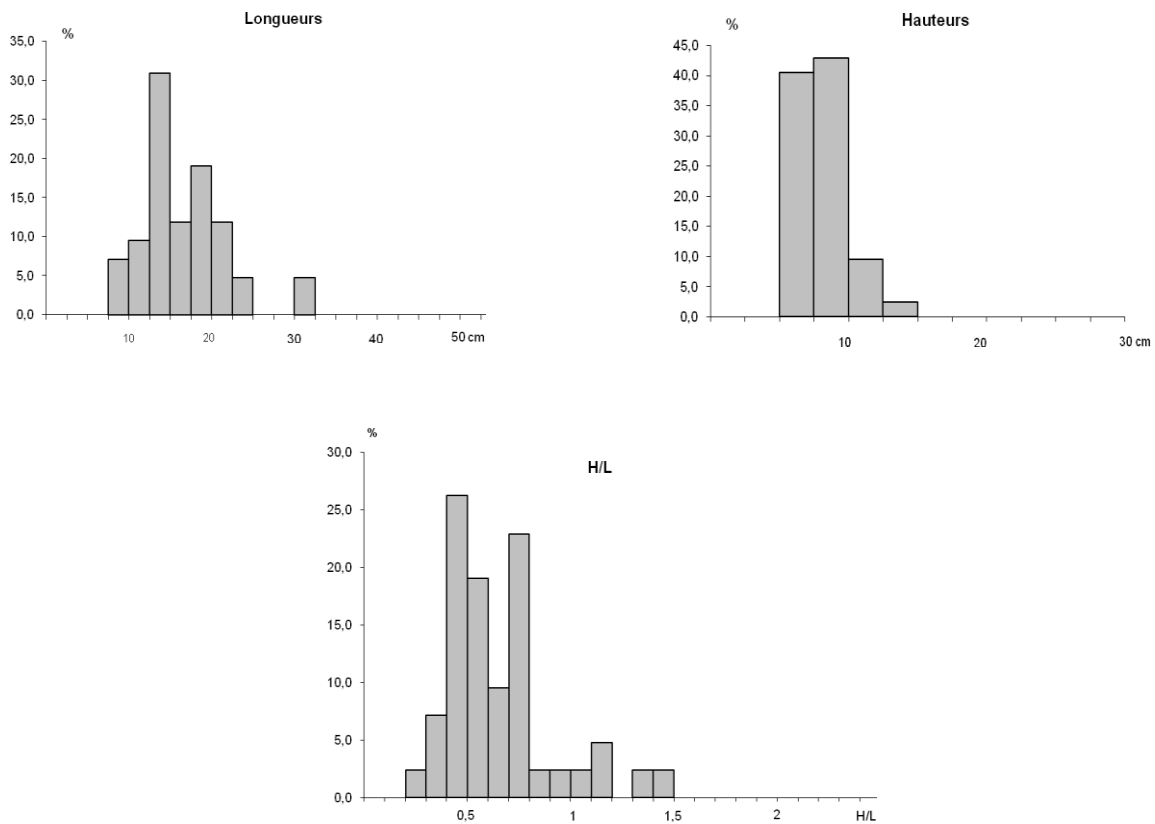
Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement à 140 et 81. Les longueurs sont relativement dispersées, avec un écart-type à 51. Les hauteurs sont beaucoup plus régulières, avec un écart-type de seulement 20. L'allongement reste modéré, avec un rapport H/L à 0,64. Ces valeurs restent proches de celles enregistrées pour la nef et le mur nord du transept, précédemment étudiés. Toutefois, la prudence s'impose. Cette zone a été profondément remaniée, et l'échantillon ne compte que 42 mesures.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

**NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil**

	L	H	H/L	S
Moyenne	140,19	80,55	0,640	116,07
Ecart-type	51,03	19,74	0,267	57,28
Maximum	282	125	1,44	263,15
Minimum	50	44	0,271	36
Intervalle	232	81	1,169	227,15
Effectifs	42	42	42	42

**Fig. 217** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur ouest du bras nord du transept.



**Fig. 218-220** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur ouest du bras nord du transept.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil

- *Mur sud, dans la travée occidentale, dans les combles*

Le mur sud du transept, au niveau des combles, dans la travée occidentale, est constitué de 29 assises de moellons. Nous avons pu mesurer 173 moellons, ce qui représente environ 25% du parement visible dans les combles.



**Fig. 221** : Détail du parement du mur sud du transept.

#### *Nature des pierres*

Les pierres utilisées sont des calcaires de Beauce ocre clair.

#### *Taille des moellons et mise en œuvre*

Les moellons sont quasiment piqués. Les assises ne sont pas toujours très droites, des décalages se formant parfois autour d'un moellon de dimensions plus importantes.

Les pierres sont liées par un mortier de chaux ocre clair, un peu rosé, compact, avec des gravillons en moyenne autour de 5 mm et quelques cailloutis plus importants vers 30-40 mm. Ce mortier, a viré au gris en surface ; il est alors très friable. La partie supérieure du mur a été rejointoyée au ciment gris.

Deux trous (de boulins ?) sont alignés dans la quinzième assise du mur. Relativement profonds, ils ont pu être traversants à l'origine.

La densité de ce parement est en moyenne de 58 moellons au m<sup>2</sup>.

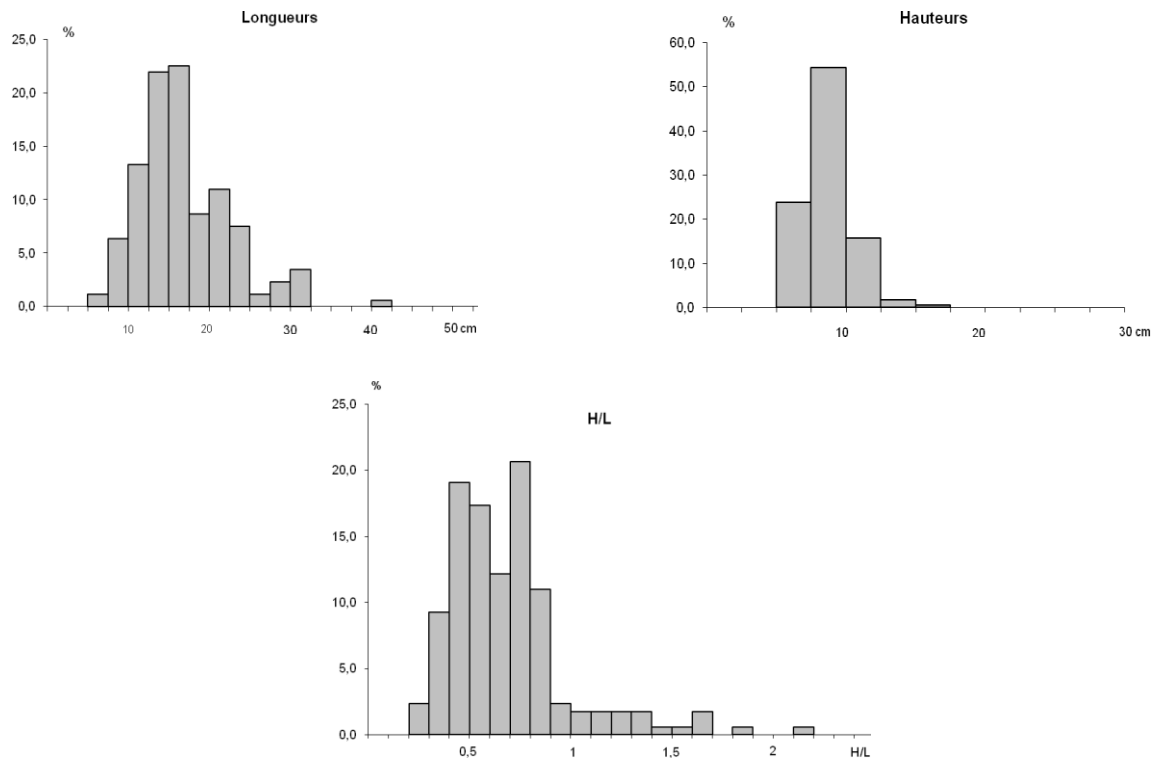
#### *Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 142 et 85. Les hauteurs restent relativement régulières, avec un écart-type en moyenne à 19. Les longueurs sont en revanche beaucoup plus dispersées, autour de 57. L'allongement reste modéré, avec un rapport H/L en moyenne à 0,69.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**  
**NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil**

	L	H	H/L	S
Moyenne	142,09	85,07	0,685	124,77
Ecart-type	56,75	18,69	0,311	73,17
Maximum	383	157	2,104	601,31
Minimum	38	39	0,232	26,98
Intervalle	345	118	1,872	574,33
Effectifs	173	173	173	173

**Fig. 222** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur sud du transept.



**Fig. 223-225** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur sud du transept.

- *Mur est, croisillon sud, dans la travée orientale*

Le mur oriental du transept présente un appareil de moellons de calcaire assisés, au-dessus d'un socle en saillie. Nous avons pu mesurer 111 moellons (120 pour les hauteurs), ce qui représente moins de 10 % de l'ensemble.



**Fig. 226** : Détail du parement du mur est du transept, dans le bras sud.

*Nature des pierres*

Les moellons sont taillés dans du calcaire de Beauce gris, ocre clair et jaune.

*Taille des moellons et mise en œuvre*

Les moellons sont piqués. Ils sont disposés en assises régulières, de façon relativement serrée. La densité du parement est en moyenne de 52 moellons au m<sup>2</sup>.

*Dimensions*

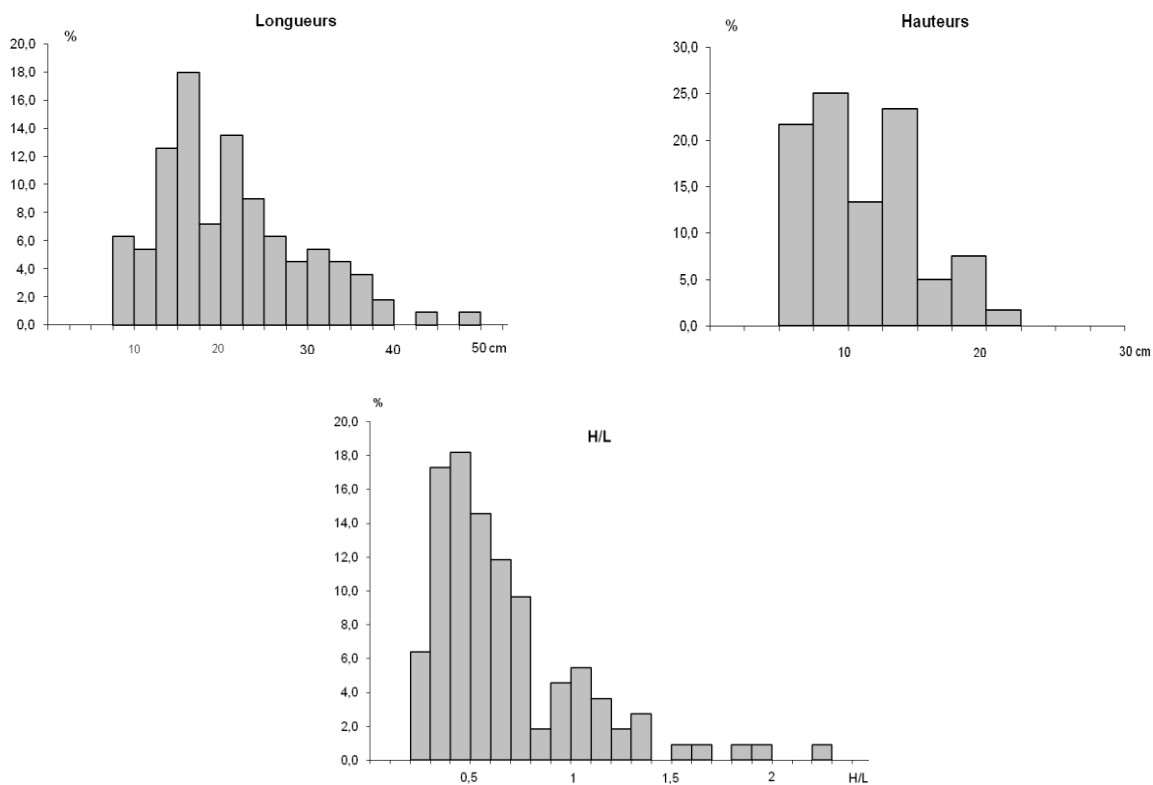
Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, en moyenne plus importantes que celles observées jusqu'ici, à 186 pour les longueurs, et 109 pour les hauteurs. Elles sont également beaucoup plus dispersées, avec un écart-type respectivement à 83 et 40. L'allongement reste modéré, avec un rapport H/L à 0,694. Toutefois, l'écart-type est là également relativement important. 47 moellons ont ainsi une valeur inférieure à 0,5, ce qui souligne un fort allongement. 34 éléments sont compris entre 0,51 et 0,75, ce qui témoigne d'un allongement modéré. 9 moellons ont un rapport compris entre 0,76 et 1, ce qui montre un format proche du carré. Enfin, 22 éléments ont un rapport H/L supérieur à 1, et sont ainsi disposés verticalement dans le mur.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

**NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil**

	L	H	H/L	S
Moyenne	185,79	109	0,694	210,30
Ecart-type	83,36	40,31	0,457	156,26
Maximum	464	205	3,315	821,28
Minimum	54	44	0,222	33,3
Intervalle	410	161	3,092	787,98
Effectifs	111	120	111	111

**Fig. 227** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur oriental du transept.



**Fig. 228-230** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur oriental du transept.

Ainsi, ce mur présente visiblement une mise en œuvre très différente de celles des autres cas observés jusqu'ici. Le même type de parement se retrouve sur les autres murs de la travée orientale du transept. Il est en association avec de puissants contreforts en moyen appareil, terminés par un long glacis, de grandes baies brisées en tiers point et des voûtes d'arêtes à l'intérieur. Le tout peut être daté du XIII<sup>e</sup> siècle.



- *Conclusion sur les murs du transept*

	L Moy	L et	H moy	H et	H/L	S	Densité
Mur nord. Inférieur.	146	47	88	24	0,65	130	52
Mur nord. Supérieur.	128	38	85	18	0,74	111	78
Mur ouest.	140	51	81	20	0,64	116	56
Mur sud.	142	57	85	19	0,69	125	58
Mur est.	186	83	109	40	0,69	210	52

**Fig. 231** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur les cinq murs du transept.

Les parements de ce transept peuvent être classés en trois groupes :

- La portion inférieure du mur nord du transept, dans la première travée, ainsi que les éléments mesurés sur le mur ouest du bras nord présentent des valeurs proches de celles observées pour les murs de la nef (*cf.* fig. 21), bien que les longueurs soient un peu plus importantes et plus irrégulières (écart-type à 51 et 47 contre 36 et 42 pour la nef).  
Ces deux parements pourraient peut-être ainsi dater du XI<sup>e</sup> siècle, tout en étant un peu antérieurs ou postérieurs à ceux de la nef. On constate en effet sur les plans un fort désaxement entre la nef et l'ensemble clocher-transept, ce qui pourrait indiquer deux phases de construction différentes.
- Le mur sud du transept présente également des valeurs assez semblables à celles du groupe précédent, en ce qui concerne les moyennes, la régularité et l'allongement. Toutefois, la mise en œuvre tranche radicalement avec celle des deux précédents. Les assises sont ainsi beaucoup plus irrégulières. L'ensemble de ce mur a probablement été reconstruit à l'occasion de l'édification de la tourelle d'escalier, probablement au cours du XVI<sup>e</sup> siècle. Le parement étudié dans les combles du bas-côté nord a probablement été édifié au cours de la même phase. Les résultats sont toutefois légèrement différents, avec des hauteurs plus faibles (128 contre 142) et surtout une densité beaucoup plus forte (78 contre 58). Les mortiers nous ont également paru très différents. Il est possible que les deux bras du transept aient été modifiés progressivement, l'un après l'autre, ce qui pourrait expliquer ces légers changements.
- Le mur oriental du transept permettait d'observer le parement mis en œuvre lors de la phase XIII<sup>e</sup> siècle. Nous retrouvons ici les moellons qui sont en moyenne les plus importants, avec 186 pour les longueurs et 109 pour les hauteurs, ce qui a une répercussion sur les surfaces (importantes à 210) et la densité (faible, à 52). Les écarts-types sont également les plus élevés de la série, soulignant une certaine dispersion des valeurs.

### **3 – LE CLOCHER**

Les murs du clocher, au niveau des combles du transept, présentent des parements en moellons assisés rejointoyés à pierre vue, ce qui nous a empêchée de prendre des mesures. Nous avons seulement pu mesurer 43 moellons, sur la face sud du mur sud, au-dessus d'une assise de TCA marquant probablement le faîte d'une ancienne toiture. Le tout ne représente pas plus de 10 % de l'ensemble visible dans les combles, comprenant 42 assises.



**Fig. 232** : Détail du parement du mur sud du clocher (derrière des câbles électriques).

#### ***Nature des pierres***

Le parement est constitué de moellons de calcaire de Beauce, gris et ocre.

#### ***Taille des moellons et mise en œuvre***

Les moellons semblent majoritairement calibrés. 35 % d'entre eux ont visiblement été taillés, et peuvent constituer des remplis (15 moellons sur les 43). Les assises sont régulières, et les pierres disposées à plat.

Sous l'assise de terres cuites architecturales, matérialisant probablement un ancien faîte de toit, un enduit de chaux ocre clair, sableux, lissé à la surface à la truelle, est appliqué à pierres vues. Il recouvre un mortier de chaux appliqué à l'identique, mais plus grossier, de couleur ocre orange clair, comprenant notamment des gravillons sombres de 5 à 10 mm. Les deux sont relativement compacts. Nous les retrouvons au-dessus du rang de TCA mais beaucoup plus dégradés, ce qui nous a permis de prendre quelques mesures.

Un ensemble de trois rangées de trous de boulins traversants est présent.

La densité du parement est de 54 moellons au m<sup>2</sup>.

#### ***Dimensions***

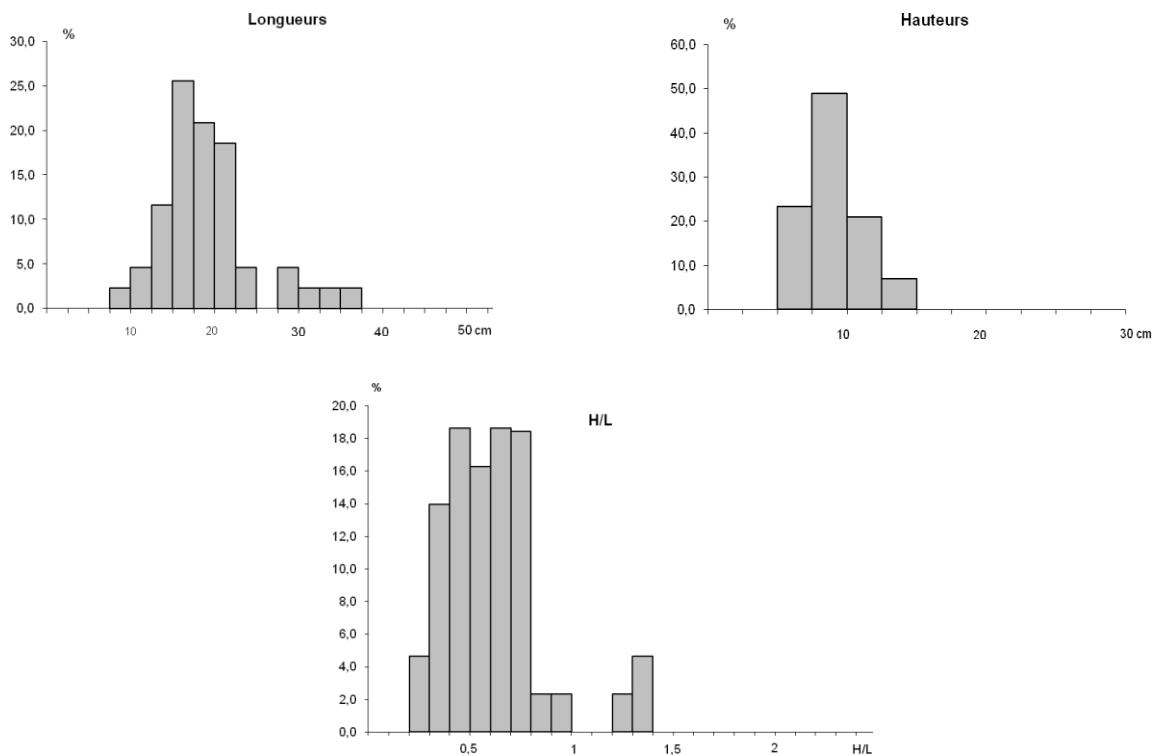
Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne à 165 et 91. Les hauteurs restent relativement régulières, avec un écart-type à 18. Toutefois, les longueurs sont plus dispersées, avec une valeur de 58. L'allongement reste modéré, avec un rapport H/L à 0,61.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil

	L	H	H/L	S
Moyenne	165,26	90,60	0,611	150,11
Ecart-type	57,66	18,46	0,257	63,85
Maximum	336	136	1,386	367,5
Minimum	70	62	0,241	67,9
Intervalle	266	74	1,145	299,6
Effectifs	43	43	43	43

**Fig. 233** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur sud du clocher.



**Fig. 234-236** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur sud du clocher.

Les parements du clocher, de par leur régularité, l'épaisseur des joints et la présence importante de remplois de pierres taillées, rappellent les parements de la nef. Mais, comme pour les murs nord (partie basse) et ouest du transept, les longueurs sont plus importantes et moins régulières. Ainsi, se pose à nouveau la question d'une phase de construction différente pour le clocher par rapport à la nef, mais probablement toujours dans le XI<sup>e</sup> siècle.

**4 – L'ABSIDIOLE ORIENTALE**

Les murs de l'absidiole orientale sont mis en œuvre à l'aide de moellons disposés de façon irrégulière, au-dessus d'un haut socle en saillie dans le prolongement de celui du mur oriental du transept.

Nous avons pu mesurer 114 moellons sur le pan sud, ce qui représente environ 10 % de l'ensemble de celui-ci.



**Fig. 237** : Détail du parement du pan sud de l'absidiole.

***Nature des pierres***

Les moellons sont en calcaire de Beauce, de différentes couleurs : gris, ocre clair, jaune.

***Taille des moellons et mise en œuvre***

Le parement est constitué d'assises plus ou moins régulières, se dédoublant parfois. La densité est de 68 éléments au m<sup>2</sup>. Les moellons semblent bruts.

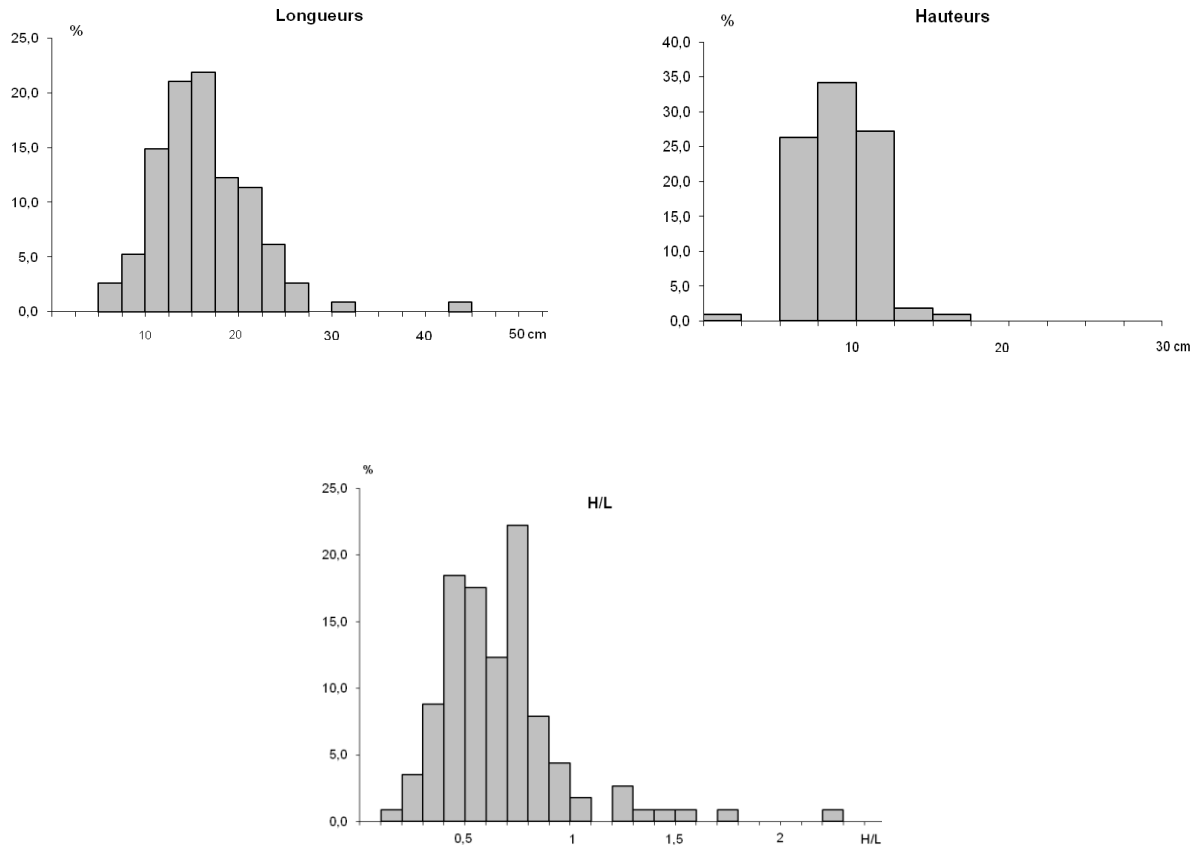
***Dimensions***

Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne à 139 et 83. Les premières sont également assez dispersées, avec un écart-type à 54. Les secondes sont plus régulières, avec 24. L'allongement reste modéré, à 0,67.

	L	H	H/L	S
Moyenne	138,80	82,96	0,667	120,70
Ecart-type	54,41	24,29	0,307	72,01
Maximum	408	151	2,255	497,76
Minimum	46	18	0,149	17,98
Intervalle	362	133	2,107	479,78
Effectifs	114	114	114	114

**Fig. 238** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le pan sud de l'absidiole.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**  
**NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil**



**Fig. 239-241** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le pan sud de l'absidiole.

Les dimensions observées ici sont globalement plus petites et plus régulières que celles du mur oriental du transept et se rapprochent plus, de ce point de vue là, de celles des murs de la nef. En revanche, la forte densité du parement, l'irrégularité des assises et l'absence de petits éléments quadrangulaires, rappelant des éléments taillés, plaident en faveur d'une autre phase de construction. Le type des baies et des voûtes d'ogives, fortement nervurées, évoquent la fin du Moyen Age, probablement les années 1500. Les valeurs sont par ailleurs relativement proches de celles du mur sud du transept, probablement construit à la même époque.

**CONCLUSION**

Trois ensembles différents émergent de l'étude effectuée ici, pouvant correspondre à trois phases de construction :

- Les trois murs de la nef ainsi que les parties occidentales du bras nord du transept présentent des caractères proches \_ matériaux, mise en œuvre, densité du parement, moyennes et régularité \_ et paraissent correspondre aux parties les plus anciennes, au XI<sup>e</sup> siècle. Toutefois, de légères différences dans les données concernant les longueurs des blocs entre la nef d'un côté et le transept ainsi que le clocher de l'autre, pourraient indiquer deux phases différentes de construction.
- Le mur oriental du transept présente un parement aux moellons quadrangulaires assisés de manière serrée, et semble pouvoir être rattaché à la phase XIII<sup>e</sup> siècle du chantier.
- Enfin, le mur de l'absidiole, mis en œuvre de manière beaucoup plus irrégulière, avec une densité importante de moellons, correspond probablement à la dernière grande phase de construction, à la fin du Moyen Age, de même que le mur sud du transept et la partie supérieure du mur nord. À noter toutefois que les moellons utilisés pour l'abside sont bruts alors que ceux présents dans le transept semblent avoir subi une légère taille. Il n'est pas impossible que ces derniers proviennent du remploi des murs antérieurs.

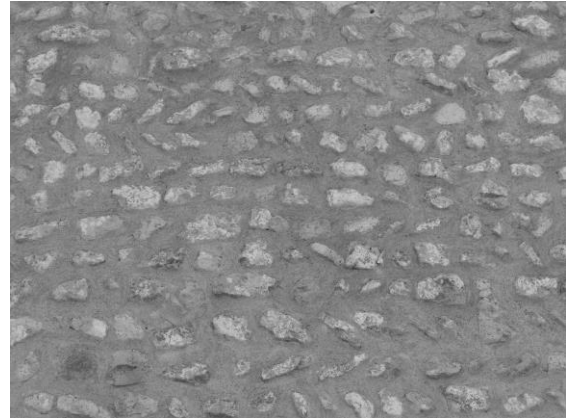
	L Moy	L et	H moy	H et	H/L	S	Densité
Nef. Mur nord.	135	36	87	17	0,68	119	56
Nef. Mur sud.	138	36	88	19	0,68	121	55
Nef. Mur ouest.	142	42	87	21	0,67	124	58
Transept. Mur nord. Inférieur.	146	47	88	24	0,65	130	52
Transept. Mur nord. Supérieur.	128	38	85	18	0,74	111	78
Transept. Mur ouest.	140	51	81	20	0,64	116	56
Transept. Mur sud.	142	57	85	19	0,69	125	58
Transept. Mur est.	186	83	109	40	0,69	210	52
Clocher.	165	58	91	18	0,61	150	54
Absidiole.	139	54	83	24	0,67	121	68

**Fig. 242** : Tableau résumant les mesures effectuées sur les différents parements de l'église de Pithiviers-le-Vieil.

## PRESSIGNY-LES-PINS

Les parties anciennes des murs de l'église de Pressigny-les-Pins présentent un petit moellonnage soigné, avec des assises montrant ponctuellement une disposition en *opus spicatum*.

Nous avons ainsi décidé une série de 204 mesures sur le mur gouttereau nord de la nef, soit environ 10 % de l'ensemble de ce parement.



**Fig. 243** : Détail du mur gouttereau nord de la nef.

### *Nature des pierres*

Les murs de l'église sont construits avec des moellons de calcaire ocre clair. 10 % d'entre eux présentent des traces de rubéfaction, ce qui permet de penser qu'une partie des pierres utilisées provient de remplois.

### *Taille des moellons et mise en œuvre*

Une grande partie des moellons sont smillés, à l'exception de 15 % d'entre eux qui montrent une ou plusieurs faces rectilignes ce qui permet de penser une nouvelle fois que des remplois ont été utilisés ici. Ces éléments sont soigneusement assisés, avec une disposition majoritairement en oblique (65 % des éléments). La densité moyenne du parement est de 57 moellons au m<sup>2</sup>.

Le parement a été très largement rejointoyé au ciment. On peut toutefois encore observer dessous un mortier de chaux ocre clair sableux, avec des inclusions de charbons.

### *Dimensions*

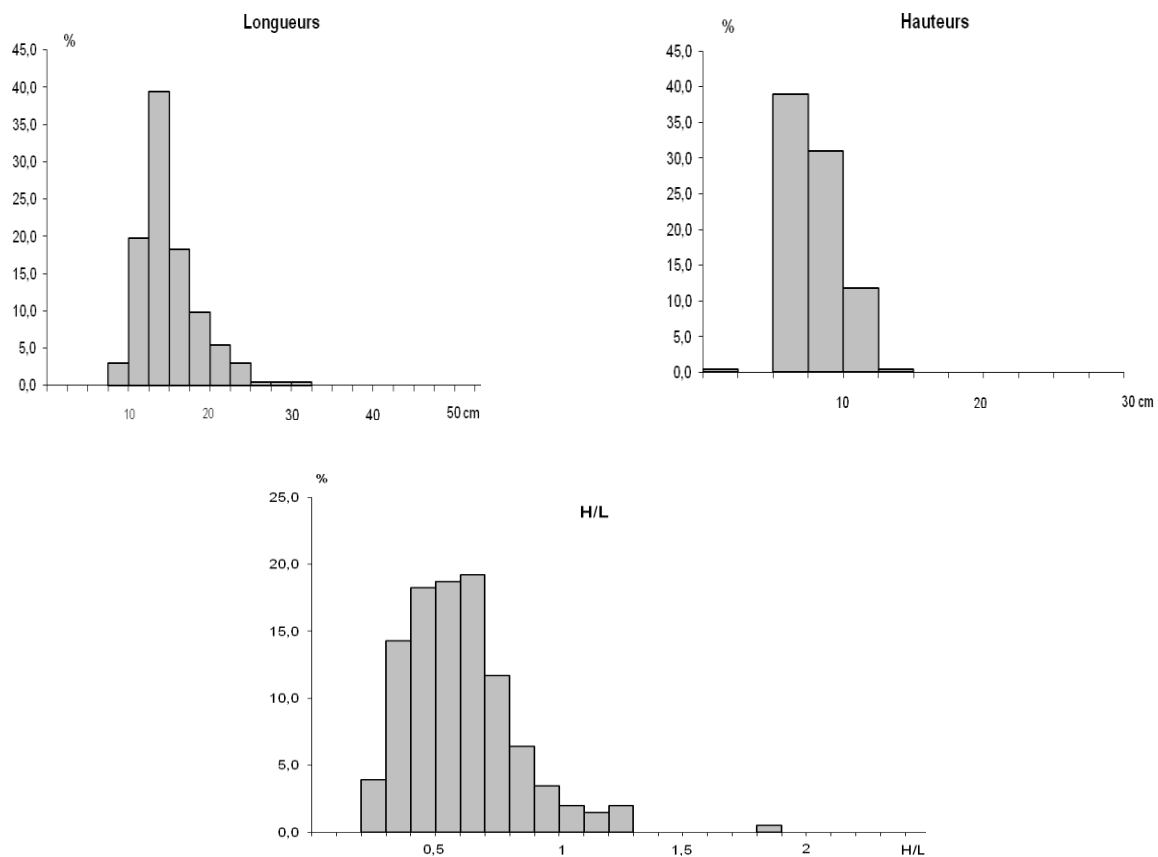
Les longueurs et les hauteurs des moellons sont irrégulières, et relativement peu importantes, respectivement en moyenne autour de 126 et 72. Elles sont également peu dispersées, avec de faibles écart-types de 36 et 21.

Le rapport H/L est en moyenne de 0,599, ce qui illustre un allongement marqué des pierres. 80 % d'entre elles ont un rapport H/L inférieur à 0,75. 19,5 % sont compris entre 0,75 et 1,5 et ont ainsi un formant proche du carré. Enfin, le dernier demi-pourcent restant correspond à un rapport H/L supérieur à 1,5, ce qui montre des pierres disposées à la verticale dans l'assise.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**  
**NOTICE 68 – Pressigny-les-Pins**

	L	H	H/L	S
Moyenne	126,25	71,64	0,599	93,03
Ecart-type	36,52	21,53	0,227	47,63
Maximum	284	128	1,84	309,35
Minimum	50	20	0,215	18,6
Intervalle	234	108	1,625	290,75
Effectifs	204	204	204	204

**Fig. 244** : Tableau résumant les valeurs obtenues pour le mur nord de la nef.



**Fig. 245-247** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur nord de la nef.

Nous avons recommencé les calculs en séparant les mesures pour les moellons disposés à plat et ceux en épis. La comparaison entre les deux ensembles montrent que les longueurs restent proches, en moyenne respectivement à 125 et 128. En revanche, les écarts-types ne le sont pas, les moellons posés en *opus spicatum* ont des longueurs plus régulières que les autres (écart-type à 30 contre 46). Les hauteurs présentent également des différences : elles sont globalement plus faibles et moins dispersées pour les éléments disposés en épis (moyennes de 62 contre 88, et écarts-types de 18 contre 17). Le rapport H/L souligne toujours ces divergences : il est de 0,76 pour les moellons posés à plat contre 0,51 pour les éléments disposés en épis, ce qui illustre un format allongé. Ainsi, ce sont des moellons globalement plus petits, plus réguliers et assez fortement allongés qui sont mis en œuvre en *opus spicatum*, alors que les éléments plus importants et de format plus « cubique » ont été simplement posés à plat.

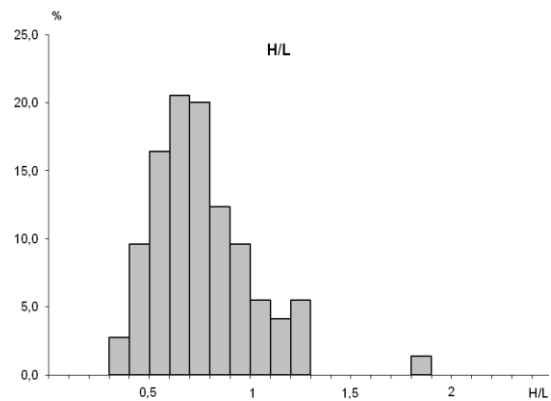
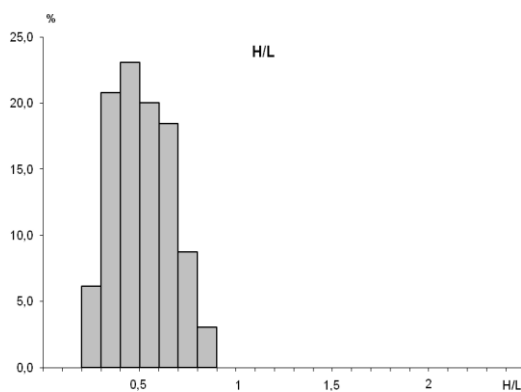
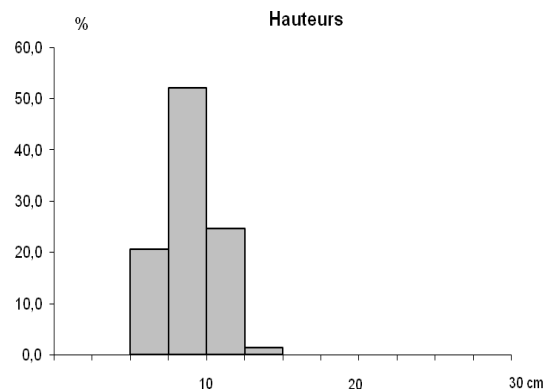
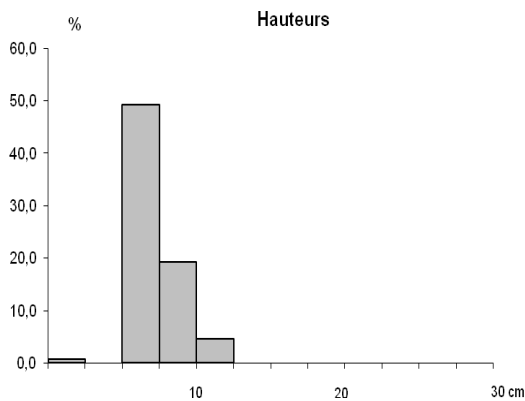
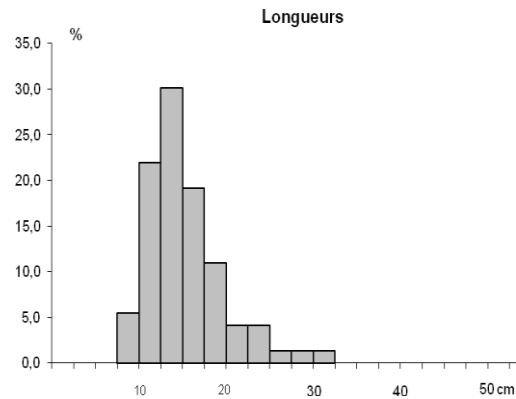
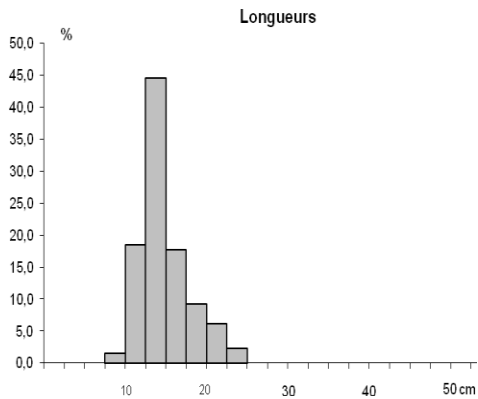


**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

**NOTICE 68 – Pressigny-les-Pins**

	L	H	H/L	S
Moyenne	125,42	62,37	0,511	80,37
Ecart-type	30,39	18,02	0,147	36,56
Maximum	216	110	0,878	212,16
Minimum	70	20	0,215	18,6
Intervalle	146	90	0,663	193,56
Effectifs	130	130	130	130

	L	H	H/L	S
Moyenne	127,73	88,16	0,756	115,57
Ecart-type	45,65	16,92	0,259	56,27
Maximum	284	128	1,84	309,35
Minimum	50	48	0,340	45,44
Intervalle	234	80	1,499	263,91
Effectifs	73	73	73	73



**Fig. 248-251 :** Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en *opus spicatum*.

**Fig. 252-255 :** Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons posés à plat.

***SAINT-GERMAIN-LAVAL***

Les deux murs gouttereaux de la nef, le mur du collatéral sud et la souche du clocher sont appareillés à l'identique. Nous avons pu prendre 200 mesures dans le mur sud du collatéral sud, à l'extérieur, ce qui représente environ 20 % de l'ensemble.



**Fig. 256** : Détail du parement du mur sud du collatéral sud.

***Nature des pierres***

Le parement est mis en œuvre à l'aide de moellons de calcaire blanc de Champigny (61,5 % soit 123 moellons sur 200) et de grès ferrugineux de Fontainebleau (38,5 % soit 77 éléments). Ces derniers sont essentiellement concentrés dans les cinq assises inférieures du mur.

***Taille des moellons et mise en œuvre***

Les moellons semblent smillés. Ils sont soigneusement assisés avec ponctuellement une disposition en *opus spicatum*. Ainsi, 32 % de ces moellons sont disposés à plat (64 pierres sur 200), le reste en *opus spicatum* (136 moellons soit 68 %). La densité du parement est en moyenne de 55 moellons au m<sup>2</sup>.

***Dimensions***

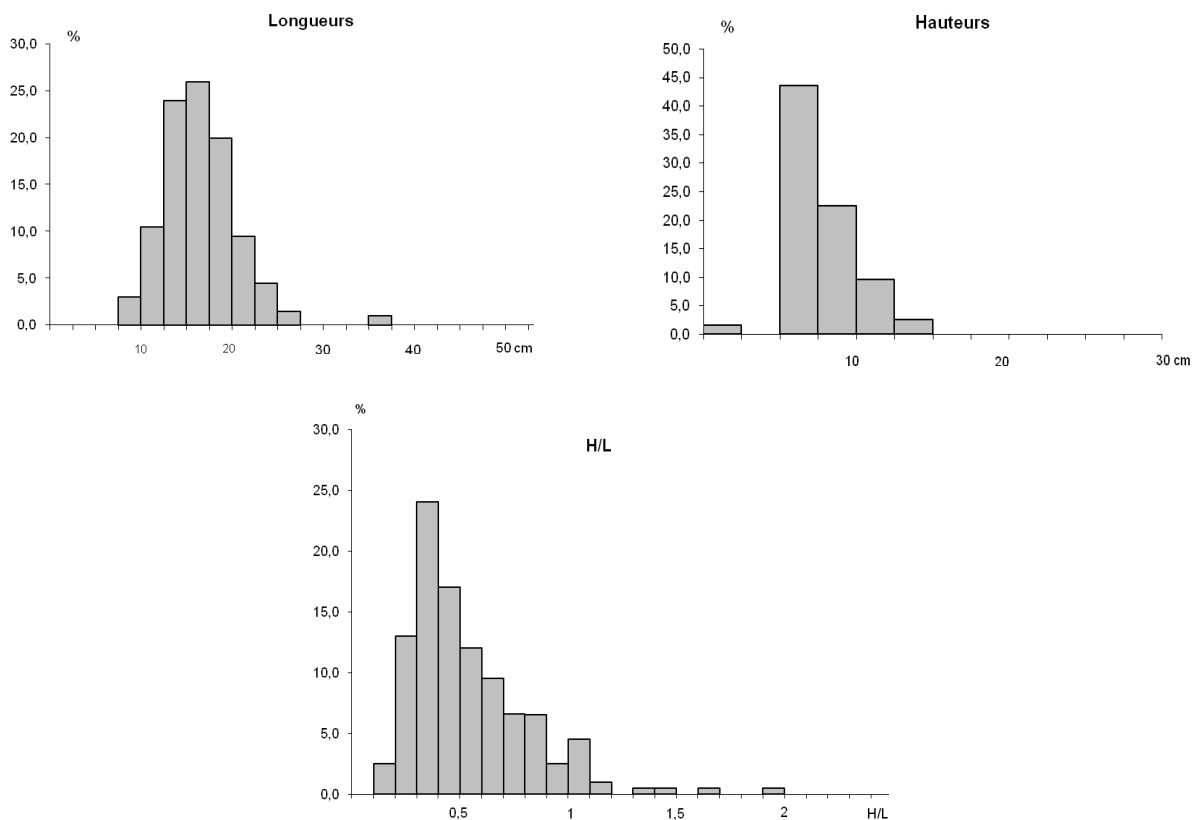
Les longueurs et les hauteurs des moellons utilisés ici sont irrégulières : en moyenne 141 pour les premières qui sont assez dispersées avec un écart-type de 40, et 69 pour les secondes, plus homogènes avec un écart-type de 25 seulement. L'allongement général est assez fortement marqué, avec un rapport H/L à 0,534.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

**NOTICE 74 – Saint-Germain-Laval**

	L	H	H/L	S
Moyenne	141,075	69,115	0,534	97,573
Ecart-type	40,565	25,132	0,278	47,747
Maximum	329	148	1,969	296,1
Minimum	64	22	0,159	21,39
Intervalles	265	126	1,81	274,71
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 257** : Tableau résumant les résultats obtenus pour les mesures du mur sud du collatéral sud.



**Fig. 258-260** : Histogrammes de répartition des valeurs pour les moellons du mur sud du collatéral sud de la nef.

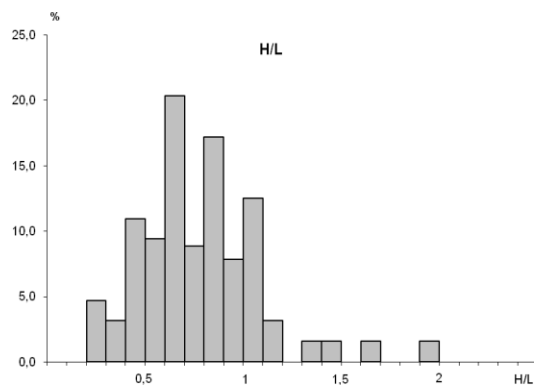
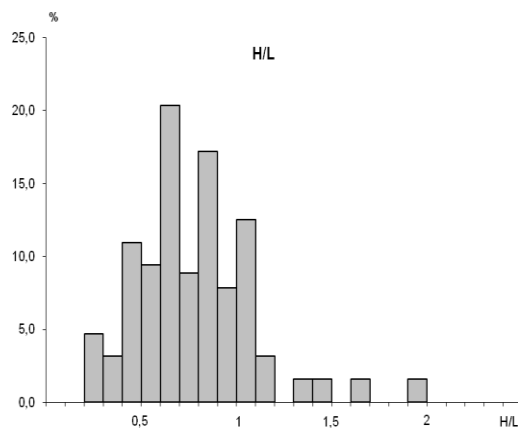
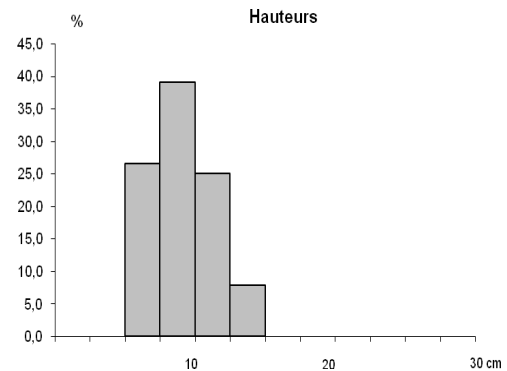
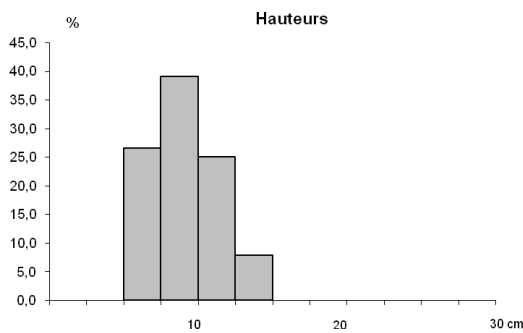
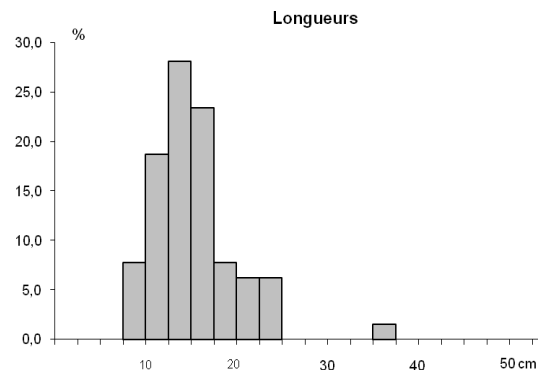
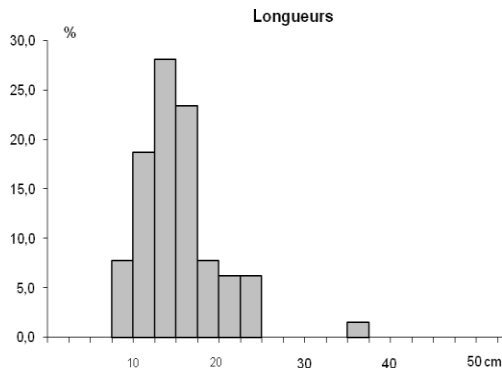
Afin d'affiner l'étude de ce parement, nous avons différencié dans un premier temps les résultats obtenus pour les moellons disposés en oblique et ceux posés à plat. La comparaison entre les deux montre que les premiers sont plus réguliers (écarts-types à 36 pour les longueurs et 18 pour les hauteurs, contre respectivement 46 et 23 pour les moellons disposés à plat) et surtout beaucoup plus allongés (rapport H/L à 0,42 contre 0,77). Il semblerait donc que ce sont des moellons relativement réguliers et assez allongés qui ont été disposés en épis, par soucis de facilité de la mise en œuvre, les autres étant simplement posés. La répartition des éléments placés en oblique au sein de chaque assise est variable. Deux grandes tendances se dégagent : des assises où la quasi-totalité des moellons sont posés en *opus spicatum* (> 70 %) et celles où la proportion de ces moellons est très faible (< 20%).

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

**NOTICE 74 – Saint-Germain-Laval**

	L	H	H/L	S
Moyenne	146,28	58,57	0,419	87,12
Ecart-type	36,62	18,05	0,159	39,92
Maximum	329	107	1,014	263,2
Minimum	71	22	0,159	21,39
Intervalles	258	85	0,855	241,81
Effectifs	136	136	136	136

	L	H	H/L	S
Moyenne	130,02	91,52	0,778	119,78
Ecart-type	46,28	23,4	0,318	55,23
Maximum	329	148	1,969	296,1
Minimum	64	38	0,271	34,32
Intervalle	265	110	1,697	261,78
Effectifs	64	64	64	64



**Fig. 261-264 :** Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en oblique.

**Fig. 265-268 :** Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en oblique.

## **PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

### **NOTICE 74 – Saint-Germain-Laval**

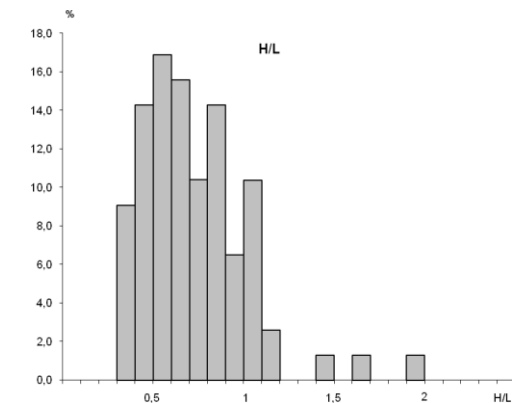
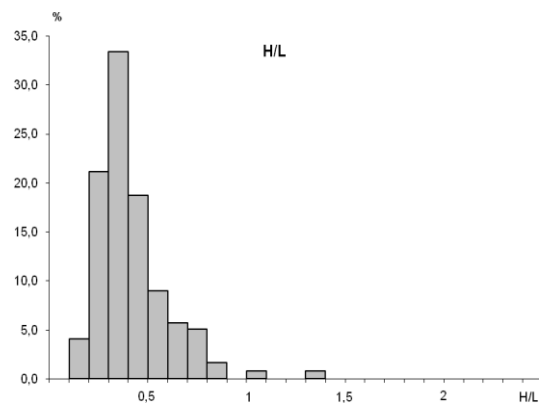
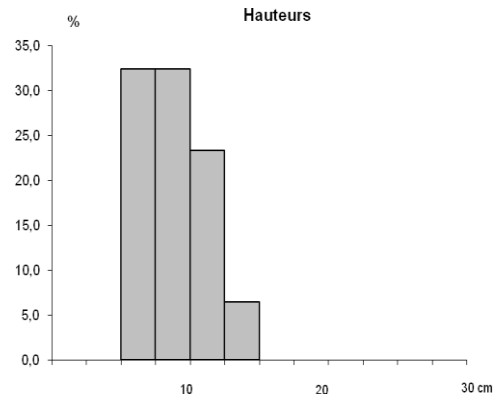
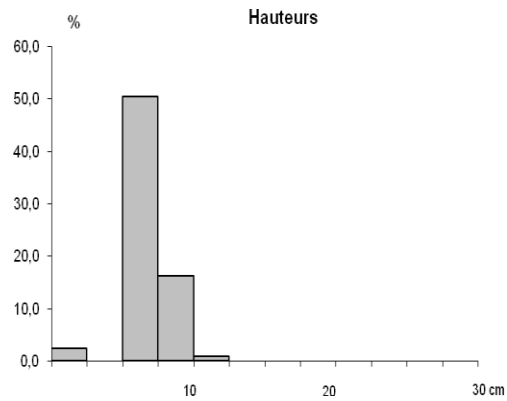
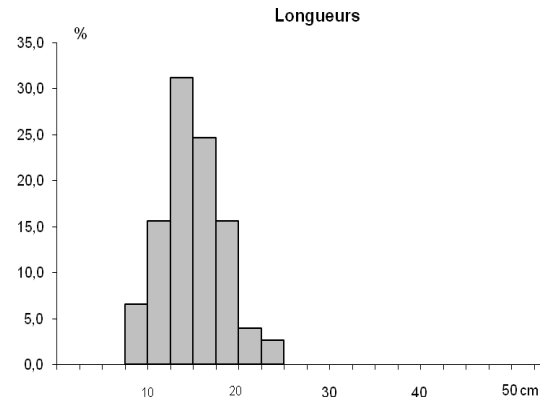
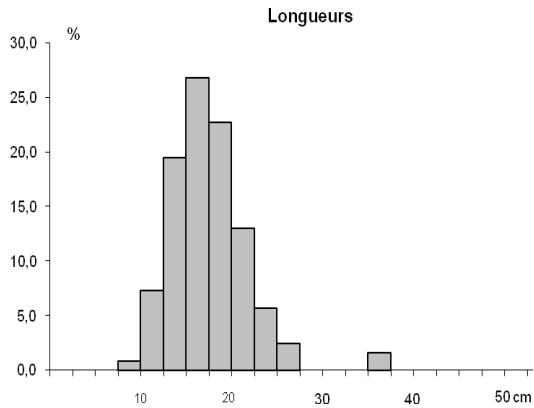
Une autre comparaison peut être effectuée, cette fois-ci, entre les moellons de calcaire et ceux de grès. Sans grande surprise, les moellons de grès sont globalement plus gros que ceux de calcaire (hauteurs en moyenne de 126 et longueurs de 86 pour les grès, 151 et 58 pour les calcaires ; surfaces en moyenne de 110 pour les grès et 90 pour les calcaires). De même, les éléments de grès sont moins allongés que ceux de calcaire (rapport H/L à 0,73 contre 0,41). Ainsi, il n'est pas étonnant de constater que ce sont majoritairement des calcaires qui sont disposés en *opus spicatum* (107 calcaires contre 29 grès).

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

**NOTICE 74 – Saint-Germain-Laval**

	L	H	H/L	S
Moyenne	150,69	58,50	0,412	89,97
Ecart-type	41,90	18,26	0,178	45,34
Maximum	329	100	1,314	296,1
Minimum	70	22	0,159	21,39
Intervalles	259	78	1,155	274,71
Effectifs	123	123	123	123

	L	H	H/L	S
Moyenne	125,71	86,08	0,729	109,73
Ecart-type	33,20	25,39	0,299	49,26
Maximum	223	148	1,969	265,72
Minimum	64	36	0,319	34,32
Intervalles	159	112	1,65	231,4
Effectifs	77	77	77	77



**Fig. 269-272 :** Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons en calcaire.

**Fig. 273-276 :** Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons en grès.

**URY**

Les parties inférieures des murs ouest et sud de l'église d'Ury présentent un petit moellonage soigné, avec des assises montrant majoritairement une disposition en *opus spicatum*.

Nous avons ainsi décidé une série de 200 mesures sur les deux murs, soit environ 20 % de l'ensemble de ce parement conservé.



**Fig. 277** : Détail du mur gouttereau sud de la nef.

***Nature des pierres***

Les murs de l'église sont construits avec des moellons de calcaire ocre clair. Certains d'entre eux présentent des traces de rubéfaction, ce qui permet de penser qu'une partie des pierres utilisées provient de remplois.

***Taille des moellons et mise en œuvre***

Les moellons sont smillés et sont soigneusement assisés, avec une disposition majoritairement en oblique (78 % des éléments). La densité moyenne du parement est de 48 moellons au m<sup>2</sup>. Les joints sont très largement dégradés et creux, laissant apercevoir un mortier de chaux ocre clair.

***Dimensions***

Les longueurs et les hauteurs des moellons sont irrégulières, et relativement peu importantes, respectivement en moyenne autour de 173 et 93. Elles sont également peu dispersées, avec de faibles écart-types de 38 et 26.

Le rapport H/L est en moyenne de 0,559, ce qui illustre un allongement marqué des pierres. 86 % d'entre elles ont un rapport H/L inférieur à 0,75, ce qui témoigne d'un allongement important. 14 % sont compris entre 0,75 et 1,5 et ont ainsi un formant proche du carré. Aucun élément n'a un rapport H/L supérieur à 1,5 (pierres disposées à la verticale dans l'assise).

	L	H	H/L	S
Moyenne	172,93	93,18	0,559	163,38
Ecart-type	37,78	25,85	0,188	65,59
Maximum	354	182	1,427	495,6
Minimum	71	29	0,197	38,34
Intervalle	283	153	1,230	457,26
Effectifs	200	200	200	200

Fig. 278 : Tableau résumant les valeurs obtenues pour les murs ouest et sud de la nef.

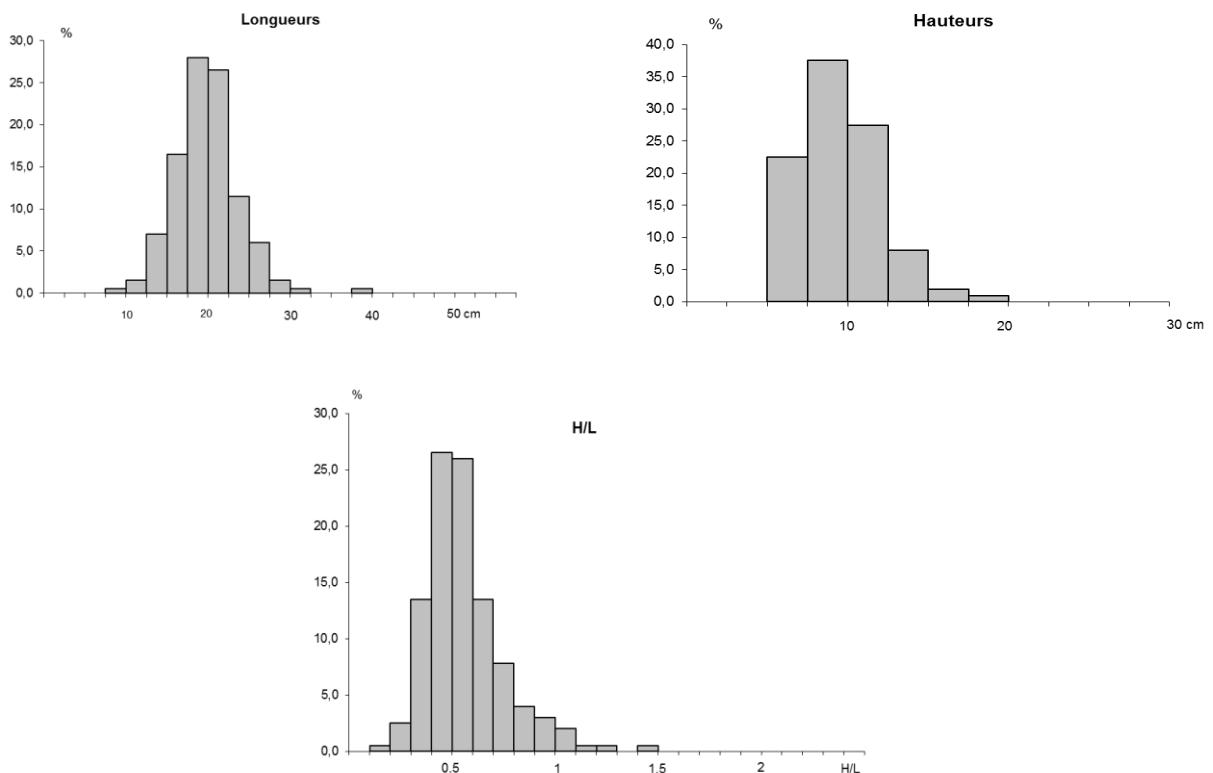


Fig. 279-281 : Histogrammes de répartition des mesures prises pour les murs ouest et sud de la nef.

Nous avons recommencé les calculs en séparant les mesures pour les moellons disposés à plat et ceux en épis. La comparaison entre les deux ensembles montre que les longueurs des premiers, autour de 161, sont moins importantes que celles des seconds. Inversement, les hauteurs des moellons posés à plat sont plus grandes que celles des pierres disposées en épis, respectivement autour de 117 et 87. Les écarts-types sont globalement plus élevés pour les moellons posés à plat (50 pour les longueurs et 29 pour les hauteurs, contre 33 et 21). Les moellons placés en opus spicatum semblent ainsi plus réguliers dans leurs dimensions que les autres. Le rapport H/L souligne toujours ces divergences : il est de 0,77 pour les moellons posés à plat contre 0,45 pour les éléments disposés en épis, ce qui illustre un fort allongement pour ces derniers. Ainsi, ce sont des moellons globalement plus réguliers et fortement allongés qui sont mis en œuvre en *opus spicatum*, alors que les éléments plus irréguliers et de format plus « cubique » ont été simplement posés à plat.

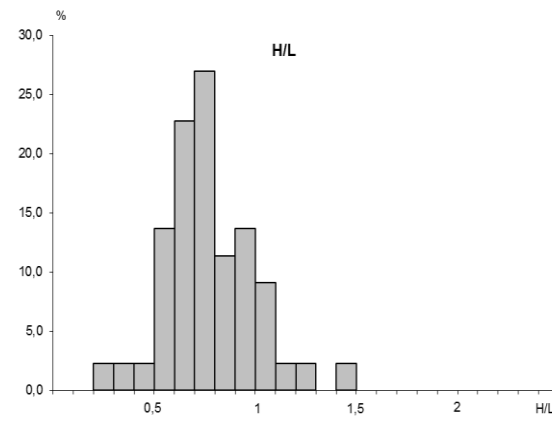
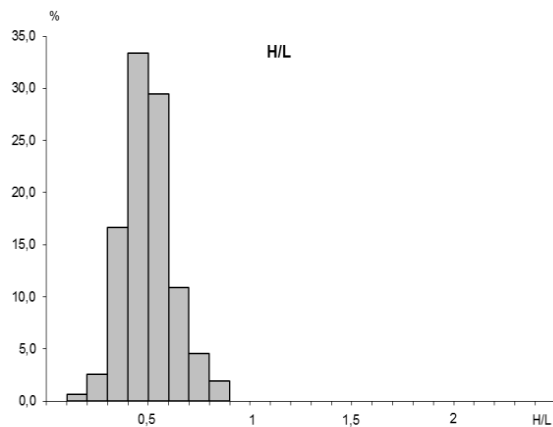
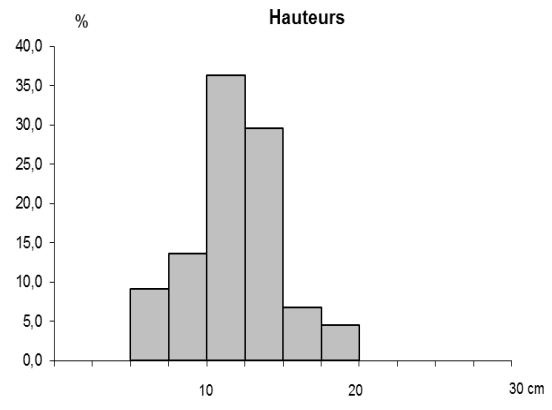
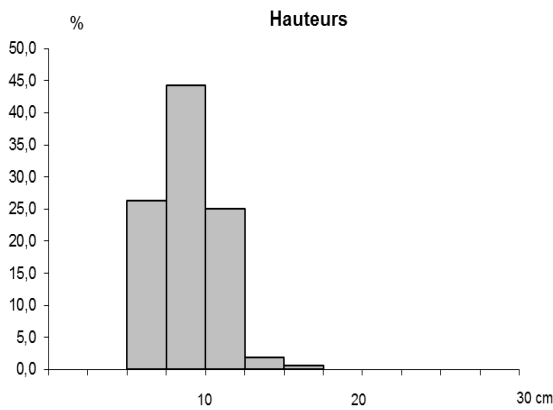
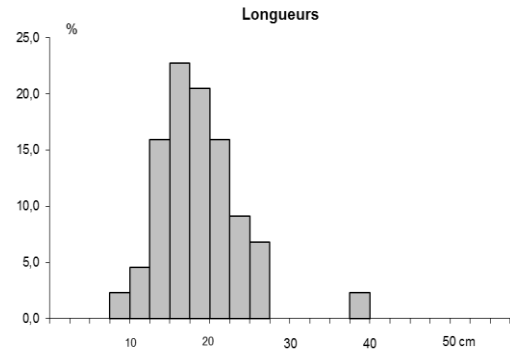
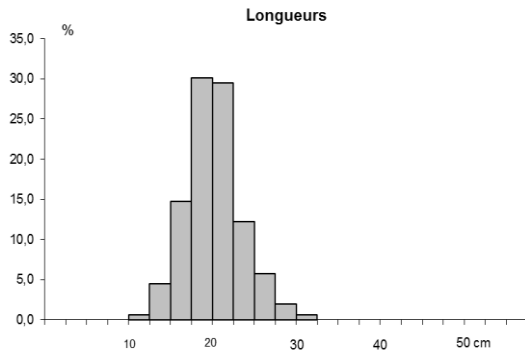


**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**

**NOTICE 83 – Ury**

	L	H	H/L	S
Moyenne	176,35	86,53	0,450	155,14
Ecart-type	32,89	20,53	0,122	55,38
Maximum	285	153	0,898	351,9
Minimum	98	29	0,197	42,63
Intervalle	187	124	0,701	309,27
Effectifs	156	156	156	156

	L	H	H/L	S
Moyenne	160,82	116,77	0,769	192,62
Ecart-type	50,16	29,04	0,229	87,93
Maximum	354	182	1,427	495,6
Minimum	71	54	0,255	38,34
Intervalle	283	128	1,172	457,26
Effectifs	44	44	44	44



**Fig. 282-285 :** Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en *opus spicatum*.

**Fig. 286-289 :** Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons posés à plat.

## ARVILLE

L'église Saint-Pierre et Saint-Paul d'Arville, située à la limite méridionale de la Seine-et-Marne, est généralement datée du XII<sup>e</sup> siècle, notamment en raison de la présence d'un voûtement sur croisées d'ogives et de chapiteaux sculptés dans le chœur. Les premières mentions de l'édifice remontent d'ailleurs au milieu de ce siècle, en 1147 et 1156 < Gallet Y., Arville, *Dictionnaire des monuments d'Ile-de-France*, Paris, éd. Hervas, 1999, p. 80-81 >. Nous avons ainsi décidé d'effectuer des mesures, afin d'obtenir un exemple de comparaison pour un édifice qui apparaissait relativement bien daté dans le milieu du XII<sup>e</sup> siècle. Toutefois, un rapide premier examen de l'édifice nous a permis de constater que les parements de la nef et ceux de l'abside présentaient des différences. Ainsi, nous avons pris deux séries de mesures.



**Fig. 290** : L'église vue depuis le sud.

### *I – LE MUR SUD DE LA NEF*

Les murs de la nef sont presque intégralement masqués sous divers états d'enduits anciens. Seules quelques portions sont dénudées, dans le mur sud de la nef, ce qui nous a permis de prendre une série de 106 mesures.



**Fig. 291** : Détail du parement du mur sud de la nef.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### COMPARAISON – Arville

#### *Nature des pierres*

Les murs de l'église sont construits avec des calcaires gris clair, gris foncé et jaune, probablement des calcaires de Beauce.

#### *Taille des moellons et mise en œuvre*

Les moellons sont smillés. Ils sont soigneusement assisés, avec une disposition ponctuelle en oblique (18 % des éléments). La densité moyenne du parement est de 76 moellons au m<sup>2</sup>.

Les joints sont remplis par un mortier de chaux ocre beige clair, friable, avec des nodules de chaux et des cailloux de plusieurs cm.

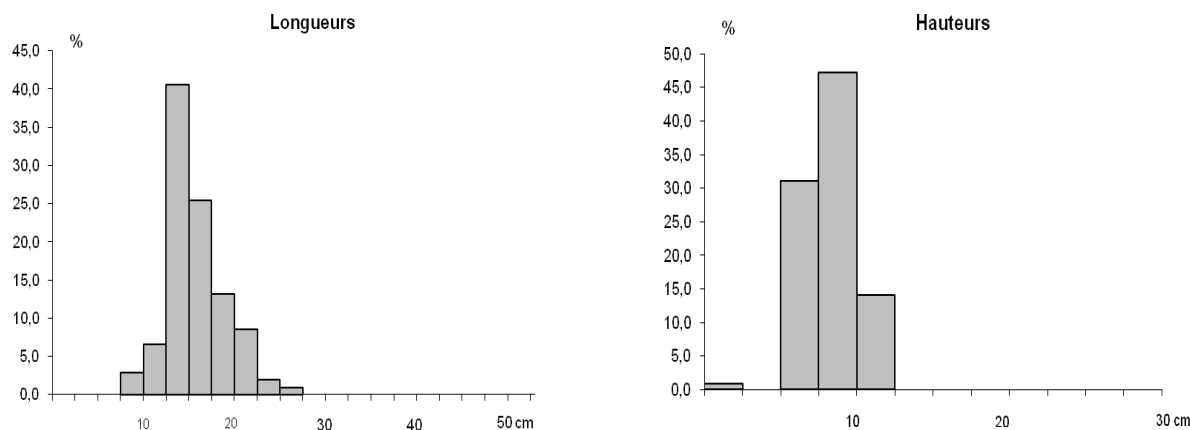
#### *Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs des moellons sont irrégulières, et relativement peu importantes, respectivement en moyenne autour de 132 et 79. Elles sont également peu dispersées, avec de faibles écart-types de 32 et 19.

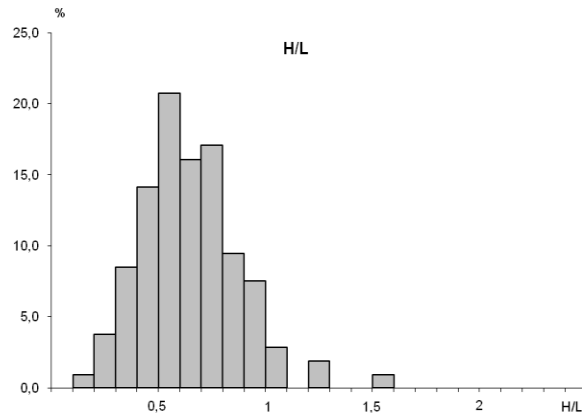
Le rapport H/L est en moyenne de 0,636, ce qui illustre un allongement marqué des pierres. 73,5 % d'entre elles ont un rapport H/L inférieur à 0,75. 25,5 % sont compris entre 0,75 et 1,5 et ont ainsi un formant proche du carré. Enfin, le pourcentage restant correspond à un rapport H/L supérieur à 1,5, ce qui montre des pierres disposées à la verticale dans l'assise.

	L	H	H/L	S
Moyenne	131,52	78,78	0,636	103,31
Ecart-type	31,85	18,59	0,225	33,73
Maximum	249	114	1,5	204,92
Minimum	60	20	0,183	21,8
Intervalle	189	94	1,317	183,12
Effectifs	106	106	106	106

**Fig. 292** : Tableau résumant les valeurs obtenues pour le mur sud de la nef.



## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS COMPARAISON – Arville



**Fig. 293-295** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur sud de la nef.

### *II – L’ABSIDE*

Les enduits couvrant les murs de l’abside sont moins importants, ce qui permet de mieux les observer. Nous avons ainsi pu prendre un échantillon de 200 mesures, 100 dans partie semi-circulaire, et 100 autres dans le mur nord de la travée droite.



**Fig. 296** : Détail du parement de l’abside.

#### *Nature des pierres*

Les murs du chevet sont construits avec des calcaires de Beauce jaune et gris clair, dont certains présentent des traces de rubéfaction.

#### *Taille des moellons et mise en œuvre*

La majorité des moellons sont millés. 10,5% d’entre eux présentent toutefois une ou plusieurs faces régularisés, ce qui permet de penser qu’il s’agit de remplois de pierres taillées. Les pierres sont assisées plus ou moins régulièrement, avec des dédoublements de rangs. La densité moyenne est de 50 moellons au m<sup>2</sup>.

Le mortier de pose est masqué sous un enduit de mortier de chaux ocre, compact, avec des inclusions de nodules et de gravillons fins, inférieurs à 1 cm.

**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**  
**COMPARAISON – Arville**

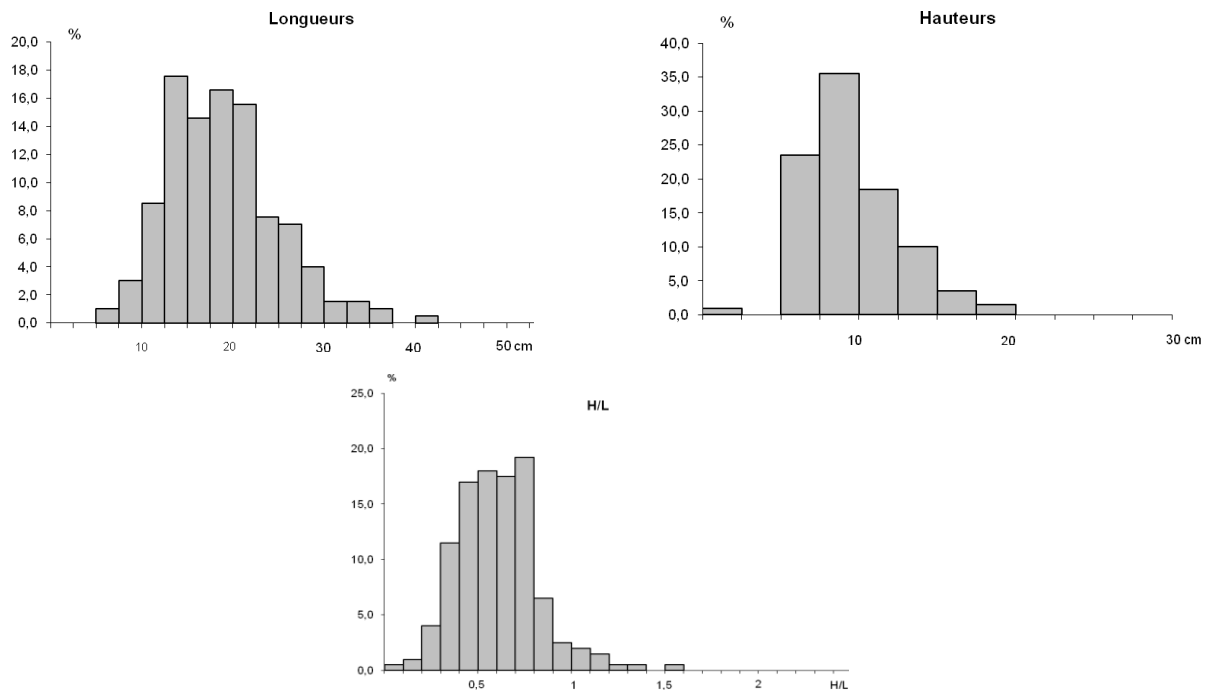
*Dimensions*

Les pierres utilisées pour la mise en œuvre de l'abside sont de dimensions plus importantes que celles de la nef, en moyenne autour de 166 pour les longueurs et 92 pour les hauteurs. Celles-ci sont également plus dispersées, comme l'illustrent les écart-types, de 75 pour les premières et 32 pour les autres.

Le rapport H/L est en moyenne de 0,601, ce qui prouve un allongement marqué pour ces moellons. 76 % d'entre eux sont ainsi inférieurs à 0,75 dont 45 % en-dessous de 0,5, signe d'un allongement très fort. 23,5 % des pierres ont un rapport H/L compris entre 0,75 et 1,5, ce qui illustre un format proche du carré. Enfin, les 0,5 % de moellons restants étaient disposés à la verticale dans les assises, comme le montre leur rapport H/L supérieur à 1,5.

	L	H	H/L	S
Moyenne	166,41	91,74	0,600	162,74
Ecart-type	74,60	32,29	0,222	107,56
Maximum	774	193	1,548	619,2
Minimum	42	10	0,0508	13,8
Intervalle	732	183	1,497	605,4
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 297** : Tableau résumant les valeurs obtenues pour les murs de l'abside.



**Fig. 298-300** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour les murs de l'abside.

**CONCLUSION**

Les résultats obtenus sur les murs de la nef et de l'abside sont différents. Les moellons utilisés pour la seconde sont en moyenne plus grands, plus irréguliers et légèrement plus allongés, d'où une densité moyenne au m<sup>2</sup> plus faible. Ils semblent également avoir été plus largement le résultat de remplois.

Ainsi, il apparaît comme probable que les deux parties constitutives de l'église soient le résultat de deux grandes campagnes différentes de construction. L'abside, caractérisée architecturalement à l'intérieur par la présence des voûtes sur croisée d'ogives et des chapiteaux sculptés déjà évoqués, a probablement été construite dans la seconde moitié du XII<sup>e</sup> siècle. La nef est en revanche plus difficile à dater. En effet, les ouvertures et les contreforts ont été remaniés. Toutefois, le volume général de ce vaisseau, plus bas que l'abside, plaide pour une construction antérieure. Les caractères du parement, avec de petits moellons, assez réguliers, soigneusement assisés avec une disposition partielle en oblique, vont également dans le sens d'une édification aux X<sup>e</sup> ou XI<sup>e</sup> siècles. Cet exemple souligne ainsi la nécessité de reprendre l'étude de nombreux édifices apparemment bien datés mais généralement trop rapidement étudiés.

	L moyenne	L écart- type	H moyenne	H écart- type	H/L	S	Densité
Nef	131,52	31,85	78,78	18,59	0,636	103,31	76
Abside	166,41	74,6	91,74	32,29	0,601	162,74	50

**Fig. 301** : Tableau résumant les valeurs obtenues pour les différents murs de l'église.

## CHEVRAINVILLIERS

L'église de Chevrainvilliers, dans le sud-ouest de la Seine-et-Marne est généralement présentée comme un édifice construit au cours du XII<sup>e</sup> siècle. Elle présente en effet un plan constitué d'une nef unique terminée par une abside semi-circulaire. Une chapelle seigneuriale occupe l'emplacement d'un bras de transept sud, un clocher lui répond côté nord. La nef, avec ses fenêtres en plein cintre à linteau monolithes plein cintre ébrasés à l'extérieur semble effectivement se rattacher à l'architecture du XII<sup>e</sup> siècle. L'abside et la chapelle sud, avec leurs baies allongées couronnées par des arcs brisés renvoient plutôt à l'architecture gothique.



Fig. 302 : L'église vue depuis l'est.

Ainsi, nous nous sommes intéressées aux murs de la nef, à titre de comparaisons avec ceux de nos édifices des X<sup>e</sup> et XI<sup>e</sup> siècles. Ceux-ci sont mis en œuvre avec des moellons qui semblent à première vue assisés. Toutefois, un examen attentif remet en cause cette première impression. Les parements sont en effet constitués de moellons de tailles diverses, ce qui provoque de nombreux dédoublements d'assises ponctuels, créant de multiples ruptures dans ces rangs. Nous avons pris un échantillon de 200 mesures dans le mur gouttereau sud de la nef, ce qui représente entre 5 et 10 % de l'ensemble du parement.



Fig. 303 : Le mur gouttereau sud de la nef.



Fig. 304 : Détail du parement du mur gouttereau sud de la nef.

### *Nature des pierres*

Le mur gouttereau sud de la nef est majoritairement mis en œuvre avec des moellons de calcaire de Beauce, provenant visiblement de plusieurs bancs. On observe ainsi des calcaires blancs, gris et jaune. Quelques grès ponctuels viennent compléter l'ensemble. Il faut noter

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS COMPARAISON – Chevrainvilliers

également que certains calcaires présentent des marques rouges, signes d'une rubéfaction. L'hypothèse de remplois d'une partie des pierres n'est pas à exclure.

### *Taille des moellons et mise en œuvre*

Les moellons sont smillés. Seuls deux éléments sur les 200 observés étaient taillés et correspondaient vraisemblablement à des remplois de moyen appareil. Ils sont généralement posés à plat, à l'exception de six d'entre eux qui sont franchement placés en oblique. L'ensemble du mur a été très largement rejointoyé au béton. La densité moyenne est de 45 moellons au m<sup>2</sup>.

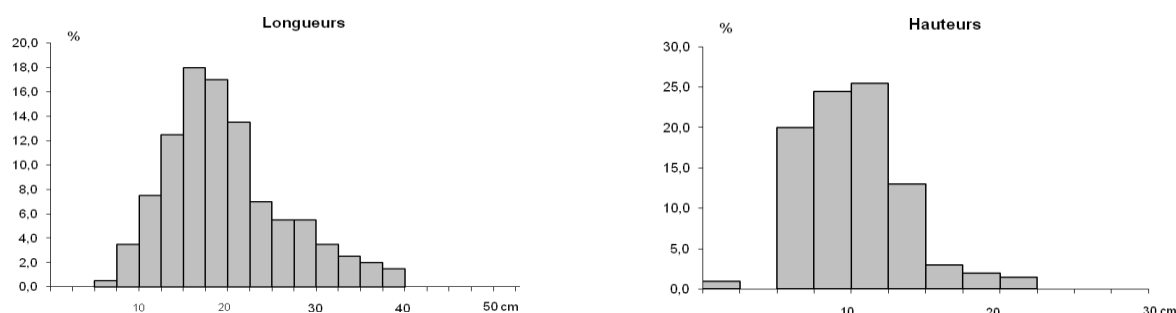
### *Dimensions*

Les longueurs sont irrégulières, en moyenne autour de 173, et assez dispersées, avec un écart-type relativement élevé, à 69. Les hauteurs sont également irrégulières et assez importantes, autour de 95. La dispersion est plus faible, avec un écart-type de 38.

Le rapport H/L est à 0,60, ce qui témoigne d'un allongement modéré de l'ensemble des pierres. Ainsi, 156 éléments ont ce rapport H/L inférieur à 0,75, signe d'un appareil allongé, dont 80 sous 0,5 ce qui témoigne d'un allongement très marqué. 37 moellons présentent un résultat compris entre 0,75 et 1,25, preuve d'un format proche du carré. Enfin, les 7 dernières pierres ont un rapport H/L supérieur à 1,25 et sont ainsi disposées à la verticale.

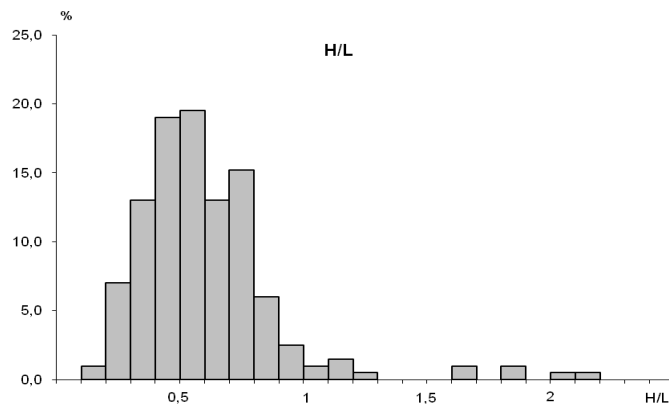
	L	H	H/L	S
Moyenne	173,03	95,36	0,603	177,81
Ecart-type	68,71	37,59	0,302	122,19
Maximum	374	210	2,180	591,5
Minimum	45	15	0,160	12,75
Intervalle	329	195	2,021	578,75
Effectifs	200	200	200	200

**Fig. 305** : Tableau résumant les valeurs mesurées sur le mur nord de la nef.





**PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS**  
**COMPARAISON – Chevrainvilliers**



**Fig. 306-308** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur nord de la nef.

Ces résultats sont relativement proches de parements étudiés par nos soins et datés entre la fin du XI<sup>e</sup> siècle et le XIII<sup>e</sup> siècle (Pithiviers : collégiale Saint-Georges, Pithiviers-le-Vieil : mur est du transept). En effet, on y retrouve une moyenne relativement importante pour les longueurs et les hauteurs, ainsi que des écarts-types plus marqués que pour des parements plus anciens. On peut noter toutefois des similitudes avec les parements du transept de Mareau-aux-Bois mais le rapport H/L est ici plus petit, témoignant d'un appareil plus allongé à Chevrainvilliers.



## **PARTIE II**

# **LA PIERRE TAILLÉE**



## BONDAROY

Les parties en moyen appareil situées dans le chevet n'ont été que peu restaurées et nous ont permis de prendre une série de mesures. Suite à notre analyse du monument, nous en avons déduit que l'ensemble formé par le mur oriental de la nef, la travée droite et l'absidiole appartenait à la même de construction. Nous avons donc regroupé ici nos mesures prises sur les huit premières assises des deux contreforts du mur pignon est de la nef et des deux piles soutenant l'arc triomphal du chœur (faces occidentales seulement, les autres étant trop rejointoyées) et l'intégralité des pierres formant les piédroits de la porte et des arcatures du mur nord de la travée droite.



**Fig. 309** : Détail de la base du contrefort nord du mur pignon oriental de la nef.

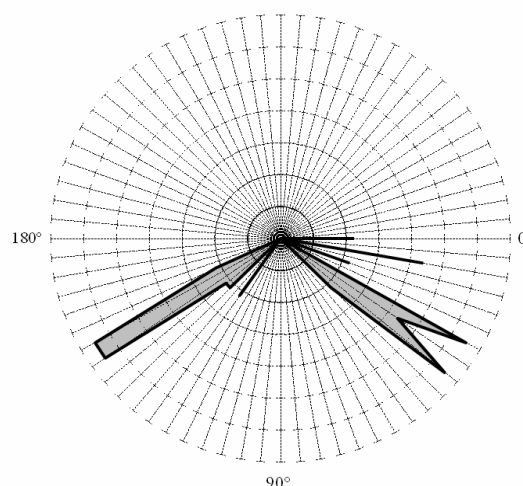
### *Nature des pierres*

Cet ensemble est mis en œuvre à l'aide de calcaire de Beauce ocre clair.

### *Taille et mise en œuvre*

Les calcaires de Beauce sont taillés en moyen appareil. Ils présentent des traces de layages obliques, orientés selon deux directions principales (cf. graphique et annexe 3). Ces traces restent relativement peu serrées, autour de 10 à 12 coups sur 10 cm.

Ils sont liés par un mortier de chaux ocre orange, friable, avec des inclusions de nodules de chaux et de gravillons (en moyenne vers 0,5 à 1,5 cm). De rares joints rubanés sont conservés. Des vestiges d'enduits de mortier de chaux et de badigeons (laits de chaux) apparaissent assez fréquemment sur la surface des blocs.



**Fig. 310** : Graphique illustrant les orientations des traces de layages sur les blocs.

*Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne à 297 et 227. Les premières sont très dispersées, avec un très fort écart-type de 181. Celui-ci est probablement en lien avec l'existence, dans les deux contreforts, à la fois de petites pierres verticales, typiques du XI<sup>e</sup> siècle, et parfois de grands blocs très allongés. Nous pourrions presque voir se dessiner sur le graphique deux grands calibres, l'un court vers 50-250, l'autre long vers 450-550. Le nombre de valeurs mesurées reste toutefois faible et invite à la prudence quant à ces résultats.

Les hauteurs sont moins dispersées, avec un écart-type de 30.

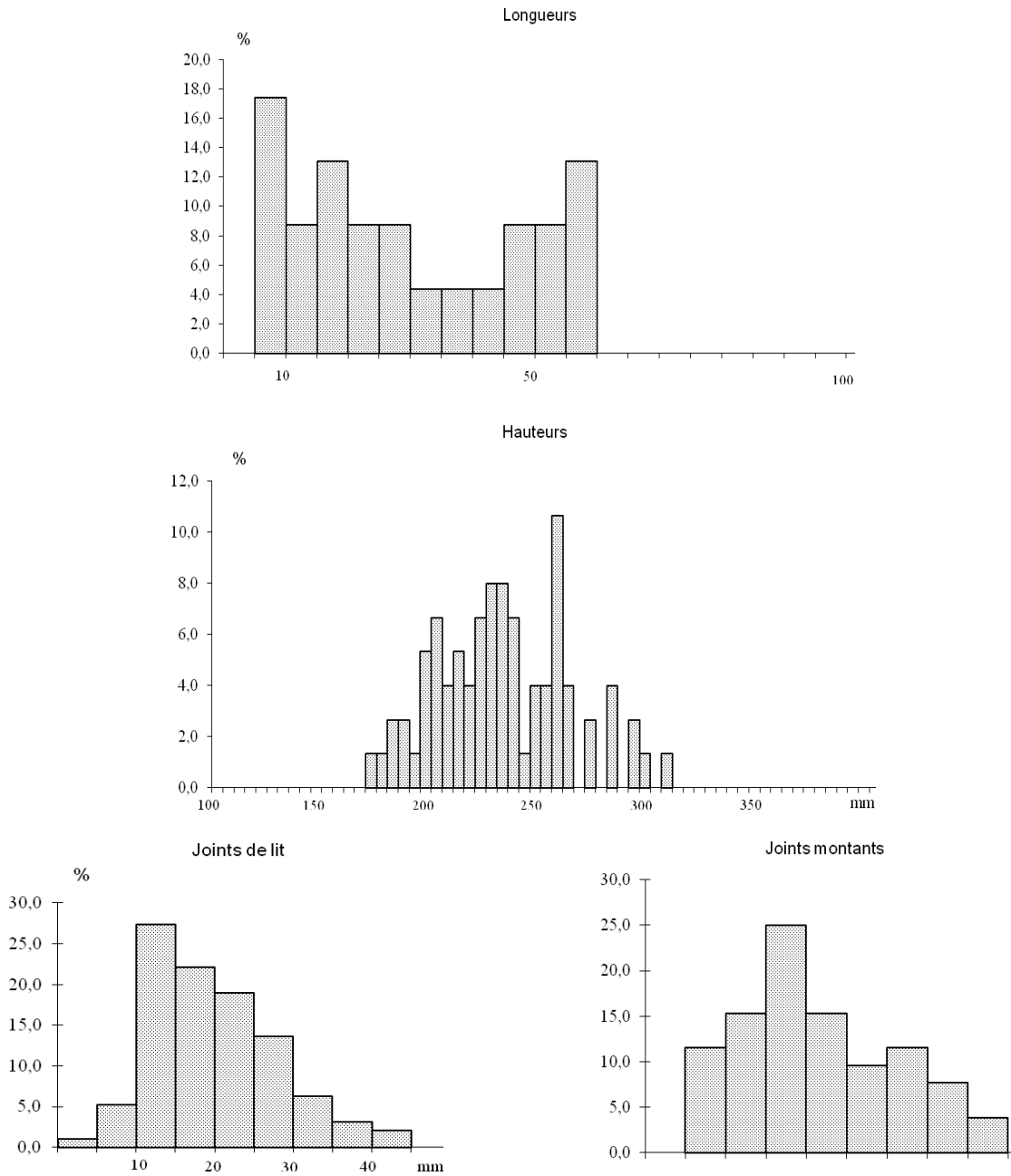
Les joints de lits sont légèrement moins larges que les joints montants, respectivement en moyenne autour de 19 et 21. Ils restent toutefois relativement irréguliers, avec des écart-types de 8 et 11.

	L	H	Ejl	Ejm	N	$\alpha$
Moyenne	297,17	227,12	18,77	21,25	12	80,57
Ecart-type	181,04	30,27	8,269	11,29	0	59,93
Maximum	584	300	42	57	12	158
Minimum	60	169	0	5	12	3
Intervalle	524	131	42	52	0	155
Effectifs	23	75	95	53	1	23

**Fig. 311** : Tableau résumant l'ensemble des mesures prises sur les pierres de taille du chevet.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 8 – Bondaroy



**Fig. 312-315 :** Histogrammes de répartition des mesures prises sur les parties appareillées du chevet.

## BOURRON-MARLOTTE

Les quatre piliers de la nef de l'église de Bourron-Marlotte présentent une mise en œuvre en pierre de taille. Nous avons pu ainsi prendre un échantillon de 127 blocs sur les deux piliers nord et celui du sud-ouest, soit environ 80 % de l'ensemble de ces trois supports. Nous avons exclu le pilier sud-est, trop restauré. En ce qui concerne les longueurs, nous avons exclu les blocs situés aux angles, ce qui nous donne 94 valeurs.

**Fig. 316** : Le premier pilier nord, en cours de relevé.



### *Nature des pierres*

Les piliers sont mis en œuvre avec des blocs de calcaire ocre clair, à la surface ornée de layages obliques. Les parties restaurées sont assez faciles à isoler car la nature des pierres utilisées change radicalement avec des blocs de grès dégrossis au pic ou des calcaires différents, notamment des calcaires coquillés, avec de multiples fossiles, également souvent dégrossis au pic. Un certain nombre de grès et de calcaire, renvoyant aussi à des restaurations, présentent une surface lissée, obtenue probablement à la scie.

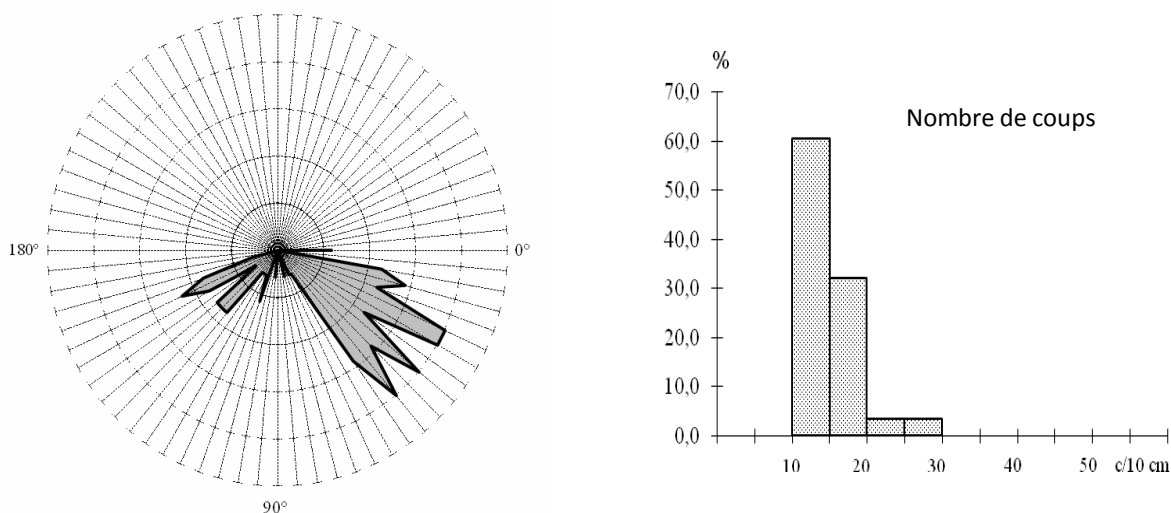
### *Taille et mise en œuvre*

Les blocs de calcaire présentent des traces de layages obliques, orientées selon deux directions principales (cf. fig. 2 et frottis). Le nombre de coups restent assez faible, en moyenne à 15 sur 10 cm (cf. fig. 3). Ces deux critères restent assez caractéristiques de la mise en œuvre au XI<sup>e</sup> siècle.

Tous les joints ont été repris au ciment, de façon non débordante ce qui nous a permis la prise de mesure. Quelques blocs dont la surface était probablement très érodée ont été recouverts de ciment mais cela reste rare. Différents état de laits de chaux, sous forme de lambeaux, sont encore conservés. Nous pouvons notamment encore observer l'un d'entre eux, sur la face orientale du pilier nord-est avec une polychromie rouge et vert sombre, ainsi que des vestiges d'un faux appareil peint en rouge sur fond ocre.



**PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE**  
**NOTICE 9 – Bourron-Marlotte**



**Fig. 317-318** : Graphiques illustrant les orientations des traces de layages sur les blocs et le nombre de coups.

**Dimensions**

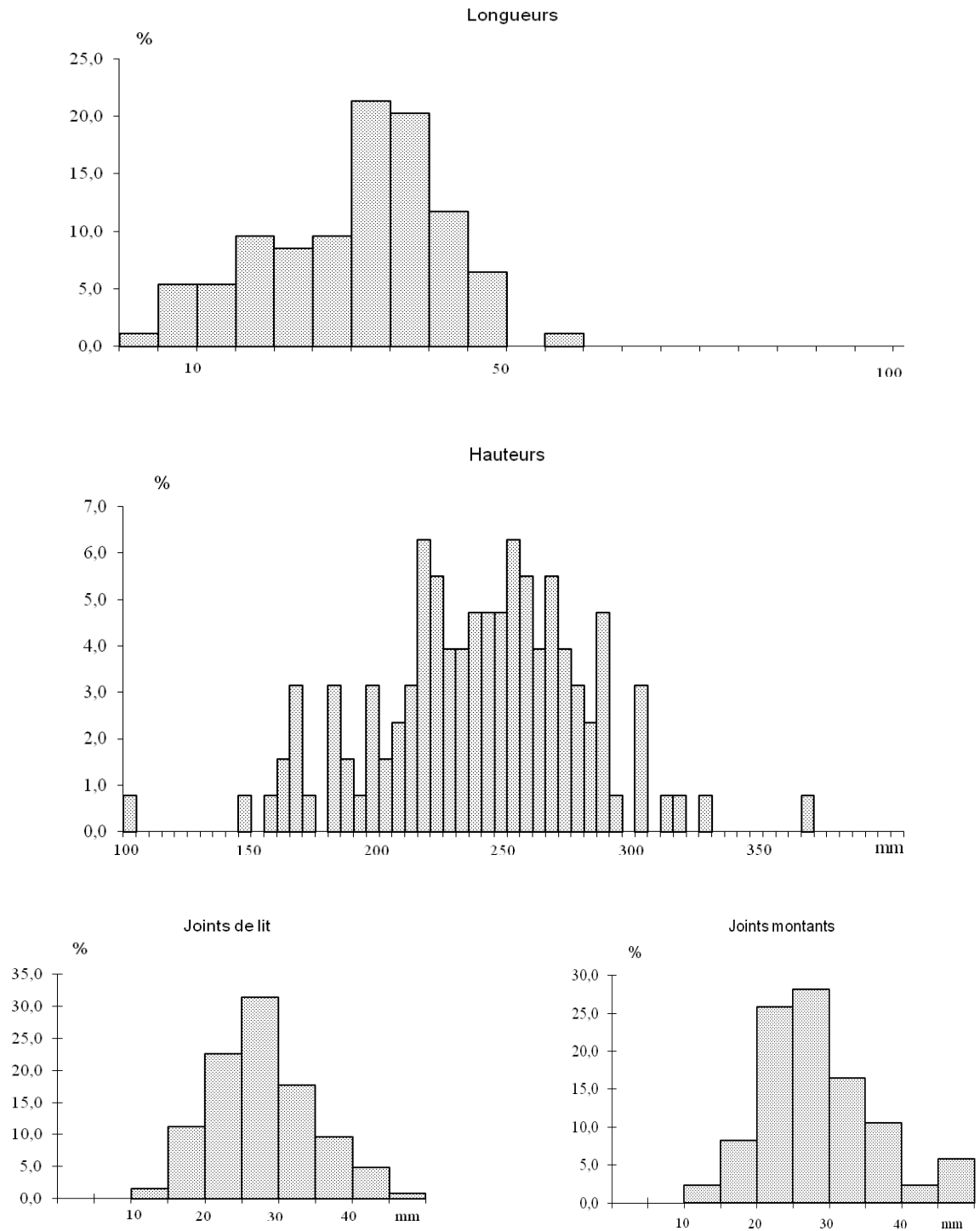
Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 305 et 234. Les hauteurs sont relativement peu dispersées, avec un écart-type de 43. Les longueurs sont en revanche beaucoup plus variées, avec un fort écart-type de 113. L'examen du graphique montre un certain étalement des valeurs inférieures à 300, du en partie à l'utilisation très ponctuelle d'éléments courts dans les assises ainsi qu'un pic entre 300 et 450, correspondant aux blocs plus allongés (cf. fig. 5).

Les joints sont larges, en moyenne autour de 28 pour les joints de lit et 29 pour les montants. Les deux types sont assez irréguliers, comme l'illustrent les écarts-types relativement importants de 7,5 et 9,8.

	L	H	Ejl	Ejm	N	$\alpha$
Moyenne	305,01	233,71	27,85	29,07	14,68	69,03
Ecart-type	113,37	43,01	7,488	9,792	3,642	51,34
Maximum	588	364	54	65	28	165
Minimum	47	34	13	13	10	3
Intervalle	541	330	41	52	18	162
Effectifs	94	127	126	88	28	87

**Fig. 319** : Tableau résumant l'ensemble des mesures prises sur les pierres de taille des piliers.

**PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE**  
**NOTICE 9 – Bourron-Marlotte**



**Fig. 320-323 :** Histogrammes de répartition des mesures prises sur les pierres de taille.

## CHÂTEAU-LONDON

L'étude ci-dessous rassemble les données concernant les mesures prises sur les blocs des piliers du mur gouttereau nord de la nef de Notre-Dame de Château-Landon.

Les six piliers occidentaux ont été pris en compte dont nous avons mesuré les dix premières assises, sur les onze à treize qu'ils comprennent au total. Seul le ressaut ouest de la pile nord-ouest du transept, terminant le mur gouttereau, n'a pas été pris en compte car trop remanié. Nous n'avons pas inclus les longueurs des blocs situés aux angles, seulement leurs hauteurs, et nous avons également exclu la première assise de chaque pilier, coupée par le sol actuel. Les pierres sont très usées et abimées, leurs joints sont très creusés et ont été repris au ciment gris, avec un traitement en bandeau généralement supérieur à 1 cm de large. Ainsi, un nombre important de blocs, trop détériorés, n'ont pas été mesurés. Nous avons ainsi obtenu 118 longueurs et 203 hauteurs.



Fig. 324 : Le troisième pilier de la nef.

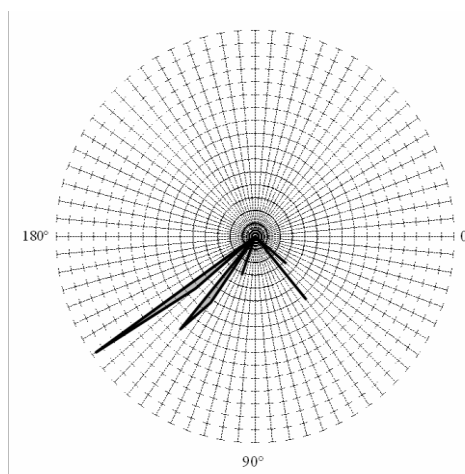
### *Nature des pierres*

Les piliers sont mis en œuvre avec une pierre calcaire très claire, presque blanche, sans doute du calcaire dit de Château-Landon ou de Souppes.

### *Taille des pierres et mise en œuvre*

La surface de ces pierres reste très abîmée. À de rares occasions, nous avons pu observer quelques traces de taille, généralement disposées en oblique, avec, en moyenne, une quinzaine de marques sur 10 cm (cf. frottis). La mise en œuvre ancienne des joints a malheureusement disparu, remplacée par des bandeaux épais de ciment gris.

Fig. 325 : Graphique illustrant les orientations des traces de taille sur les pierres.



**PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE**  
**NOTICE 18 – Château-Landon**

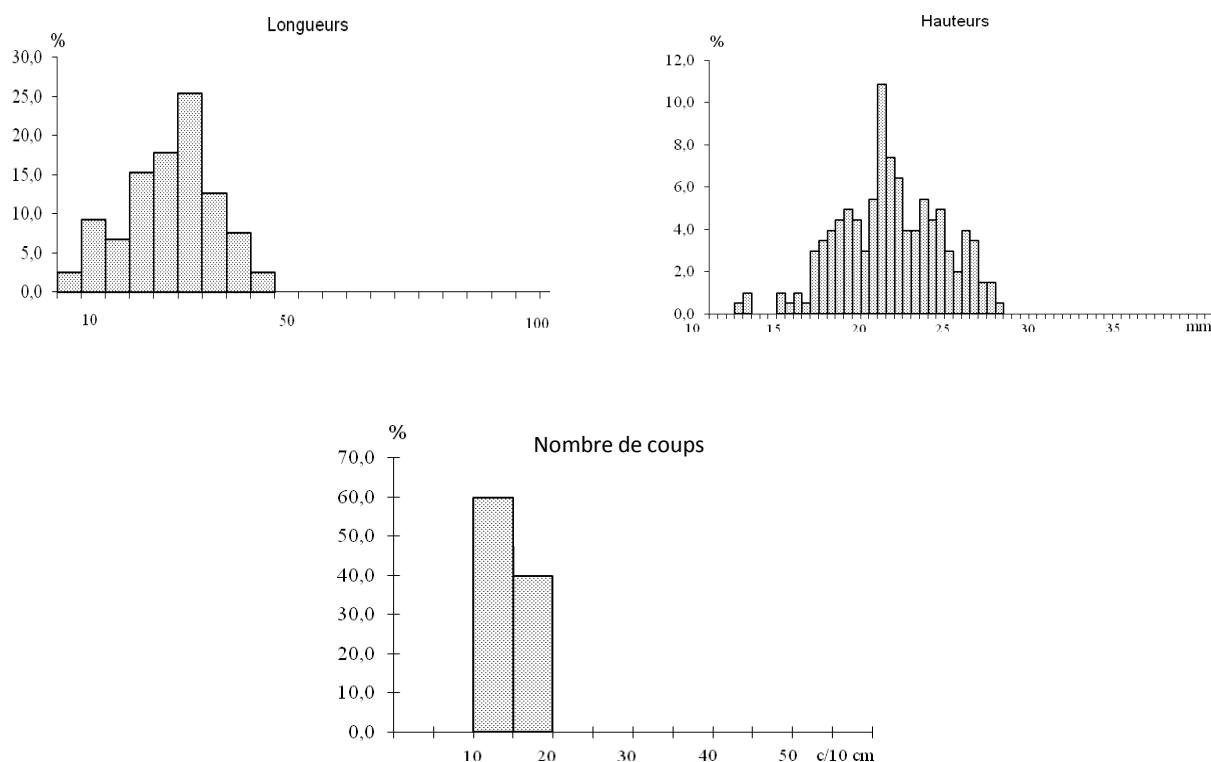
**Dimensions**

Les longueurs des blocs mesurés sont irrégulières, en moyenne autour de 232, et très dispersées, avec un écart-type de 94. Ceci est du à la présence à la fois d'éléments très étroits, 22 étant inférieurs à 150, et d'autres très longs, 12 blocs étant supérieurs à 350.

Les hauteurs sont également irrégulières, autour de 202, mais restent moins dispersées avec un écart-type de 31.

	L	H	N	$\alpha$
Moyenne	232,71	202,50	15,2	120,38
Ecart-type	94,04	30,82	2,683	37,24
Maximum	415	267	18	149
Minimum	28	110	12	44
Intervalle	387	157	6	105
Effectifs	118	203	5	16

**Fig. 326** : Tableau résumant les mesures prises pour les claveaux de l'arc oriental.



**Fig. 327-329** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur les piliers.

## COURTENAY

L'étude ci-dessous rassemble les données concernant les mesures prises sur les claveaux de trois des arcades du clocher (est, nord et ouest) et de la baie du mur nord (*cf.* relevé). Les claveaux de l'arc sud étaient trop endommagés pour pouvoir réaliser des mesures utiles.

Il faut préciser que cette analyse se fonde sur un échantillon relativement restreint, lié à l'état dégradé de ces claveaux, souvent bûchés au niveau de l'intrados. Ainsi, nous n'avons pris aucune mesure pour l'arc sud. Bien que 36 claveaux soient visibles, ils sont tous très largement bûchés à l'intrados, ce qui rendait peu utile la prise de mesures, limitée aux largeurs à l'extrados.

### ***1 – CLAVEAUX DE L'ARCADE EST***

L'arcade orientale, qui devait probablement ouvrir sur une abside, est la plus développée, aussi bien en hauteur qu'en largeur. Il n'est ainsi pas étonnant que les claveaux qui la composent présentent les dimensions les plus importantes.

Sur les 65 claveaux encore visibles, nous avons pu en mesurer 23, ce qui représente environ 30 % de l'ensemble de l'arc.

#### ***Nature des pierres***

Les claveaux sont taillés dans un calcaire ocre clair.

#### ***Taille des pierres et mise en œuvre***

Des traces de layages oblique relativement serrées sont visibles sur la quasi-totalité des pierres (*cf.* annexe III, fr. 7-8).

Les pierres sont liées par un mortier de chaux beige clair, compact, constitué de sables fins, de nodules de chaux de dimensions irrégulières et de rares gravillons (vers 2-3 cm). Ce mortier est recouvert d'une couche d'enduit légèrement rosé, fin, comprenant également des nodules de chaux. Quelques joints rubanés, de 2 cm de large environ, sont encore préservés. Un autre ruban souligne l'extrados dans l'enduit.

#### ***Dimensions***

Les claveaux sont légèrement trapézoïdaux. Leurs largeurs sont irrégulières, en moyenne 76 à l'intrados et 87 à l'extrados. Les écarts-types restent peu importants, témoignant de la faible dispersion de ces valeurs. Les longueurs, déterminées par l'épaisseur de l'arc, sont en revanche très régulières, en moyenne à 371, avec un écart-type très faible de 2,9.

Les joints sont peu épais, en moyenne vers 10 à l'intrados. Ils sont légèrement plus larges à l'extrados, autour de 15. Les écarts-types, de 6 et de 8, restent relativement faibles. Il faut toutefois noter la présence de quelques joints très faibles, voire nuls (0 à l'intrados), concentrés dans la partie sommitale de l'arc, autour de la clef (*cf.* relevé), tirant les moyennes vers le bas et augmentant la valeur des écart-types. Si l'on supprime les cinq valeurs les plus

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 24 – Courtenay

basses (inférieures à 4), on obtient des moyennes de 12,1 à l'intrados et 17,8 à l'extrados, avec des écart-types respectivement de 4,2 et 6,1.

Le coefficient d'allongement est en moyenne à 0,032, ce qui est faible. À noter, la présence d'une valeur négative (-0,003) indiquant la présence d'un claveau plus large à l'intrados qu'à l'extrados.

	l int	l ext	L	j int	j ext	(l ext-l int)/L
Moyenne	76,22	86,52	371,12	9,783	14,70	0,032
Ecart-type	32,99	38,16	2,934	5,784	8,115	0,018
Maximum	160	184	375	21	29	0,064
Minimum	44	43	365	0	3	-0,003
Intervalle	116	141	10	21	26	0,067
Effectifs	23	23	17	23	23	23

**Fig. 330** : Tableau résumant les mesures prises pour les claveaux de l'arc oriental.

## 2 – CLAVEAUX DE L'ARCADE OUEST

L'arcade ouest, faisant face à la précédente, présente une largeur proche mais une hauteur moindre. Sur les 54 claveaux encore visibles, nous avons pu en mesurer 20, ce qui représente environ 27 % de l'ensemble de l'arc. Cet arc est doté d'un double rouleau (nos mesures ne concernent que le rouleau supérieur).

### *Nature des pierres*

Les claveaux sont taillés dans un calcaire ocre clair.

### *Taille des pierres et mise en œuvre*

Des traces de layages oblique relativement serrées sont visibles sur la quasi-totalité des pierres (cf. annexe III, fr. 5-6).

Les pierres sont liées par un mortier de chaux beige clair, compact, constitué de sables fins, de nodules de chaux de dimensions irrégulières et de rares gravillons (vers 2-3 cm). Ce mortier est recouvert d'une couche d'enduit légèrement rosé, fin, comprenant également des nodules de chaux. Quelques joints rubanés, de 2 cm de large environ, sont encore préservés. Un autre ruban souligne l'extrados dans l'enduit.

### *Dimensions*

Les dimensions prises présentent des valeurs proches de celles observées pour l'arc oriental. Ainsi, les longueurs des claveaux restent-elles relativement régulières, en moyenne autour de 371. L'écart-type est toutefois un peu plus important, à 6 contre 2,9 précédemment.

Ces claveaux sont légèrement trapézoïdaux. Les largeurs sont légèrement plus importantes que pour l'arc oriental, en moyenne vers 81 à l'intrados (contre 76 à l'est) et 90 à l'extrados (contre 87). La dispersion reste peu importante, les écarts-types s'élevant respectivement à 36 et 38.

L'épaisseur des joints reste relativement faible, en moyenne vers 12 à l'intrados et 16 à l'extrados. Ces valeurs sont de même peu dispersées, avec de petits écarts-types, respectivement à 3,6 et 4,7. On notera toutefois que l'existence de joints très fins présents autour de la clef de l'arc, observé précédemment, est ici moins marquée.

Enfin, le coefficient d'allongement de ces claveaux, en moyenne de 0,023, est inférieur à celui de l'arc oriental. Les claveaux de cet arc sont ainsi globalement moins larges que ceux de l'est.

	l int	l ext	L	j int	j ext	(l ext-l int)/L
Moyenne	81	89,6	371,1	12,1	15,63	0,023
Ecart-type	35,58	38,40	6,025	3,597	4,728	0,020
Maximum	167	190	379	23	23	0,063
Minimum	45	52	350	7	5	-0,008
Intervalle	122	138	29	16	18	0,071
Effectifs	20	20	20	20	19	19

**Fig. 331** : Tableau résumant les mesures prises pour les claveaux de l'arc occidental.

### 3 – CLAVEAUX DE L'ARCADE NORD

L'arcade nord est plus basse, et de portée visiblement plus restreinte que les deux précédentes, les murs nord et sud étant moins longs que ceux de l'est et de l'ouest. Nous avons pu mesurer 14 claveaux, sur les 28 encore visibles, ce qui représente 50 % de l'ensemble.

#### *Nature des pierres*

Les claveaux sont taillés dans un calcaire ocre clair.

#### *Taille des pierres et mise en œuvre*

Des traces de layages oblique relativement serrées sont visibles sur la quasi-totalité des pierres.

Les pierres sont liées par un mortier de chaux beige clair, compact, constitué de sables fins, de nodules de chaux de dimensions irrégulières et de rares gravillons (vers 2-3 cm). Ce mortier est recouvert d'une couche d'enduit légèrement rosé, fin, comprenant également des nodules de chaux. Quelques joints rubanés, de 2 cm de large environ, sont encore préservés. Un autre ruban souligne l'extrados dans l'enduit.

#### *Dimensions*

Les claveaux sont légèrement trapézoïdaux. Les dimensions plus restreintes de l'arc se répercutent dans leurs dimensions. Ainsi, les longueurs sont en moyenne seulement vers 353, avec un écart-type restant faible, à 6.

En revanche, en ce qui concerne les largeurs, on reste dans des valeurs à peu près comparables à celles observées précédemment, avec une largeur en moyenne à 79 à l'intrados et 92 à l'extrados. Toutefois, la régularité est ici plus importante, les écarts-types se plaçant respectivement en moyenne à 18 et 23 (contre 33 et 38 à l'est ; 36 et 38 à l'ouest).

Les joints restent relativement minces, en moyenne vers 8 à l'intrados et 11 à l'extrados, avec des écarts-types toujours faibles, à 5. On peut également constater le retour du dispositif de joints quasi-inexistants autour de la clef, avec deux exemples très faibles (inférieurs à 5).

Le maintien de largeurs de claveaux comparables à celles observées précédemment mais en association avec une longueur moyenne plus faible trouve un écho dans le coefficient d'allongement, plus important ici, en moyenne à 0,042. Ces claveaux sont ainsi globalement plus larges que ceux observés à l'est et à l'ouest.

	l int	l ext	L	j int	j ext	(l ext-l int)/L
Moyenne	78,64	91,86	352,82	7,692	11,33	0,042
Ecart-type	17,51	22,66	6,00	4,679	4,499	0,028
Maximum	113	126	368	15	17	0,101
Minimum	56	64	345	2	2	0,003
Intervalle	57	62	23	13	15	0,098
Effectifs	14	14	11	14	13	13

**Fig. 332** : Tableau résumant les mesures prises pour les claveaux de l'arc nord.



**4 – CLAVEAUX DE LA BAIE DU MUR NORD**

Sur les 19 claveaux encore visibles, nous avons pu en mesurer 15, ce qui représente environ 79 % de l'ensemble de l'arc.

*Nature des pierres*

Cet arc, ainsi que les deux piédroits de la baie qui l'accompagnent, semblent mis en œuvre avec une nature de pierre différente, un calcaire beaucoup plus blanc et d'aspect plus "dense" que celui utilisé pour les trois arcs précédents.

*Taille des pierres et mise en œuvre*

Des traces de layages oblique sont visibles sur la quasi-totalité des pierres.

Les pierres sont liées par un mortier de chaux beige clair, compact, constitué de sables fins, de nodules de chaux de dimensions irrégulières et de rares gravillons (vers 2-3 cm). Ce mortier est recouvert d'une couche d'enduit légèrement rosé, fin, comprenant également des nodules de chaux. Quelques joints rubanés, de 2 cm de large environ, sont encore préservés. Un autre ruban souligne l'extrados dans l'enduit.

*Dimensions*

Les claveaux sont trapézoïdaux. Les largeurs sont irrégulières, en moyenne vers 63 à l'intrados et 90 à l'extrados. Les écarts-types sont toutefois plus faibles que précédemment, respectivement à 15 et 18, ce qui montre une faible dispersion des valeurs. Les longueurs sont également irrégulières, en moyenne à 241. L'écart-type reste peu important, à 8.

Les joints sont toujours relativement peu épais, en moyenne vers 9 à l'intrados et 12 à l'extrados. La présence de joints vifs autour de la clef est toujours marquée, avec 5 valeurs nulles, ce qui affecte les moyennes et écarts-types. Si l'on supprime celles-ci, on obtient des moyennes de 14 à l'intrados et 18 à l'extrados, pour des écarts-types respectivement de 5 et 2. Le coefficient d'allongement est le plus élevé, en moyenne à 0,115. Ces claveaux sont ainsi nettement plus larges que ceux étudiés précédemment.

	l int	l ext	L	j int	j ext	(l ext-l int)/L
Moyenne	62,67	90,33	241,47	9,13	12	0,115
Ecart-type	14,97	18,25	8,18	7,78	8,98	0,032
Maximum	92	124	247	20	22	0,160
Minimum	40	59	213	0	0	0,066
Intervalle	52	65	34	20	22	0,094
Effectifs	15	15	15	15	15	15

**Fig. 333** : Tableau résumant les mesures prises pour les claveaux de l'arc de la baie du mur nord.

**CONCLUSION**

Les dimensions affichées par les différents claveaux mesurés restent relativement proches pour les trois arcades est, ouest et nord. Ce sont des claveaux assez fortement allongés, aux longueurs régulières, et aux largeurs globalement peu dispersées.

La mise en œuvre présente également des caractères communs : des joints relativement fins, devenant presque inexistantes autour de la clef, et des traces de taille relativement serrées (*cf.* fr. 5-8), suivant une orientation proche.

Il faut noter toutefois des différences avec l'arc de la baie nord, dans le format des claveaux, légèrement plus trapu et trapézoïdal, et dans la nature du calcaire. Ce calcaire blanc, dense, est également utilisé pour les chaînages d'angle et les piédroits des baies où l'on peut observer des traces de coups beaucoup plus courts et larges, qui semblent relever d'une pratique différente (*cf.* annexe 3, fr. 1-4). Parmi ces blocs utilisés pour appareiller les piédroits des fenêtres, des morceaux en L provenant de débits de cuves de sarcophages sont clairement visibles.

Ainsi, il est probable que les différences observées entre les trois grandes arcades et la baie nord soient en lien avec la nature des matériaux employés, ayant entraîné des différences dans le geste de taille.

Deux explications sont possibles pour expliquer ce changement de matériaux :

- Soit nous sommes face à deux phases de construction, entre la partie inférieure du clocher avec les quatre grandes arcades, et les étages supérieurs percés de baies appareillées avec des remplois de sarcophages.
- Soit nous sommes confrontés à un choix délibéré en lien avec la fonction architectonique des baies : les grandes arcades inférieures, délimitant probablement le chœur de l'église, ont été mises en œuvre avec un calcaire de qualité, taillé spécialement pour ce monument, probablement dans le but de magnifier cette zone. Les fenêtres hautes, moins visibles et moins importantes, ont été appareillées avec de simples remplois.

La bonne homogénéité des parements, des mortiers et des enduits au premier étage du clocher, l'absence de traces visibles de reprises, l'existence de caractères communs dans la mise en œuvre des différents éléments et notamment la présence de joints vifs aux sommets des quatre arcs que nous avons étudiés, nous permettent de pencher pour la seconde hypothèse.

## GRANGERMONT

### 1 – LES PILIERS ENCADRANT L'ABSIDE CENTRALE DU CHŒUR

Les deux piles nord du chœur et une partie de la pile sud-ouest présentent des blocs de pierre de taille, que nous avons mesurés. À l'exception des remplois de sarcophages, sur certaines assises, nous avons mesuré l'intégralité des blocs. L'échantillon reste faible, puisque nous n'avons que 68 pierres.

#### *Nature des pierres*

Les piliers engagés du chevet de l'église sont mis en œuvre à l'aide de blocs de calcaire de Beauce assisés, associés à des remplois de sarcophages (non mesurés).



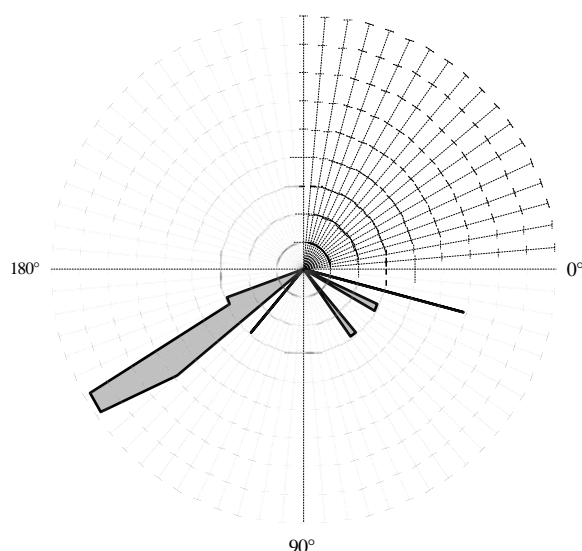
**Fig. 334** : Pile nord-ouest du chœur.

#### *Taille des pierres et mise en œuvre*

La taille des blocs a été effectuée à l'aide d'un marteau taillant droit. Les traces sont globalement obliques et orientées selon deux directions principales, opposées en angle droit. Une direction principale est représentée par onze valeurs, comprises entre 131 et 160°. Six autres valeurs s'échelonnent entre 19 et 55°.

Le nombre de coups visibles sur 10 cm tourne en moyenne autour de 24 mais seules trois mesures ont pu être prises (20, 20 et 32 coups).

Les joints ont été remaniés au ciment, rendant toutes mesures impossibles en ce qui les concerne.



**Fig. 335** : Graphique illustrant les orientations des traces de layages sur les blocs.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 41 – Grangermont

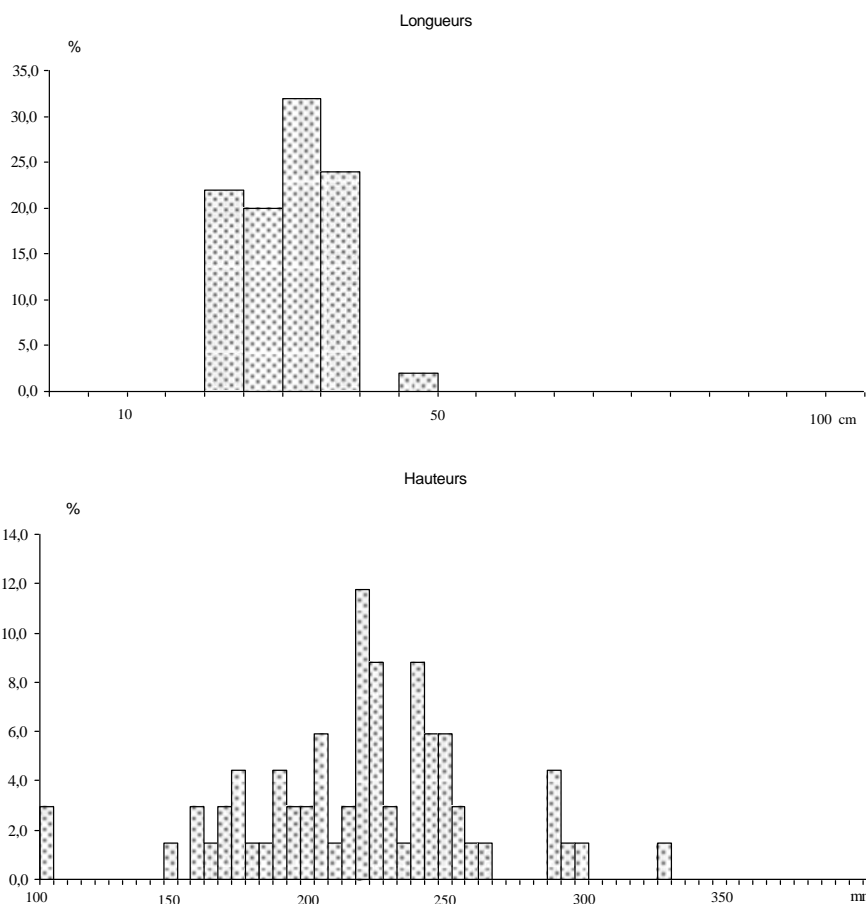
#### Dimensions

Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne vers 306 et 211. Elles sont également relativement dispersées, avec des écarts-types assez élevés, à 57 pour les premières et 43 pour les secondes.

Le graphique illustrant les hauteurs montre qu'il pourrait éventuellement exister quatre calibres : un vers 160, un vers 190, un vers 210, et un vers 230.

	L	H	N	$\alpha$
Moyenne	306,20	211,03	24	108,12
Ecart-type	57,46	42,99	5,66	55,17
Maximum	478	320	32	160
Minimum	208	70	20	19
Intervalle	270	250	12	141
Effectif	50	68	3	17

**Fig. 336** : Tableau résumant les mesures effectuées sur les piles du chœur.



**Fig. 337-338** : Histogrammes de répartition pour les mesures effectuées sur les piles du chœur.

**2 – LES CONTREFORTS DE LA FACADE OUEST**

Les deux contreforts de la façade ouest sont constitués de 22 assises de moyen appareil. Nous avons mesuré les sept premières assises, soit 34 pierres, ce qui représente environ 30 % de l'ensemble.

***Nature des pierres***

Les pierres sont des calcaires de Beauce gris.

***Taille des pierres et mise en œuvre***

Les traces de taille ont aujourd'hui disparues. Les joints ont été repris au ciment et n'ont donc pas été mesurés.



**Fig. 339** : Détail du contrefort sud de la façade ouest.

***Dimensions***

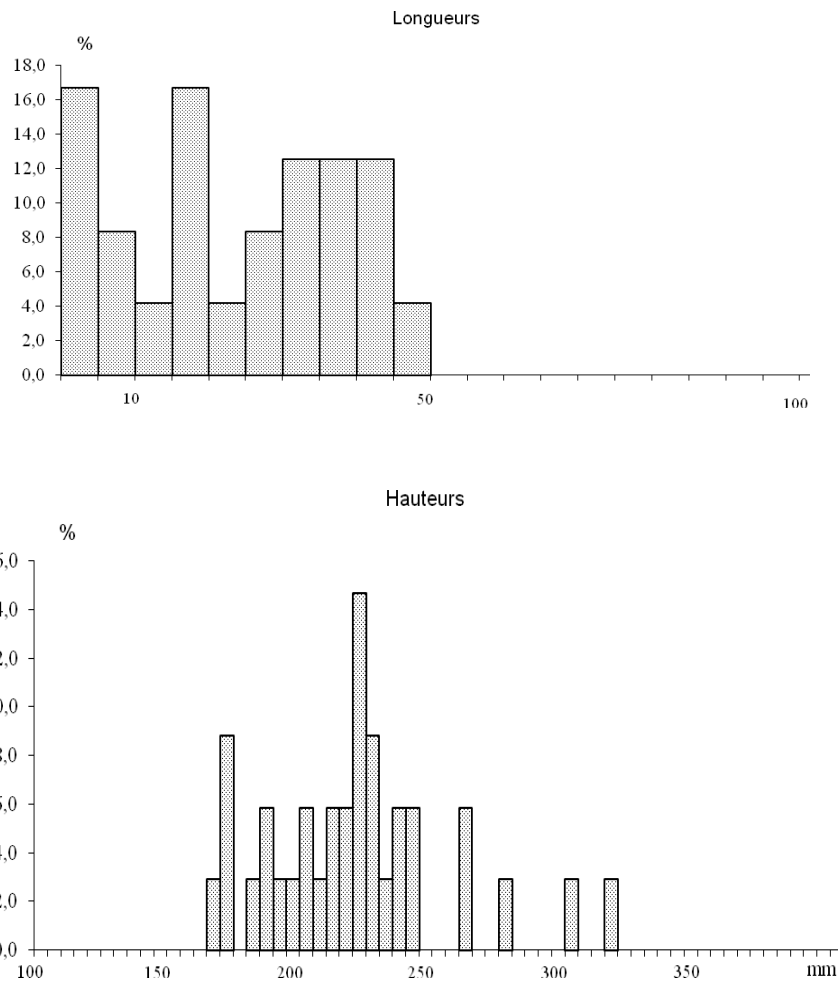
Les longueurs et les hauteurs des blocs de ces contreforts sont irrégulières, respectivement en moyenne vers 239 et 216. Les hauteurs restent relativement peu dispersées, avec un écart-type de 35. Les longueurs le sont en revanche beaucoup, avec un très fort écart-type de 144. Cela est dû à la présence presque systématique, au sein des assises, de petits éléments verticaux, caractéristiques de la mise en œuvre du XI<sup>e</sup> siècle.

	L	H
Moyenne	239,04	216,18
Ecart-type	144,30	35,32
Maximum	454	313
Minimum	36	163
Intervalle	418	150
Effectifs	24	34

**Fig. 340** : Tableau résumant les mesures effectuées sur les contreforts de la façade ouest.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 41 – Grangermont



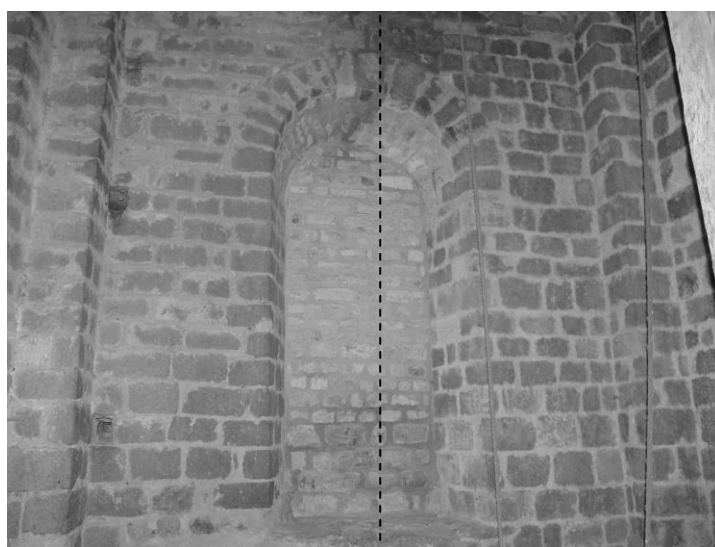
**Fig. 341-342 :** Histogrammes de répartition pour les mesures effectuées aux contreforts de la façade ouest.

**MAREAU-AUX-BOIS****1 – LE CLOCHER**

La question de la chronologie du clocher a toujours été épineuse et de nombreuses hypothèses différentes ont été avancées à ce sujet (*cf.* notice du catalogue). Des irrégularités et des reprises sont en effet clairement visibles. Nos prises de mesures ont avant tout eu pour but d'essayer de clarifier ces problèmes de chronologie, en essayant de mettre en avant des similitudes ou des différences entre des parties que nous jugions problématiques.

**A – Le mur ouest du clocher, au premier étage**

Au premier étage du clocher, le mur occidental est mis en œuvre en moyen appareil, autour d'une baie centrale. Un examen attentif du mur permet d'observer une irrégularité au sommet de l'arc de la fenêtre pouvant être en lien avec une reprise complète de la partie nord du mur. Afin de vérifier cette hypothèse, nous avons pris deux séries de mesures, une pour la partie nord et l'autre pour la partie sud.



**Fig. 343** : Vue générale du mur ouest du clocher.

**a – La partie nord**

Vingt-quatre assises de blocs de moyen appareil sont présentes au premier étage. En excluant les blocs liés au piédroit de la baie et au chaînage du contrefort d'angle, nous n'avons pu prendre qu'un échantillon réduit d'une vingtaine de valeurs, soit environ 25 % de l'ensemble.

**Nature des pierres**

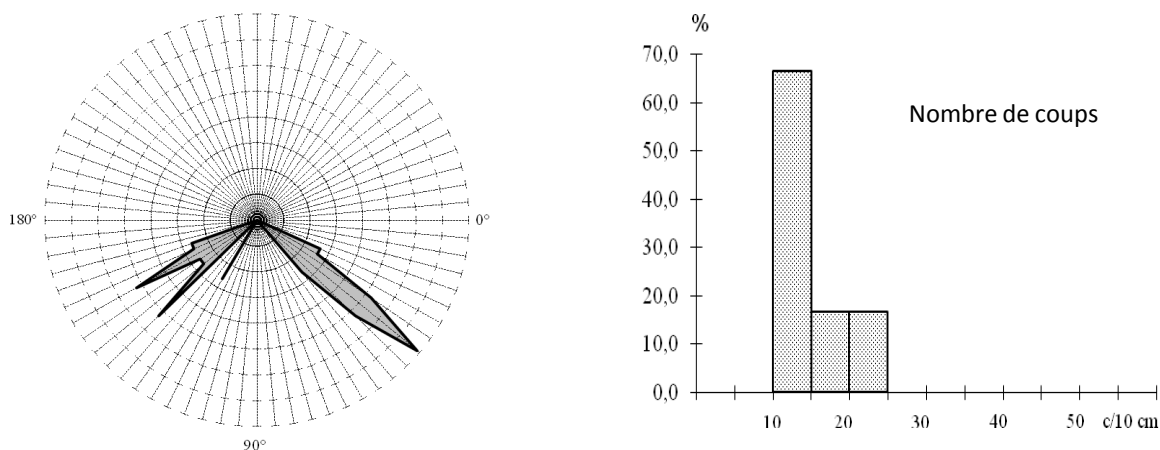
Le parement est mis en œuvre à l'aide de calcaires de Beauce gris.

**Taille des pierres et mise en œuvre**

Les pierres ont été dressées à l'aide d'un marteau taillant. Les traces de layage sont obliques, orientées selon deux directions principales, et relativement peu serrées, avec un nombre de coups essentiellement compris entre 10 et 14 (sur 10 cm).

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

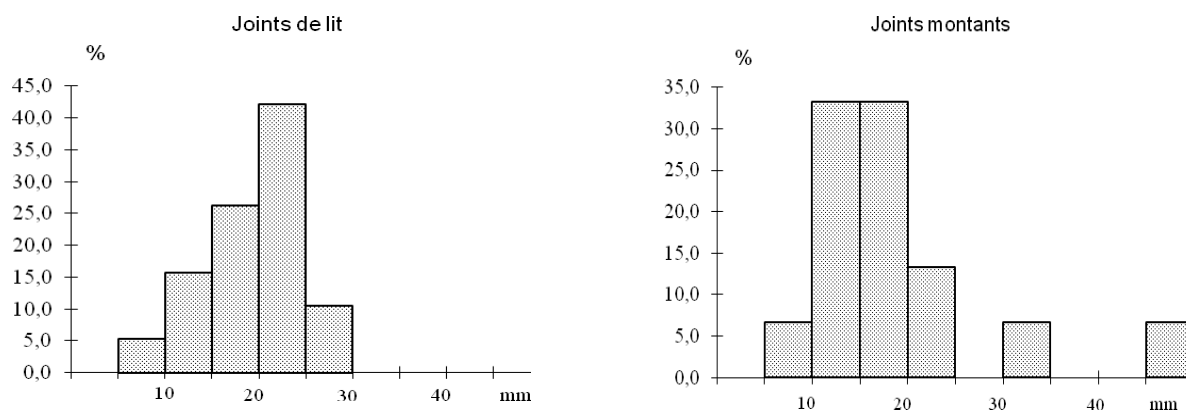
### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois



**Fig. 344-345 :** Histogrammes de répartition montrant l'orientation des traces de taille et le nombre des coups sur 10 cm.

Les joints de lit et les joints montants sont irréguliers, en moyenne autour de 18 pour les joints de lit et 19 pour les joints montants. Les joints de lit restent toutefois plus réguliers avec un écart-type de 6 et un maximum de 27 alors que les joints montants affichent un écart-type de 10 et peuvent monter jusqu'à 48. Ils sont remplis par un mortier de chaux de couleur ocre rose (ayant viré au gris en surface), granuleux, avec des inclusions de gravillons, de nodules de chaux et de charbons. Ces joints sont très dégradés dans cette moitié nord du mur et il est impossible de dire quel était leur traitement originel (beurré, tiré au fer, ou rubané).

Aucun trou de boulin n'est conservé dans cette partie du mur.



**Fig. 346-347 :** Histogrammes de répartition pour les épaisseurs des joints.

### *Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs des blocs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 271 et 190. Les premières sont dispersées, avec un fort écart-type de 68. Les secondes sont plus régulières, avec un écart-type de 24 seulement. Deux calibres semblent se détacher pour ces dernières, avec un premier groupe autour de 165-180 et un second vers 220-230. Le nombre de valeurs prises étant très restreint, il nous faut toutefois rester prudente à ce sujet. Le rapport H/L est en moyenne autour de 0,75, ce qui souligne un allongement modéré des blocs.

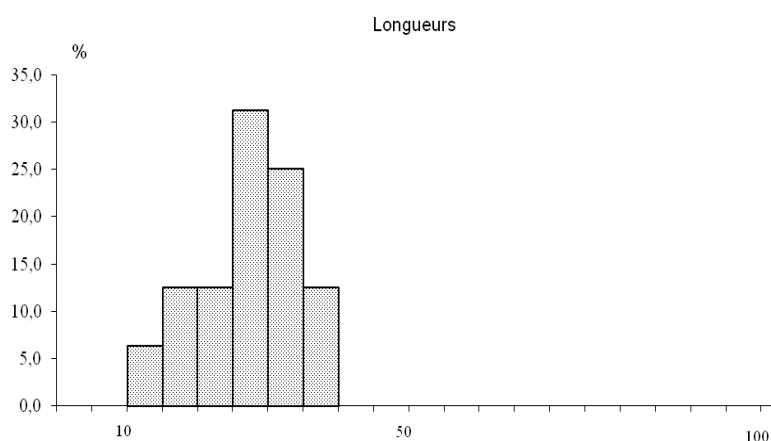


## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

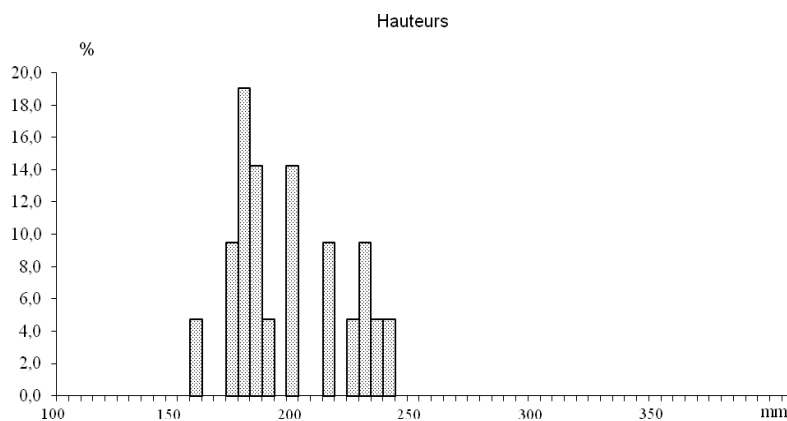
### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois

	L	H	e <sub>jl</sub>	e <sub>jm</sub>	N	$\alpha$	H/L
Moyenne	270,63	190,33	18,47	18,73	14,29	90,11	0,747
Ecart-type	67,64	23,56	5,729	10,09	4,608	54,63	0,225
Maximum	366	232	27	48	24	162	1,348
Minimum	132	154	6	6	10	26	0,5
Intervalle	234	78	21	42	14	136	0,848
Effectif	16	21	19	15	7	19	16

**Fig. 348** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour la moitié nord du mur ouest du clocher.



**Fig. 349** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les longueurs des blocs.



**Fig. 350** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.

### *b – La partie sud*

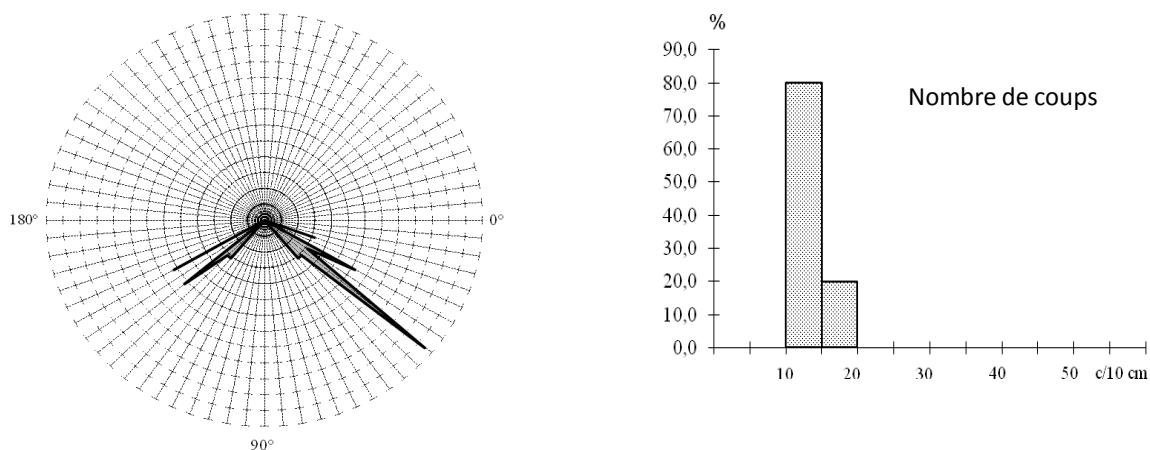
Vingt-quatre assises de blocs de moyen appareil sont présentes au premier étage. En excluant une nouvelle fois ceux qui sont liés au piédroit de la baie et au chaînage du contrefort d'angle, nous n'avons pu prendre qu'un échantillon réduit d'une quinzaine de valeurs, soit environ 25 % de l'ensemble.

*Nature des pierres*

Le parement est mis en œuvre à l'aide de calcaires de Beauce gris.

*Taille des pierres et mise en œuvre*

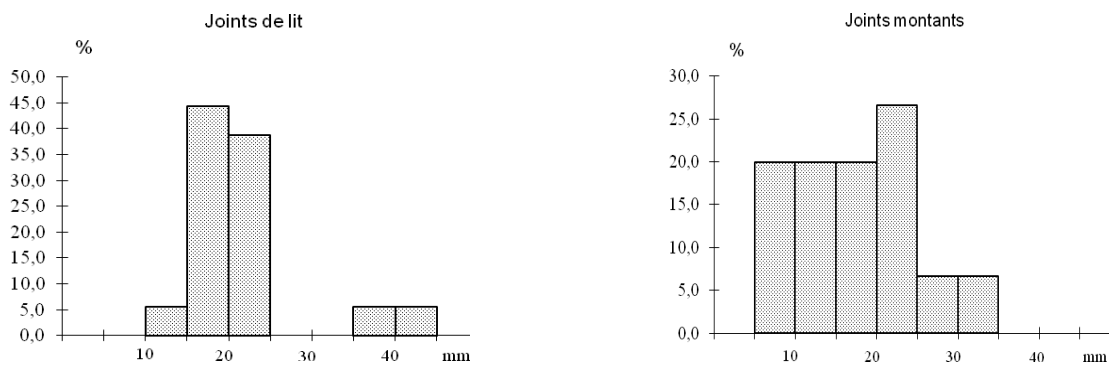
Les pierres ont été dressées à l'aide d'un marteau taillant. Les traces de layage sont obliques, orientées selon deux directions principales, et relativement peu serrées, avec un nombre de coups en moyenne de 13 (sur 10 cm).



**Fig. 351-352 :** Histogrammes de répartition montrant l'orientation des traces de taille et le nombre des coups sur 10 cm.

Les joints de lit et les joints montants sont irréguliers, en moyenne autour de 21 pour les joints de lit et 17 pour les joints montants. Les deux présentent cette fois-ci le même taux de dispersion, avec des écarts-types de 7 et 8. Ils sont remplis par un mortier de chaux de couleur ocre rose (ayant viré au gris en surface), granuleux, avec des inclusions de gravillons, de nodules de chaux et de charbons, qui nous a semblé être très proche (voire identique) à celui observé pour la moitié nord. Il est mieux conservé de ce côté de la baie et présente encore un traitement en rubans à de nombreuses occasions.

Quatre trous de boulins alignés verticalement le long du contrefort sud sont associés à ce mur. On retrouve à l'intérieur des cavités le même mortier rosé.



**Fig. 353-354 :** Histogrammes de répartition pour les épaisseurs des joints.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois

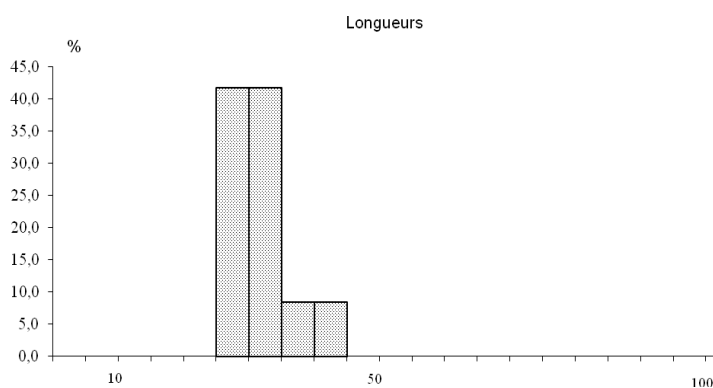
#### *Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs des blocs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 313 et 171. Les premières restent très dispersées mais moins que dans la moitié nord, avec un écart-type de 48 (contre 68 précédemment). Les secondes sont une nouvelle fois plus régulières, avec un écart-type de 20 seulement. Vu le faible nombre de valeurs, chercher d'éventuels calibres nous paraît très hasardeux.

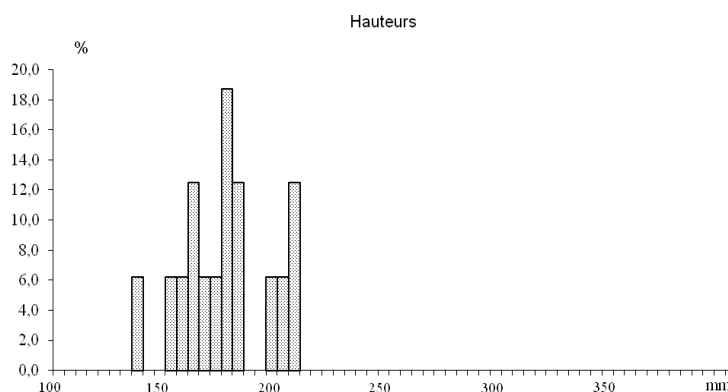
Le rapport H/L est en moyenne autour de 0,543, ce qui souligne un allongement beaucoup plus marqué des blocs par rapport à la partie nord du mur, allongement visible à l'œil nu (cf. fig. 1).

	L	H	ejl	ejm	N	$\alpha$	H/L
Moyenne	313,17	170,69	20,89	17,33	13,4	78,25	0,539
Ecart-type	48,21	20,01	7,35	7,612	2,793	52,78	0,099
Maximum	427	203	42	33	18	152	0,737
Minimum	252	134	13	5	11	21	0,396
Intervalle	175	69	29	28	7	131	0,341
Effectif	12	16	18	15	5	16	12

**Fig. 355 :** Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour la moitié sud du mur ouest du clocher.



**Fig. 356 :** Histogramme de répartition des mesures prises pour les longueurs des blocs.



**Fig. 357 :** Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois

En conclusion, quelques différences apparaissent effectivement entre les deux parties de ce mur ouest. Elles concernent les dimensions des blocs qui sont légèrement plus régulières dans la partie sud, ainsi que le format, plus allongé au sud qu'au nord. Il faut noter également la présence d'un ensemble de trous de boulins côté sud (qui fonctionne avec d'autres présents dans le mur sud du clocher) absent côté nord. Dans l'ensemble toutefois, la mise en œuvre (nature et taille des pierres, mortier utilisé) reste assez proche entre les deux moitiés du mur. Si une reprise de la partie nord du mur a bien eu lieu, elle a sans doute dû intervenir à une période relativement proche de la construction de la partie sud.

#### *B – Les contreforts d'angle*

Afin de continuer à obtenir de plus amples informations sur la chronologie de la construction de la tour, nous nous sommes ensuite intéressée aux contreforts intérieurs placés dans les angles du clocher, à partir du premier étage. Nous nous sommes ainsi penchée sur le contrefort nord-ouest, en lien avec une éventuelle reprise de cette zone du clocher, puis sur celui du sud-est. Les deux autres n'étaient malheureusement pas accessibles (nord-est) ou dans un état ne permettant pas une bonne prise de mesures (sud-ouest).

##### *a – Le contrefort nord-ouest*

L'intérêt de prendre une série de mesures sur le contrefort nord-ouest résidait dans le fait de pouvoir les comparer avec celles précédemment réalisées sur la partie nord du mur ouest, afin de déterminer si les deux éléments pouvaient fonctionner ensemble ou s'ils présentaient des différences notables, signe de deux phases de construction différentes.

Sur les 24 premières assises de ce contrefort (reprise à partir de la 25<sup>e</sup> assise : cf. notice catalogue), nous avons pu prendre un échantillon de 34 mesures, ce qui représente environ 40 % de l'ensemble. Nous avons exclu les longueurs que nous jugeons liées aux largeurs et épaisseurs des ressauts du contrefort.



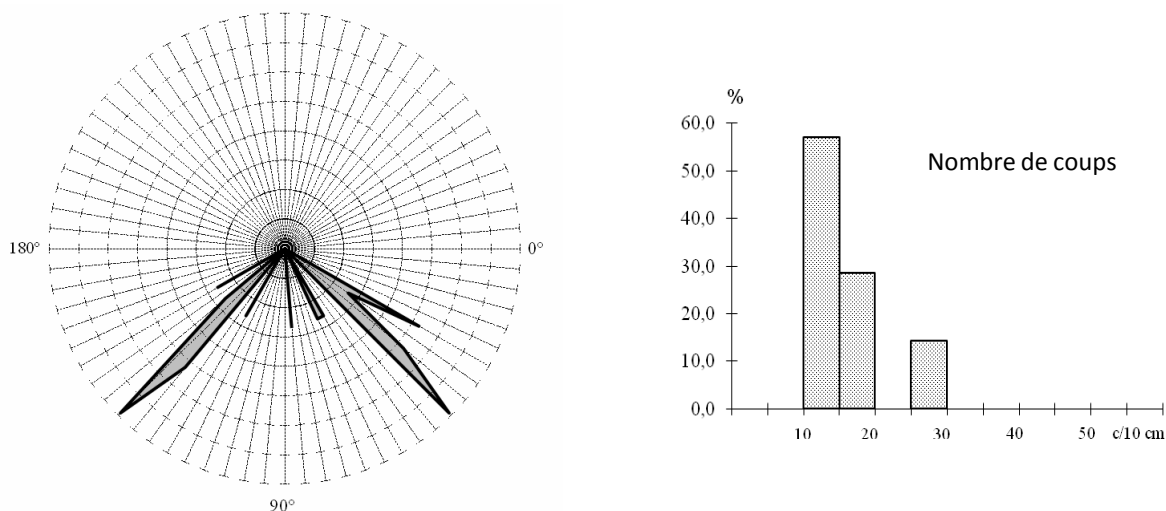
**Fig. 358** : Le contrefort d'angle nord-ouest du clocher.

#### *Nature des pierres*

Le parement est mis en œuvre à l'aide de calcaires de Beauce gris.

*Taille des pierres et mise en œuvre*

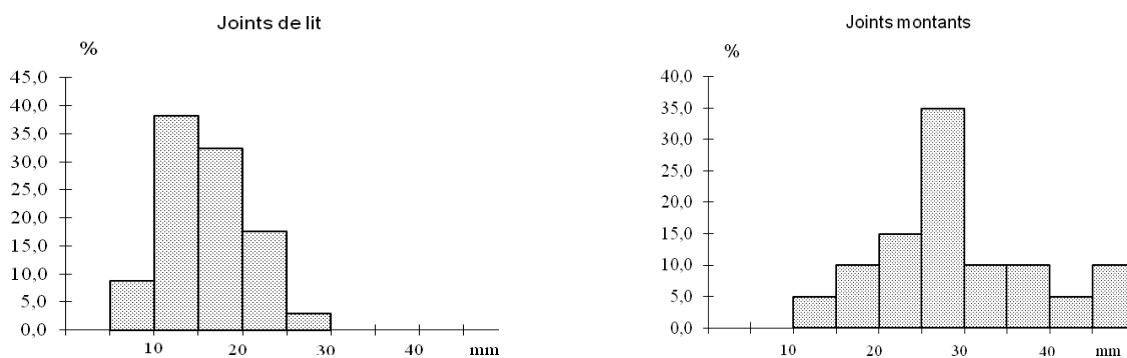
Les pierres ont été dressées à l'aide d'un marteau taillant. Les traces de layage sont obliques, orientées selon deux directions principales, et relativement peu serrées, avec un nombre de coups en moyenne de 16 (sur 10 cm). Un seul bloc présentait toutefois jusqu'à 26 coups.



**Fig. 359-360 :** Histogrammes de répartition montrant l'orientation des traces de taille et le nombre des coups sur 10 cm.

Les joints de lit et les joints montants sont irréguliers. Les premiers sont en moyenne moins larges, autour de 15, que les seconds, autour de 31. Ils sont également moins dispersés, avec un écart-type de 5 contre 12 pour les joints montants.

Ils sont remplis par un mortier de chaux de couleur ocre rose, granuleux, qui nous a semblé une nouvelle fois être très proche de celui observé sur le mur ouest.



**Fig. 361-362 :** Histogrammes de répartition pour les épaisseurs des joints.

*Dimensions*

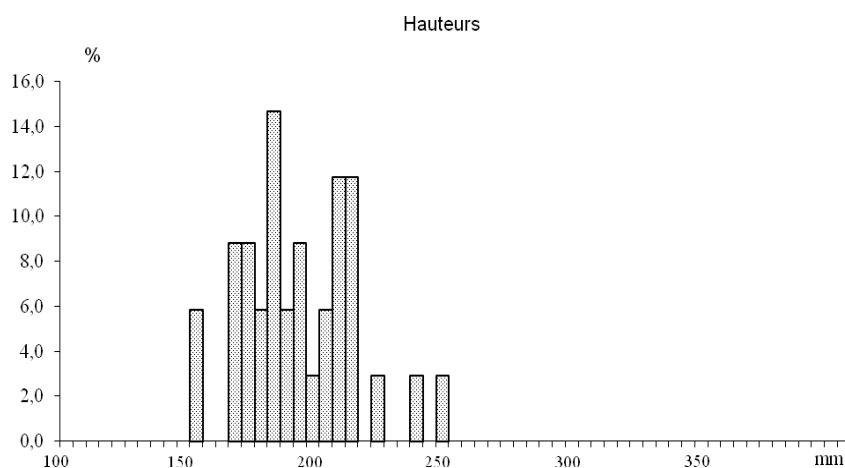
Les hauteurs des blocs sont irrégulières, en moyenne autour de 187, et peu dispersées, avec un faible écart-type de 22. Aucun calibre ne semble se détacher. Ces valeurs sont très proches de celles de la partie nord du mur ouest du clocher et il semble logique, en l'absence de reprise visible, de les associer au sein de la même phase de construction.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois

	H	ejl	ejm	N	$\alpha$
Moyenne	186,5	14,94	31,05	15,5	85,95
Ecart-type	22,30	4,632	12,22	4,629	45,67
Maximum	244	29	60	26	150
Minimum	146	7	10	10	33
Intervalle	98	22	50	16	117
Effectif	34	34	22	8	17

**Fig. 363** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour le contrefort nord-ouest du clocher.



**Fig. 364** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.

#### *b – Le contrefort sud-est*

Le contrefort sud-est du clocher permettait de comparer les résultats avec ceux précédemment obtenus, pour essayer de vérifier si les deux éléments appartenaient ou pas à la même phase de construction. Nous avons toutefois isolé les mesures prises sur chacun des ressauts. En effet, les assises n'étaient pas toujours en correspondance entre les deux ressauts et nous nous demandions si une reprise n'avait pas été réalisée entre les deux.



**Fig. 365** : Détail de la partie inférieure du contrefort sud-est, au premier étage du clocher.

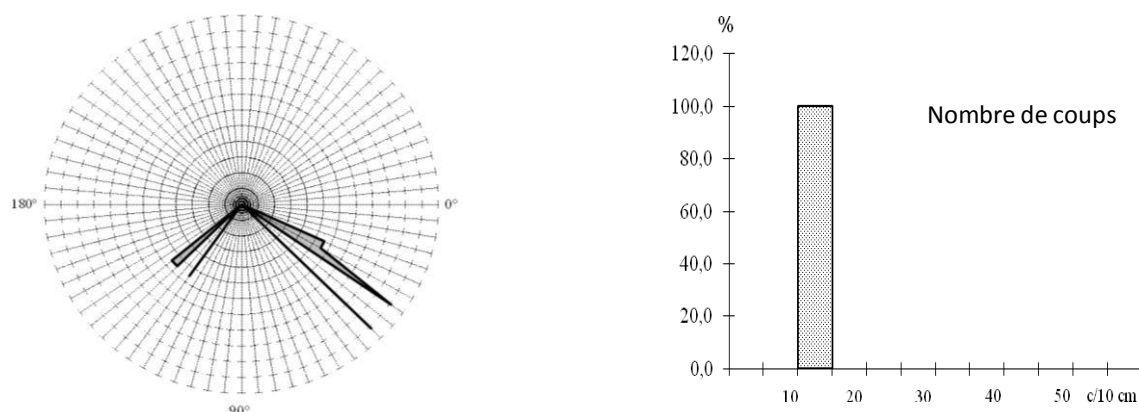
• *Ressaut est*

*Nature des pierres*

Le parement est mis en œuvre à l'aide de calcaires de Beauce gris.

*Taille des pierres et mise en œuvre*

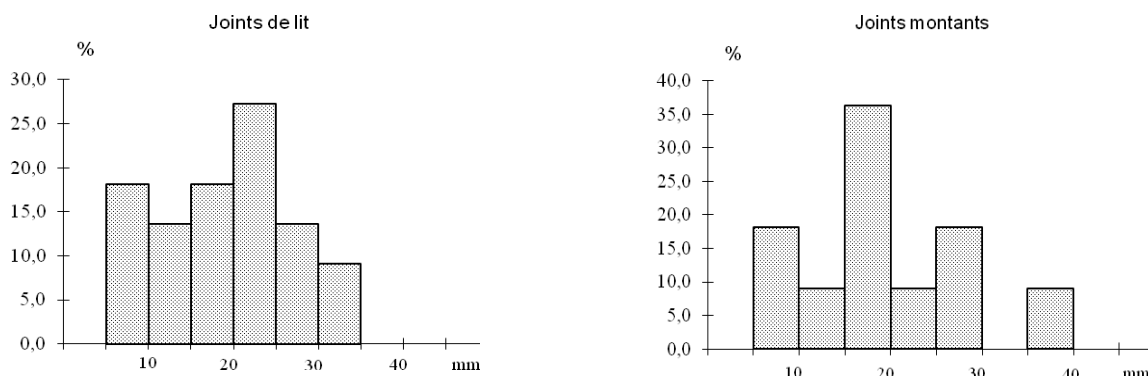
Les pierres ont été dressées à l'aide d'un marteau taillant. Les traces de layage sont obliques, orientées selon deux directions principales, et relativement peu serrées, avec un nombre de coups en moyenne de 12 (sur 10 cm).



**Fig. 366-367 :** Histogrammes de répartition montrant l'orientation des traces de taille et le nombre des coups sur 10 cm.

Les joints de lit et les joints montants sont irréguliers, respectivement en moyenne autour de 20 et 22. Les valeurs restent très dispersées, comme l'illustrent les forts écarts-types de 10 et 12. Les fourchettes de valeurs s'étalent en effet de 5 à 53 pour les joints de lits et de 8 à 50 pour les joints montants.

Ils sont remplis par un mortier de chaux de couleur ocre clair, voire légèrement rose, comprenant des gravillons, des nodules de chaux et des charbons. La surface de ces joints reste assez dégradée, à l'exception de quelques cas où un traitement soigné en rubans est conservé.



**Fig. 368-369 :** Histogrammes de répartition pour les épaisseurs des joints.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

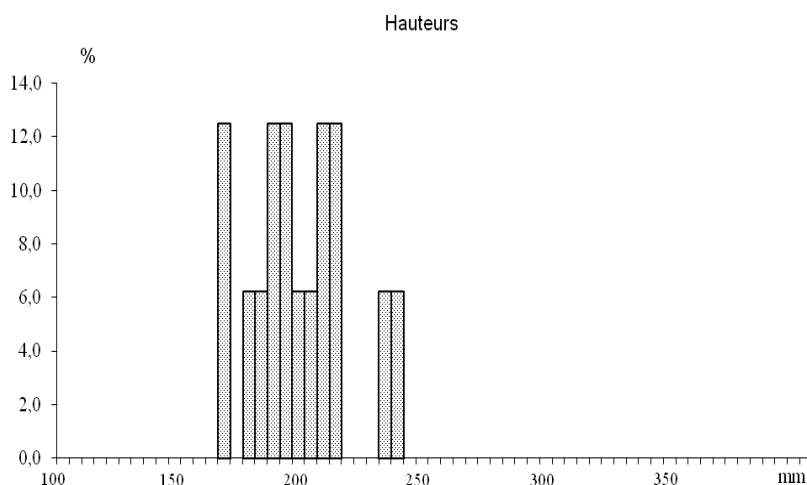
### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois

#### *Dimensions*

Les hauteurs des blocs sont irrégulières, en moyenne autour de 192, et peu dispersées, avec un faible écart-type de 20. Aucun calibre ne semble se détacher.

	H	ejl	ejm	N	$\alpha$
Moyenne	192,25	20	21,75	12	70,44
Ecart-type	20,43	10,22	12,11	2	49,68
Maximum	233	53	50	14	144
Minimum	162	5	8	10	28
Intervalle	71	48	42	4	116
Effectif	16	23	12	3	9

**Fig. 370** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour le contrefort sud-est du clocher (ressaut est).



**Fig. 371** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.

#### • *Ressaut sud*

#### *Nature des pierres*

Le parement est mis en œuvre à l'aide de calcaires de Beauce gris.

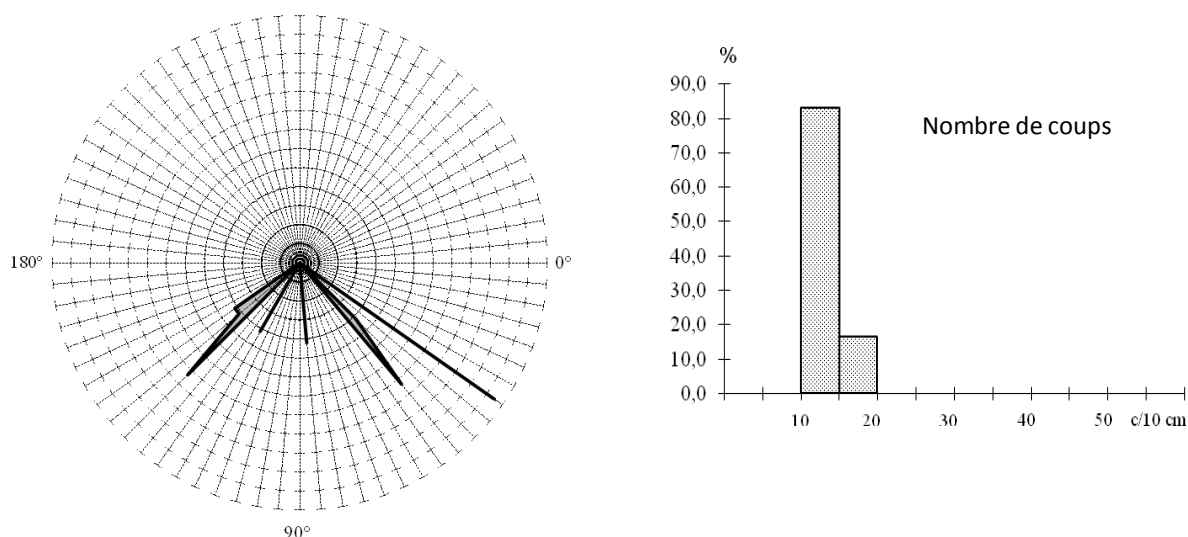
#### *Taille des pierres et mise en œuvre*

Les pierres ont été dressées à l'aide d'un marteau taillant. Les traces de layage sont obliques, orientées selon deux directions principales, et relativement peu serrées, avec un nombre de coups en moyenne de 12 (sur 10 cm).



## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

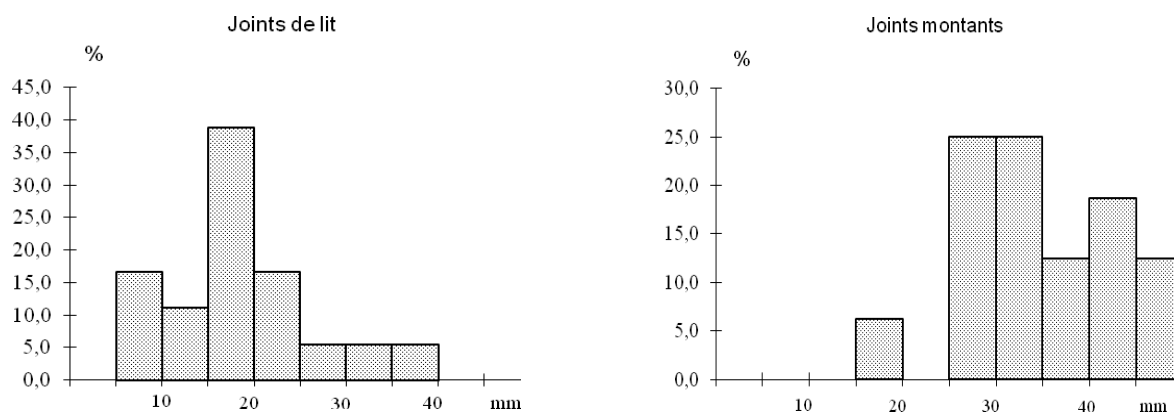
### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois



**Fig. 372-373** : Histogrammes de répartition montrant l'orientation des traces de taille et le nombre des coups sur 10 cm.

Les joints de lit et les joints montants sont irréguliers, respectivement en moyenne autour de 18 et 38. Les valeurs restent très dispersées, comme l'illustrent les forts écarts-types de 8 et 10. Les joints montants restent ainsi plus larges que les joints de lits.

Ils sont remplis par un mortier de chaux de couleur ocre clair, voire légèrement rose, comprenant des gravillons, des nodules de chaux et des charbons. La surface de ces joints reste assez dégradée, à l'exception de quelques cas où un traitement soigné en rubans est conservé.



**Fig. 374-375** : Histogrammes de répartition pour les épaisseurs des joints.

### *Dimensions*

Les hauteurs des blocs sont irrégulières, en moyenne autour de 168, et peu dispersées, avec un faible écart-type de 26. Aucun calibre ne semble se détacher.

Par comparaison, les blocs du ressaut sud sont en moyenne légèrement moins hauts que ceux du ressaut est. Mis à part cela, les techniques de mise en œuvre restent très proches (nature

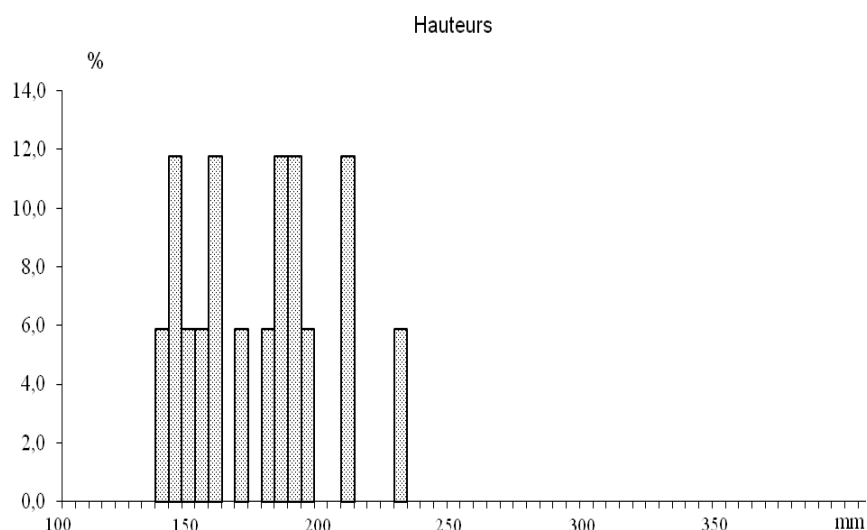
## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois

des pierres, techniques de taille et de mise en œuvre). Nous pouvons probablement en déduire que les deux ressauts sont contemporains.

	H	ejl	ejm	N	$\alpha$
Moyenne	168,24	17,5	37,58	12	85,92
Ecart-type	25,92	8,39	9,912	2,191	46,79
Maximum	222	36	54	16	145
Minimum	130	5	18	10	35
Intervalle	92	31	36	6	110
Effectif	17	18	19	6	12

**Fig. 376** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour le contrefort sud-est du clocher (ressaut sud).



**Fig. 377** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.

En conclusion pour ces mesures réalisées pour le clocher, nous ne notons aucune différence entre les parties étudiées en ce qui concerne la nature des pierres (calcaires de Beauce gris) et leur mise en œuvre (traces de layages obliques, coups en moyenne vers 12-16). Pour les dimensions, seuls les blocs de la partie sud du mur ouest présentent un format plus allongé, avec des longueurs en moyenne plus importantes et des hauteurs plus réduites. Les blocs utilisés pour la moitié nord du mur sont en moyenne plus courts et plus hauts. Ainsi, il semblerait bien qu'il y ait eu une reprise entre les deux parties du parement. Le contrefort nord-ouest affiche des résultats proches de la moitié nord du mur ouest et fonctionne probablement avec lui. Les résultats obtenus pour le contrefort sud-est laissent apparaître une légère différence entre les deux ressauts. Mais, le nombre des valeurs utilisées reste faible et il paraît un peu téméraire d'en déduire quoi que ce soit.

## 2 – LA NEF

Les parties en pierre taillées de la nef ont malheureusement été trop rejointoyées pour pouvoir prendre des séries de mesures pertinentes. Nous nous sommes uniquement concentrée sur les traces de taille observables sur les supports des murs gouttereaux.

*Nature des pierres*

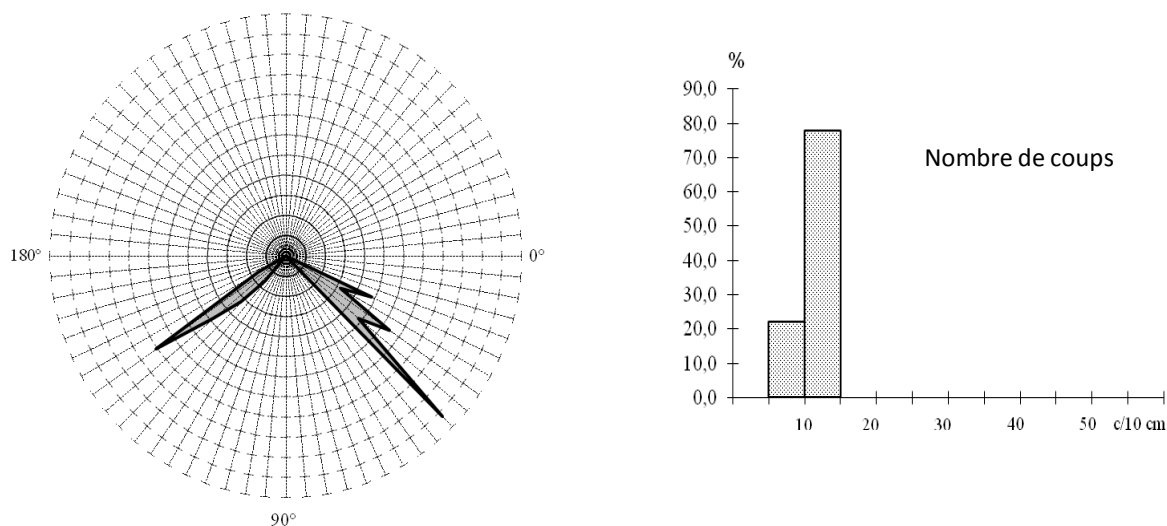
Le parement est mis en œuvre à l'aide de calcaires de Beauce gris.

*Taille des pierres et mise en œuvre*

Les pierres ont été dressées à l'aide d'un marteau taillant. Les traces de layage sont obliques, orientées selon deux directions principales, et relativement peu serrées, avec un nombre de coups en moyenne de 11 (sur 10 cm).

	N	$\alpha$
Moyenne	10,56	80,03
Ecart-type	1,590	52,07
Maximum	13	154
Minimum	8	26
Intervalle	5	128
Effectif	9	31

**Fig. 378** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour les supports de la nef.



**Fig. 379-380** : Histogrammes de répartition montrant l'orientation des traces de taille et le nombre des coups sur 10 cm.

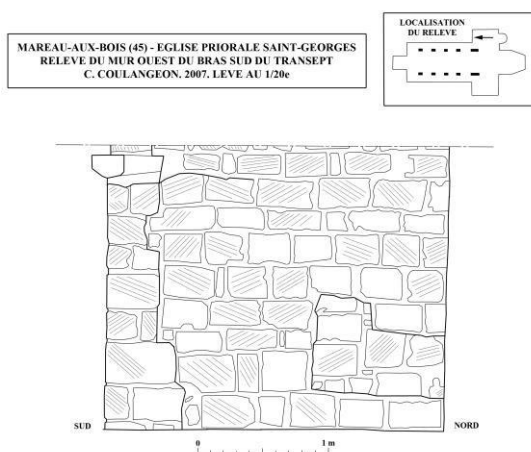
### 3 – LE TRANSEPT

Les angles du transept montrent des chaînages importants en moyen appareil qui vont retenir notre attention ici. Notre intention est une nouvelle fois de les comparer avec les autres parties appareillées de l'édifice, afin de préciser la chronologie de la construction. Nous nous sommes également demandé si certains angles extérieurs (ouest) du transept n'avaient pas été repris. Comparer ces différents chaînages pouvait également nous apporter une réponse.

#### A – Le bras nord du transept

##### a – Chaînages intérieurs

Nous avons pu prendre une série de mesures sur les parements intérieurs du transept nord, notamment les chaînages des deux angles et leurs prolongements dans les murs est et ouest. 81 longueurs et 98 hauteurs ont ainsi été relevées, soit environ 25 % de l'ensemble en moyen appareil du bras nord du transept. Les résultats étant équivalents entre les parties est et ouest, nous les avons fusionnés ici.



**Fig. 381** : Le mur ouest du bras nord du transept.



**Fig. 382** : Le mur est du bras nord du transept.

#### *Nature des pierres*

Le parement est mis en œuvre à l'aide de calcaires de Beauce gris.

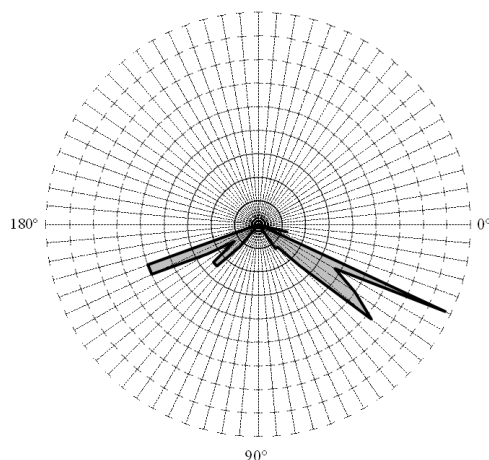
#### *Taille des pierres et mise en œuvre*

Les pierres ont été dressées à l'aide d'un marteau taillant. Les traces de layage sont obliques, orientées selon deux directions principales. Les surfaces des blocs portent les lambeaux de nombreux revêtements, dont certains polychromes (plusieurs laits de chaux et un enduit de mortier de chaux beige, gênant pour compter les nombres de coup).

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois

Le parement a été très largement rejointoyé au ciment gris. Ainsi, nous n'avons pas pris de mesures pour les joints.



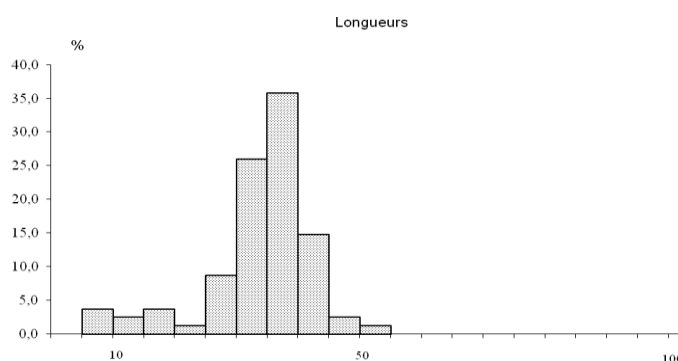
**Fig. 383** : Histogramme de répartition montrant l'orientation des traces de taille.

### Dimensions

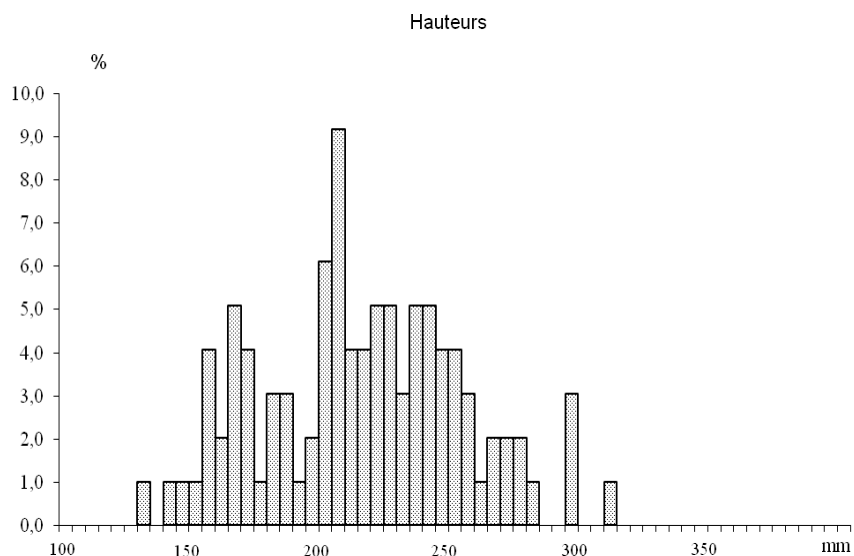
Les longueurs et les hauteurs de ces blocs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 335 et 211. Elles sont également très dispersées, comme le montrent leurs forts écarts-types de 88 pour les longueurs et 39 pour les hauteurs. Pour les premières, la présence de valeurs inférieures à 200 (8 sur 81 soit environ 10 %) est à mettre en lien avec la présence ponctuelle d'éléments courts dans les assises.

	L	H	$\alpha$
Moyenne	335,20	211,42	81,90
Ecart-type	87,71	38,75	57,25
Maximum	517	308	162
Minimum	52	127	15
Intervalle	465	181	147
Effectif	81	98	40

**Fig. 384** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour les parements intérieurs du bras nord du transept.



**Fig. 385** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les longueurs des blocs.



**Fig. 386** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.

*b – Chaînages extérieurs*

Nous avons pu prendre une série de mesures sur les parements extérieurs du transept nord, notamment les chaînages des deux angles et leurs prolongements dans les murs est et ouest. 31 longueurs et 38 hauteurs ont ainsi été relevées, soit environ 20 % de l'ensemble en moyen appareil du bras nord du transept.



**Fig. 387** : L'angle nord-ouest du transept.



**Fig. 388** : L'angle nord-est du transept.

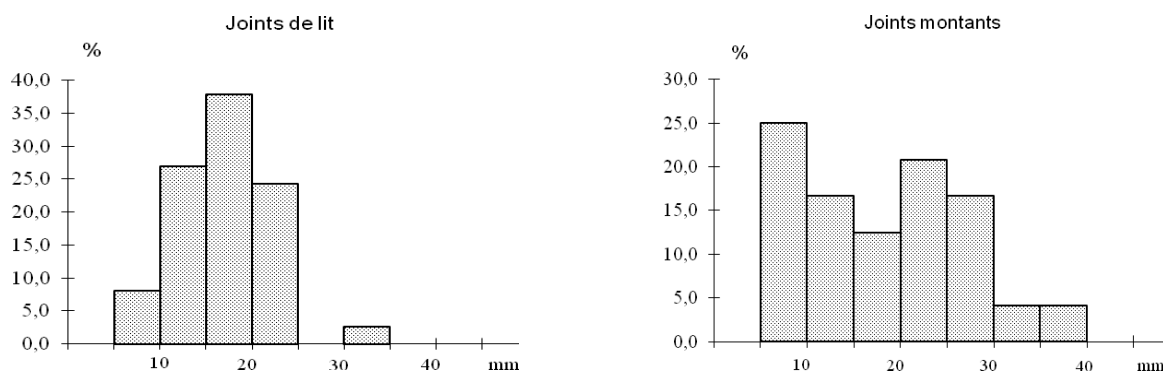
*Nature des pierres*

Le parement est mis en œuvre à l'aide de calcaires de Beauce gris.

*Taille des pierres et mise en œuvre*

Les traces de taille ne sont malheureusement plus visibles, en raison de l'exposition aux intempéries. Les pierres sont liées par un mortier de chaux granuleux ocre jaune, avec des inclusions de petits gravillons, de nodules de chaux et de charbons. Des vestiges d'un enduit de chaux ocre clair sont ponctuellement conservés. La partie inférieure des chaînages a été rejointoyée avec un mortier de tuileau rose.

Les joints de lit et les joints montants sont irréguliers, respectivement en moyenne autour de 16 et 17. Les premiers sont moins dispersés que les seconds, avec un écart-type de 5 contre 9.



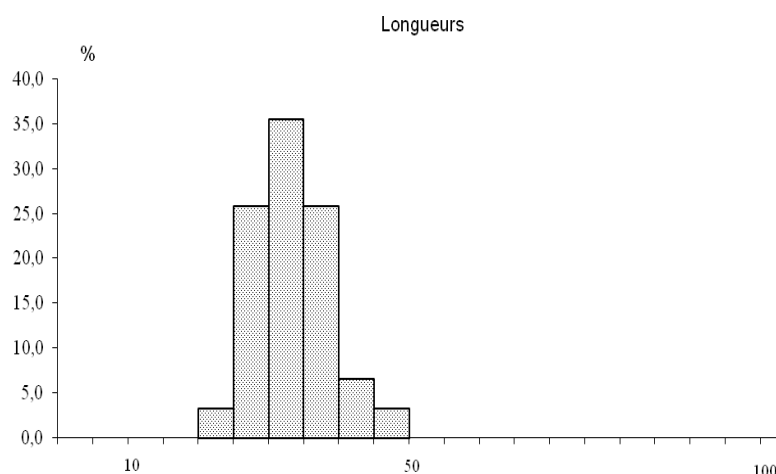
**Fig. 389-390 :** Histogrammes de répartition pour les épaisseurs des joints.

*Dimensions*

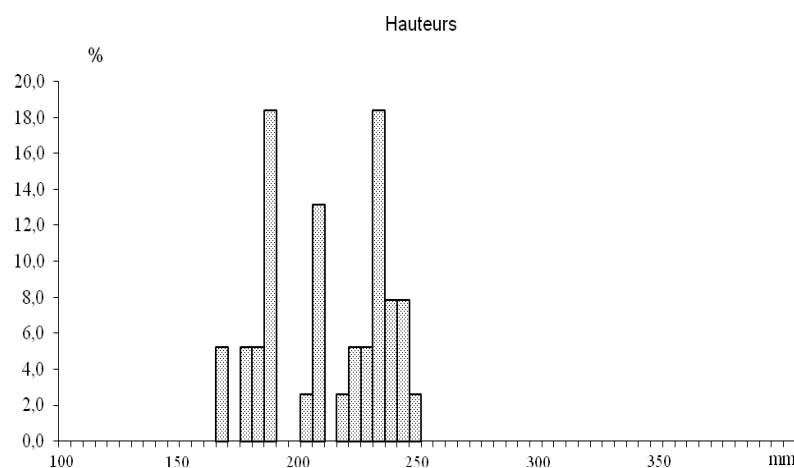
Les longueurs et les hauteurs de ces blocs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 334 et 206, soit des valeurs assez proches de celles obtenues pour les parements intérieurs. Elles sont toutefois beaucoup moins dispersées qu'à l'intérieur, un écart-type de 53 pour les longueurs (contre 88 précédemment) et 25 pour les hauteurs (contre 39).

	L	H	ejl	ejm
Moyenne	334,39	206,26	16,41	17,29
Ecart-type	53,13	24,80	4,907	8,645
Maximum	471	240	31	35
Minimum	238	162	7	5
Intervalle	233	78	24	30
Effectif	31	38	37	24

**Fig. 391 :** Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour les parements extérieurs du bras nord du transept.



**Fig. 392** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les longueurs des blocs.



**Fig. 393** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.

***B – Le bras sud du transept***

***a – Chaînages intérieurs***

Nous avons pu prendre une série de mesures sur les parements intérieurs du transept sud, notamment les chaînages des deux angles et leurs prolongements dans les murs est et ouest. 78 longueurs et 99 hauteurs ont ainsi été relevées, soit environ 25 % de l'ensemble en moyen appareil du bras sud du transept. Les résultats étant équivalents entre les parties est et ouest, nous les avons fusionnés ici.





**Fig. 394** : Le mur est du bras sud du transept.



**Fig. 395** : L'angle sud-ouest du transept.

### *Nature des pierres*

Le parement est mis en œuvre à l'aide de calcaires de Beauce gris.

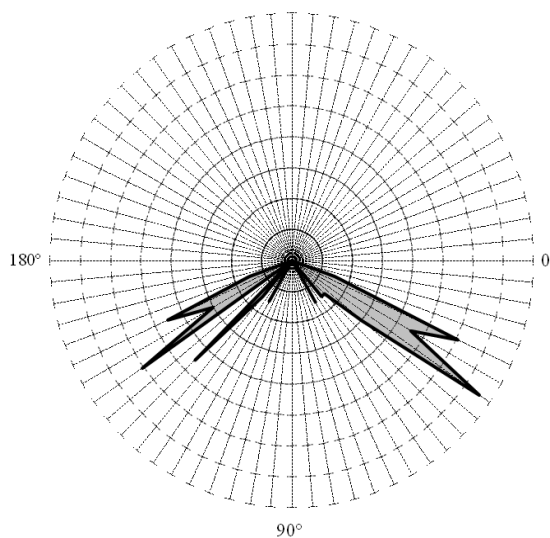
### *Taille des pierres et mise en œuvre*

Les pierres ont été dressées à l'aide d'un marteau taillant. Les traces de layage sont obliques, orientées selon deux directions principales. Les surfaces des blocs portent les traces de nombreux revêtements (plusieurs laits de chaux polychromes et un enduit de mortier de chaux beige, gênant pour compter les nombres de coup).

Le parement a été très largement rejointoyé au ciment gris. Ainsi, nous n'avons pas pris de mesures pour les joints.

### *Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs de ces blocs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 311 et 206. Elles sont également très dispersées, comme le montrent leurs forts



**Fig. 396** : Histogramme de répartition montrant l'orientation des traces de taille.

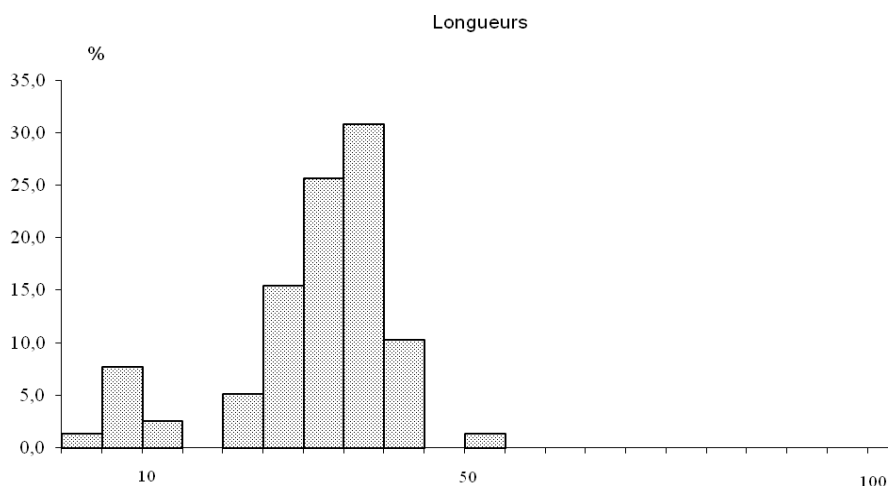
## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois

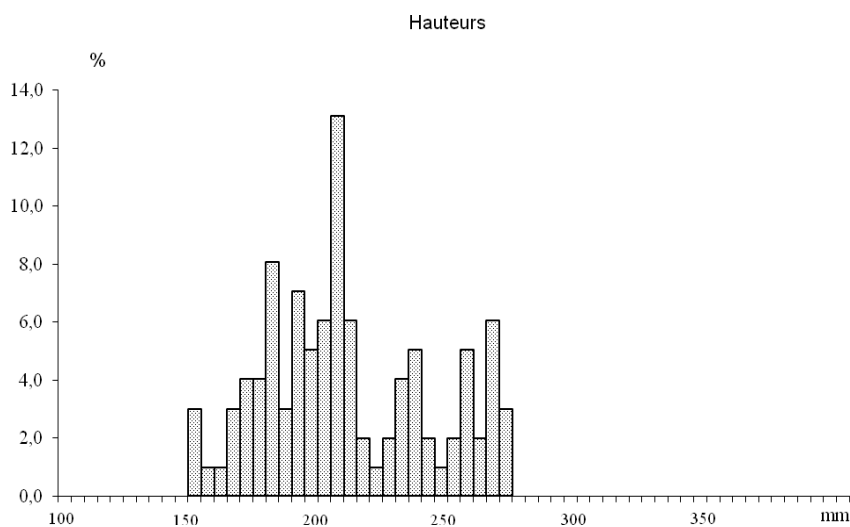
écarts-types de 99 pour les longueurs et 32 pour les hauteurs. Pour les premières, plusieurs valeurs inférieures à 200 (9 sur 78, soit environ 12 %) sont à mettre en lien avec la présence ponctuelle d'éléments courts dans les assises.

	L	H	$\alpha$
Moyenne	311,01	206,18	86,15
Ecart-type	98,59	32,13	55,21
Maximum	519	268	160
Minimum	44	148	24
Intervalle	475	120	136
Effectif	78	99	33

**Fig. 397** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour les parements intérieurs du bras sud du transept.



**Fig. 398** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les longueurs des blocs.



**Fig. 399** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.

#### *b – Chaînages extérieurs*

Nous avons pu prendre une série de mesures sur les parements extérieurs du transept sud, notamment les chaînages des deux angles et leurs prolongements dans les murs est et ouest. 78 longueurs et 99 hauteurs ont ainsi été relevées, soit environ 25 % de l'ensemble en moyen appareil du bras sud du transept. Les résultats étant équivalents entre les parties est et ouest, nous les avons fusionnés ici.



**Fig. 400** : Détail du chaînage d'angle sud-ouest.



**Fig. 401** : Les contreforts épaulant l'angle sud-est.

#### *Nature des pierres*

Le parement est mis en œuvre à l'aide de calcaires de Beauce gris.

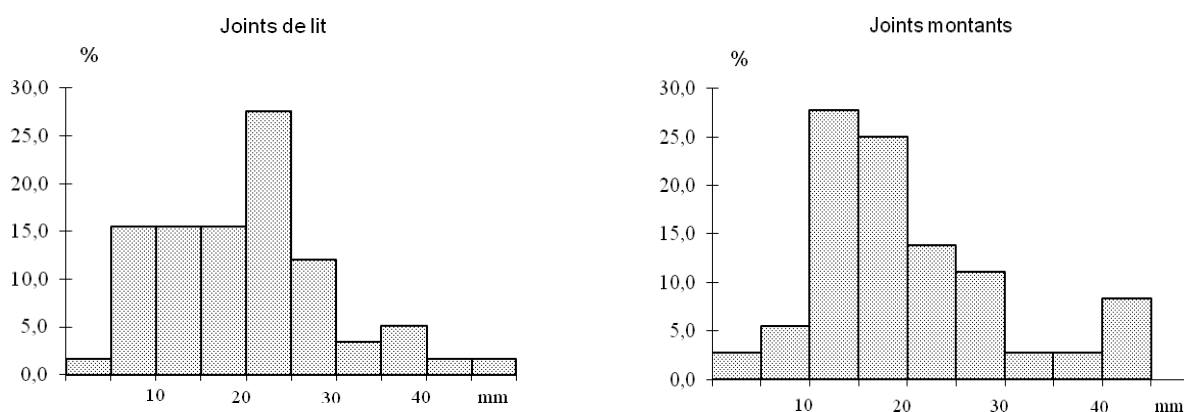
#### *Taille des pierres et mise en œuvre*

Les traces de taille ne sont malheureusement plus visibles, en raison de l'exposition aux intempéries. Les pierres sont liées par un mortier de chaux granuleux ocre jaune, avec des inclusions de gravillons, de nodules de chaux et de charbons. Des vestiges d'un enduit de chaux ocre clair sont ponctuellement conservés. La partie inférieure des chaînages a été rejointoyée avec un mortier de tuileau rose.

Les joints de lit et les joints montants sont irréguliers, respectivement en moyenne autour de 19 et 20. Ils sont également très dispersés, comme le montrent leurs forts écarts-types, de 10 pour les joints de lit et 11 pour les joints montants. L'étalement des courbes des graphiques illustrent d'ailleurs bien cela.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois



**Fig. 402-403** : Histogrammes de répartition pour les épaisseurs des joints.

### *Dimensions*

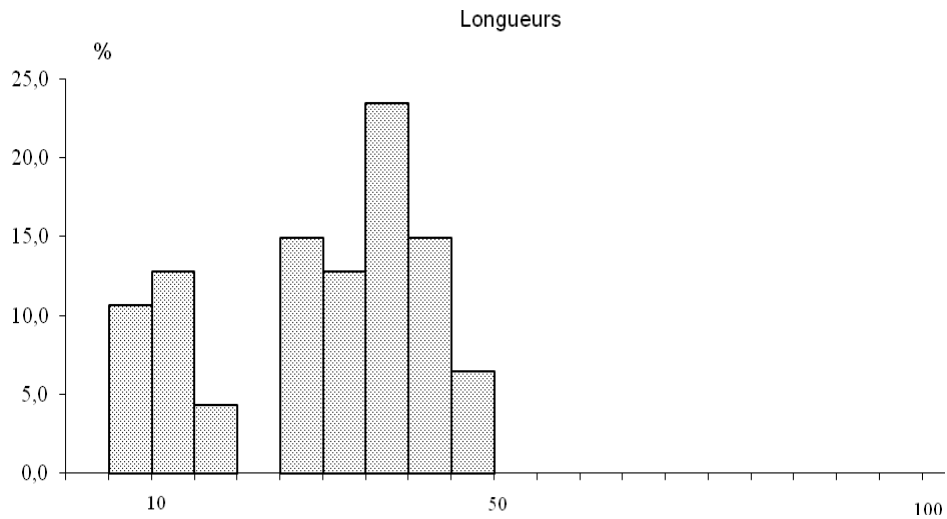
Les longueurs et les hauteurs de ces blocs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 310 et 223. Les longueurs restent très dispersées, comme le montrent un fort écart-type de 115. Nous retrouvons la présence de valeurs inférieures à 200 (7 sur 35, soit environ 20 %), ce qui est à mettre en lien avec l'utilisation ponctuelle d'éléments courts dans les assises. La coexistence de blocs courts et longs est parfaitement illustrée sur le graphique. Les hauteurs sont plus régulières, avec un écart-type de 25. Nous pouvons notamment observer un pic de valeurs entre 226 et 236, avec 16 blocs sur 42 soit environ 38 %. L'existence d'un calibre en hauteur vers 230-235 n'est pas à exclure.

	L	H	ejl	ejm
Moyenne	309,63	222,64	19,12	19,59
Ecart-type	115,37	24,63	9,65	11,12
Maximum	490	265	46	52
Minimum	50	162	0	0
Intervalle	440	103	46	52
Effectif	35	42	58	37

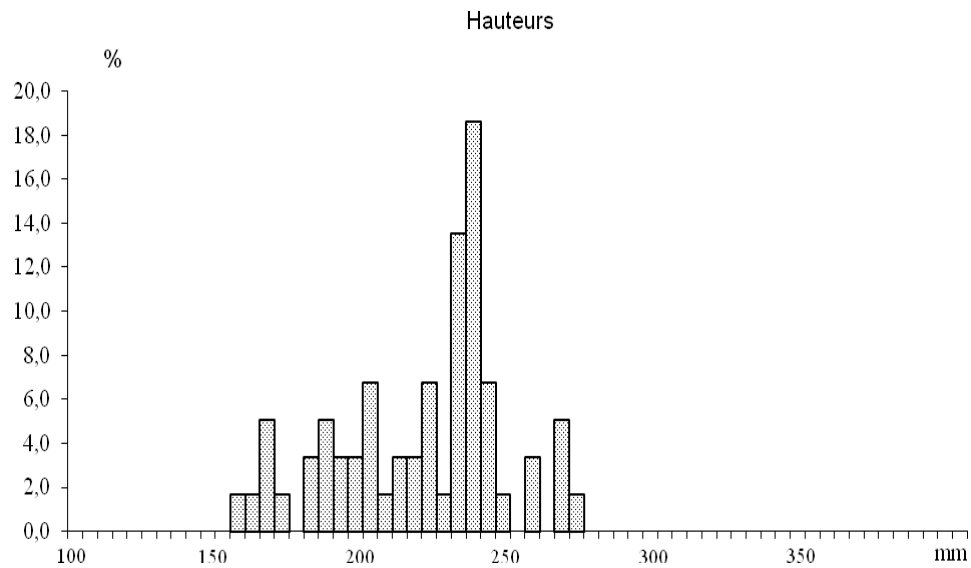
**Fig. 404** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour les parements extérieurs du bras sud du transept.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois



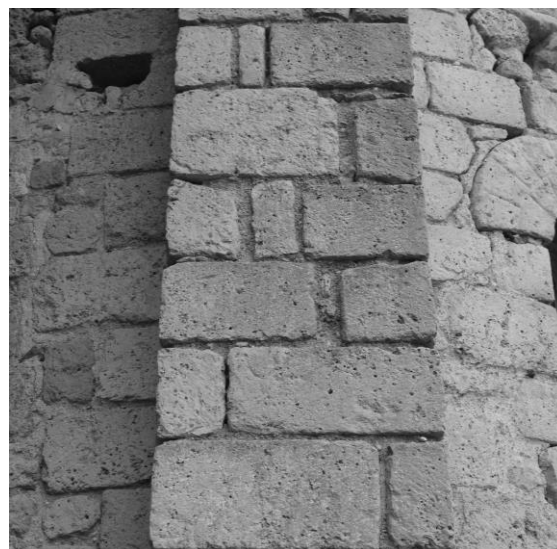
**Fig. 405** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les longueurs des blocs.



**Fig. 406** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.

## 4 – LE CHEVET

Le contrefort sud-est de l'absidiole nord, non remanié, nous a permis de prendre un échantillon de 20 mesures (hauteurs) qui, bien que faible, pouvait nous aider dans nos comparaisons.



**Fig. 407** : Le contrefort sud-est de l'absidiole nord.

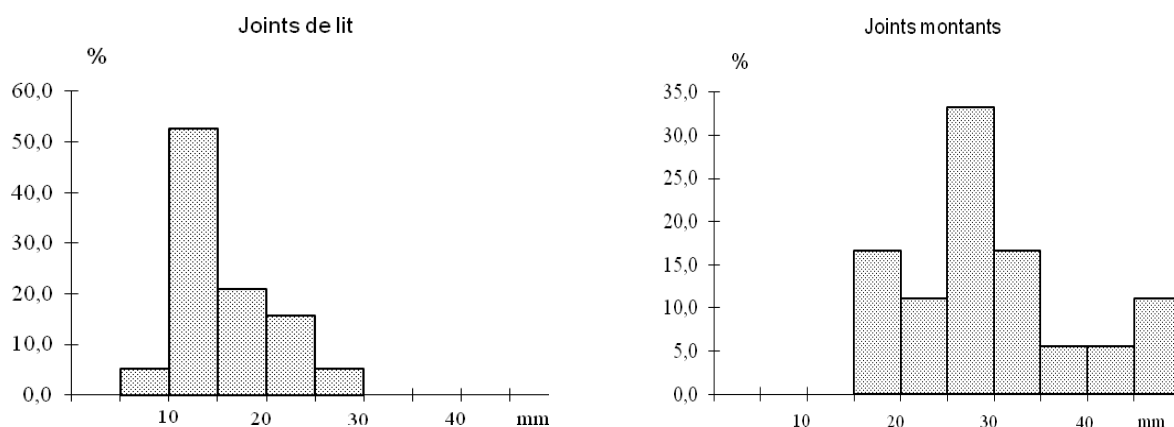
*Nature des pierres*

Le parement est mis en œuvre à l'aide de calcaires de Beauce gris.

*Taille des pierres et mise en œuvre*

Les traces de taille ne sont malheureusement plus visibles, en raison de l'exposition aux intempéries. Les pierres sont liées par un mortier de chaux ocre jaune pulvérulent, avec des gravillons, des nodules de chaux et des charbons. De fréquents calages, avec des TCA ou des petits cailloux, sont observables dans les joints les plus épais. La partie inférieure du contrefort a été rejointoyée avec un mortier de tuileau rose.

Les joints de lit et les joints montants sont irréguliers, respectivement en moyenne autour de 14 et 29. Les joints de lit sont moins dispersés que les joints montants, avec un écart-type de 5 contre 10.



**Fig. 408-409** : Histogrammes de répartition pour les épaisseurs des joints.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois

#### Dimensions

Les longueurs et les hauteurs de ces blocs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 308 et 257. Les longueurs restent très dispersées, comme le montrent un fort écart-type de 138. Nous retrouvons des valeurs inférieures à 200 (4 sur 12, soit environ 33 %), à mettre en lien avec la présence ponctuelle d'éléments courts dans les assises (Nous précisons qu'ici nous n'avons pas pris en compte dans ces longueurs les « bouts » des blocs faisant retour, uniquement les faces principales et les éléments courts pouvant s'intercaler). La coexistence de calibres courts et longs est parfaitement illustrée sur le graphique. Les hauteurs sont plus régulières, avec un écart-type de 35.

	L	H	Ejl	ejm
Moyenne	307,67	257,35	14,42	28,89
Ecart-type	137,94	34,72	5,059	9,713
Maximum	459	307	26	49
Minimum	88	206	5	16
Intervalle	371	101	21	33
Effectif	12	20	19	18

Fig. 410 : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour le contrefort de l'absidiole.

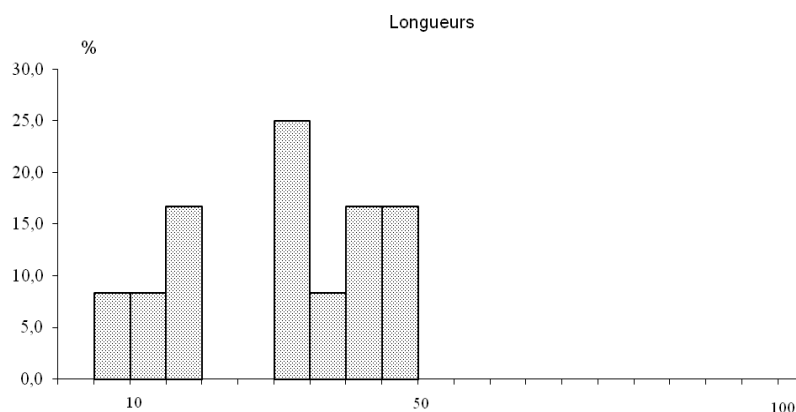


Fig. 411 : Histogramme de répartition des mesures prises pour les longueurs des blocs.

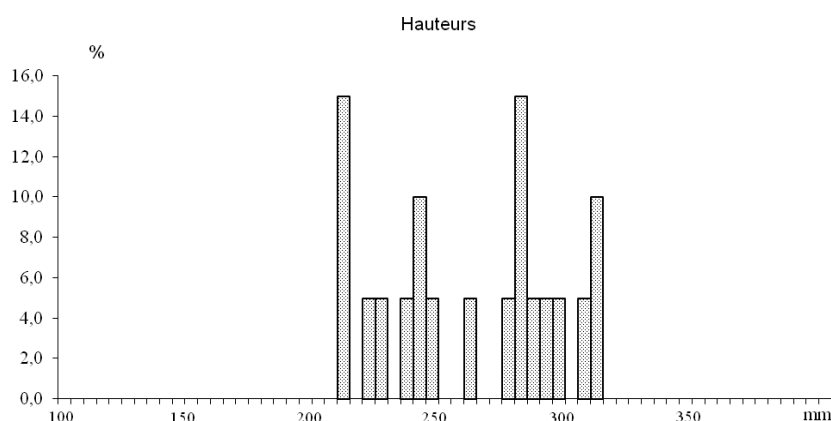


Fig. 412 : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois

#### 5 – SYNTHÈSE

Si nous comparons maintenant l'ensemble des mesures réalisées, nous pouvons souligner que peu de différences s'imposent, ce qui semble exclure l'existence de reprises postérieures, que ce soit pour le clocher (reprise du mur occidental, mise en place des contreforts au XII<sup>e</sup> ou XV<sup>e</sup> siècle seulement), ou pour le transept (reprises des angles). En effet, la mise en œuvre est basée exclusivement sur l'emploi de calcaires de Beauce, dressés au marteau taillant (traces de taille obliques, selon deux directions principales, et nombre de coup en moyenne autour de 12). Les longueurs et les hauteurs restent irrégulières et relativement dispersées, notamment pour les premières. Les joints sont épais, en moyenne entre 15 et 20, mais également très dispersés. Souvent, on note que les joints montants sont plus larges et irréguliers que les joints de lit.

Dans le détail toutefois, certaines différences doivent être notées qui pourront aider à affiner la chronologie du chantier au XI<sup>e</sup> siècle. Les longueurs des blocs de l'absidiole, du bras sud du transept et du bras nord (intérieur surtout) présentent des écarts-types très forts, en lien avec la présence récurrente de blocs courts au sein des assises, technique de mise en œuvre qui est beaucoup plus rare dans le clocher. Ainsi, ce dernier pourrait bien être plus récent que les parties orientales de l'église. Nous pouvons également noter que c'est dans la nef que nous trouvons le nombre de coups le plus faible, avec une moyenne de 11, alors que dans le clocher, les moyennes sont comprises entre 12 et 16. Nous avons ici un autre indice confirmant que le clocher est probablement la partie la plus récente de l'édifice, avec les critères de mise en œuvre les plus avancés.

	L moyenne / écart-type	H moyenne / écart-type	Ejl moyenne / écart-type	Ejm moyenne / écart-type	N	$\alpha$
<b>Clocher</b> : mur ouest – partie nord	271/68	190/24	18/6	19/10	14	90
<b>Clocher</b> : mur ouest – partie sud	313/48	171/20	21/7	17/8	13	78
<b>Clocher</b> : contrefort nord- ouest		187/22	15/5	31/12	16	86
<b>Clocher</b> : contrefort sud-est, ressaut est		192/20	20/10	22/12	12	70
<b>Clocher</b> : contrefort sud-est, ressaut sud		168/26	18/8	38/10	12	86
<b>Nef</b>					11	80
<b>Transept nord</b> : intérieur	335/88	211/39				82
<b>Transept nord</b> : extérieur	334/53	206/25	16/5	17/9		
<b>Transept sud</b> : intérieur	311/99	206/32				86
<b>Transept sud</b> : extérieur	310/115	223/25	19/10	20/11		
<b>Absidiole nord</b>	308/138	257/35	14/5	29/10		

**Fig. 413** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour l'édifice.



## *PITHIVIERS*

En l'absence de parements en moyen appareil dans la collégiale Saint-Georges, les mesures ont porté sur les éléments architecturaux à disposition à savoir les contreforts, les piliers, et les colonnes engagées. Il en résulte que les effectifs sont peu importants, imposant la prudence sur les résultats présentés ici.

### *I – TAMBOURS DES COLONNES ENGAGÉES*

Les colonnes sont engagées dans des dossierets. Elles sont mises en oeuvre à l'aide de demi tambours, sans joint au centre des colonnes, alternativement engagés dans le pilastre ou plaqués.

#### *Nature des pierres*

Les tambours sont taillés dans du calcaire de Beauce gris clair (calcaire dit de Pithiviers).



**Fig. 414** : Colonne engagée de l'église haute.

#### *Taille des pierres et mise en oeuvre*

Les blocs ont été taillés à l'aide d'un marteau taillant (*cf.* fr. 3-4, 8). Les coups ont été portés très régulièrement à la verticale (angle de 93° en moyenne, avec un faible écart-type de 3,59), et de manière serrée (en moyenne 36 coups sur 10 cm). Ces éléments permettent de pencher pour une datation tardive dans le XI<sup>e</sup> siècle.

Les épaisseurs de joints de lits sont relativement faibles, autour de 6,5, et assez peu dispersées (écart-type à 3,13). Les valeurs sont moins importantes pour la crypte et plus régulières que pour le rez-de-chaussée.

#### *Dimensions*

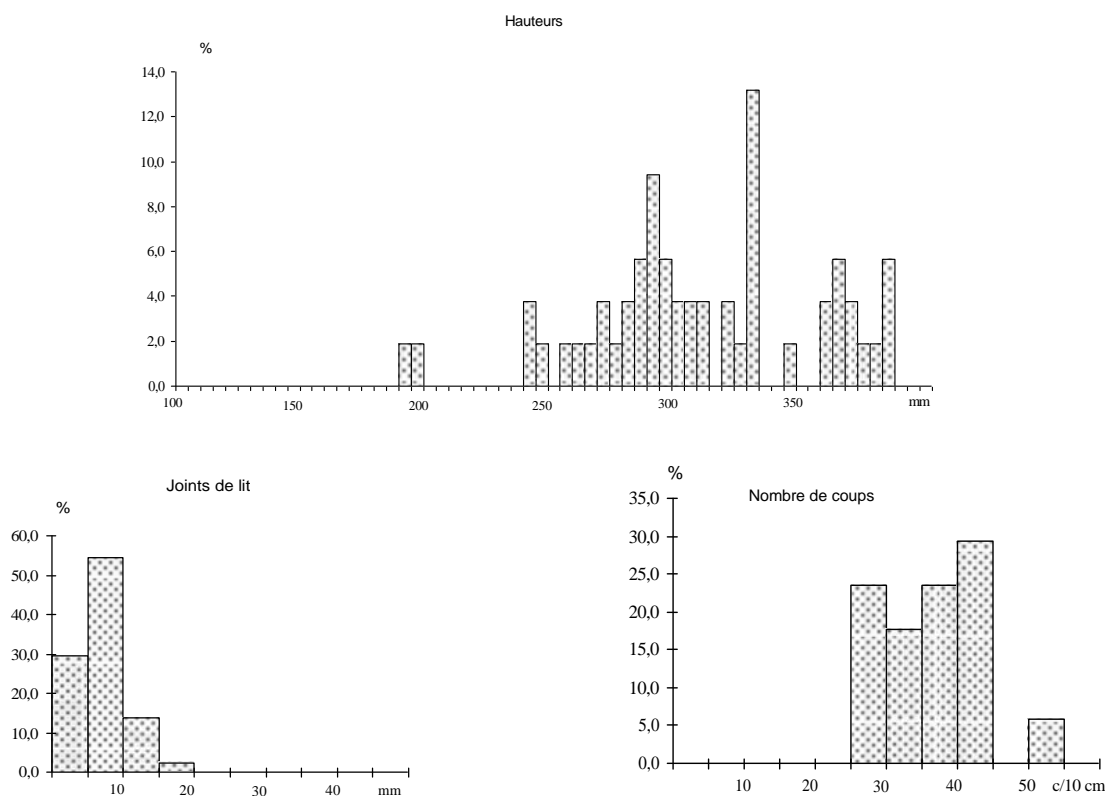
Les hauteurs des tambours restent relativement irrégulières et dispersées, avec un écart-type de 55. Si l'on isole les hauteurs des tambours des colonnes de la crypte et celles de l'église haute, on constate que la dispersion reste proche (46 pour le rez-de-chaussée, 51 pour la crypte) mais que les moyennes divergent plus fortement (334 pour le rez-de-chaussée, seulement 272 pour la crypte). Les dimensions des supports et colonnes étant plus restreintes dans la crypte, les tambours utilisés sont ainsi moins hauts.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 65 – Pithiviers

	H	ejl	N	$\alpha$
Moyenne	315,23	6,52	92,86	35,65
Ecart-type	55,48	3,13	3,59	6,55
Maximum	457	15	100	52
Minimum	185	2	84	26
Intervalle	272	13	16	26
Effectif	57	44	35	17

**Fig. 415** : Tableau résumant les mesures prises pour les tambours des colonnes engagées.



**Fig. 416-418** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur les tambours des colonnes.

	H	ejl	N	$\alpha$
Moyenne	333,63	7,80	91,78	34,80
Ecart-type	46,42	3,30	3,26	7,44
Maximum	457	15	96	52
Minimum	265	2	84	26
Intervalle	192	13	12	26
Effectif	40	25	18	10

**Fig. 419** : Tableau concernant uniquement les tambours de colonnes de l'église haute.

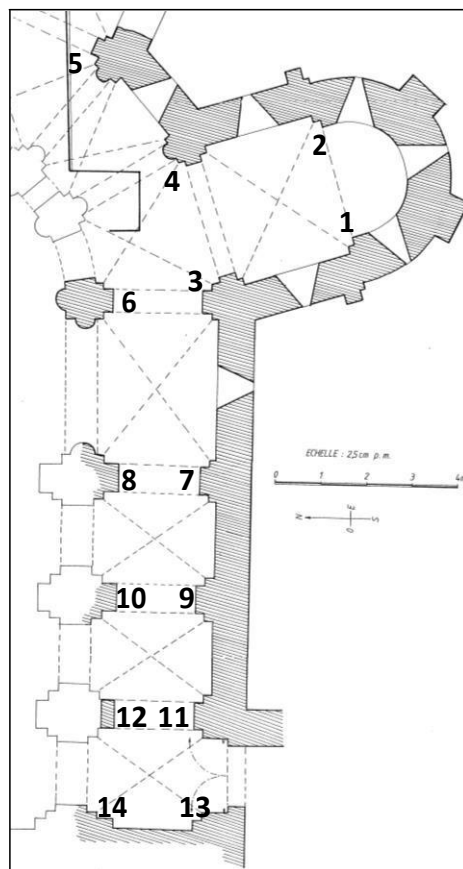
	H	ejl	N	$\alpha$
Moyenne	271,94	4,84	94	36,86
Ecart-type	50,79	1,84	3,58	4,76
Maximum	410	8	100	44
Minimum	185	2	88	28
Intervalle	225	6	12	16
Effectif	17	19	17	7

**Fig. 420** : Tableau concernant uniquement les tambours de colonnes de la crypte.

**II – PILES ENGAGÉES DE LA CRYPTÉ**

Une rapide observation des piliers engagés de la crypte permet de les répartir en trois groupes distincts :

- les piles 1 à 5, situées dans la partie orientale de la crypte, sont dotées d'une imposte à retour, mais mesurent seulement 40 cm de large (sauf le ressaut nord de la pile 3, à 50 cm de large) et sont constituées d'une alternance d'assises comprenant un ou deux blocs ;
- les piles 6 à 8, situées dans la première travée du déambulatoire, sont également dotées d'une imposte à retour, mais présentent une largeur supérieure (vers 60 cm, sauf la pile 6 à 51,5 cm) et une mise en oeuvre différente avec deux à trois blocs par assise ;
- et enfin les piles 9 à 14, mesurent toujours autour de 60 cm de large, mais comprennent une imposte sans retour, et ont une mise en oeuvre avec des joints beaucoup plus larges et irréguliers que pour les deux premiers groupes.



**Fig. 421** : Localisation des piles de la crypte, d'après le plan levé par Jean-François Baratin.

**- Groupe n°1 : piles 1 à 5**

**Nature des pierres**

Les blocs sont taillés dans du calcaire de Beauce gris clair (calcaire dit de Pithiviers).

**Taille des pierres et mise en oeuvre**

Ces piles sont situées dans la partie orientale de la crypte, en partie transformée en fosse d'aisance, et altérée par la présence de fenêtres non fermées, provoquant des ruissellements. Elles sont ainsi très détériorées par l'humidité et/ou leur contact avec les déjections et les traces de taille ne sont plus suffisamment lisibles pour être étudiées.

Les joints de lits et les joints montants ont des dimensions très proches, avec une moyenne autour de 5 mm et des écarts types faibles, tournant autour de 3. Ce sont donc des joints très fins et réguliers, peu compatibles avec une datation avant la seconde moitié du XI<sup>e</sup> siècle.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 65 – Pithiviers

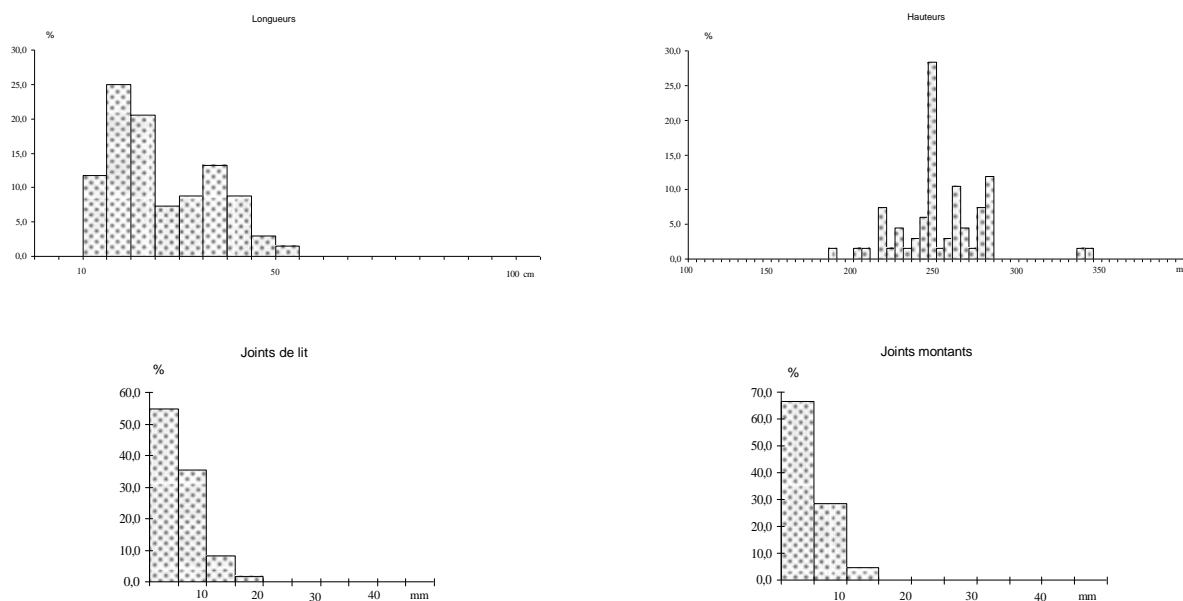
#### *Dimensions*

Les largeurs des blocs sont irrégulières, et à première vue très dispersées si on se penche sur le fort écart de 101. L'observation du graphique permet de se rendre compte que la courbe marque un double pic, avec des blocs relativement courts d'un côté, entre 100 et 150, et des éléments plus longs, vers 400, ce qui traduit l'alternance d'assises constituées d'un unique bloc avec celles en comprenant deux.

Les hauteurs, en moyenne autour de 248, sont beaucoup moins dispersées, avec un écart-type à 27. Un pic est très clairement visible entre 240 et 245 avec 18 éléments sur les 67 recensés. Un calibre est ainsi très visible, renforcé par la présence de 4 blocs supplémentaires entre 237 et 239.

	L	H	ejl	ejm
Moyenne	259,91	248,04	5	4,76
Ecart-type	100,89	26,60	3,33	3,04
Maximum	507	337	19	14
Minimum	117	180	1	1
Intervalle	390	157	18	13
Effectif	68	67	62	21

**Fig. 422** : Tableau résumant les mesures prises pour le groupe 1.



**Fig. 423-426** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur les piles du groupe 1.

*- Groupe n°2 : Piles 6 à 8**Nature des pierres*

Les blocs sont taillés dans du calcaire de Beauce gris clair (calcaire dit de Pithiviers).

*Taille des pierres et mise en œuvre*

La taille des blocs a été réalisée à l'aide d'un marteau taillant, selon une direction quasiment horizontale (cf. fr. 7). Deux directions principales apparaissent, avec 6 éléments avec un angle compris entre 0 et 10°, et deux autres avec un angle entre 169 et 172. Ce qui nous donne en réalité des traces orientées pratiquement à l'horizontale, soit légèrement au-dessus, soit légèrement en dessous.

Les joints de lit et montants restent faibles et très réguliers, surtout les joints montants.

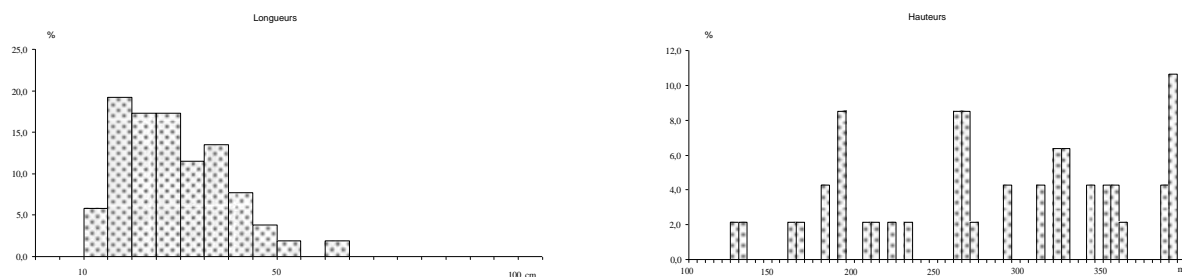
*Dimensions*

Les longueurs de ces blocs sont irrégulières et très dispersées comme le montre l'écart-type s'élevant à 111. En revanche, le graphique ne montre pas, comme dans le cas précédent, deux pics mais un large étalement des mesures ce qui montre que les longueurs sont vraiment très variables, sans raison apparente (largeur du pilier comme tout à l'heure).

Les hauteurs des éléments sont également très dispersées, avec une moyenne à 284 et un écart-type de 79. L'observation du graphique eut laissé supposer qu'il existe une multitude de petits calibres. En réalité, étant donné le faible échantillonnage à disposition, les plus petites barres ne correspondent qu'à un seul bloc, et la plus haute à droite à cinq échantillons. Il est ainsi difficile de se prononcer à ce sujet.

	L	H	ejl	ejm	$\alpha$
Moyenne	287,37	284,31	4,52	2,73	47,13
Ecart-type	111,44	79,29	2,05	1,26	71,30
Maximum	615	412	10	6	172
Minimum	103	123	2	1	0
Intervalle	512	189	8	5	172
Effectif	52	49	44	26	8

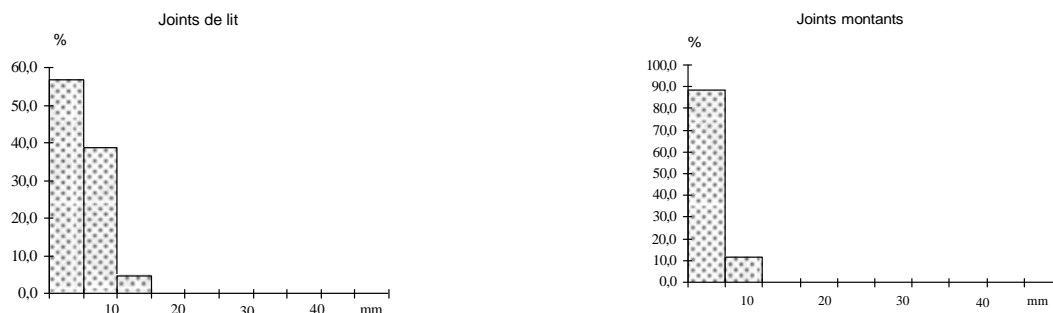
**Fig. 427** : Tableau résumant les mesures prises pour le groupe 2.



**Fig. 428-429** : Histogrammes de répartition des mesures (longueurs et hauteurs) prises sur les piles du groupe 2.

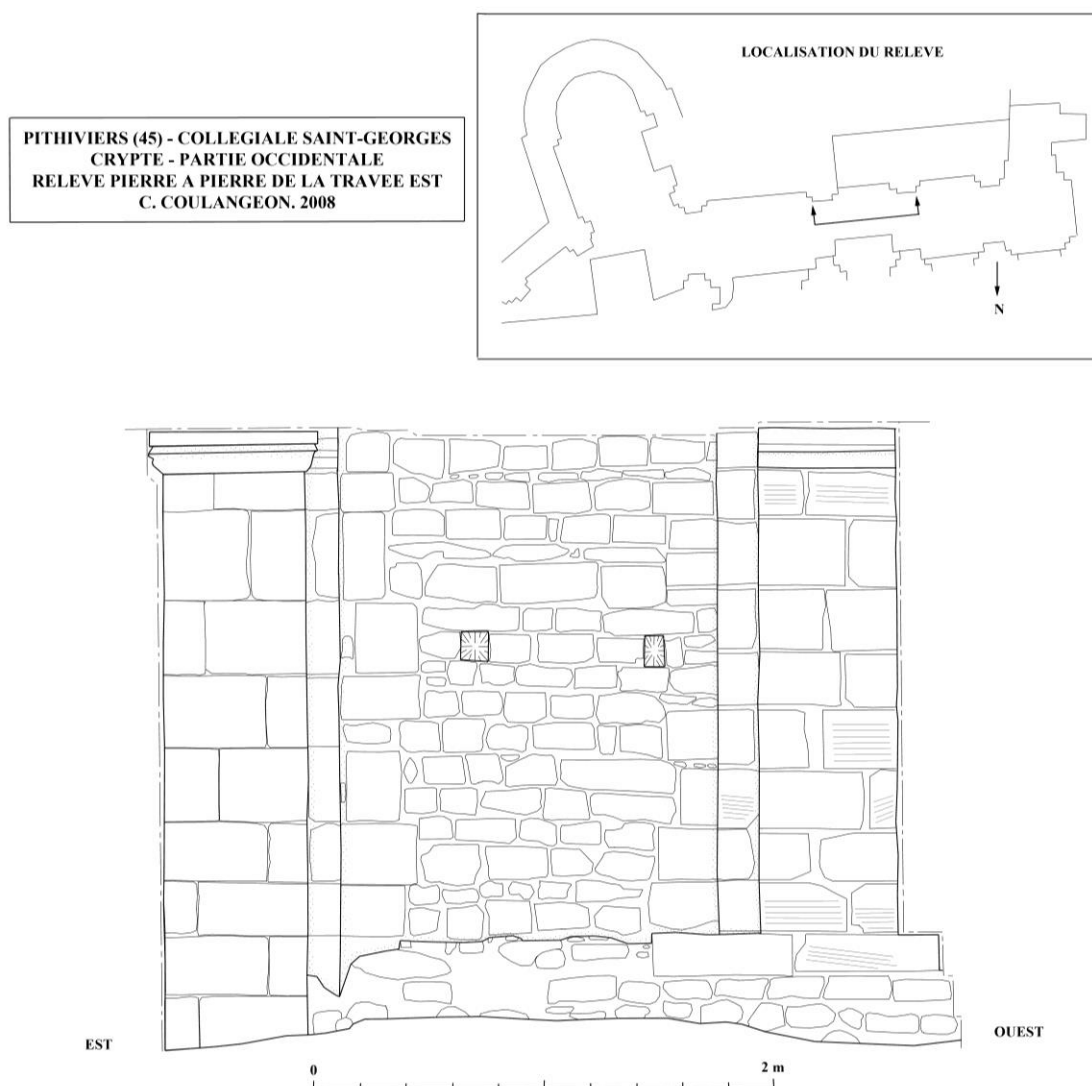
## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 65 – Pithiviers



**Fig. 430-431 :** Histogrammes de répartition des mesures (joints) prises sur les piles du groupe 2.

La dispersion importante des hauteurs et longueurs, la faible épaisseur des joints et les traces de taille, orientée selon une grande direction horizontale, ne permet pas d'envisager, comme pour les piles 1 à 5, une datation avant la fin du XI<sup>e</sup> siècle.



**Fig. 432 :** À gauche, relevé de la pile n°7, appartenant au groupe n°2. À droite, relevé de la pile n°9, faisant partie du groupe n°3.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 65 – Pithiviers

#### - Groupe n°3 : piles 9 à 14

##### *Nature des pierres*

Les blocs sont taillés dans du calcaire de Beauce gris clair (calcaire dit de Pithiviers).

##### *Taille des pierres et mise en œuvre*

Les blocs ont été taillés à l'aide d'un marteau taillant, les coups étant portés horizontalement (*cf.* fr. 6). En effet, comme pour le groupe précédent, deux grandes directions apparaissent dans les valeurs : 11 éléments ont un angle compris entre 1 et 6°, et six autres entre 173 et 176°, ce qui donne une direction générale de taille proche de l'horizontale, soit légèrement au-dessus, soit légèrement en dessous.

Le nombre de coups est relativement important, en moyenne autour de 27 coups sur 10 cm.

Les joints de lits présentent une épaisseur autour de 10, avec encore une certaine régularité comme l'indiquent l'écart-type à 3,80. Les joints montants sont en revanche beaucoup plus larges en moyenne, à 16,5, et surtout très irréguliers, avec un écart-type de 15. Ce sont des valeurs qui tranchent par rapport aux deux groupes précédents, où les joints étaient très réguliers, en moyenne autour de 5 seulement.

##### *Dimensions*

Les longueurs des blocs de ces piliers, en moyenne à 288, sont de nouveau très dispersées comme l'illustre le fort écart-type, autour de 114. De nouveau, l'examen du graphique correspondant permet de préciser l'analyse. Deux groupes sont très clairement distinguables : le premier avec des longueurs comprises entre 100 et 250, le second entre 350 et 450. Ceci pourrait tout simplement traduire une mise en œuvre régulière alternant carreaux et boutisses, comme on peut le voir notamment ci-dessus sur le relevé de la pile 9.

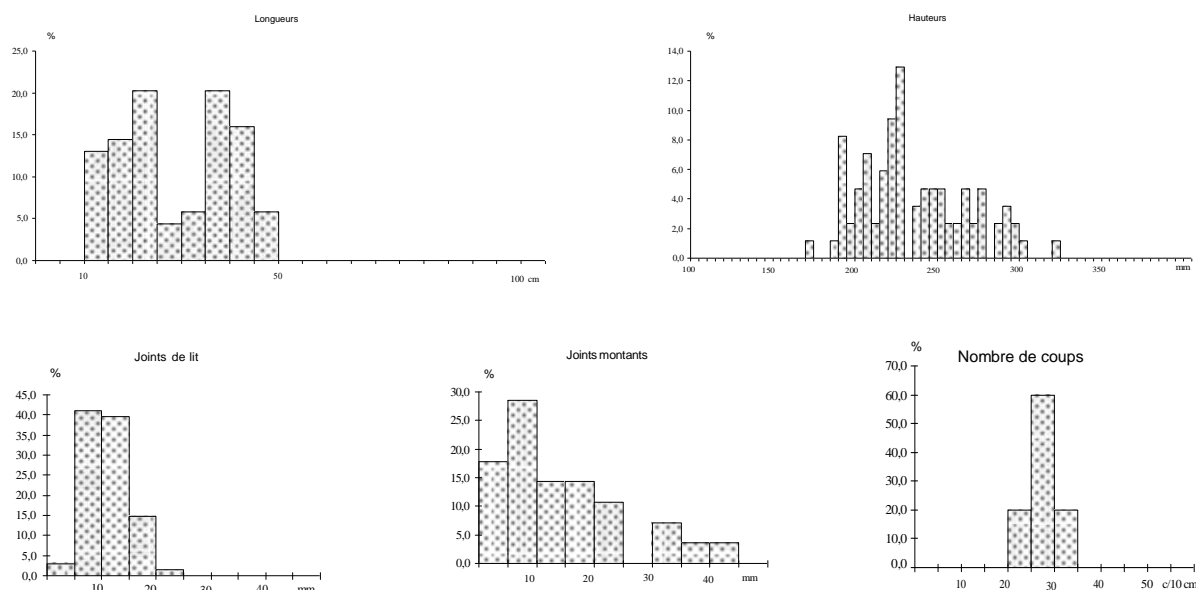
Les hauteurs des blocs ont une moyenne de 231 et sont beaucoup plus régulières (écart-type à 32,49 seulement). Une grosse majorité des éléments est comprise entre 185 et 225 (43 échantillons sur 85).

	L	H	ejl	ejm	N	$\alpha$
Moyenne	288,28	230,75	10,12	16,50	27,14	63,59
Ecart-type	114,08	32,49	3,80	14,87	2,59	82,55
Maximum	493	315	20	60	30	179
Minimum	103	165	4	2	22	1
Intervalle	390	150	16	58	8	178
Effectif	69	85	68	30	7	17

**Fig. 433** : Tableau résumant les mesures prises pour le groupe 3.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 65 – Pithiviers



**Fig. 434-438** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur les piles du groupe 3.

#### *- Conclusion sur l'analyse des piles de la crypte*

Les deux premiers groupes semblent relativement proches, aussi bien architecturalement (présence d'impôtes à retour), que du point de vue de la mise en oeuvre (irrégularité des blocs, joints étroits et réguliers). La seule différence notable semble résider dans les longueurs des blocs. Toutefois, cette dernière pourrait être mise sur le compte du changement de largeurs entre des piles de 40 cm pour le premier groupe et d'autres de 60 cm pour le second.

Le troisième groupe s'oppose en revanche aux deux premiers, par l'architecture (présence d'impôte sans retour) et la mise en oeuvre (probable disposition des blocs en carreau et boutisse avec deux groupes de longueurs, hauteurs moins dispersées, joints beaucoup plus larges et irréguliers). Ces différences amènent à penser que les piliers de la partie occidentale de la crypte pourraient être plus anciens que ceux du déambulatoire. Toutefois, cette distinction doit être relativisée : bien que les impôtes soient dépourvues de retour dans le dernier groupe, elles affectent néanmoins la même mouluration que les autres. En outre, les traces de taille sont également dirigées à l'horizontale, comme pour le groupe 2, et le nombre de coups reste très élevé (27 en moyenne). L'écart chronologique entre les trois groupes est probablement relativement court, pourquoi pas une différence liée à deux phases du chantier.



*III – LE CONTREFORT DU CLOCHER DANS LES ABSIDIOLES SUPERPOSÉES*

Nous nous sommes intéressée ensuite au contrefort sud-est du clocher placé sur la première travée du déambulatoire. Celui-ci est présent au rez-de-chaussée et dans la crypte, sans réelle continuité puisqu'il ne perce pas les voûtes d'arêtes entre les deux niveaux. Au rez-de-chaussée, il mesure 96 cm de large, pour 16 cm de profondeur au sud et 45,5 cm au nord. Il est constitué d'une base légèrement en saillie, à la surface bûchée, de 4 assises, et d'un corps de 20 assises, entièrement piquetées. Dans la crypte, ce contrefort mesure 111 cm de large pour 64 cm de profondeur au nord et au sud. Il comprend 14 assises de moyen appareil, sans socle. Ce contrefort est généralement daté du XII<sup>e</sup> siècle, comme le clocher. Toutefois, au regard de la baie brisée en tiers-point de ce clocher et de la corniche en pointes de diamant avec corbeaux sculptés de masques grimaçants, la fin du XII<sup>e</sup> siècle voire le début du XIII<sup>e</sup> siècle paraît plus plausible comme date.



**Fig. 439** : Le contrefort au rez-de-chaussée.



**Fig. 440** : Le contrefort dans la crypte.

*- Le contrefort au rez-de-chaussée*

*Nature des pierres*

La pierre utilisée est un calcaire de Beauce d'une couleur ocre rouge qui tranche avec les pierres de la collégiale du XI<sup>e</sup> siècle.

*Taille des pierres et mise en œuvre*

Les blocs ont été taillés avec un marteau taillant, de manière essentiellement verticale. Onze blocs présentent en effet un angle de taille compris entre 88 et 99°. Seules deux autres angles ont été pris, à 124° et 149°. Les traces sont disposées de manière relativement serrées, avec 34 coups sur 10 cm mais une seule mesure a pu être prise.

Les joints de lits sont peu épais, en moyenne autour de 5, et réguliers, avec un écart-type de 3,26. Les joints montants sont plus épais, vers 11, et irréguliers (écart-type de 6,92).

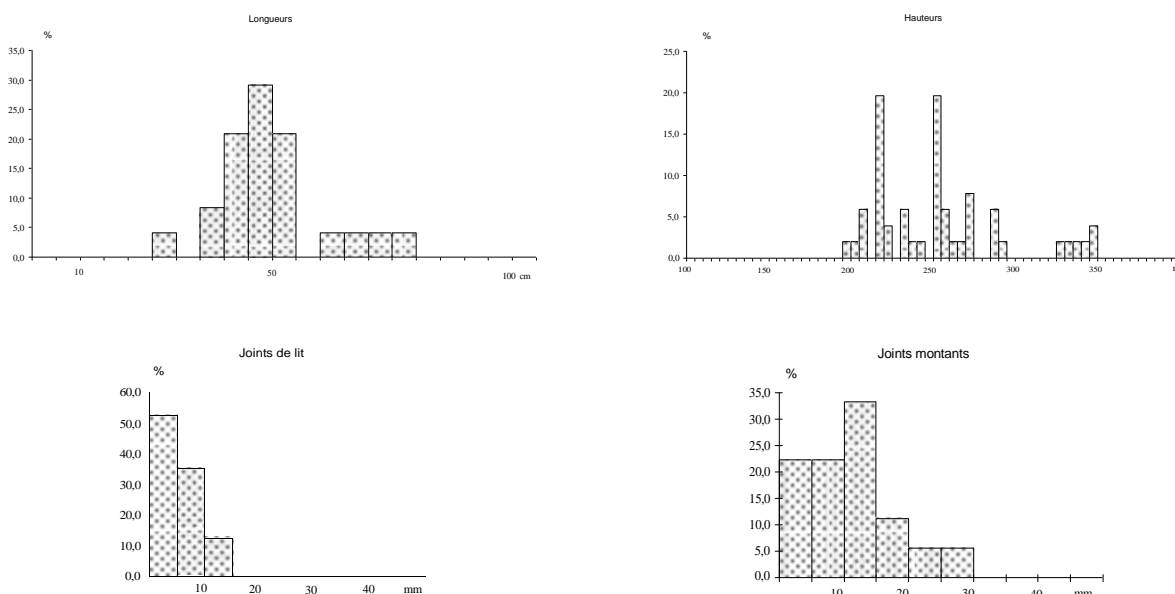
*Dimensions*

Les longueurs des blocs sont très dispersées, avec un écart-type à 113. La moyenne à 501 montre que globalement on a affaire ici à des éléments plus longs que ceux vus précédemment.

Les hauteurs tournent en moyenne autour de 248 et sont plus régulières (écart-type à 39,60). Deux pics principaux apparaissent sur le graphique : l'un entre 210 et 220 avec 11 éléments et l'autre entre 245 et 255 avec 13 cas sur un total de 51. Il est ainsi possible que l'on ait deux calibres mais l'échantillonnage reste faible.

	L	H	Ejl	ejm	N	$\alpha$
Moyenne	500,54	247,75	4,80	10,83	34	98,23
Ecart-type	112,98	39,60	3,26	6,92	0	17,22
Maximum	785	340	14	29	34	149
Minimum	272	190	0	2	34	88
Intervalle	513	150	14	27	0	61
Effectif	24	51	40	18	1	13

**Fig. 441 :** Tableau résumant les mesures prises pour le contrefort du clocher dans l'église haute.



**Fig. 442-445 :** Histogrammes de répartition des mesures prises sur le contrefort du clocher, dans l'église haute.

*- Le contrefort de la crypte**Nature des pierres*

La pierre utilisée est un calcaire de Beauce d'une couleur ocre rouge qui tranche avec les pierres de la collégiale du XI<sup>e</sup> siècle.

*Taille des pierres et mise en œuvre*

La surface des blocs était trop détériorée pour pouvoir étudier les traces de taille.

Les joints de lits sont relativement fins, en moyenne à 6, et régulières (écart-type à 2,39). Les joints montants sont, comme pour le rez-de-chaussée, beaucoup plus larges en moyenne, à 13, et plus dispersés (écart-type à 5,79).

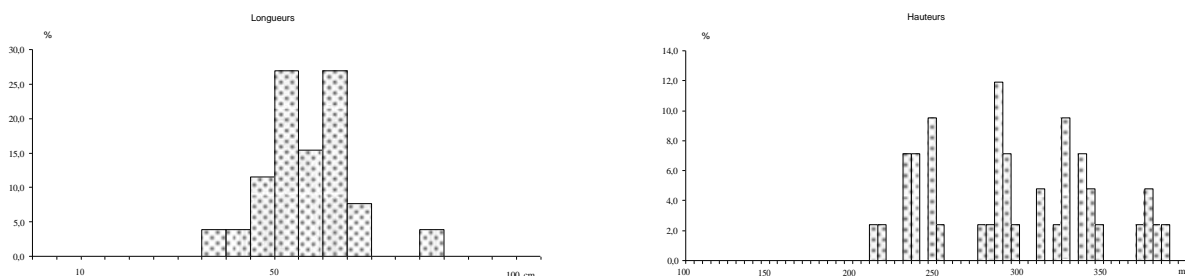
*Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs des blocs sont irrégulières, respectivement à 567 et 291, ce qui est légèrement plus élevé que pour le rez-de-chaussée. Les blocs utilisés pour la crypte sont ainsi de dimensions généralement plus grandes que pour le rez-de-chaussée, ce qui pourrait s'expliquer par une volonté de mieux asseoir la base du contrefort.

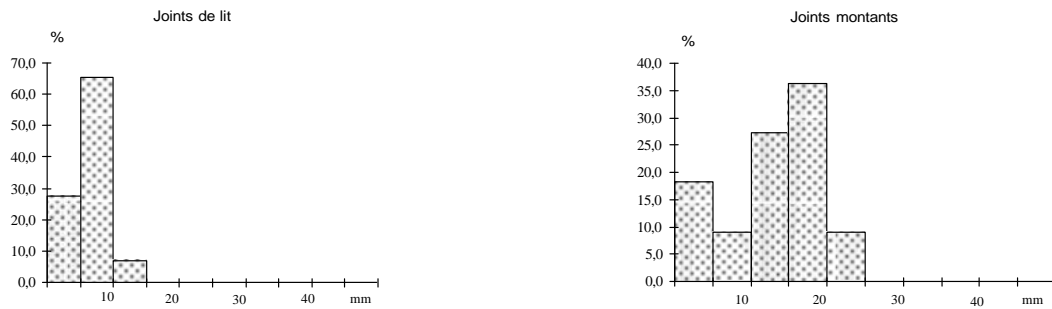
Les longueurs sont un peu moins dispersées que pour le rez-de-chaussée, avec un écart-type de "seulement" 86,40. Les hauteurs restent plus régulières, à 48,85. Le graphique semble montrer l'existence de plusieurs calibres mais encore une fois, l'échantillonnage est trop réduit pour pouvoir réellement tirer des hypothèses (42 mesures seulement).

	L	H	ejl	ejm
Moyenne	566,77	290,90	5,86	12,73
Ecart-type	86,40	48,85	2,39	5,79
Maximum	800	384	12	23
Minimum	370	205	2	4
Intervalle	430	179	10	19
Effectif	26	42	29	11

**Fig. 446** : Tableau résumant les mesures prises pour le contrefort du clocher dans la crypte.



**Fig. 447-448** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur le contrefort du clocher (hauteurs et longueurs), dans la crypte.



**Fig. 449-450** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur le contrefort du clocher (joints), dans la crypte.

Les deux parties du contrefort présentent ainsi des valeurs relativement proches : hauteurs et longueurs très dispersées, joints de lits étroits, joints montants plus larges et irréguliers. Le contrefort dans la crypte a toutefois été mis en oeuvre avec des blocs de dimensions légèrement plus importantes, ce qui pourrait s'expliquer par une volonté de mieux asseoir la partie la plus basse.

***IV – LE CONTREFORT DE LA COLLÉGIALE DU XIII<sup>e</sup> SIÈCLE***

Dans la seconde travée du déambulatoire, un gros contrefort de la collégiale du XIII<sup>e</sup> siècle, semblables à ceux visibles le long du mur extérieur sud, occupe tout l'espace, aussi bien dans l'église haute que dans la crypte. Il mesure 1.59 m de large pour 1.03 à 1.53 m de profondeur. Il est constitué d'assises de moyen appareil de calcaire de Beauce gris, avec un larmier mouluré au rez-de-chaussée.

Les mesures ont été prises seulement au rez-de-chaussée, la partie située dans la crypte étant beaucoup moins soignée.



**Fig. 451** : Le contrefort dans l'église haute.



**Fig. 452** : Le contrefort dans la crypte.

***Nature des pierres***

La pierre utilisée est un calcaire de Beauce gris, dit calcaire de Pithiviers.

***Taille des pierres et mise en œuvre***

Les blocs ont été taillés à l'aide d'un marteau taillant, suivant plusieurs directions. Parmi elles, deux grands groupes sortent du lot : 6 mesures sont comprises entre 104° et 114° et 7 autres entre 175° et 180°. Quatre autres mesures sont complètement dispersées (36, 50, 95 et 126°). Les coups restent relativement serrés, autour de 28 sur 10 cm, mais une seule mesure a pu être prise.

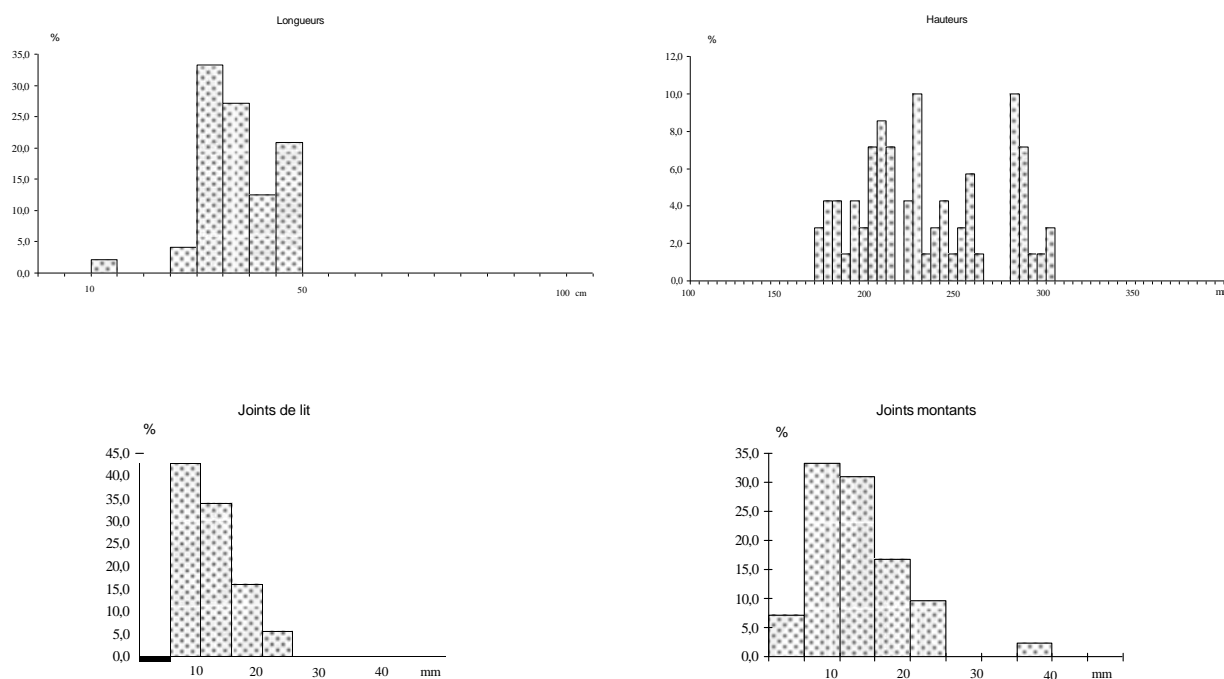
Les joints de lits et les joints montants ont des moyennes sensiblement proches, respectivement à 11 et 12. La dispersion est plus importante pour les seconds que les premiers (écarts-type à 6,30 et 4,29).

*Dimensions*

Les longueurs de blocs sont moins importantes que pour le contrefort du clocher, en moyenne autour de 373, et moins dispersées, avec un écart-type de 71,56. Les hauteurs ont une moyenne de 227 et un écart-type de 37,41. Trois groupes de valeurs apparaissent sur le graphique : l'un entre 168 et 207 avec 30 cas (et un pic entre 189 et 207 avec 19 échantillons), un second entre 217 et 258 avec 24 mesures (et un sommet entre 217 et 230 avec 11 éléments), et un troisième entre 275 et 299 avec 15 mesures (avec un pic entre 275 et 285 avec 12 échantillons). Bien que le nombre de mesures totales soit faible (70), ces occurrences ne s'expliquent pas uniquement par des redondances au sein d'une même assise et laisse supposer l'existence de trois calibres minimum utilisés ici.

	L	H	ejl	ejm	N	A
Moyenne	372,56	226,79	10,66	11,67	28	129,82
Ecart-type	71,46	37,41	4,29	6,3	0	45,59
Maximum	499	299	22	35	28	180
Minimum	143	168	3	3	28	36
Intervalle	356	131	19	32	0	144
Effectif	48	70	56	42	1	17

**Fig. 453** : Tableau résumant les mesures prises pour le contrefort de la collégiale gothique.



**Fig. 454-457** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur le contrefort de la collégiale gothique.

Les blocs de ce contrefort sont relativement plus réguliers que ceux du contrefort du clocher, et surtout de dimensions globalement moins importantes. Les joints restent relativement épais et irréguliers, beaucoup plus que pour les supports de la partie XI<sup>e</sup>. L'orientation des coups de marteau devient plus irrégulière.

## *PITHIVIERS-LE-VIEIL*

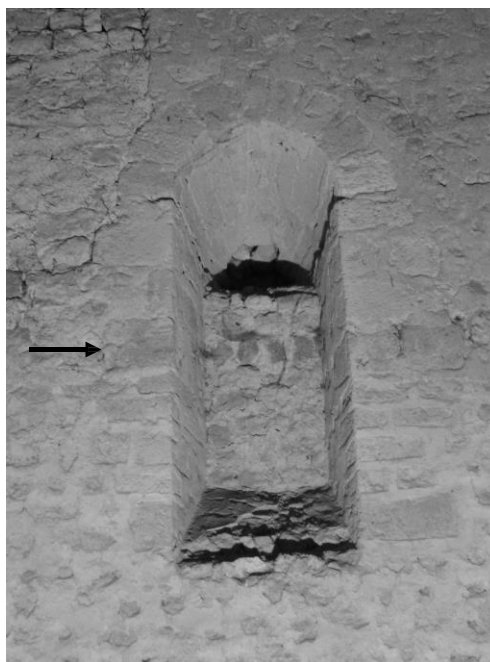
### *I - ELÉMENTS EN MOYEN APPAREIL*

#### *1 – LES BAIES DU CLOCHER*

*- Les trois fenêtres du premier étage du clocher*

Au premier étage du clocher, les trois murs nord, sud et ouest présentent une fenêtre en plein cintre, avec un fort ébrasement intérieur, aujourd'hui bouchée, appareillée en pierre de taille. Nous avons pu mesurer les six premières assises de chaque baie à l'intérieur, ce qui représente environ 70 % de la totalité des blocs.

Un changement évident dans la mise en œuvre de ces baies environ à mi-hauteur, en correspondance avec une reprise horizontale dans l'enduit du mur au même niveau. Nous avons ainsi étudié les mesures séparément.



**Fig. 458** : La baie du premier étage du mur est du clocher (la flèche indique le changement de mise en œuvre).

#### *A - Les rangs inférieurs*

Pour la baie orientale, les cinq premières assises sont concernées. Pour les baies nord et sud, seules les quatre premiers rangs entrent en compte. L'intégralité de ces assises inférieures a été mesurée.



**Fig. 459** : Les assises inférieures de la baie orientale du clocher.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 67 – Pithiviers-le-Vieil

#### *Nature des pierres*

Les pierres utilisées sont des calcaires de Beauce ocre clair.

#### *Taille des pierres et mise en œuvre*

La surface des blocs apparaît très irrégulière aujourd'hui, comme s'ils avaient été simplement grossièrement taillés au pic. Les joints sont traités en rubans très épais, dans un mortier de chaux ocre beige clair, sableux, avec des gravillons (vers 5 mm) et assez compact. Celui-ci est recouvert d'une couche d'enduit de chaux sableux, proche du mortier mais composé de grains plus fins et d'une couleur légèrement plus rose.

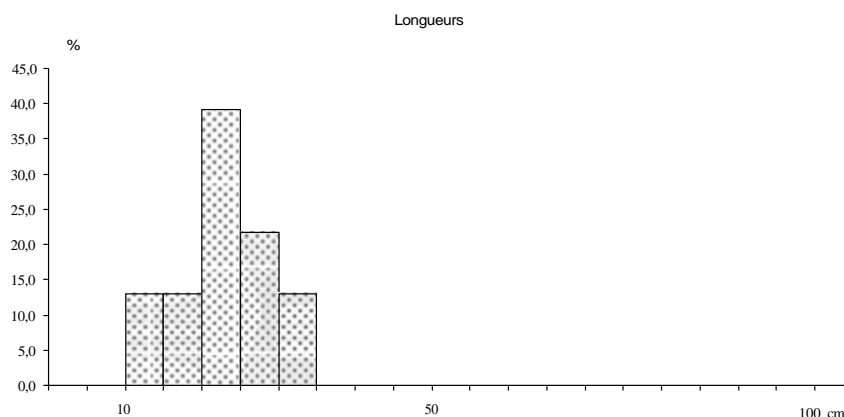
#### *Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 228 et 133, et relativement dispersées, avec des écart-types de 58 et 49, ce qui n'est pas anormal pour l'époque. Il faut souligner que les hauteurs restent relativement faibles, avec un nombre important d'éléments inférieurs à 100 (13 sur 36). Le rapport H/L est en moyenne à 0,64, ce qui montre un allongement marqué.

Les joints montants et les joints de lits montrent des valeurs proches. Ils sont relativement larges, respectivement en moyenne autour de 36 et 33, et sont très irréguliers, comme le prouvent leurs forts écart-types à 12 et 11.

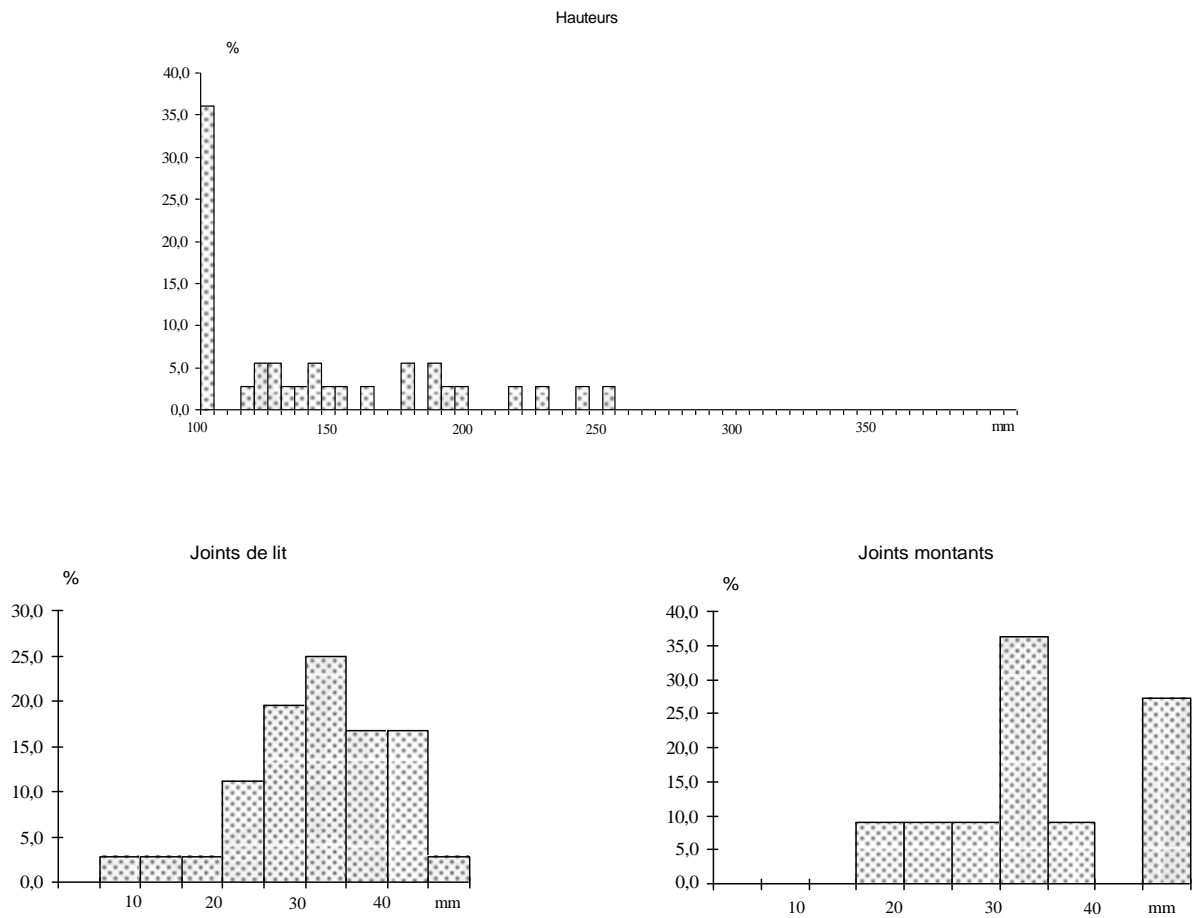
	L	H	Ejl	Ejm	H/L
Moyenne	228,30	133,83	33,06	35,58	0,635
Ecart-type	58,07	48,74	11,86	10,60	0,282
Maximum	331	246	67	52	1,547
Minimum	118	75	5	18	0,319
Intervalle	213	171	62	34	1,228
Effectifs	23	36	39	12	23

**Fig. 460** : Tableau de synthèse concernant les mesures des assises inférieures des fenêtres du clocher.





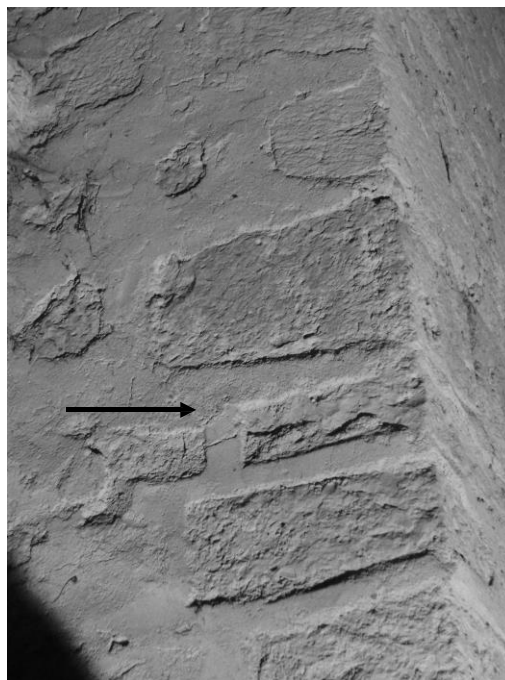
**PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE**  
**NOTICE 67 – Pithiviers-le-Vieil**



**Fig. 461-464 :** Histogrammes de répartition pour les mesures des assises inférieures des fenêtres du clocher.

***B - Les rangs supérieurs***

Pour des raisons d'accessibilité, nous n'avons pu mesurer que les deux premières assises de cet ensemble, ce qui représente environ 50 % des blocs. L'échantillon reste faible, avec 15 hauteurs mesurées, et seulement 5 longueurs.



**Fig. 465** : Le piédroit nord de la baie orientale du clocher : la flèche montre la jonction entre les deux types de mise en œuvre.

***Nature des pierres***

Les pierres utilisées sont des calcaires de Beauce ocre clair.

***Taille des pierres et mise en œuvre***

Les blocs des assises supérieures présentent une surface beaucoup plus régulière, avec un layage oblique. Les joints, toujours très épais, ne sont plus traités en rubans mais simplement beurrés sur les pierres de taille. Le mortier de chaux utilisé, de couleur ocre clair, est sableux, avec des gravillons foncés (vers 5 mm).

***Dimensions***

Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 228 et 184, et assez peu dispersées, avec des écart-types de 29 et 16. Le rapport H/L est en moyenne à 0,77, ce qui montre un allongement faible. Ainsi, ces blocs sont moins allongés, plus réguliers et ont des hauteurs plus importantes que ceux vus précédemment, ce qui était visible à l'œil nu.

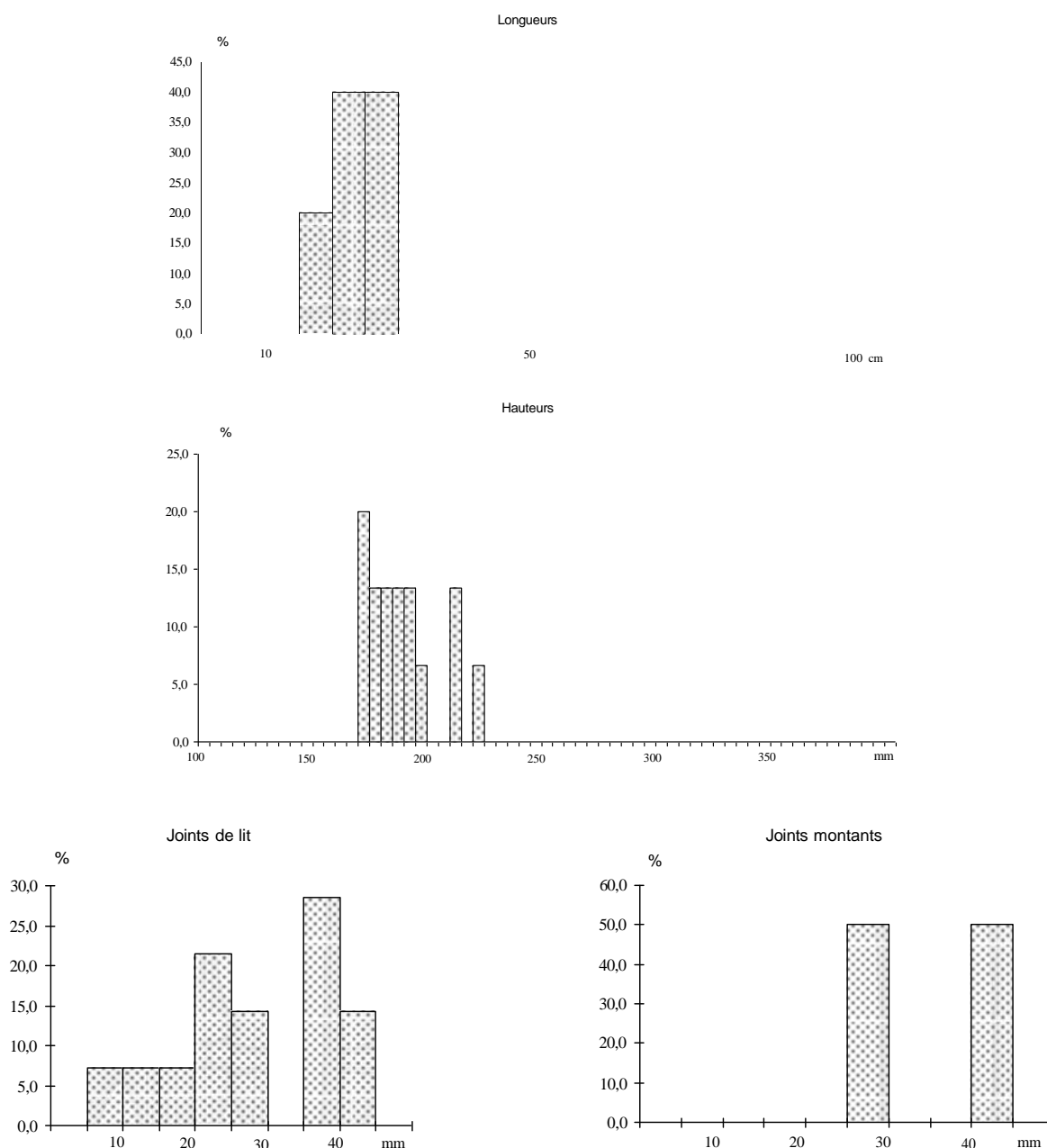
Les joints de lits sont en moyenne plus minces que les joints montants, à 29 contre 43. Ils restent relativement larges, et très irréguliers, comme le prouvent leurs forts écart-types à 13 et 16.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 67 – Pithiviers-le-Vieil

	L	H	Ejl	Ejm	H/L
Moyenne	238,4	183,67	29,07	43	0,770
Ecart-type	29,44	16,10	12,79	15,52	0,0781
Maximum	264	218	55	58	0,859
Minimum	192	165	5	27	0,676
Intervalle	72	53	50	31	0,183
Effectifs	5	15	15	3	5

**Fig. 466 :** Tableau de synthèse concernant les mesures des assises supérieures des fenêtres du clocher.



**Fig. 467-470 :** Histogrammes de répartition pour les mesures des assises supérieures des fenêtres du clocher.

## **PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE**

### **NOTICE 67 – Pithiviers-le-Vieil**

Ces deux séries de mesures permettent de mettre en évidence un changement de construction dans les baies du clocher, à mi-hauteur des piédroits. Deux phases de construction sont bien différenciées :

- La première a recours à des blocs relativement allongés, mal taillés, avec des joints épais traités en bandeau.
- La seconde met en œuvre des blocs plus hauts et moins allongés, plus réguliers, avec des joints beurrés plus irréguliers.

Les deux phases, de par leurs caractères respectifs, peuvent appartenir aux alentours de l'an mil. Il est toutefois difficile de dire si ces changements sont dus à de simples pauses dans le déroulement du chantier et changements d'équipes/modes d'approvisionnement, ou réellement à deux phases de construction différentes.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 67 – Pithiviers-le-Vieil

#### - Les deux portes du premier étage du clocher, dans l'angle nord-ouest

Au premier étage du clocher, à l'angle nord-ouest, et dans les combles du transept nord, deux portes basses en plein cintre sont visibles, l'une dans le mur nord du clocher et l'autre dans le pignon oriental de la nef. Nous avons mesuré l'intégralité des pierres de taille utilisées pour leurs piédroits.

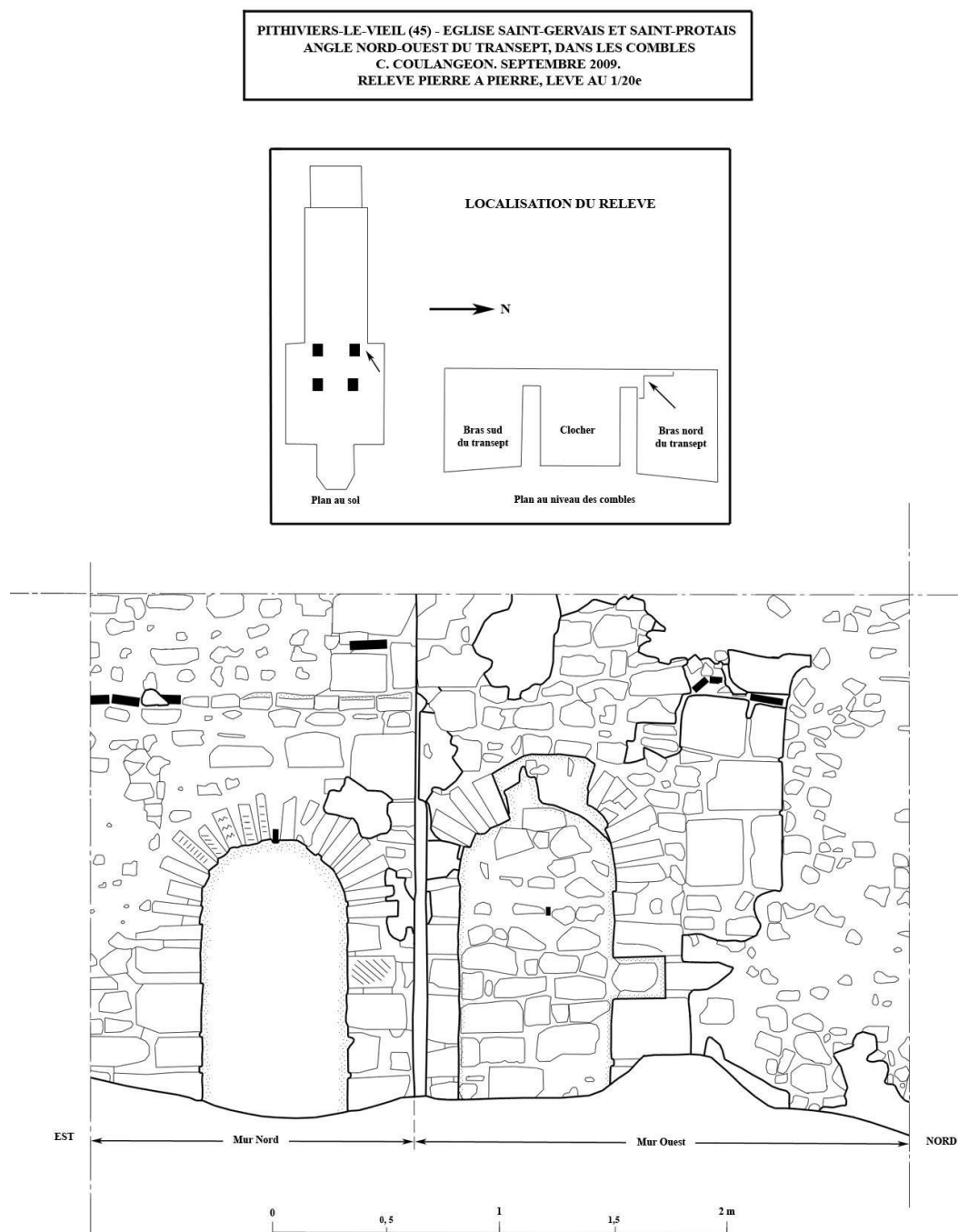


Fig. 471 : Relevé pierre à pierre des deux portes, dans les combles du bras nord du transept.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 67 – Pithiviers-le-Vieil

#### *Nature des pierres*

Les pierres utilisées sont des calcaires de Beauce ocre clair.

#### *Taille des pierres et mise en œuvre*

Les piédroits de ces deux portes sont mis en œuvre avec des blocs de calcaire sur certains desquels quelques layages obliques sont visibles (*cf.* annexe 4, fr. 4). Les joints sont rubanés, épais et irréguliers, mis en œuvre dans un enduit de mortier de chaux ocre clair, compact et lissé à la truelle.

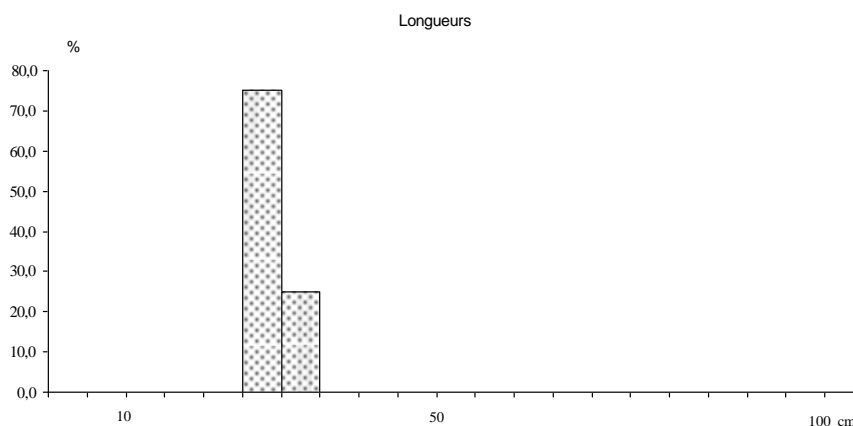
#### *Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 293 et 151. Les hauteurs sont assez dispersées, avec un écart-type de 47. Les longueurs le sont moins, avec seulement 21. Le rapport H/L est en moyenne à 0,48, ce qui montre un allongement important.

Les joints de lits sont en moyenne plus minces que les joints montants, à 29 contre 47. Ils restent relativement larges, et très irréguliers, comme le prouvent leurs forts écart-types à 12 et 16.

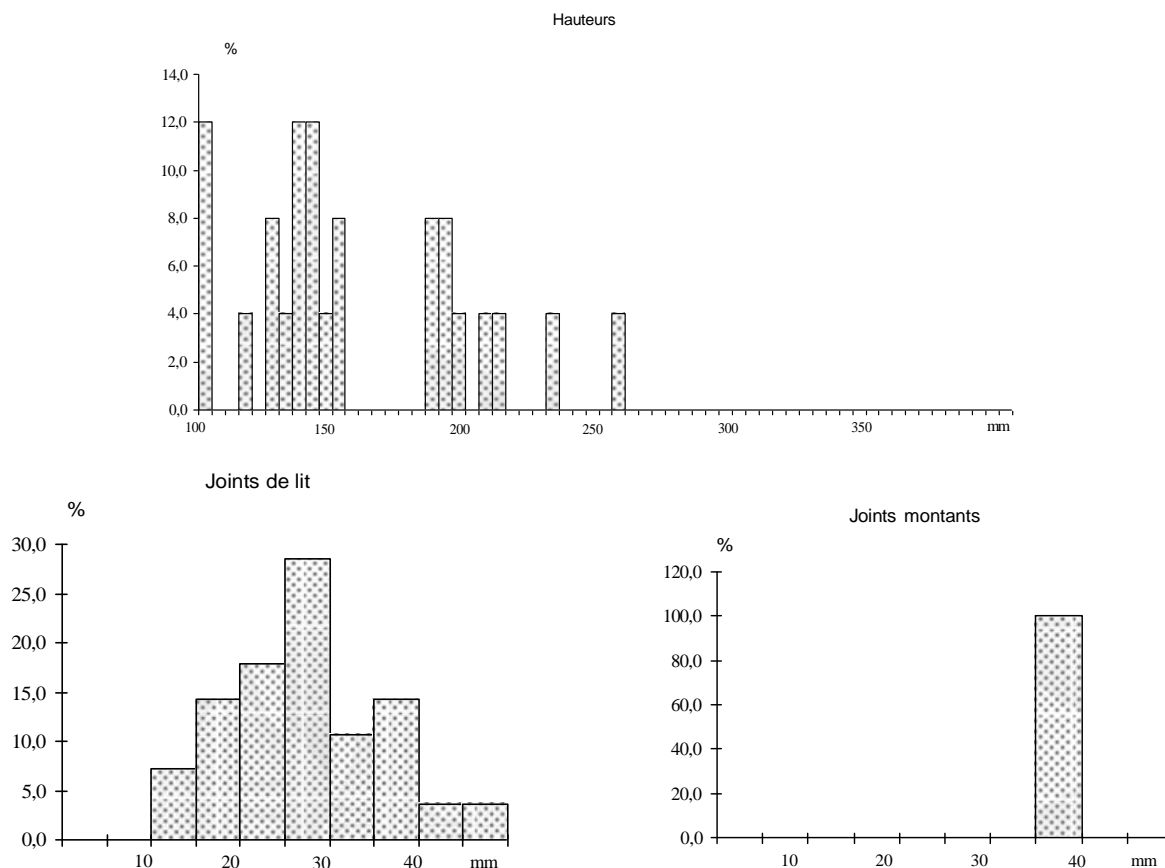
	L	H	Ejl	Ejm	H/L
Moyenne	293,13	150,6	28,6	46,5	0,476
Ecart-type	21,32	47,20	11,58	16,26	0,229
Maximum	331	253	62	58	0,8
Minimum	264	67	10	35	0,233
Intervalle	67	186	52	23	0,567
Effectifs	8	25	30	2	8

**Fig. 472** : Tableau de synthèse concernant les mesures des piédroits des deux portes en plein cintre dans l'angle nord-ouest.



## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 67 – Pithiviers-le-Vieil



**Fig. 473-476** : Histogrammes de répartition pour les mesures des deux portes en plein cintre dans l'angle nord-ouest.

L'appareil de ces piédroits présente quelques similitudes avec celui des assises inférieures des fenêtres précédemment étudiées : des joints épais et irréguliers et un format allongé, avec des hauteurs peu importantes, inférieures en moyenne à 150. Il est ainsi probable que les deux ensembles appartiennent à la même phase de construction, ce que ne dément pas l'observation de l'ensemble du mur.

## 2 – LES ANGLES DU CLOCHER

Les angles du clocher sont appareillés en pierre de taille. Nous avons pu mesurer les douze premières assises des deux angles orientaux, soit environ 20 % de l'élévation visible à partir du premier étage. Pour l'angle sud-est, les mesures ont été prises sur les deux faces, nord et sud.



**Fig. 477** : L'angle sud-est du clocher, face intérieure.

### *Nature des pierres*

Les pierres utilisées sont des calcaires de Beauce ocre clair.

### *Taille des pierres et mise en œuvre*

Les angles du clocher sont mis en œuvre avec des blocs de calcaire de Beauce, disposés alternativement en carreaux et boutisses, présentant encore, pour certains, quelques traces de layages obliques (*cf.* annexe 4, fr. 5). Les joints sont traités avec de larges rubans lissés à la truelle dans un enduit de chaux ocre clair, sableux, et compact.

### *Dimensions*

Les longueurs et les hauteurs sont irrégulières, respectivement en moyenne autour de 294 et 191. Les longueurs ont un écart-type très important, de 93, ce qui montre une très forte dispersion des données. Les hauteurs sont moins dispersées, avec seulement 49. Le rapport H/L est en moyenne à 0,70, ce qui montre un allongement modéré.

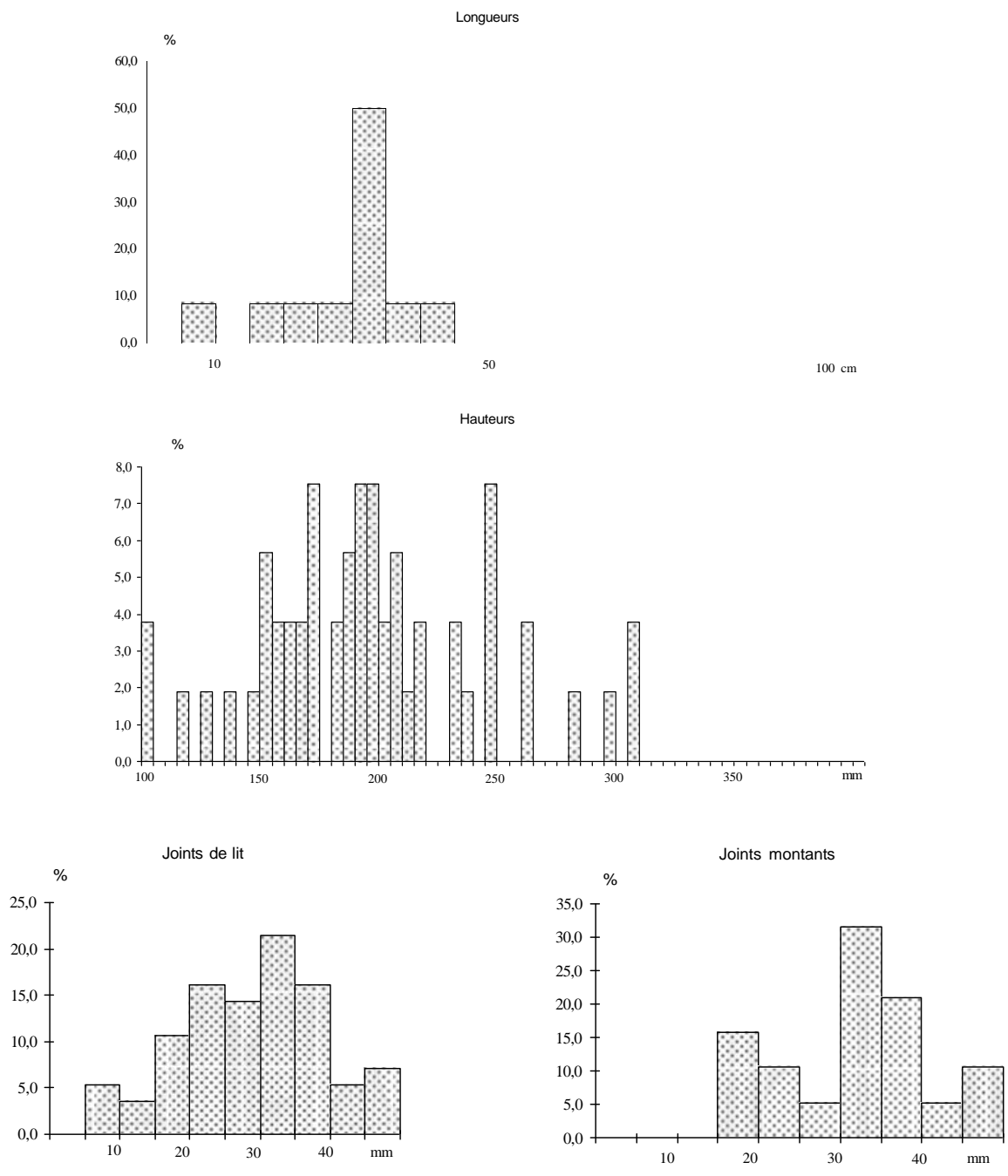
Les joints de lits sont en moyenne plus minces que les joints montants, à 37 contre 49. Ils restent relativement larges, et très irréguliers, comme le prouvent leurs forts écart-types à 23 et 25.

	L	H	Ejl	Ejm	H/L
Moyenne	294,42	190,75	36,91	49,06	0,702
Ecart-type	93,29	48,69	22,80	25,14	0,266
Maximum	444	302	122	104	1,393
Minimum	89	80	5	18	0,436
Intervalle	355	222	117	86	0,957
Effectifs	12	53	69	40	12

**Fig. 478** : Tableau de synthèse concernant les mesures des deux angles orientaux du clocher.



**PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE**  
**NOTICE 67 – Pithiviers-le-Vieil**



**Fig. 479-482 :** Histogrammes de répartition pour les mesures des deux angles orientaux du clocher.

### 3 – LES VESTIGES DE CHÂINAGE ANCIEN DANS LE BRAS NORD DU TRANSEPT

La travée occidentale du mur nord du bras nord du transept est encadrée de deux puissants contreforts en moyen appareil gothiques. Un troisième contrefort est présent au centre. Le mur, dans sa partie inférieure, présente un appareil de moellons assisés noyés dans du mortier, bien régulier. Entre ce dernier et les trois contreforts, un chaînage en moyen appareil est conservé. Ce chaînage semble mal fonctionner avec les deux contreforts d'angles, et avec celui du centre qui vient s'appuyer sur ce dernier. En revanche, la jonction apparaît plutôt bonne avec le parement en moellons, que nous avons interprété comme datant du XI<sup>e</sup> siècle (cf. annexe 1). Nous avons ainsi mesuré quelques assises afin de comparer avec les autres parties en moyen appareil attribuées au XI<sup>e</sup> siècle.



**Fig. 483** : Détail du chaînage entre le mur nord du transept le contrefort nord-ouest.

#### *Nature des pierres*

Les pierres utilisées sont des calcaires de Beauce ocre gris clair.

#### *Taille des pierres et mise en œuvre*

Les traces de taille ne sont plus visibles.

Les joints sont épais mais rejointoyés avec un mortier de chaux gris moderne. Des TCA sont visibles dans certains joints.

#### *Dimensions*

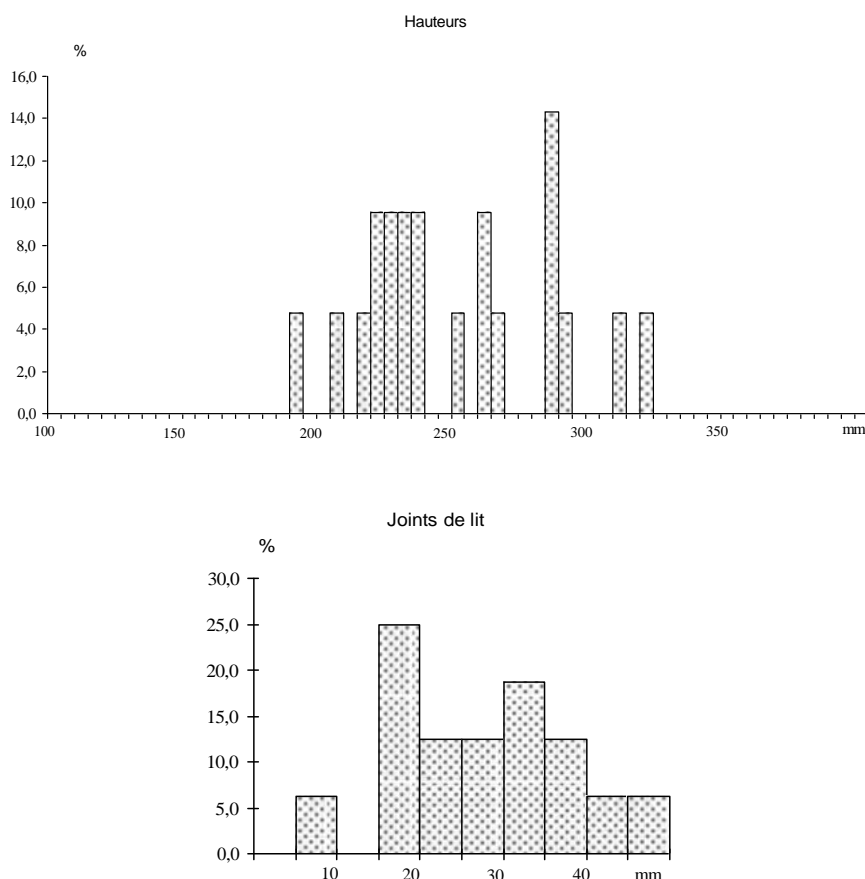
Les hauteurs sont irrégulières, en moyenne autour de 247, et relativement dispersées avec un écart-type relativement important, de 35.

Les joints de lits sont en moyenne plus minces que les joints montants, à 27 contre 59. Ils restent relativement larges, et irréguliers, comme le prouvent leurs écart-types à 11 et 6.

**PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE**  
**NOTICE 67 – Pithiviers-le-Vieil**

	H	Ejl	Ejm
Moyenne	246,81	26,75	59
Ecart-type	35,14	10,84	5,66
Maximum	319	45	63
Minimum	189	7	55
Intervalle	130	38	8
Effectifs	21	16	2

**Fig. 484** : Tableau de synthèse concernant les mesures des chaînages du transept nord.



**Fig. 485-486** : Histogrammes de répartition pour les mesures des chaînages du transept nord.

Les résultats obtenus diffèrent quelque peu de ceux observés pour les chaînages et les piédroits du clocher. Les hauteurs sont en effet plus régulières et plus importantes, en moyenne à 247 contre 134 à 184 pour les appareils mesurés dans le clocher. Ceci indique probablement une phase de construction différente.

Les joints restent en revanche très larges et irréguliers, comme pour les exemples vus précédemment, ce qui évoque plutôt une datation au XI<sup>e</sup> siècle.

Nous n'avons toutefois que peu de valeurs, notamment pour les joints montants. Il faut donc prendre ces résultats avec prudence.

***4 – LE PORTAIL OUEST DE LA NEF***

Les piédroits du portail ouest de la nef sont appareillés avec des blocs de calcaire taillés. Le tout est très largement rejointoyé au ciment gris. Nous avons mesuré l'intégralité des blocs, à l'exception des quatre premières assises du piédroit sud, remaniées.



**Fig. 487** : Le portail ouest de la nef.

***Nature des pierres***

Les pierres utilisées sont des calcaires de Beauce ocre clair.

***Taille des pierres et mise en œuvre***

Les traces de taille ne sont plus visibles. La surface des blocs est ponctuée de multiples petites irrégularités (*cf.* annexe 4, fr. 6).

Les joints ont été repris au ciment gris.

***Dimensions***

Les longueurs sont irrégulières, en moyenne à 229, et très dispersées, avec un fort écart-type à 91. Toutefois, nous avons seulement 4 valeurs.

Les hauteurs sont irrégulières, en moyenne autour de 221. Elles sont moins dispersées, avec un écart-type de 48.

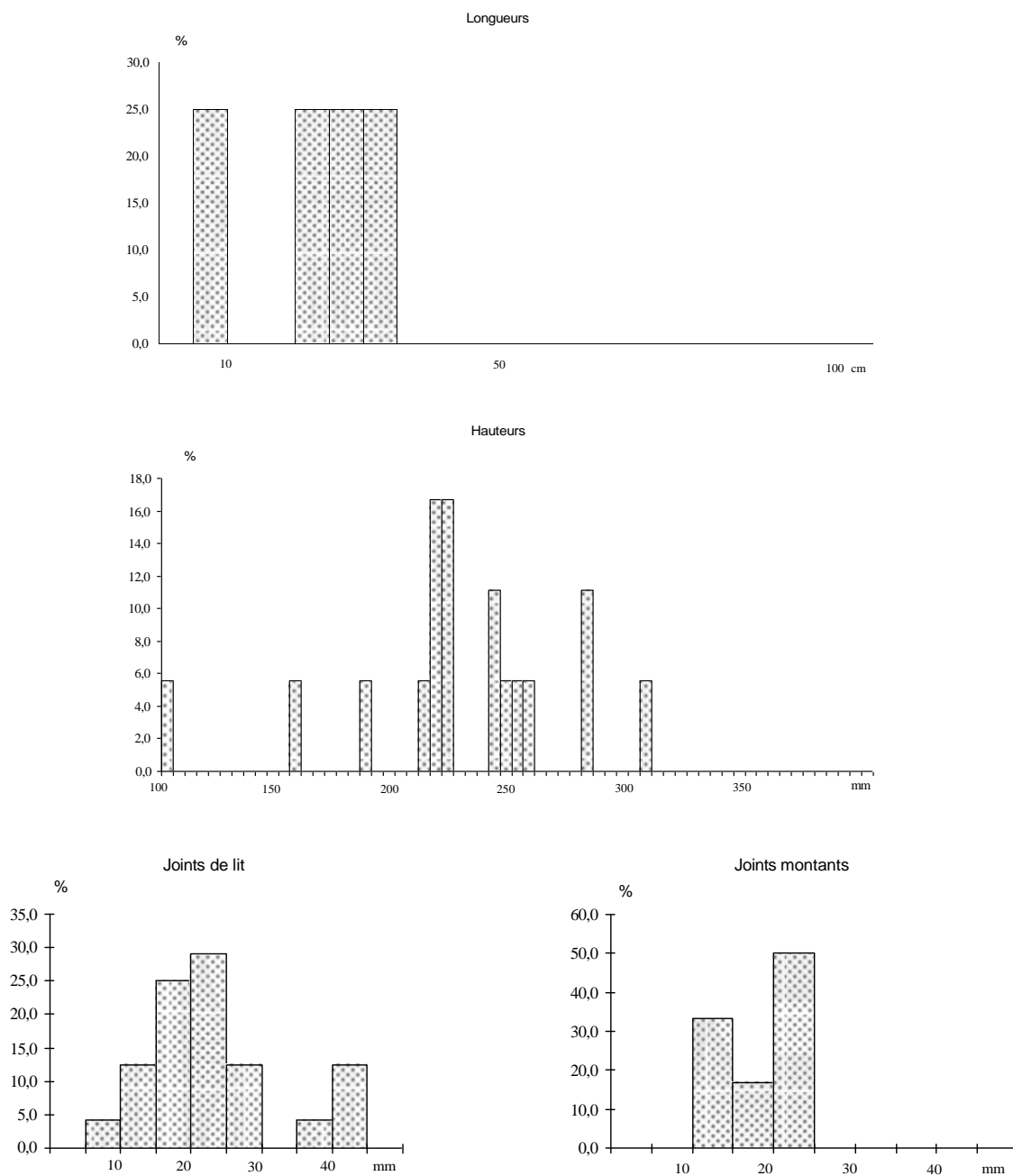
Le rapport H/L est en moyenne à 1,154 mais est peu représentatif. Sur 4 valeurs, trois sont comprises entre 0,75 et 1, ce qui montre un format proche du carré. La dernière valeur, à 2,16, correspond à une petite pierre verticale dans le piédroit, élément typique du XI<sup>e</sup> siècle.

Les joints sont moins importants que ceux vus précédemment, en moyenne autour de 22 pour les joints de lits et 18 pour les montants. Ils sont aussi plus réguliers, avec des écarts-types de 9 et 5 seulement. Ceci est probablement lié au rejointoiement au ciment. En effet, les parements étudiés précédemment étaient dotés de revêtements anciens, avec des enduits débordants sur les pierres.

**PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE**  
**NOTICE 67 – Pithiviers-le-Vieil**

	L	H	Ejl	Ejm	H/L
Moyenne	229,25	221,11	22,25	18	1,154
Ecart-type	91,47	48,06	9,02	5,22	0,676
Maximum	302	300	40	24	2,167
Minimum	96	89	8	10	0,785
Intervalles	206	211	32	14	1,381
Effectifs	4	18	24	6	4

**Fig. 488** : Tableau de synthèse concernant les mesures des deux piédroits du portail ouest.



**Fig. 489-492** : Histogrammes de répartition pour les mesures des deux angles orientaux du clocher.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 67 – Pithiviers-le-Vieil

#### CONCLUSION

Nous n'avons pris des mesures que sur des parties qui nous semblaient se rattacher aux campagnes de construction du XI<sup>e</sup> siècle. Les résultats obtenus ne s'opposent pas à cette datation mais permettent de nuancer la chronologie et de préciser des changements d'approvisionnement en matériaux et de mise en œuvre.

Les informations concernant les longueurs sont peu concluantes, étant donné que peu de mesures étaient disponibles à chaque fois.

Les hauteurs sont plus pertinentes. Deux groupes apparaissent :

- Certains ensembles, dans les parties inférieures de l'élévation du clocher, au premier étage (portes et parties inférieures des fenêtres), montre un appareillage allongé (rapport H/L à 0,476 et 0,635), avec de faibles hauteurs (134 et 151 en moyenne).
- Les autres parements mesurés ont des blocs qui présentent des hauteurs plus importantes (en moyenne 184, 191, 247 et 221), avec un coefficient d'allongement moins fort (rapport H/L supérieur à 0,7). Toutefois, d'autres critères, comme l'épaisseur et l'irrégularité des joints, la présence d'éléments verticaux renvoient à l'architecture du XI<sup>e</sup> siècle.

Ainsi, ces résultats pourraient permettre de nuancer la chronologie de l'évolution du chantier. Les parties avec des appareils allongés dans le clocher, en association avec des joints rubanés soignés et épais, semblent plus anciens que les autres parements. Il est ainsi probable de penser que le chantier de construction a débuté dans cette zone, peut-être dès la fin du X<sup>e</sup> siècle.

	L moy	L et	H moy	H et	Ejl	Ejm	H/L
Clocher. Fenêtres. Assises inférieures.	228	58	134	49	33	36	0,635
Clocher. Fenêtres. Assises inférieures.	238	29	184	16	29	43	0,770
Clocher. Portes.	293	21	151	47	29	47	0,476
Clocher. Angles.	294	93	191	49	37	49	0,702
Transept nord. Chaînages.			247	35	27	59	
Nef. Portail ouest.	229	91	221	48	22	18	1,154

**Fig. 493** : Tableau de synthèse sur les mesures effectuées sur les parties en moyen appareil de l'église de Pithiviers-le-Vieil.

## I - LES CLAVEAUX

### 1 – LES CLAVEAUX DES DEUX PORTES NORD-OUEST DU CLOCHER

Les deux portes situées dans l'angle nord-ouest entre le clocher et le bras nord du transept datent visiblement des alentours de l'an mil. Leurs piédroits ont déjà été étudiés (annexe 2).

La porte nord-ouest du clocher présente un arc en plein cintre fourré composé de 17 claveaux de calcaire, celle située à l'angle sud-ouest du bras nord du transept également.

Nous avons également mesuré l'intégralité de leurs claveaux conservés – beaucoup sont brisés, bûchés –, soit 41 pierres. Suivant leur disposition dans l'arc, il n'a pas toujours été possible de mesurer à chaque fois la largeur à l'extrados, la longueur et les joints.



Fig. 494 : L'arc de la porte nord-ouest du clocher, face nord.

#### *Nature des pierres*

Les claveaux sont taillés dans un calcaire très clair, proche du blanc, au grain fin.

#### *Taille et mise en œuvre*

Les plus belles traces de taille conservées pour les parties anciennes de l'église de Pithiviers-le-Vieil ont pu être observées sur cette série de claveaux. Il s'agit en grande majorité de marques triangulaires, liées à des coups larges, irréguliers, évoquant l'utilisation d'un outil type polka (cf. annexe 4, fr. 1 et 3). Sont également visibles sur certains d'entre eux des traces parallèles mais relativement courtes, proches de l'horizontale (cf. annexe 4, fr. 2).

Les joints sont traités en rubans dans un enduit de mortier de chaux ocre clair lissé en surface à la truelle.

#### *Dimensions*

Les claveaux sont légèrement trapézoïdaux. Ainsi, la largeur à l'intrados est en moyenne inférieure à celle de l'extrados, à 54 contre 62. La dispersion des valeurs reste faible, avec des écarts-types peu importants à 12 en moyenne.

Les longueurs sont en moyenne autour de 201. Elles sont toutefois très dispersées, avec un écart-type assez élevé à 30.

## PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE

### NOTICE 67 – Pithiviers-le-Vieil

Les joints sont plus larges à l'extrados qu'à l'intrados, en moyenne respectivement à 45 et 21. Ceci s'explique par leur format. Le trapèze n'est pas suffisamment marqué pour combler l'espace nécessaire à l'extrados. Ces joints sont également très irréguliers, avec de forts écarts-types à 13 et 10.

Le coefficient d'allongement est en moyenne à 0,042, ce qui est faible.

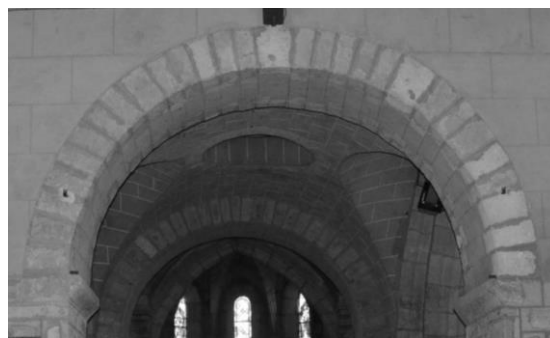
	l int	l ext	L	j int	j ext	(l ext-l int)/L
Moyenne	53,54	61,73	201,43	20,67	45,07	0,042
Ecart-type	11,61	11,71	29,93	10,38	12,90	0,050
Maximum	79	90	309	57	72	0,182
Minimum	29	42	159	7	22	-0,061
Intervalle	50	48	150	50	50	0,243
Effectifs	41	32	35	30	27	32

**Fig. 495** : Tableau résumant les mesures effectuées sur les claveaux des deux portes.



## 2 – LES CLAVEAUX DE L'ARCADE OUEST DU CLOCHER, AU REZ-DE-CHAUSSÉE

Du côté de la nef, l'arcade occidentale du clocher au rez-de-chaussée semble avoir préservé des claveaux anciens. L'arc comprend 29 claveaux. Nous n'avons pu mesurer que les trois premiers claveaux au nord et au sud, soit 20 % de l'arc. L'échantillon reste ainsi relativement restreint.



**Fig. 496** : L'arc occidental du clocher.

### *Nature des pierres*

Les claveaux sont taillés dans deux types de calcaire : un calcaire de Beauce ocre-gris clair (76 % - 22 claveaux) et un calcaire blanc (24 % - 7 claveaux).

### *Taille et mise en œuvre*

L'arc a été en grande partie restauré, avec une reprise des joints au ciment gris, appliqué de manière beurrée sur les pierres, avec un faux joint tiré au fer. Nous n'avons donc pas mesuré ces joints.

### *Dimensions*

Les claveaux sont une nouvelle fois légèrement trapézoïdaux, avec environ 10 mm de différence en moyenne entre la largeur à l'intrados, à 165, et celle à l'extrados, 173. Ils restent relativement réguliers, avec des écarts-types peu importants, à 18 en moyenne.

Les longueurs, en moyenne à 305, sont également peu dispersées, avec un écart-type de 12.

L'allongement reste peu marqué, avec un coefficient à 0,029.

	l int	l ext	L	(l ext-l int)/L
Moyenne	164,5	173,17	305,17	0,029
Ecart-type	18,12	18,01	11,65	0,041
Maximum	195	198	316	0,095
Minimum	144	150	283	-0,003
Intervalle	51	48	33	0,098
Effectifs	6	6	6	6

**Fig. 497** : Tableau résumant les mesures effectuées sur l'arc occidental du clocher.

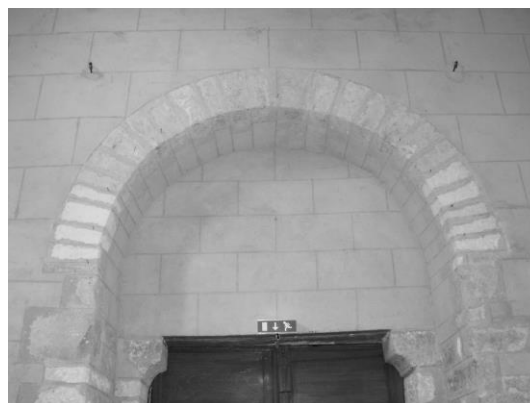
## **PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE**

### **NOTICE 67 – Pithiviers-le-Vieil**

Ces mesures montrent que ces claveaux sont nettement plus grands que ceux vus précédemment dans le clocher. Toutefois, l'arcade en question est également beaucoup plus grande, ce qui pourrait expliquer cela. Des points communs peuvent être soulignés : le faible écart notamment entre les largeurs à l'intrados et celles à l'extrados, ainsi que le coefficient d'allongement qui reste très bas.

## 3 – LES CLAVEAUX DU PORTAIL OUEST DE LA NEF

Pour terminer, nous nous sommes intéressée à l'arc du portail ouest de la nef, face intérieure. Celui-ci a également été en grande partie restauré. Il est composé de 27 claveaux. Nous avons pu mesurer les huit premiers à la base, soit environ 30 % de l'ensemble. L'échantillon reste ainsi relativement restreint.



**Fig. 498** : Le revers du portail ouest de la nef.

*Nature des pierres*

Les claveaux sont taillés dans deux types de calcaire : un calcaire de Beauce ocre-gris clair (63 % - 17 claveaux) et un calcaire blanc (37 % - 10 claveaux).

*Taille et mise en œuvre*

L'arc a été en grande partie restauré, avec une reprise des joints au ciment gris, appliqué de manière beurrée sur les pierres, avec un faux joint tiré au fer. Nous n'avons donc pas mesuré ces joints.

*Dimensions*

Le format trapézoïdal de ces claveaux est plus marqué, avec plus de 20 mm de différence en moyenne entre la largeur à l'intrados, à 74, et celle à l'extrados, 97. Ils restent relativement réguliers, avec des écarts-types peu importants, à 19 et 18 en moyenne.

Les longueurs, en moyenne à 276, sont également peu dispersées, avec un écart-type de 9.

L'allongement est en revanche plus marqué, avec un coefficient à 0,084.

	l int	l ext	L	(l ext-l int)/L
Moyenne	74,38	97,38	276,25	0,084
Ecart-type	18,70	18,33	9,48	0,026
Maximum	114	132	287	0,120
Minimum	52	80	259	0,053
Intervalle	62	52	28	0,067
Effectifs	8	8	8	8

**Fig. 499** : Tableau résumant les mesures effectuées sur les claveaux de l'arc du revers du portail ouest.

***CONCLUSION***

Les résultats que nous présentons ici sont à prendre avec précautions, surtout en ce qui concerne l'arc occidental du clocher et celui du portail. En effet, nous n'avons pu "atteindre" que quelques claveaux, situés à la base. Ainsi, ces échantillons ne sont probablement pas représentatifs de l'ensemble. Pour le portail ouest, nous n'avons ainsi mesuré que les premiers claveaux de calcaire blanc, au détriment des autres, en calcaire gris, qui paraissent plus larges. En outre, le rejointoiement moderne au ciment gris, très débordant sur les pierres, doit quelque peu fausser les résultats. Nous avons quand même pris la peine de fournir ces données afin de souligner quelques différences qui nous paraissent importantes et suffisamment évidentes avec celles que nous avons relevées dans le clocher.

Deux groupes nous semblent ainsi apparaître :

- Les claveaux des deux portes du clocher, constitués de pierres de calcaire blanc, aux longueurs irrégulières (écart-type à 30).
- Ceux des deux arcs de l'intérieur de l'église, avec des longueurs plus régulières, avec de faibles écarts-types (9 et 12), et une majorité de blocs gris de calcaire de Beauce local.

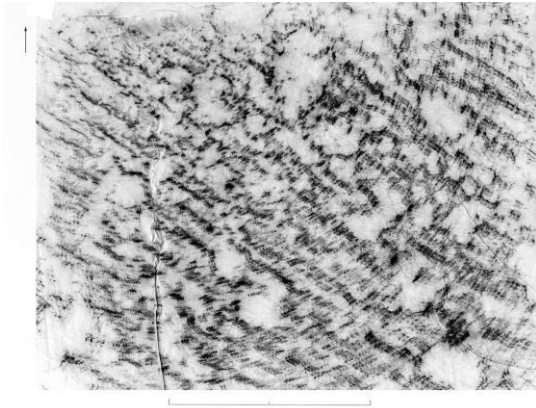
Ainsi, il nous semble que les deux portes présentes dans le clocher, masquées dans les combles et donc non destinées à être vues, ont été mise en œuvre avec des éléments de remploi, peut-être de sarcophages haut médiévaux comme l'incite à penser leur couleur blanche, rapidement et grossièrement retaillés. À l'inverse, les arcades présentes au rez-de-chaussée de l'église, bien visibles, montrent un recours limité aux matériaux de remploi. Les claveaux ont alors été spécialement taillés pour l'occasion et mieux régularisés en ce qui concerne les longueurs.

**PARTIE III**

**LES FROTTIS**



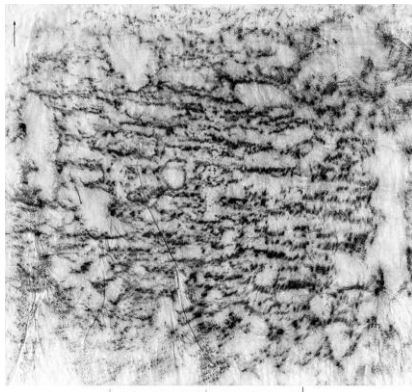
*BONDAROY*



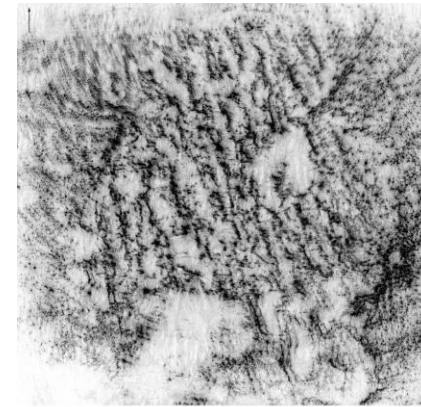
**Fig. 500** : Bloc du pilier nord de l'arc triomphal du chœur (5<sup>e</sup> assise).



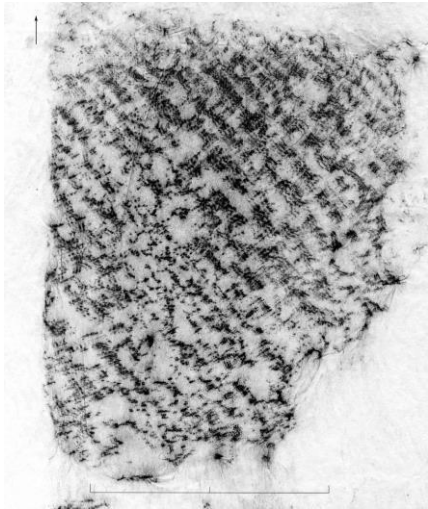
**Fig. 502** : Bloc du pilier sud de l'arc triomphal du chœur (8<sup>e</sup> assise).



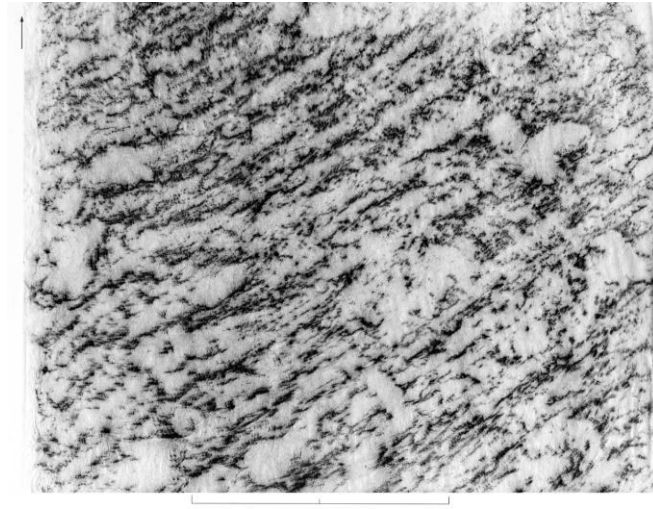
**Fig. 501** : Bloc du pilier nord de l'arc triomphal du chœur (6<sup>e</sup> assise).



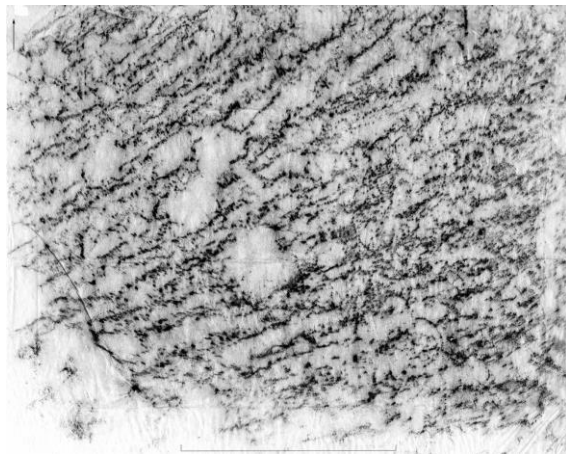
**Fig. 503** : Bloc du pilier nord de l'arc triomphal du chœur (9<sup>e</sup> assise).



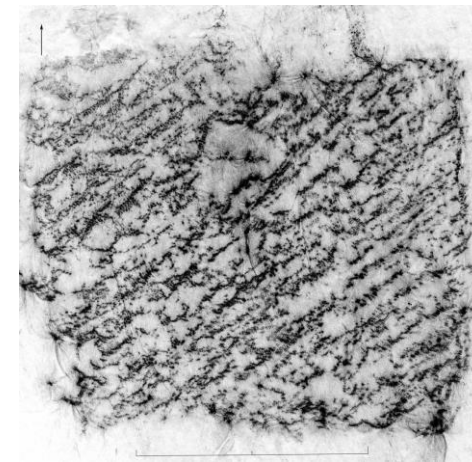
**Fig. 504** : Bloc du piédroit est de la porte nord du chœur (6<sup>e</sup> assise).



**Fig. 506** : Bloc du piédroit est de la porte nord du chœur (7<sup>e</sup> assise).

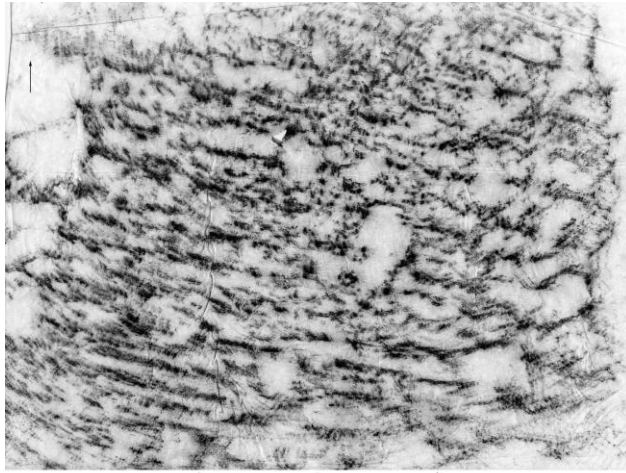


**Fig. 505** : Bloc du piédroit ouest de la porte nord du chœur (6<sup>e</sup> assise).

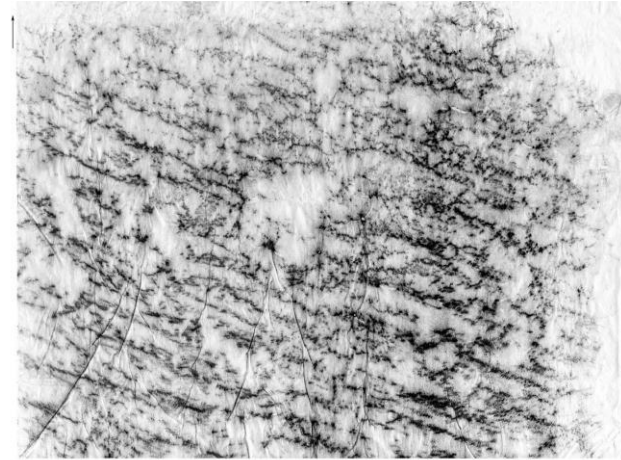


**Fig. 507** : Bloc du piédroit ouest de la porte nord du chœur (6<sup>e</sup> assise).

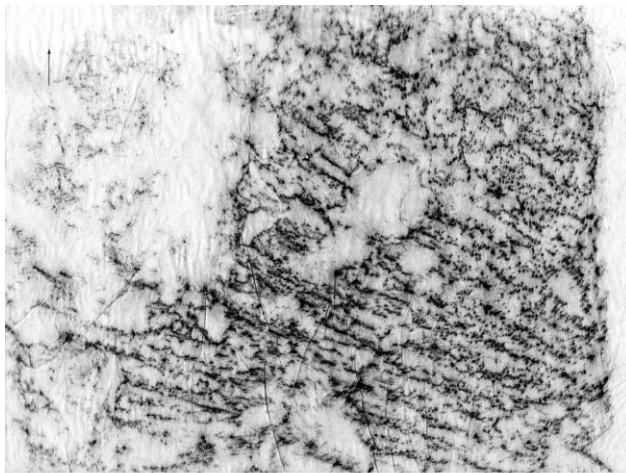




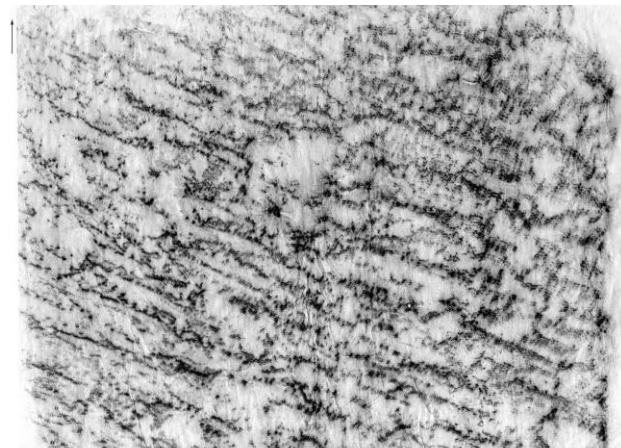
**Fig. 508** : Mur est de la nef : bloc du contrefort nord (3<sup>e</sup> assise).



**Fig. 510** : Mur est de la nef : bloc du contrefort sud, face nord (4<sup>e</sup> assise).

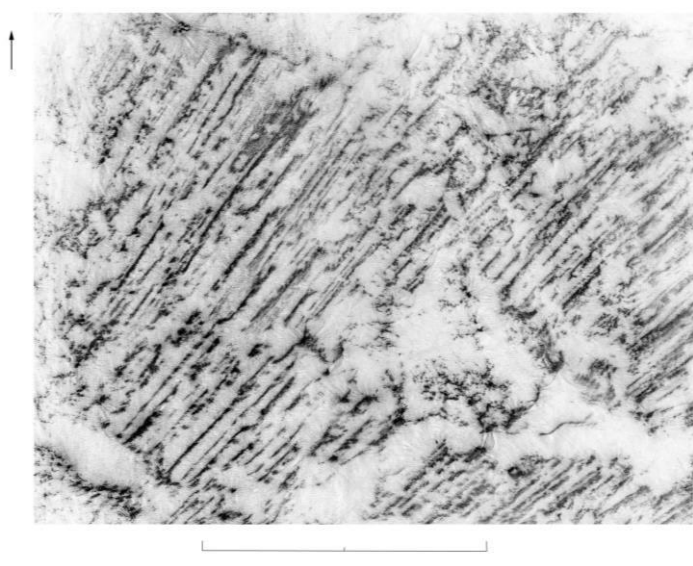


**Fig. 509** : Mur est de la nef : bloc du contrefort nord, face nord (5<sup>e</sup> assise).



**Fig. 511** : Mur est de la nef : bloc du contrefort sud, face nord (4<sup>e</sup> assise).

***BOURRON-MARLOTTE***



**Fig. 512** : Bloc de la première pile ouest du mur gouttereau nord, face sud.



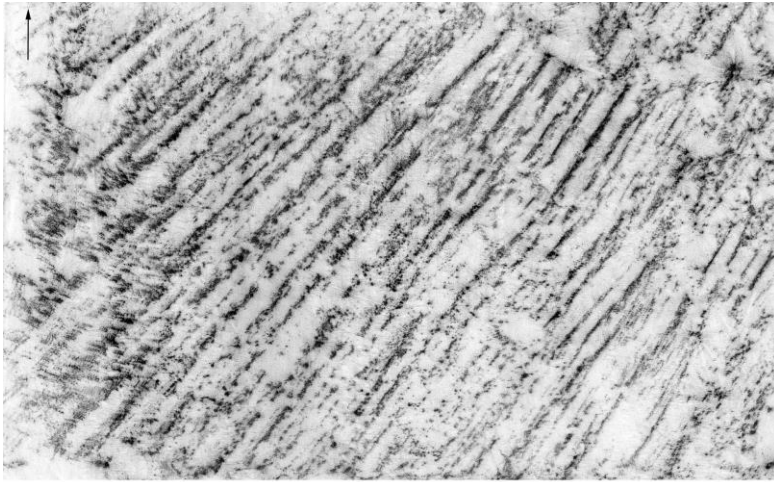
**Fig. 513** : Bloc de la deuxième pile du mur gouttereau nord, face ouest.



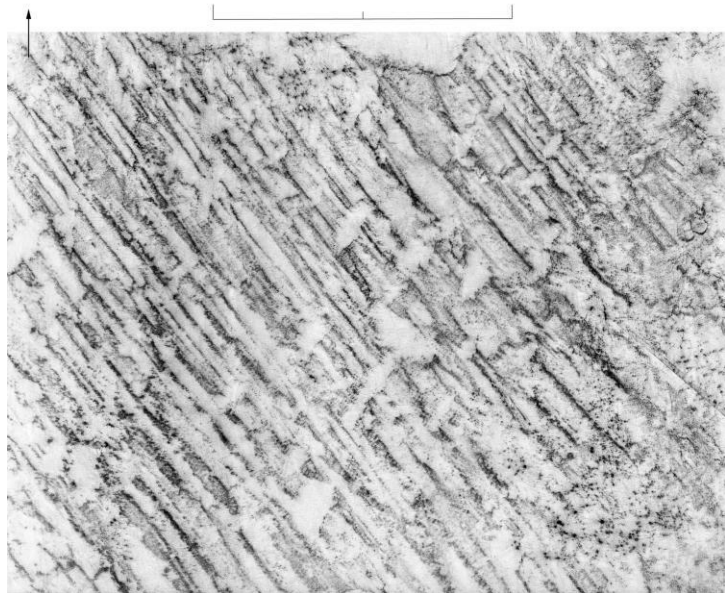
**Fig. 514** : Bloc de la première pile ouest du mur gouttereau nord, face ouest.

**PARTIE III – LES FROTTIS**

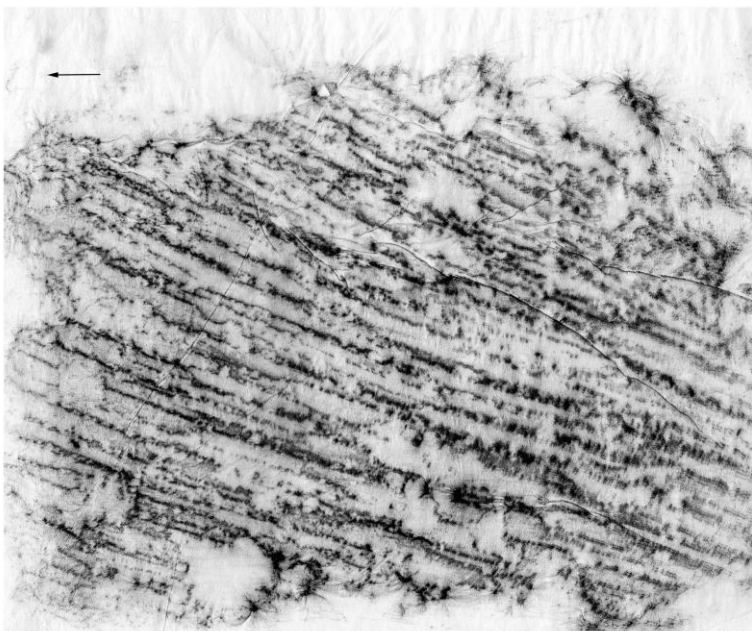
**NOTICE 9 – Bourron-Marlotte**



**Fig. 515** : Bloc de la deuxième pile du mur gouttereau sud, face sud.

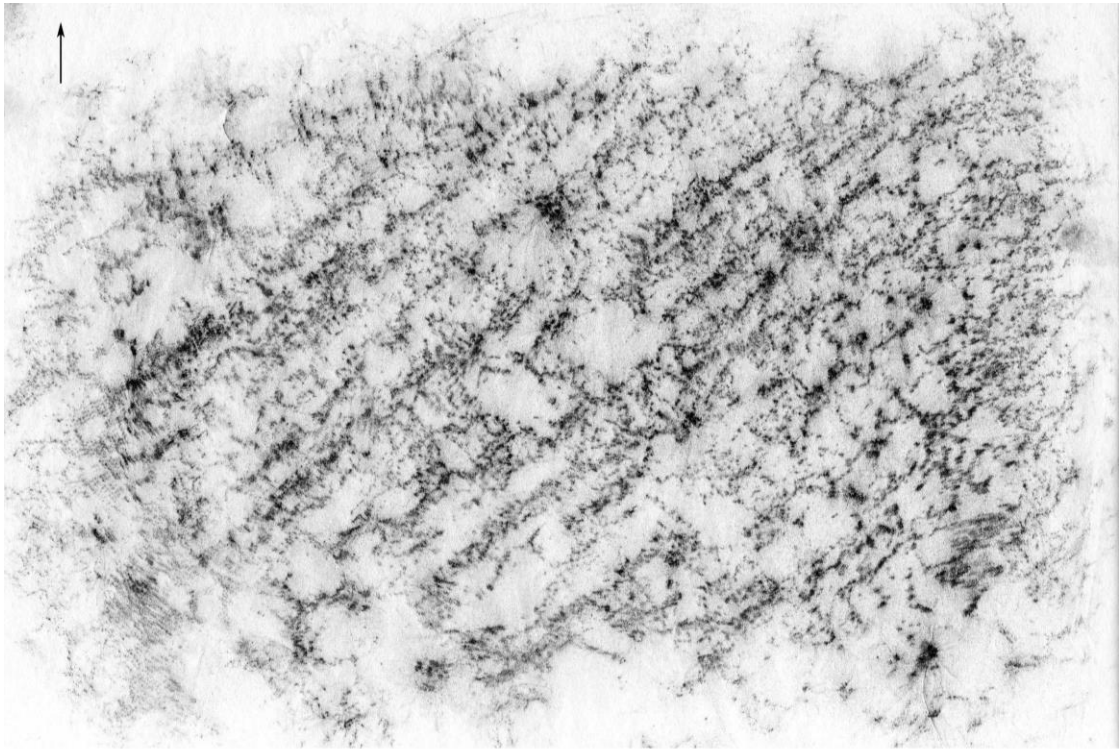


**Fig. 516** : Bloc de la deuxième pile du mur gouttereau nord, face est.

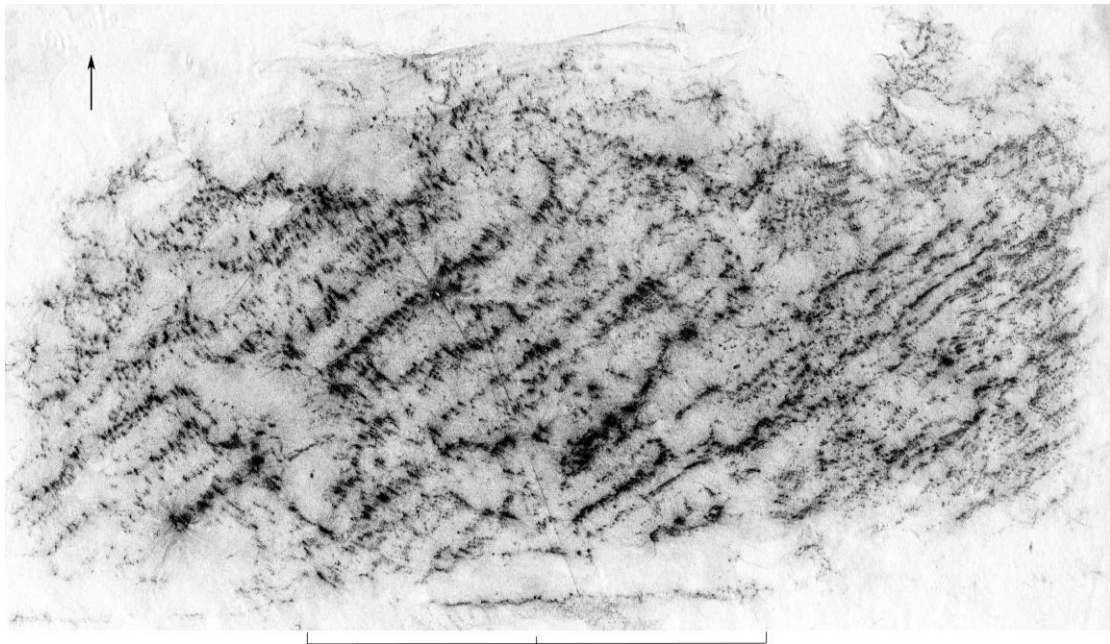


**Fig. 517** : Bloc de la première pile du mur gouttereau nord, face nord.

*CHÂTEAU-LANDON*

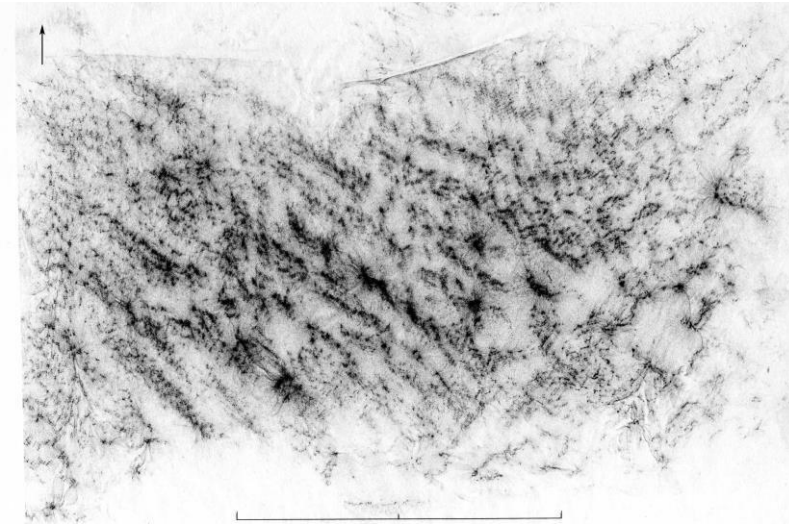


**Fig. 518** : Mur gouttereau nord de la nef, 3<sup>e</sup> pilier ouest, 2<sup>e</sup> assise, face sud.



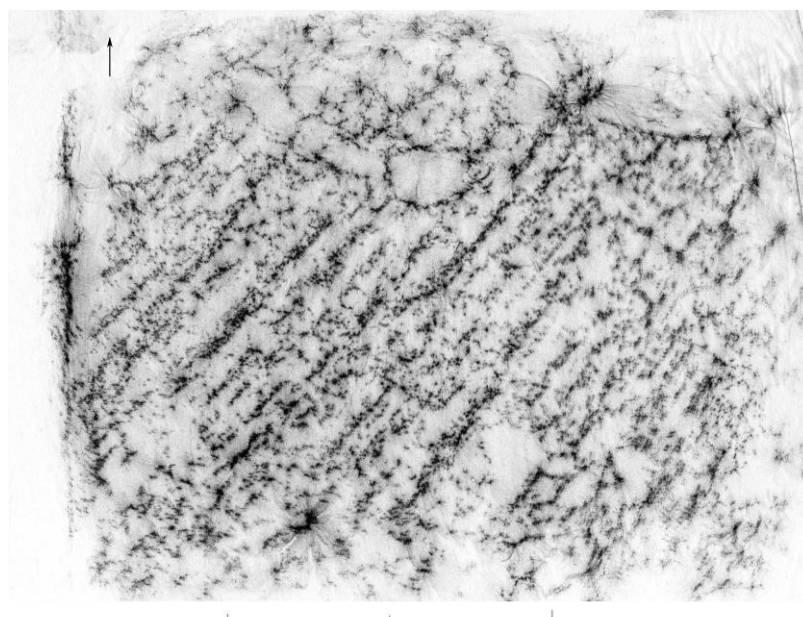
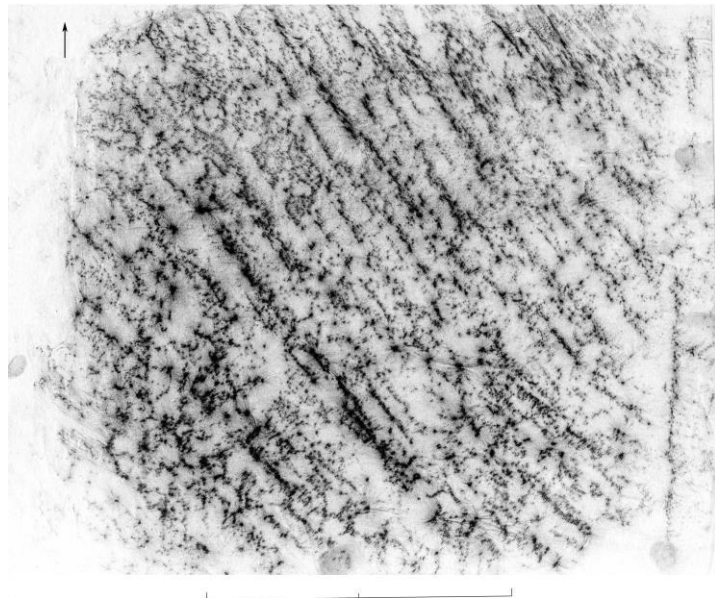
**Fig. 519** : Mur gouttereau nord de la nef, 6<sup>e</sup> pilier ouest, 10<sup>e</sup> assise, face ouest.





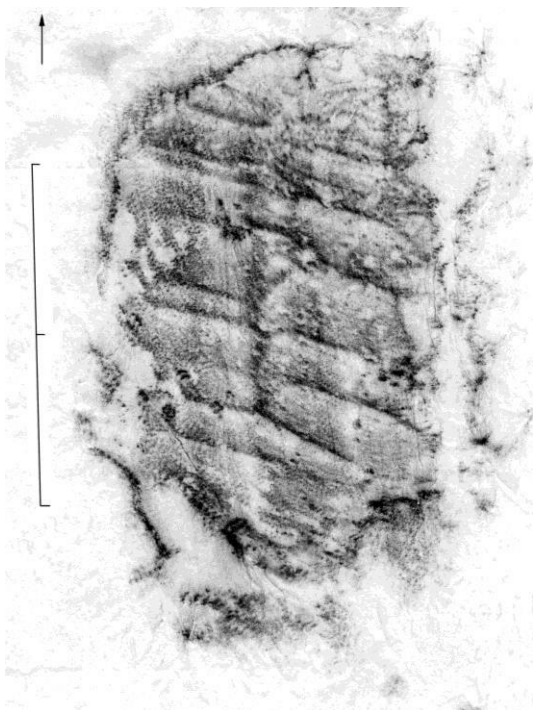
**Fig. 520** : Mur gouttereau nord de la nef, 5<sup>e</sup> pilier ouest, face nord, imposte orientale.

**Fig. 521** : Mur gouttereau nord de la nef, 3<sup>e</sup> pilier, 3<sup>e</sup> assise, face est.

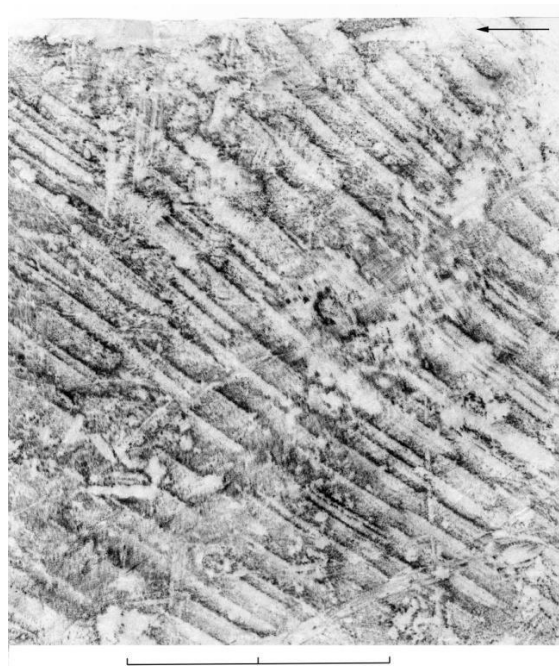


**Fig. 522** : Mur gouttereau nord de la nef, 1<sup>er</sup> pilier, 3<sup>e</sup> assise, face sud.

**COURTENAY**



**Fig. 523** : Mur est, baie sud, piédroit nord.



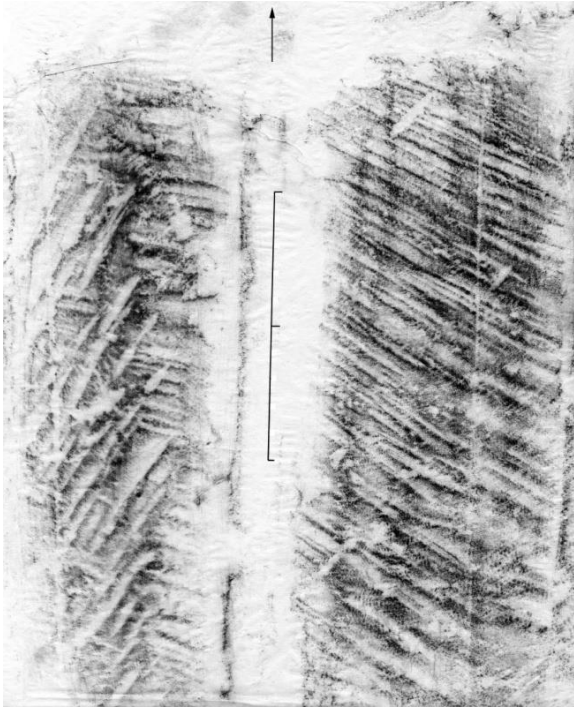
**Fig. 524** : Chaînage de l'angle nord-ouest.



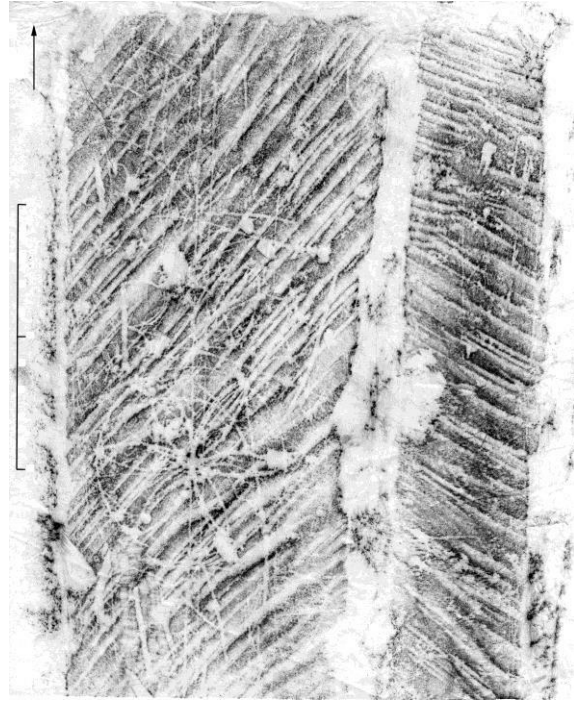
**Fig. 525** : Mur est, baie sud, piédroit nord.



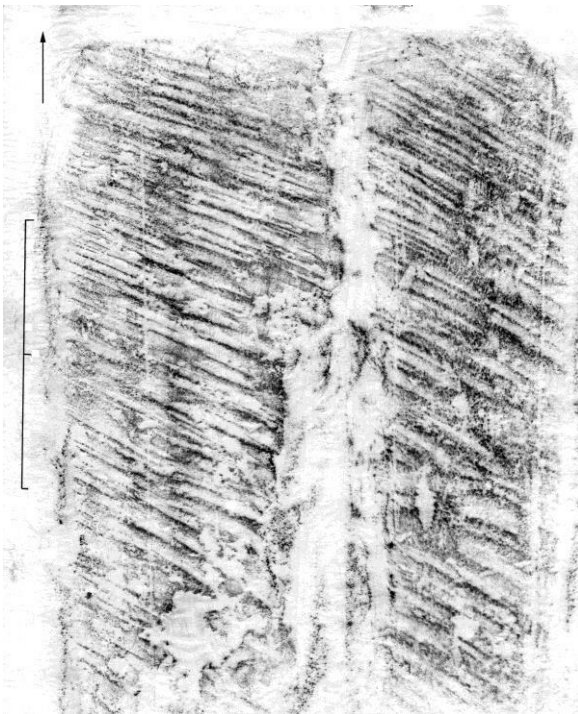
**Fig. 526** : Chaînage de l'angle nord-est.



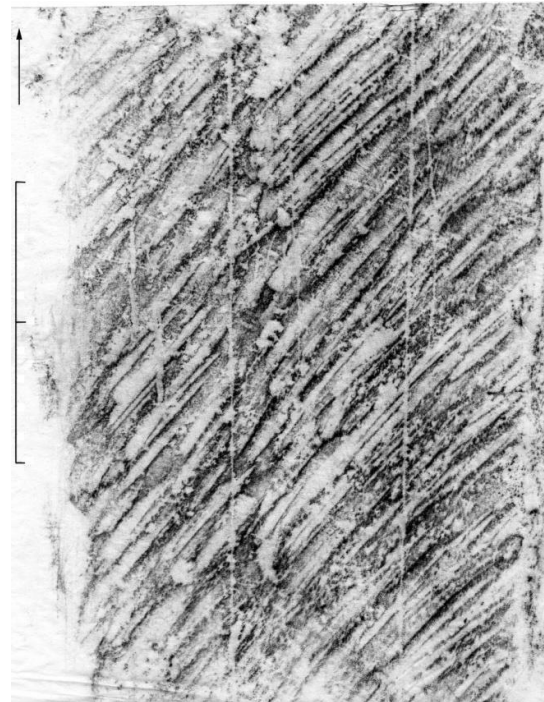
**Fig. 527** : Deux claveaux de l'arc occidental.



**Fig. 528** : Deux claveaux de l'arc oriental.



**Fig. 529** : Deux claveaux de l'arc occidental.



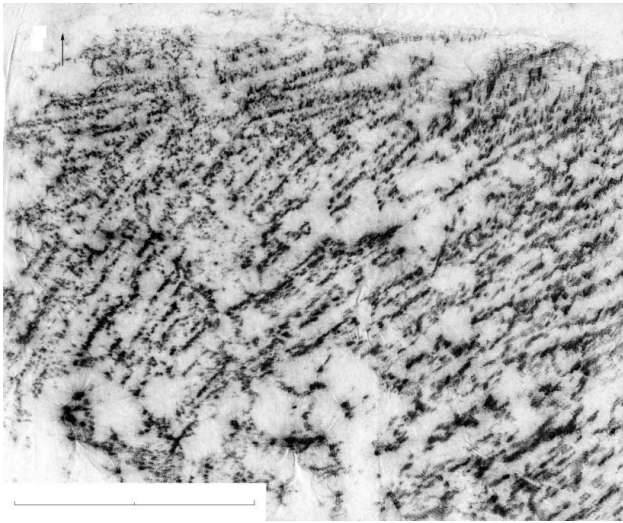
**Fig. 530** : Claveau de l'arc oriental.



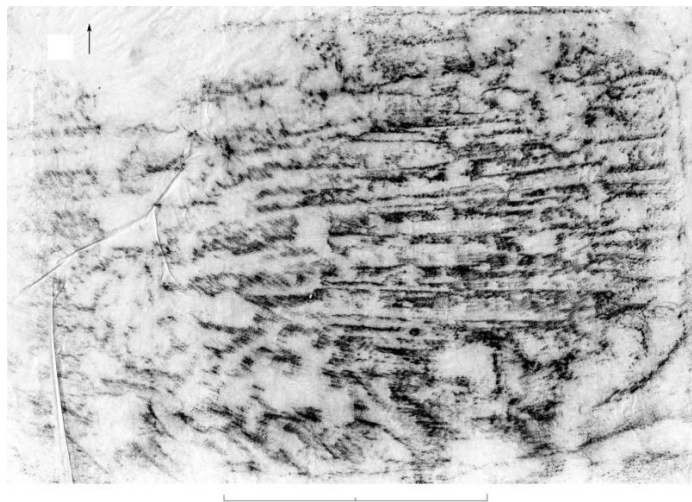
**Fig. 531** : Mur est, baie nord, piédroit nord.



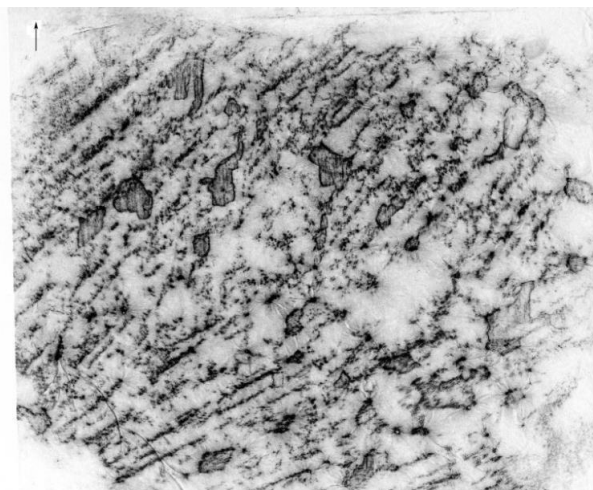
**GRANGERMONT**



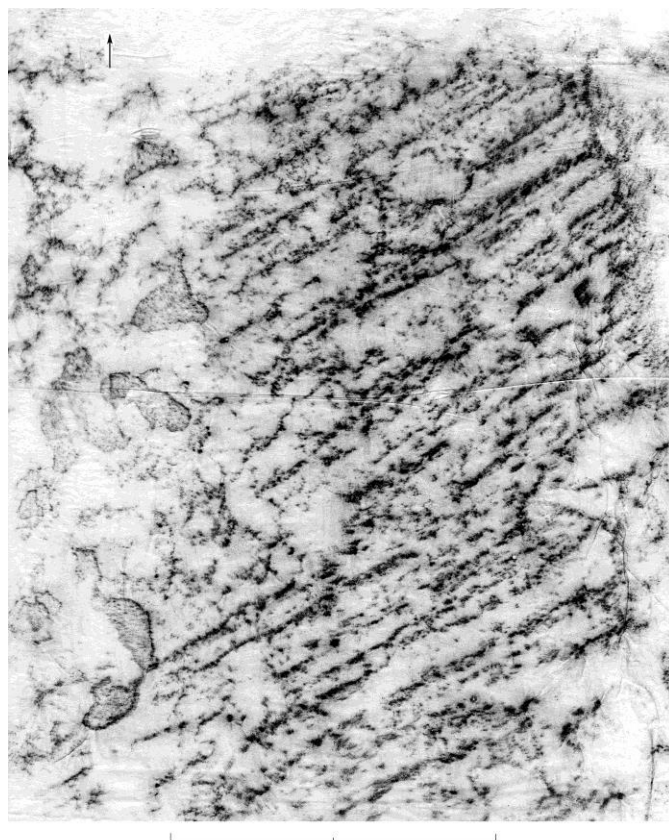
**Fig. 532** : Pile nord du  
choeur, 6<sup>e</sup> assise.



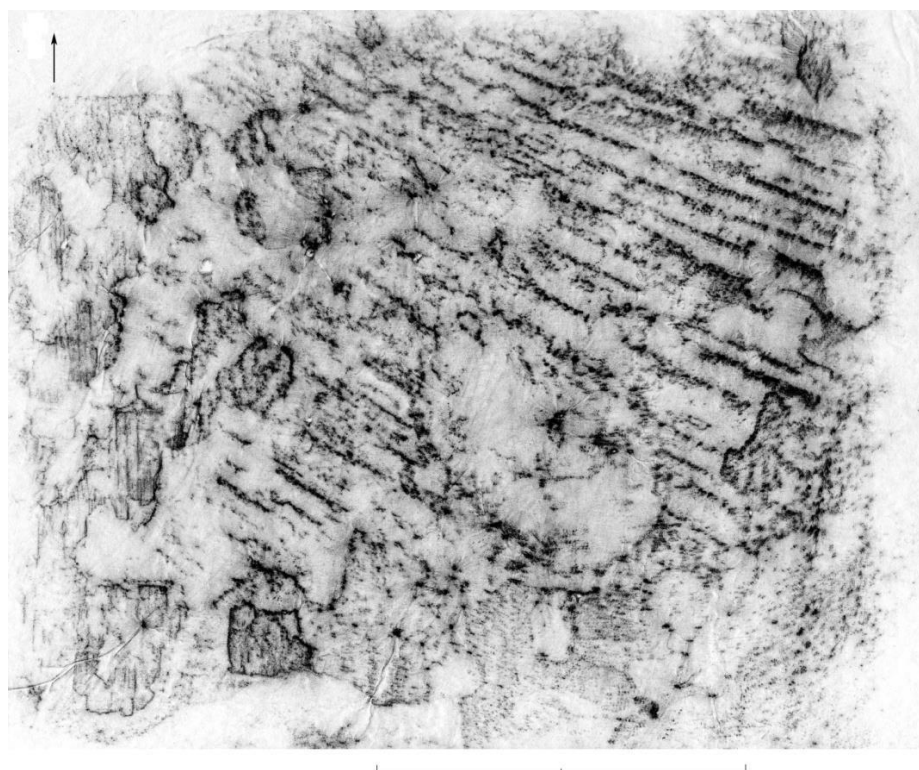
**Fig. 533** : Pile sud-ouest  
du chœur, face est, 10<sup>e</sup>  
assise.



**Fig. 534** : Pile nord-ouest  
du chœur, face est, 5<sup>e</sup>  
assise.

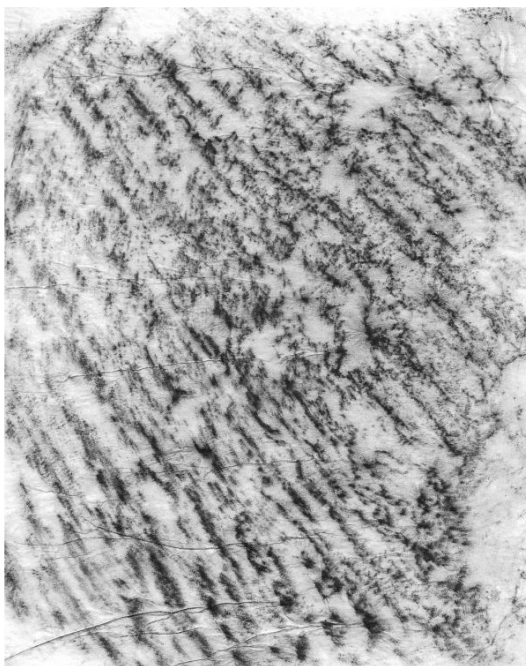


**Fig. 535** : Pile nord-ouest du chœur, face est, 3<sup>e</sup> assise.

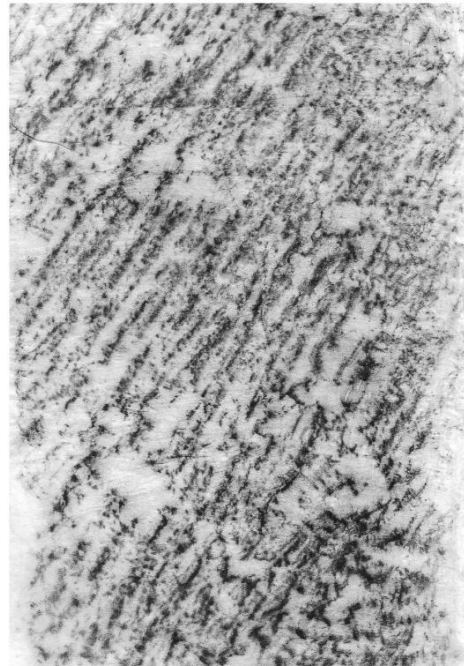


**Fig. 536** : Pile nord-ouest du chœur, face nord, 5<sup>e</sup> assise.

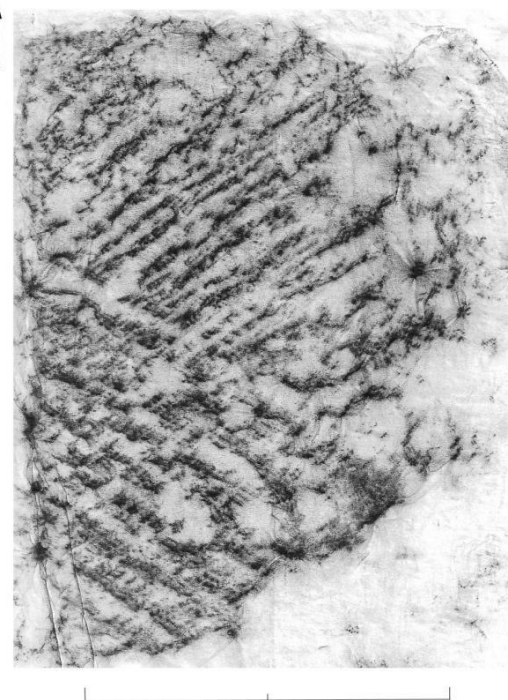
**MAREAU-AUX-BOIS**



**Fig. 537** : Bas-côté nord, angle nord-ouest, sixième assise.



**Fig. 538** : Bas-côté nord, baie ouest, piédroit nord, quatrième assise.



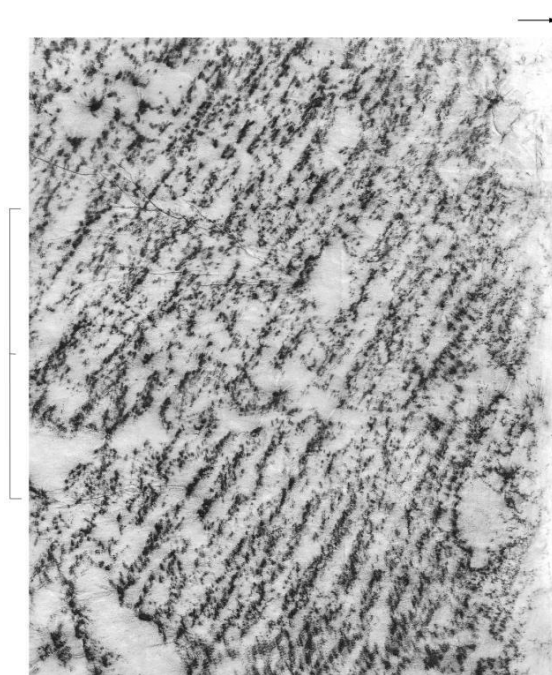
**Fig. 539** : Bas-côté nord, baie ouest, piédroit sud, troisième assise.



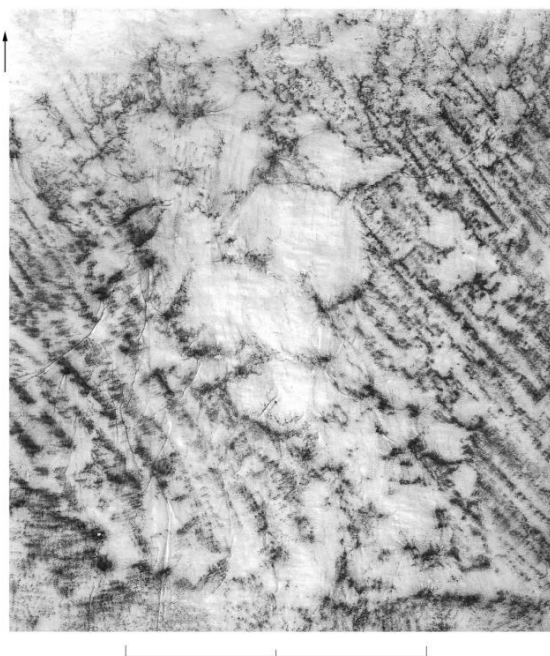
**Fig. 540** : Bas-côté nord, baie ouest, piédroit sud, cinquième assise.



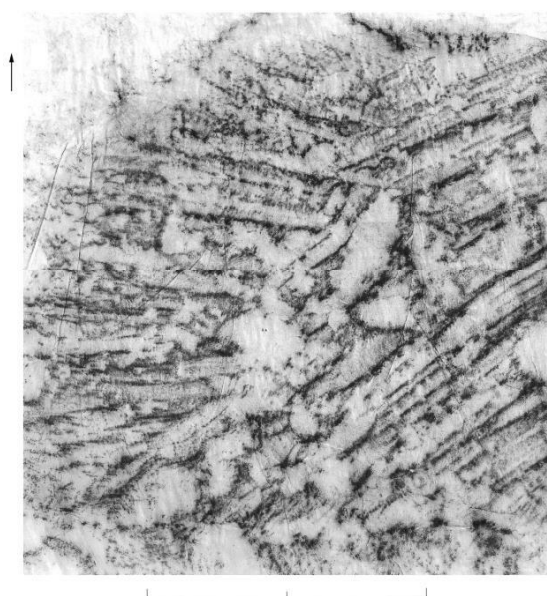
**Fig. 541** : Clocher, baie ouest du premier étage, piédroit nord, deuxième assise.



**Fig. 542** : Clocher, contrefort sud-est, face est, sixième assise.

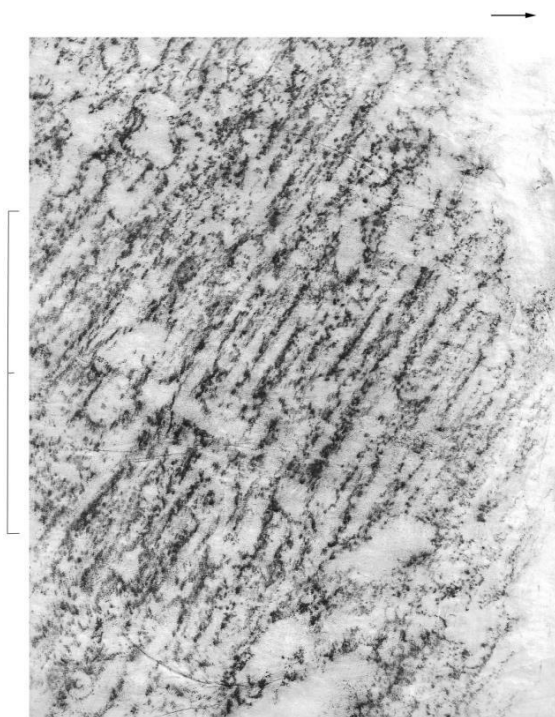


**Fig. 543** : Clocher, contrefort sud-est, face est, septième assise.



**Fig. 544** : Clocher, contrefort sud-est, face est, neuvième assise.

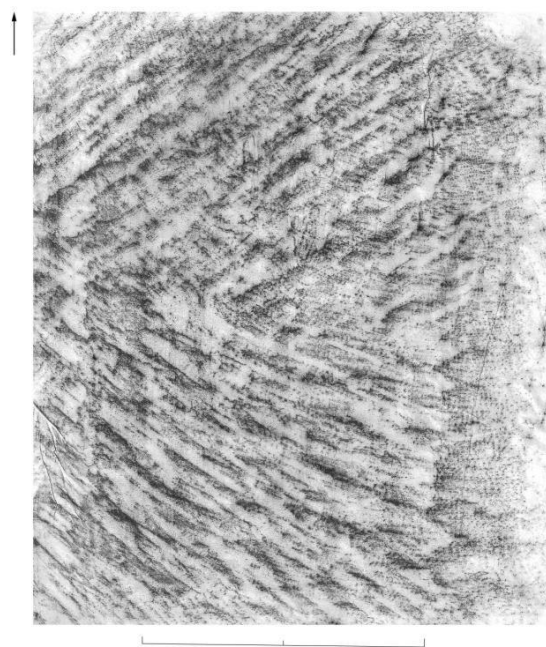




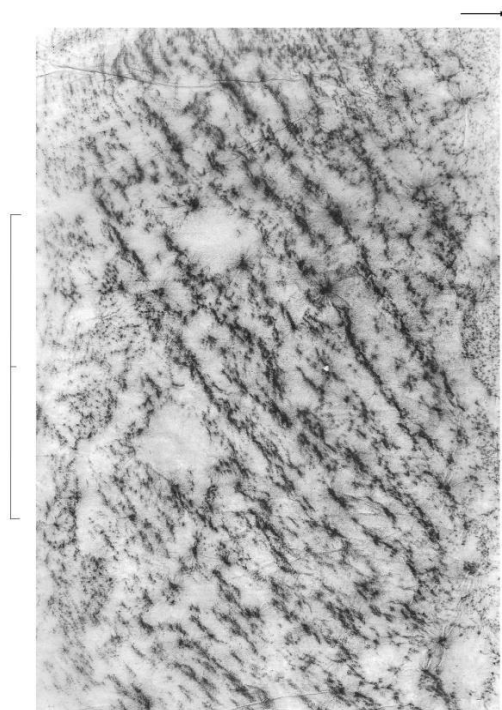
**Fig. 545** : Clocher, mur ouest du premier étage, cinquième assise.



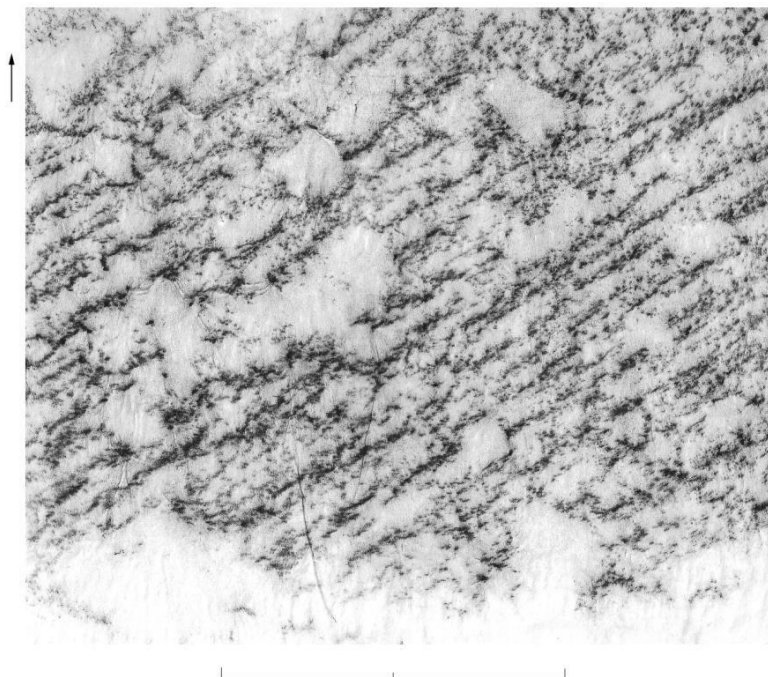
**Fig. 546** : Nef, mur gouttereau nord, quatrième pile, face ouest.



**Fig. 547** : Nef, mur gouttereau sud, cinquième pile, face ouest, quatrième assise.



**Fig. 548** : Clocher, contrefort sud-est, face est, neuvième assise.



**Fig. 549** : Porte d'accès au clocher, piédroit nord-ouest, cinquième assise.

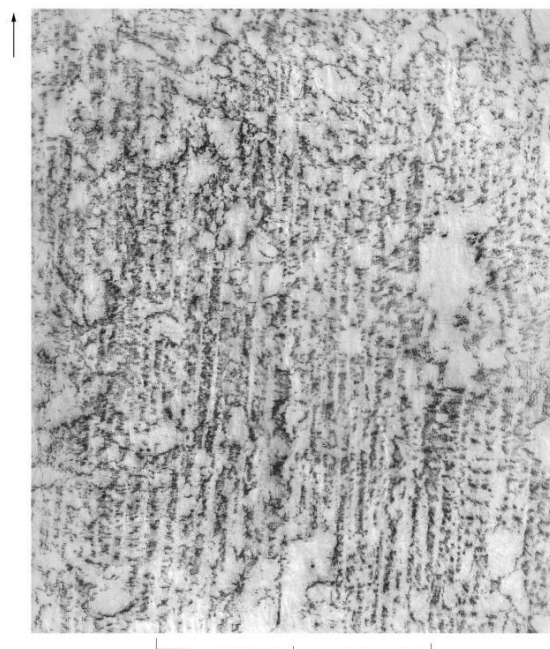
*PITHIVIERS*



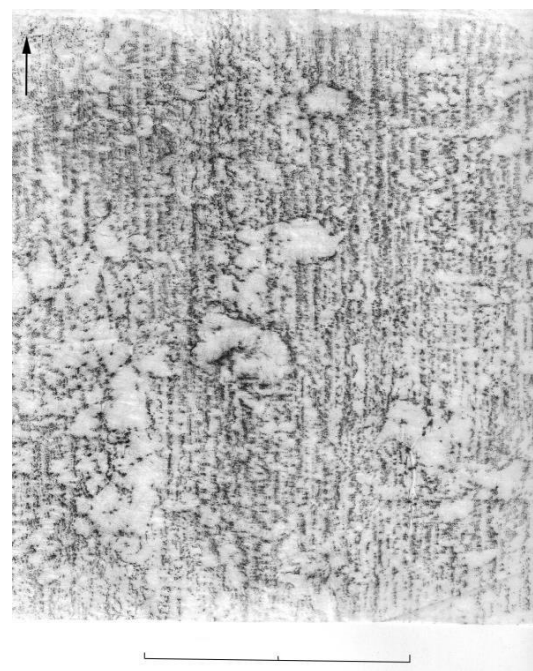
**Fig. 550** : Support ouest à l'entrée de la chapelle haute, 3<sup>e</sup> assise.



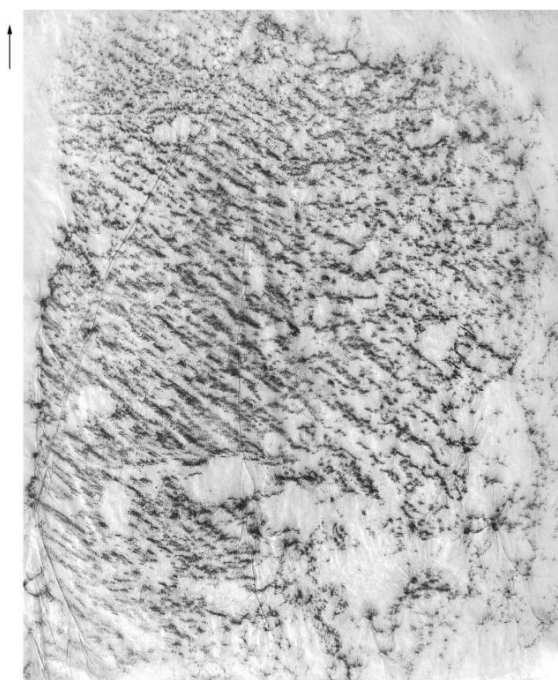
**Fig. 551** : Support ouest à l'entrée de la chapelle haute, 6<sup>e</sup> assise.



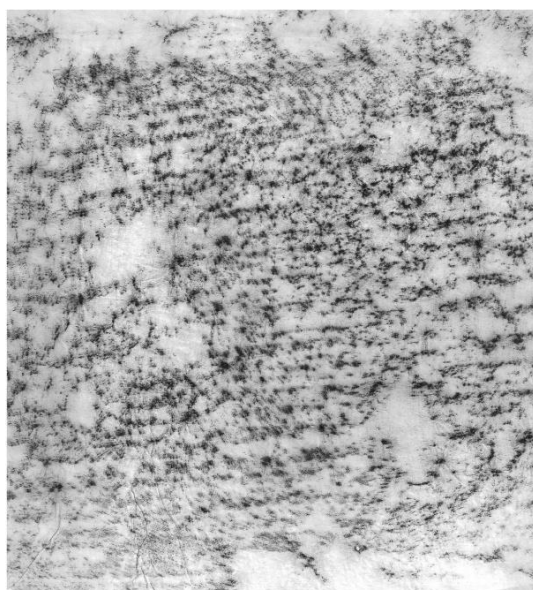
**Fig. 552** : Colonne engagée du support ouest à l'entrée de la chapelle haute, 3<sup>e</sup> assise.



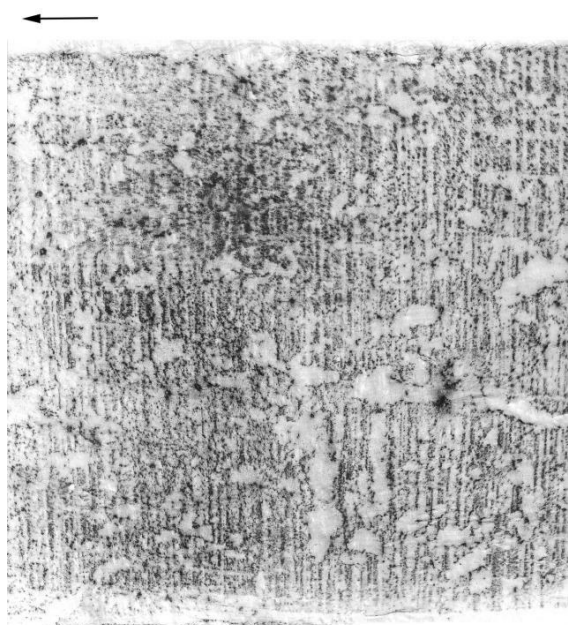
**Fig. 553** : Colonne engagée du support ouest à l'entrée de la chapelle haute, 2<sup>e</sup> assise.



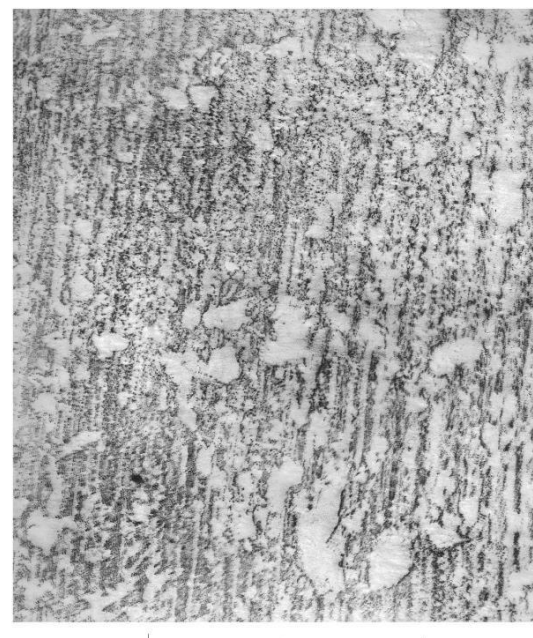
**Fig. 554** : Crypte, support de l'angle sud-ouest, 5<sup>e</sup> assise.



**Fig. 555** : Crypte, partie occidentale, troisième pilier nord, 8<sup>e</sup> assise.



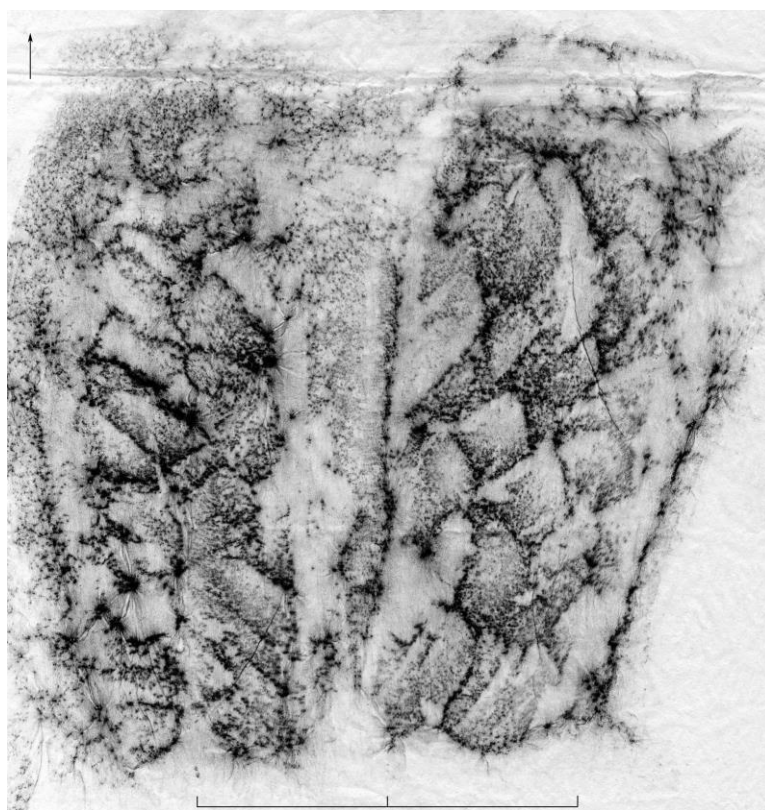
**Fig. 556** : Crypte, première travée ouest du déambulatoire, pile nord-est, 7<sup>e</sup> assise.



**Fig. 557** : Crypte, première travée ouest du déambulatoire, colonne engagée de la pile nord-est, 3<sup>e</sup> assise.



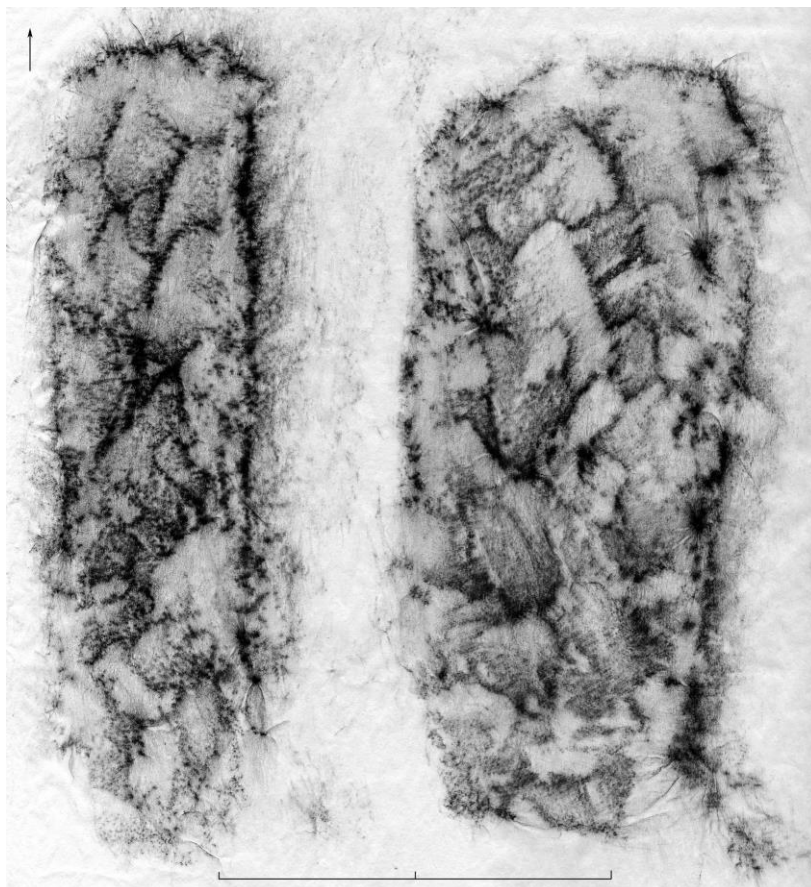
*PITHIVIERS-LE-VIEIL*



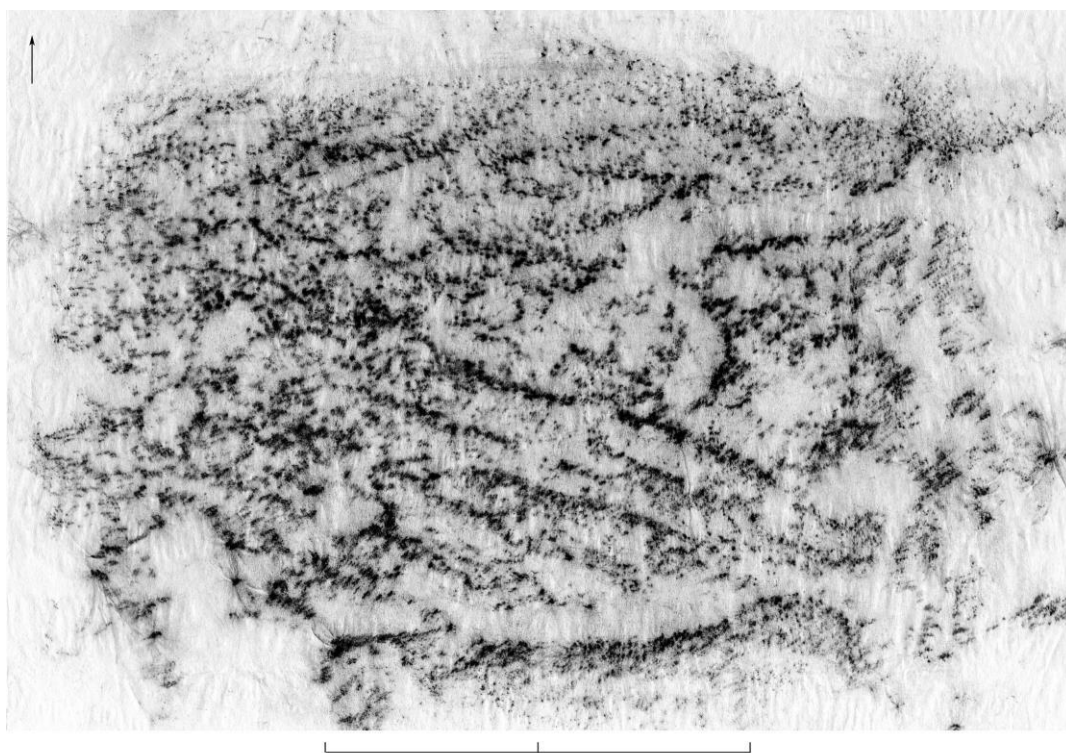
**Fig. 558** : Deux claveaux de la porte nord-ouest du clocher, face nord.



**Fig. 559** : Deux claveaux de la porte nord-ouest du clocher, face nord.



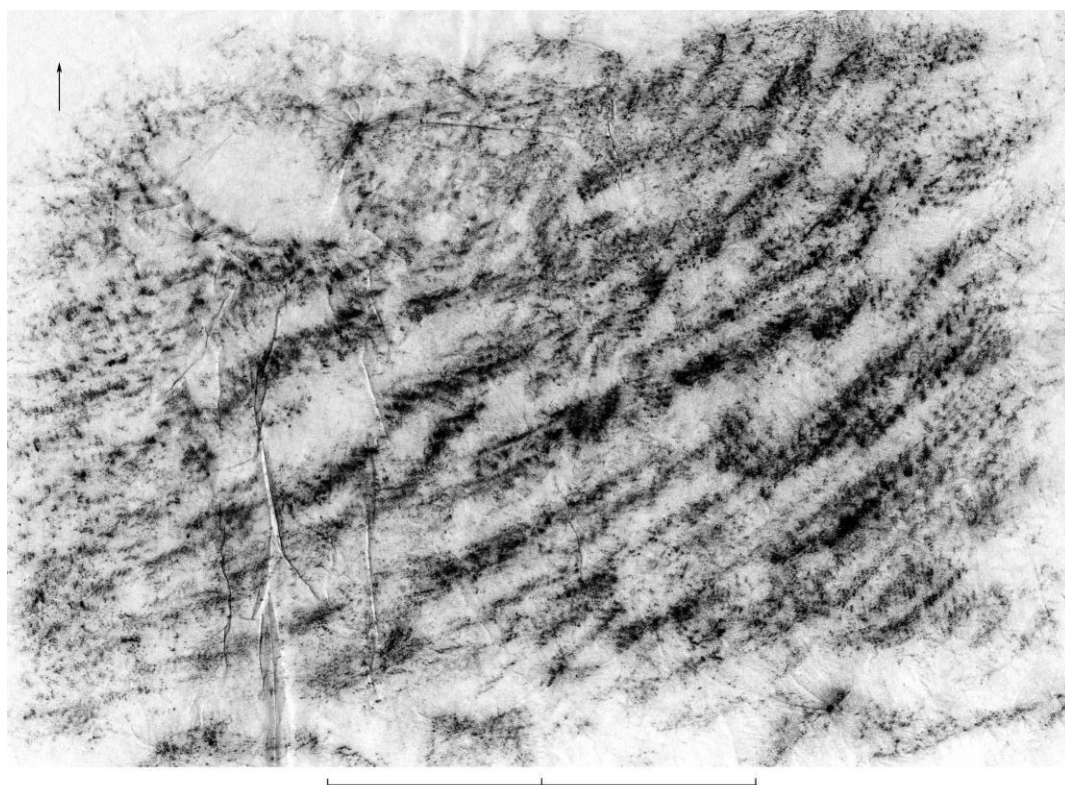
**Fig. 560** : Deux claveaux de la porte nord-ouest du clocher, face sud.



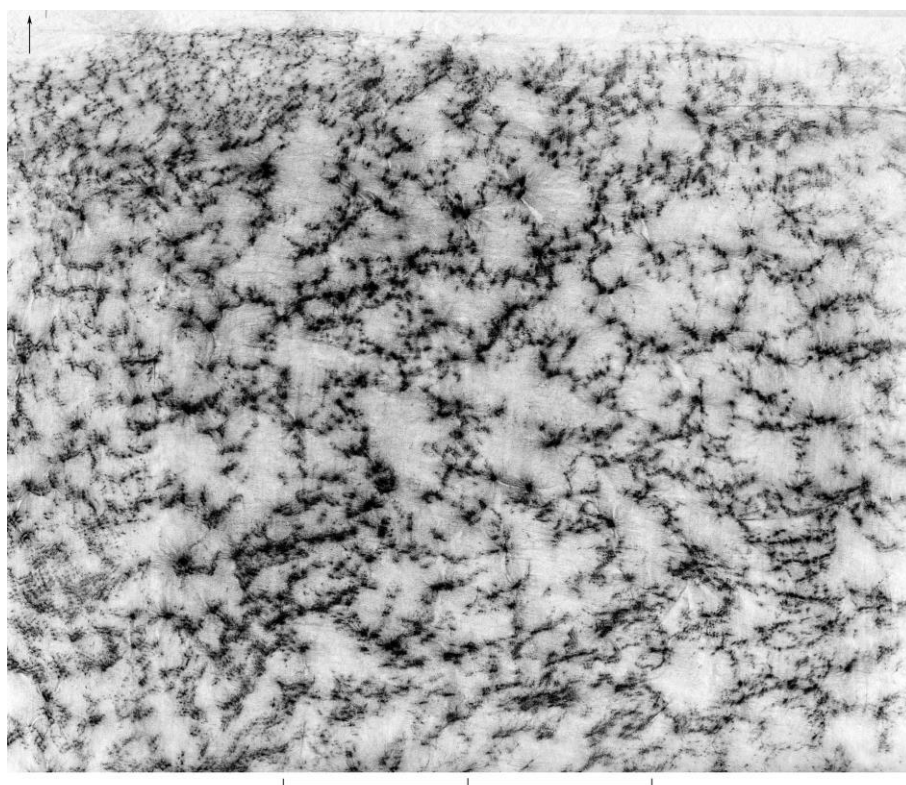
**Fig. 561** : Bloc du piédroit ouest de la porte nord-ouest du clocher, face nord (4<sup>e</sup> assise).

**PARTIE III – LES FROTTIS**

**NOTICE 67 – Pithiviers-le-Vieil**

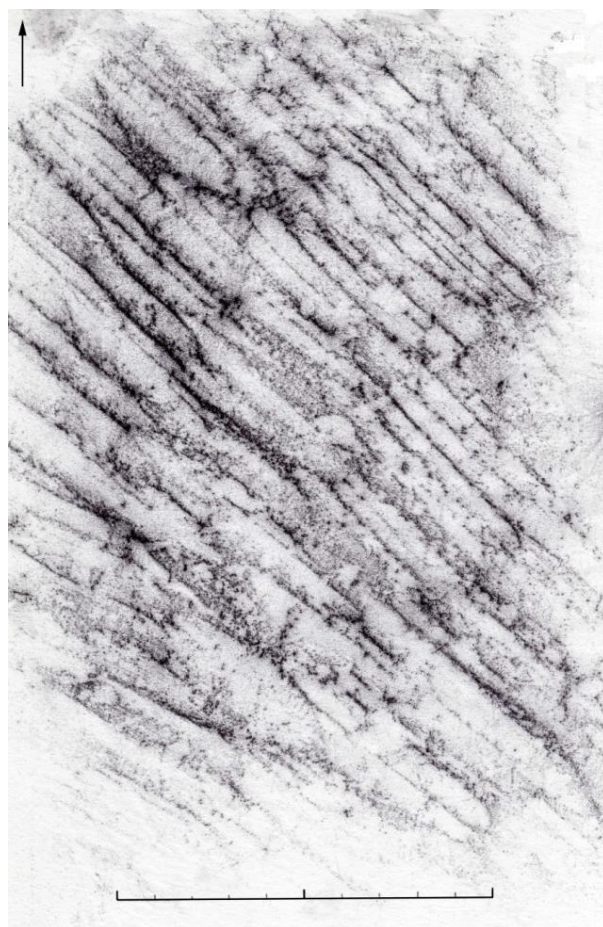


**Fig. 562** : Bloc du chaînage de l'angle sud-est du clocher, au premier étage (10<sup>e</sup> assise).



**Fig. 563** : Bloc du piédroit sud du portail ouest de la nef, face ouest (8<sup>e</sup> assise).

*TRIGUÈRES*



**Fig. 564** : Pile de l'angle nord-est du clocher.





# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## INTRODUCTION

**Fig. 0a** : Abréviations utilisées dans les tableaux des annexes liées aux études statistiques des parements.

**Fig. 0b** : Abréviations utilisées dans les tableaux des annexes liées aux études statistiques des claveaux.

## PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS

### NOTICE 6 – Boësses

**Fig. 1** : Le mur gouttereau nord de la nef.

**Fig. 2** : Détail du parement du mur nord avec la stratigraphie des revêtements.

**Fig. 3** : Tableau résumant les valeurs mesurées sur le mur nord de la nef.

**Fig. 4-6** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur nord de la nef.

**Fig. 7** : Détail du parement du mur gouttereau nord du chevet.

**Fig. 8** : Tableau résumant les valeurs mesurées sur le mur nord du chevet.

**Fig. 9-11** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur nord du chevet.

### NOTICE 8 - Bondaroy

**Fig. 12** : Détail du parement en moellons du mur ouest de la nef.

**Fig. 13** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur ouest de la nef.

**Fig. 14-16** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur ouest de la nef.

**Fig. 17** : Détail du parement du mur nord de la nef.

**Fig. 18** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur nord de la nef.

**Fig. 19-21** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur nord de la nef.

**Fig. 22** : Tableau résumant les mesures effectuées sur les différents parements de l'église de Saint-Martin-le-Seul.

**Fig. 23** : Tableau permettant de comparer les mesures effectuées sur le mur nord de la nef de Saint-Martin-le-Seul et celles du mur oriental du transept de Pithiviers-le-Vieil.

### NOTICE 10 – La Celle-sur-Seine

**Fig. 24** : Détail du parement du mur nord de la nef.

**Fig. 25** : Tableau résumant les valeurs mesurées sur le mur nord de la nef.

**Fig. 26-28** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur nord de la nef.



## TABLE DES ILLUSTRATIONS

**Fig. 29-32** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés *opus spicatum*.

**Fig. 33-36** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons posés à plat.

### **NOTICE 16 – Château-Landon**

**Fig. 37** : Détail du parement du mur nord de la salle orientale.

**Fig. 38** : Tableau résumant les valeurs mesurées sur les murs nord, sud et est de la salle orientale.

**Fig. 39-41** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour les murs nord, sud et est de la salle orientale.

**Fig. 42** : Détail du parement du mur ouest de la salle orientale.

**Fig. 43** : Tableau résumant les valeurs mesurées sur le mur ouest de la salle orientale.

**Fig. 44-46** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur ouest de la salle orientale.

**Fig. 47** : Détail du parement du mur sud du couloir sud.

**Fig. 48** : Tableau résumant les valeurs mesurées sur le mur sud du couloir sud.

**Fig. 49-51** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur sud du couloir sud.

**Fig. 52** : Détail du parement du mur nord de la salle sud.

**Fig. 53** : Tableau résumant les valeurs mesurées sur le mur nord de la salle sud.

**Fig. 54-56** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur nord de la salle sud.

**Fig. 57** : Tableau de synthèse sur les résultats obtenus pour les différents murs étudiés.

### **NOTICE 24 – Courtenay**

**Fig. 58** : Détail du parement du mur sud du clocher.

**Fig. 59** : Tableau résumant les mesures prises sur le mur sud du clocher.

**Fig. 60-62** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur sud du clocher.

**Fig. 63-66** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés à plat.

**Fig. 67-70** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en oblique.

**Fig. 71** : Détail du parement du mur nord du clocher.

**Fig. 72** : Tableau résumant les mesures effectuées sur le mur nord du clocher.

**Fig. 73-75** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur nord du clocher.

**Fig. 76-79** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés à plat.



## TABLE DES ILLUSTRATIONS

**Fig. 80-83** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en oblique.

**Fig. 84** : Tableau résumant les données obtenues pour les murs sud et nord du clocher.

**Fig. 85-87** : Histogrammes de répartition des valeurs pour les murs nord et sud du clocher.

**Fig. 88-91** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des silex.

**Fig. 92-95** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des calcaires.

### **NOTICE 41 – Grangermont**

**Fig. 96** : Détail du parement du mur gouttereau nord de la nef.

**Fig. 97** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur gouttereau nord de la nef.

**Fig. 98-100** : Histogrammes de répartition des valeurs mesurées dans le mur gouttereau nord de la nef.

**Fig. 101-104** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés à plat.

**Fig. 105-108** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en épis.

### **NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois**

**Fig. 109** : Détail du parement intérieur du mur sud du transept.

**Fig. 110** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur le mur sud du transept, face intérieure.

**Fig. 111-113** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur sud du transept, face intérieure.

**Fig. 114** : Détail du parement extérieur du mur sud du transept.

**Fig. 115** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur le mur sud du transept, face extérieure.

**Fig. 116-118** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur sud du transept, face extérieure.

**Fig. 119** : Détail du parement intérieur du mur nord du transept.

**Fig. 120** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur le mur nord du transept, face intérieure.

**Fig. 121-123** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur nord du transept, face intérieure.

**Fig. 124** : Détail du parement du mur nord du transept, face extérieure.

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

**Fig. 125** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur le mur nord du transept, face extérieure.

**Fig. 126-128** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur nord du transept, face extérieure.

**Fig. 129** : Détail du parement du pignon occidental du bas-côté nord.

**Fig. 130** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur le mur pignon ouest du collatéral nord.

**Fig. 131-133** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur pignon ouest du collatéral nord.

**Fig. 134-137** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés à plat.

**Fig. 138-141** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en épis.

**Fig. 142** : Tableau résumant les valeurs obtenues pour les parements en moellons.

### NOTICE 56 – Montbouy

**Fig. 143** : Détail du parement en moellons de l'amphithéâtre.

**Fig. 144** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur les murs de l'amphithéâtre.

**Fig. 145-147** : Histogrammes de répartition des mesures prises à l'amphithéâtre.

**Fig. 148** : Le coup de sabre au centre du mur gouttereau sud de la nef.

**Fig. 149** : Détail du parement dans la partie occidentale du mur sud de la nef.

**Fig. 150** : Tableau résumant les résultats obtenus pour la partie ouest du mur sud de la nef.

**Fig. 151-153** : Histogrammes de répartition des mesures prises dans la partie occidentale du mur sud de la nef.

**Fig. 154** : Détail du parement du mur sud de la nef, à l'est du coup de sabre.

**Fig. 155** : Tableau résumant les résultats obtenus pour les mesures du mur sud de la nef, partie orientale.

**Fig. 156-158** : Histogrammes de répartition des mesures prises dans la partie orientale du mur sud de la nef.

**Fig. 159-162** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés à plat.

**Fig. 163-166** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en *opus spicatum*.

**Fig. 167** : Tableau résumant les mesures effectuées sur les différents parements à Montbouy.

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### NOTICE 65 – Pithiviers

**Fig. 168** : Détail du parement de l'absidiole haute.

**Fig. 169** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur le mur de l'absidiole haute.

**Fig. 170-172** : Histogrammes de répartition des mesures prises dans le mur de l'absidiole haute.

**Fig. 173** : Détail du parement de l'absidiole de la crypte.

**Fig. 174** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur le mur de l'absidiole de la crypte.

**Fig. 175-177** : Histogrammes de répartition des mesures prises dans le mur de l'absidiole de la crypte.

**Fig. 178** : Relevé de la travée orientale de la partie occidentale de la crypte.

**Fig. 179** : Tableau de synthèse des mesures effectuées sur le mur sud de la partie ouest de la crypte.

**Fig. 180-182** : Histogrammes de répartition des mesures prises dans le mur sud de la partie ouest de la crypte.

### NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil

**Fig. 183** : Détail du parement du mur nord de la nef.

**Fig. 184** : Tableau de répartition des types de calcaires pour le mur nord de la nef.

**Fig. 185** : Tableau indicatif du nombre d'éléments taillés et de ceux disposés en oblique.

**Fig. 186** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur nord de la nef.

**Fig. 187-189** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur nord de la nef.

**Fig. 190** : La partie occidentale du mur sud de la nef.

**Fig. 191** : Tableau de répartition des types de calcaires pour le mur sud de la nef.

**Fig. 192** : Tableau indicatif du nombre d'éléments taillés et de ceux disposés en oblique.

**Fig. 193** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur sud de la nef.

**Fig. 194-196** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur sud de la nef.

**Fig. 197** : Détail du parement du mur ouest de la nef.

**Fig. 198** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur ouest de la nef.

**Fig. 199-201** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur ouest de la nef.

**Fig. 202** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur les trois murs de la nef.

**Fig. 203** : Tableau comparant les mesures obtenues pour les moellons taillés et les moellons smillés, pour les trois murs de la nef, avec notamment les mesures prises sur les pierres de l'amphithéâtre gallo-romain de Montbouy.

**Fig. 204** : Détail du parement du mur nord du transept, partie inférieure, travée ouest.

**Fig. 205** : Tableau indicatif du nombre d'éléments taillés et de ceux disposés en oblique.

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

- Fig. 206** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur nord du transept, partie inférieure.
- Fig. 207-209** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur nord du transept, partie inférieure.
- Fig. 210** : Détail du parement du mur nord du transept, partie supérieure.
- Fig. 211** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur nord du transept, partie supérieure, dans les combles.
- Fig. 212-214** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur nord du transept, partie supérieure, dans les combles.
- Fig. 215** : Détail du parement du mur ouest du bras nord du transept.
- Fig. 216** : Tableau indicatif du nombre d'éléments taillés et de ceux disposés en oblique.
- Fig. 217** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur ouest du bras nord du transept.
- Fig. 218-220** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur ouest du bras nord du transept.
- Fig. 221** : Détail du parement du mur sud du transept.
- Fig. 222** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur sud du transept.
- Fig. 223-225** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur sud du transept.
- Fig. 226** : Détail du parement du mur est du transept, dans le bras sud.
- Fig. 227** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur oriental du transept.
- Fig. 228-230** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur oriental du transept.
- Fig. 231** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur les cinq murs du transept.
- Fig. 232** : Détail du parement du mur sud du clocher (derrière des câbles électriques).
- Fig. 233** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le mur sud du clocher.
- Fig. 234-236** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le mur sud du clocher.
- Fig. 237** : Détail du parement du pan sud de l'absidiole.
- Fig. 238** : Tableau de synthèse pour les mesures effectuées sur le pan sud de l'absidiole.
- Fig. 239-241** : Histogrammes de répartition des valeurs pour le pan sud de l'absidiole.
- Fig. 242** : Tableau résumant les mesures effectuées sur les différents parements de l'église de Pithiviers-le-Vieil.

### **NOTICE 68 – Pressigny-les-Pins**

- Fig. 243** : Détail du mur gouttereau nord de la nef.
- Fig. 244** : Tableau résumant les valeurs obtenues pour le mur nord de la nef.
- Fig. 245-247** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur nord de la nef.

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

**Fig. 248-251** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en *opus spicatum*.

**Fig. 252-255** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons posés à plat.

### NOTICE 74 – Saint-Germain-Laval

**Fig. 256** : Détail du parement du mur sud du collatéral sud.

**Fig. 257** : Tableau résumant les résultats obtenus pour les mesures du mur sud du collatéral sud.

**Fig. 258-260** : Histogrammes de répartition des valeurs pour les moellons du mur sud du collatéral sud de la nef.

**Fig. 261-264** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en oblique.

**Fig. 265-268** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en oblique.

**Fig. 269-272** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons en calcaire.

**Fig. 273-276** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons en grès.

### NOTICE 83 – Ury

**Fig. 278** : Tableau résumant les valeurs obtenues pour les murs ouest et sud de la nef.

**Fig. 279-281** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour les murs ouest et sud de la nef.

**Fig. 282-285** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons disposés en *opus spicatum*.

**Fig. 286-289** : Tableau des valeurs et histogrammes de répartition pour les mesures des moellons posés à plat.

### COMPARAISON – Arville

**Fig. 290** : L'église vue depuis le sud.

**Fig. 291** : Détail du parement du mur sud de la nef.

**Fig. 292** : Tableau résumant les valeurs obtenues pour le mur sud de la nef.

**Fig. 293-295** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur sud de la nef.

**Fig. 296** : Détail du parement de l'abside.

**Fig. 297** : Tableau résumant les valeurs obtenues pour les murs de l'abside.

**Fig. 298-300** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour les murs de l'abside.

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

**Fig. 301** : Tableau résumant les valeurs obtenues pour les différents murs de l'église.

### **COMPARAISON – Chevrainvilliers**

**Fig. 302** : L'église vue depuis l'est.

**Fig. 303** : Le mur gouttereau sud de la nef.

**Fig. 304** : Détail du parement du mur gouttereau sud de la nef.

**Fig. 305** : Tableau résumant les valeurs mesurées sur le mur nord de la nef.

**Fig. 306-308** : Histogrammes de répartition des mesures prises pour le mur nord de la nef.

## **PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE**

### **NOTICE 8 – Bondaroy**

**Fig. 309** : Détail de la base du contrefort nord du mur pignon oriental de la nef.

**Fig. 310** : Graphique illustrant les orientations des traces de layages sur les blocs.

**Fig. 311** : Tableau résumant l'ensemble des mesures prises sur les pierres de taille du chevet.

**Fig. 312-315** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur les parties appareillées du chevet.

### **NOTICE 9 – Bourron-Marlotte**

**Fig. 316** : Le premier pilier nord, en cours de relevé.

**Fig. 317-318** : Graphiques illustrant les orientations des traces de layages sur les blocs et le nombre de coups.

**Fig. 319** : Tableau résumant l'ensemble des mesures prises sur les pierres de taille des piliers.

**Fig. 320-323** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur les pierres de taille.

### **NOTICE 18 – Château-Landon**

**Fig. 324** : Le troisième pilier de la nef.

**Fig. 325** : Graphique illustrant les orientations des traces de taille sur les pierres.

**Fig. 326** : Tableau résumant les mesures prises pour les claveaux de l'arc oriental.

**Fig. 327-329** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur les piliers.

### **NOTICE 24 – Courtenay**

**Fig. 330** : Tableau résumant les mesures prises pour les claveaux de l'arc oriental.

**Fig. 331** : Tableau résumant les mesures prises pour les claveaux de l'arc occidental.

**Fig. 332** : Tableau résumant les mesures prises pour les claveaux de l'arc nord.

**Fig. 333** : Tableau résumant les mesures prises pour les claveaux de l'arc de la baie du mur nord.

### **NOTICE 41 – Grangermont**

**Fig. 334** : Pile nord-ouest du chœur.

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

**Fig. 335** : Graphique illustrant les orientations des traces de layages sur les blocs.

**Fig. 336** : Tableau résumant les mesures effectuées sur les piles du chœur.

**Fig. 337-338** : Histogrammes de répartition pour les mesures effectuées sur les piles du chœur.

**Fig. 339** : Détail du contrefort sud de la façade ouest.

**Fig. 340** : Tableau résumant les mesures effectuées sur les contreforts de la façade ouest.

**Fig. 341-342** : Histogrammes de répartition pour les mesures effectuées aux contreforts de la façade ouest.

### **NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois**

**Fig. 343** : Vue générale du mur ouest du clocher.

**Fig. 344-345** : Histogrammes de répartition montrant l'orientation des traces de taille et le nombre des coups sur 10 cm.

**Fig. 346-347** : Histogrammes de répartition pour les épaisseurs des joints.

**Fig. 348** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour la moitié nord du mur ouest du clocher.

**Fig. 349** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les longueurs des blocs.

**Fig. 350** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.

**Fig. 351-352** : Histogrammes de répartition montrant l'orientation des traces de taille et le nombre des coups sur 10 cm.

**Fig. 353-354** : Histogrammes de répartition pour les épaisseurs des joints.

**Fig. 355** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour la moitié sud du mur ouest du clocher.

**Fig. 356** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les longueurs des blocs.

**Fig. 357** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.

**Fig. 358** : Le contrefort d'angle nord-ouest du clocher.

**Fig. 359-360** : Histogrammes de répartition montrant l'orientation des traces de taille et le nombre des coups sur 10 cm.

**Fig. 361-362** : Histogrammes de répartition pour les épaisseurs des joints.

**Fig. 363** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour le contrefort nord-ouest du clocher.

**Fig. 364** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.

**Fig. 365** : Détail de la partie inférieure du contrefort sud-est, au premier étage du clocher.

**Fig. 366-367** : Histogrammes de répartition montrant l'orientation des traces de taille et le nombre des coups sur 10 cm.

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

- Fig. 368-369** : Histogrammes de répartition pour les épaisseurs des joints.
- Fig. 370** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour le contrefort sud-est du clocher (ressaut est).
- Fig. 371** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.
- Fig. 372-373** : Histogrammes de répartition montrant l'orientation des traces de taille et le nombre des coups sur 10 cm.
- Fig. 374-375** : Histogrammes de répartition pour les épaisseurs des joints.
- Fig. 376** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour le contrefort sud-est du clocher (ressaut sud).
- Fig. 377** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.
- Fig. 378** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour les supports de la nef.
- Fig. 379-380** : Histogrammes de répartition montrant l'orientation des traces de taille et le nombre des coups sur 10 cm.
- Fig. 381** : Le mur ouest du bras nord du transept.
- Fig. 382** : Le mur est du bras nord du transept.
- Fig. 383** : Histogramme de répartition montrant l'orientation des traces de taille.
- Fig. 384** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour les parements intérieurs du bras nord du transept.
- Fig. 385** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les longueurs des blocs.
- Fig. 386** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.
- Fig. 387** : L'angle nord-ouest du transept.
- Fig. 388** : L'angle nord-est du transept.
- Fig. 389-390** : Histogrammes de répartition pour les épaisseurs des joints.
- Fig. 391** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour les parements extérieurs du bras nord du transept.
- Fig. 392** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les longueurs des blocs.
- Fig. 393** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.
- Fig. 394** : Le mur est du bras sud du transept.
- Fig. 395** : L'angle sud-ouest du transept.
- Fig. 396** : Histogramme de répartition montrant l'orientation des traces de taille.
- Fig. 397** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour les parements intérieurs du bras sud du transept.
- Fig. 398** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les longueurs des blocs.
- Fig. 399** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.



## TABLE DES ILLUSTRATIONS

**Fig. 400** : Détail du chaînage d'angle sud-ouest.

**Fig. 401** : Les contreforts épaulant l'angle sud-est.

**Fig. 402-403** : Histogrammes de répartition pour les épaisseurs des joints.

**Fig. 404** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour les parements extérieurs du bras sud du transept.

**Fig. 405** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les longueurs des blocs.

**Fig. 406** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.

**Fig. 407** : Le contrefort sud-est de l'absidiole nord.

**Fig. 408-409** : Histogrammes de répartition pour les épaisseurs des joints.

**Fig. 410** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour le contrefort de l'absidiole.

**Fig. 411** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les longueurs des blocs.

**Fig. 412** : Histogramme de répartition des mesures prises pour les hauteurs des blocs.

**Fig. 413** : Tableau résumant l'ensemble des valeurs prises pour l'édifice.

### **NOTICE 65 – Pithiviers**

**Fig. 414** : Colonne engagée de l'église haute.

**Fig. 415** : Tableau résumant les mesures prises pour les tambours des colonnes engagées.

**Fig. 416-418** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur les tambours des colonnes.

**Fig. 419** : Tableau concernant uniquement les tambours de colonnes de l'église haute.

**Fig. 420** : Tableau concernant uniquement les tambours de colonnes de la crypte.

**Fig. 421** : Localisation des piles de la crypte, d'après le plan levé par Jean-François Baratin.

**Fig. 422** : Tableau résumant les mesures prises pour le groupe 1.

**Fig. 423-426** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur les piles du groupe 1.

**Fig. 427** : Tableau résumant les mesures prises pour le groupe 2.

**Fig. 428-429** : Histogrammes de répartition des mesures (longueurs et hauteurs) prises sur les piles du groupe 2.

**Fig. 430-431** : Histogrammes de répartition des mesures (joints) prises sur les piles du groupe 2.

**Fig. 432** : À gauche, relevé de la pile n°7, appartenant au groupe n°2. À droite, relevé de la pile n°9, faisant partie du groupe n°3.

**Fig. 433** : Tableau résumant les mesures prises pour le groupe 3.

**Fig. 434-438** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur les piles du groupe 3.

**Fig. 439** : Le contrefort au rez-de-chaussée.

**Fig. 440** : Le contrefort dans la crypte.

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

**Fig. 441** : Tableau résumant les mesures prises pour le contrefort du clocher dans l'église haute.

**Fig. 442-445** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur le contrefort du clocher, dans l'église haute.

**Fig. 446** : Tableau résumant les mesures prises pour le contrefort du clocher dans la crypte.

**Fig. 447-448** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur le contrefort du clocher (hauteurs et longueurs), dans la crypte.

**Fig. 449-450** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur le contrefort du clocher (joints), dans la crypte.

**Fig. 451** : Le contrefort dans l'église haute.

**Fig. 452** : Le contrefort dans la crypte.

**Fig. 453** : Tableau résumant les mesures prises pour le contrefort de la collégiale gothique.

**Fig. 454-457** : Histogrammes de répartition des mesures prises sur le contrefort de la collégiale gothique.

### NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil

**Fig. 458** : La baie du premier étage du mur est du clocher (la flèche indique le changement de mise en œuvre).

**Fig. 459** : Les assises inférieures de la baie orientale du clocher.

**Fig. 460** : Tableau de synthèse concernant les mesures des assises inférieures des fenêtres du clocher.

**Fig. 461-464** : Histogrammes de répartition pour les mesures des assises inférieures des fenêtres du clocher.

**Fig. 465** : Le piédroit nord de la baie orientale du clocher : la flèche montre la jonction entre les deux types de mise en œuvre.

**Fig. 466** : Tableau de synthèse concernant les mesures des assises supérieures des fenêtres du clocher.

**Fig. 467-470** : Histogrammes de répartition pour les mesures des assises supérieures des fenêtres du clocher.

**Fig. 471** : Relevé pierre à pierre des deux portes, dans les combles du bras nord du transept.

**Fig. 472** : Tableau de synthèse concernant les mesures des piédroits des deux portes en plein cintre dans l'angle nord-ouest.

**Fig. 473-476** : Histogrammes de répartition pour les mesures des deux portes en plein cintre dans l'angle nord-ouest.

**Fig. 477** : L'angle sud-est du clocher, face intérieure.

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

- Fig. 478** : Tableau de synthèse concernant les mesures des deux angles orientaux du clocher.
- Fig. 479-482** : Histogrammes de répartition pour les mesures des deux angles orientaux du clocher.
- Fig. 483** : Détail du chaînage entre le mur nord du transept le contrefort nord-ouest.
- Fig. 484** : Tableau de synthèse concernant les mesures des chaînages du transept nord.
- Fig. 485-486** : Histogrammes de répartition pour les mesures des chaînages du transept nord.
- Fig. 487** : Le portail ouest de la nef.
- Fig. 488** : Tableau de synthèse concernant les mesures des deux piédroits du portail ouest.
- Fig. 489-492** : Histogrammes de répartition pour les mesures des deux angles orientaux du clocher.
- Fig. 493** : Tableau de synthèse sur les mesures effectuées sur les parties en moyen appareil de l'église de Pithiviers-le-Vieil.
- Fig. 494** : L'arc de la porte nord-ouest du clocher, face nord.
- Fig. 495** : Tableau résumant les mesures effectuées sur les claveaux des deux portes.
- Fig. 496** : L'arc occidental du clocher.
- Fig. 497** : Tableau résumant les mesures effectuées sur l'arc occidental du clocher.
- Fig. 498** : Le revers du portail ouest de la nef.
- Fig. 499** : Tableau résumant les mesures effectuées sur les claveaux de l'arc du revers du portail ouest.

## PARTIE III – LES FROTTIS

### NOTICE 8 – Bondaroy

- Fig. 500** : Bloc du pilier nord de l'arc triomphal du chœur (5<sup>e</sup> assise).
- Fig. 501** : Bloc du pilier nord de l'arc triomphal du chœur (6<sup>e</sup> assise).
- Fig. 502** : Bloc du pilier sud de l'arc triomphal du chœur (8<sup>e</sup> assise).
- Fig. 503** : Bloc du pilier nord de l'arc triomphal du chœur (9<sup>e</sup> assise).
- Fig. 504** : Bloc du piédroit est de la porte nord du chœur (6<sup>e</sup> assise).
- Fig. 505** : Bloc du piédroit ouest de la porte nord du chœur (6<sup>e</sup> assise).
- Fig. 506** : Bloc du piédroit est de la porte nord du chœur (7<sup>e</sup> assise).
- Fig. 507** : Bloc du piédroit ouest de la porte nord du chœur (6<sup>e</sup> assise).
- Fig. 508** : Mur est de la nef : bloc du contrefort nord (3<sup>e</sup> assise).
- Fig. 509** : Mur est de la nef : bloc du contrefort nord, face nord (5<sup>e</sup> assise).
- Fig. 510** : Mur est de la nef : bloc du contrefort sud, face nord (4<sup>e</sup> assise).
- Fig. 511** : Mur est de la nef : bloc du contrefort sud, face nord (4<sup>e</sup> assise).

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### NOTICE 9 – Bourron-Marlotte

- Fig. 512** : Bloc de la première pile ouest du mur gouttereau nord, face sud.  
**Fig. 513** : Bloc de la deuxième pile du mur gouttereau nord, face ouest.  
**Fig. 514** : Bloc de la première pile ouest du mur gouttereau nord, face ouest.  
**Fig. 515** : Bloc de la deuxième pile du mur gouttereau sud, face sud.  
**Fig. 516** : Bloc de la deuxième pile du mur gouttereau nord, face est.  
**Fig. 517** : Bloc de la première pile du mur gouttereau nord, face nord.

### NOTICE 18 – Château-Landon

- Fig. 518** : Mur gouttereau nord de la nef, 3<sup>e</sup> pilier ouest, 2<sup>e</sup> assise, face sud.  
**Fig. 519** : Mur gouttereau nord de la nef, 6<sup>e</sup> pilier ouest, 10<sup>e</sup> assise, face ouest.  
**Fig. 520** : Mur gouttereau nord de la nef, 5<sup>e</sup> pilier ouest, face nord, imposte orientale.  
**Fig. 521** : Mur gouttereau nord de la nef, 3<sup>e</sup> pilier, 3<sup>e</sup> assise, face est.  
**Fig. 522** : Mur gouttereau nord de la nef, 1<sup>er</sup> pilier, 3<sup>e</sup> assise, face sud.

### NOTICE 24 – Courtenay

- Fig. 523** : Mur est, baie sud, piédroit nord.  
**Fig. 524** : Chaînage de l'angle nord-ouest.  
**Fig. 525** : Mur est, baie sud, piédroit nord.  
**Fig. 526** : Chaînage de l'angle nord-est.  
**Fig. 527** : Deux claveaux de l'arc occidental.  
**Fig. 528** : Deux claveaux de l'arc oriental.  
**Fig. 529** : Deux claveaux de l'arc occidental.  
**Fig. 530** : Claveau de l'arc oriental.  
**Fig. 531** : Mur est, baie nord, piédroit nord.

### NOTICE 41 – Grangermont

- Fig. 532** : Pile nord du chœur, 6<sup>e</sup> assise.  
**Fig. 533** : Pile sud-ouest du chœur, face est, 10<sup>e</sup> assise.  
**Fig. 534** : Pile nord-ouest du chœur, face est, 5<sup>e</sup> assise.  
**Fig. 535** : Pile nord-ouest du chœur, face est, 3<sup>e</sup> assise.  
**Fig. 536** : Pile nord-ouest du chœur, face nord, 5<sup>e</sup> assise.

### NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois

- Fig. 537** : Bas-côté nord, angle nord-ouest, sixième assise.  
**Fig. 538** : Bas-côté nord, baie ouest, piédroit nord, quatrième assise.  
**Fig. 539** : Bas-côté nord, baie ouest, piédroit sud, troisième assise.  
**Fig. 540** : Bas-côté nord, baie ouest, piédroit sud, cinquième assise.

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

**Fig. 541** : Clocher, baie ouest du premier étage, piédroit nord, deuxième assise.

**Fig. 542** : Clocher, contrefort sud-est, face est, sixième assise.

**Fig. 543** : Clocher, contrefort sud-est, face est, septième assise.

**Fig. 544** : Clocher, contrefort sud-est, face est, neuvième assise.

**Fig. 545** : Clocher, mur ouest du premier étage, cinquième assise.

**Fig. 546** : Nef, mur gouttereau nord, quatrième pile, face ouest.

**Fig. 547** : Nef, mur gouttereau sud, cinquième pile, face ouest, quatrième assise.

**Fig. 548** : Clocher, contrefort sud-est, face est, neuvième assise.

**Fig. 549** : Porte d'accès au clocher, piédroit nord-ouest, cinquième assise.

### NOTICE 65 – Pithiviers

**Fig. 550** : Support ouest à l'entrée de la chapelle haute, 3<sup>e</sup> assise.

**Fig. 551** : Support ouest à l'entrée de la chapelle haute, 6<sup>e</sup> assise.

**Fig. 552** : Colonne engagée du support ouest à l'entrée de la chapelle haute, 3<sup>e</sup> assise.

**Fig. 553** : Colonne engagée du support ouest à l'entrée de la chapelle haute, 2<sup>e</sup> assise.

**Fig. 554** : Crypte, support de l'angle sud-ouest, 5<sup>e</sup> assise.

**Fig. 555** : Crypte, partie occidentale, troisième pilier nord, 8<sup>e</sup> assise.

**Fig. 556** : Crypte, première travée ouest du déambulatoire, pile nord-est, 7<sup>e</sup> assise.

**Fig. 557** : Crypte, première travée ouest du déambulatoire, colonne engagée de la pile nord-est, 3<sup>e</sup> assise.

### NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil

**Fig. 558** : Deux claveaux de la porte nord-ouest du clocher, face nord.

**Fig. 559** : Deux claveaux de la porte nord-ouest du clocher, face nord.

**Fig. 560** : Deux claveaux de la porte nord-ouest du clocher, face sud.

**Fig. 561** : Bloc du piédroit ouest de la porte nord-ouest du clocher, face nord (4<sup>e</sup> assise).

**Fig. 562** : Bloc du chaînage de l'angle sud-est du clocher, au premier étage (10<sup>e</sup> assise).

**Fig. 563** : Bloc du piédroit sud du portail ouest de la nef, face ouest (8<sup>e</sup> assise).

### NOTICE 82 – Triguères

**Fig. 564** : Pile de l'angle nord-est du clocher.

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

# TABLE DES MATIÈRES

<b>INTRODUCTION</b>	<b>p. 3</b>
<b>PARTIE I – LES PAREMENTS EN MOELLONS</b>	<b>p. 7</b>
<b>NOTICE 6 - Boësses</b>	<b>p. 9</b>
<b>NOTICE 8 - Bondaroy</b>	<b>p. 13</b>
<b>NOTICE 10 – La Celle-sur-Seine</b>	<b>p. 18</b>
<b>NOTICE 16 – Château-Landon</b>	<b>p. 21</b>
<b>NOTICE 24 – Courtenay</b>	<b>p. 30</b>
<b>NOTICE 41 – Grangermont</b>	<b>p. 39</b>
<b>NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois</b>	<b>p. 42</b>
<b>NOTICE 56 – Montbouy</b>	<b>p. 53</b>
<b>NOTICE 65 – Pithiviers</b>	<b>p. 61</b>
<b>NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil</b>	<b>p. 68</b>
<b>NOTICE 68 – Pressigny-les-Pins</b>	<b>p. 91</b>
<b>NOTICE 74 – Saint-Germain-Laval</b>	<b>p. 94</b>
<b>NOTICE 83 – Ury</b>	<b>p. 99</b>
<b>COMPARAISON – Arville</b>	<b>p. 102</b>
<b>COMPARAISON – Chevrainvilliers</b>	<b>p. 107</b>
<b>PARTIE II – LA PIERRE TAILLÉE</b>	<b>p. 111</b>
<b>NOTICE 8 – Bondaroy</b>	<b>p. 1113</b>
<b>NOTICE 9 – Bourron-Marlotte</b>	<b>p. 116</b>
<b>NOTICE 18 – Château-Landon</b>	<b>p. 119</b>
<b>NOTICE 24 – Courtenay</b>	<b>p. 121</b>
<b>NOTICE 41 – Grangermont</b>	<b>p. 127</b>
<b>NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois</b>	<b>p. 131</b>
<b>NOTICE 65 – Pithiviers</b>	<b>p. 157</b>
<b>NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil</b>	<b>p. 171</b>
<b>PARTIE III – LES FROTTIS</b>	<b>p. 193</b>
<b>NOTICE 8 – Bondaroy</b>	<b>p. 195</b>
<b>NOTICE 9 – Bourron-Marlotte</b>	<b>p. 198</b>

## **TABLE DES MATIÈRES**

<b>NOTICE 18 – Château-Landon</b>	<b>p. 200</b>
<b>NOTICE 24 – Courtenay</b>	<b>p. 202</b>
<b>NOTICE 41 – Grangermont</b>	<b>p. 205</b>
<b>NOTICE 51 – Mareau-aux-Bois</b>	<b>p. 207</b>
<b>NOTICE 65 – Pithiviers</b>	<b>p. 211</b>
<b>NOTICE 67 – Pithiviers-Le-Vieil</b>	<b>p. 213</b>
<b>NOTICE 82 – Triguères</b>	<b>p. 216</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS</b>	<b>p. 219</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES</b>	<b>p. 235</b>





