



HAL
open science

Un moulin à foulon médiéval à Pennedepie, sur le littoral du Calvados

Cyrille Billard, Vincent Bernard, Christophe Maneuvrier, Gabriel Gabriel Senecal, Patrick Sorel, Yannick Le Digol, Frédéric Epaud

► **To cite this version:**

Cyrille Billard, Vincent Bernard, Christophe Maneuvrier, Gabriel Gabriel Senecal, Patrick Sorel, et al.. Un moulin à foulon médiéval à Pennedepie, sur le littoral du Calvados. Archéologie des moulins hydrauliques, à traction animale et à vent, des origines à l'époque médiévale, Nov 2011, Lons-le-Saunier, France. halshs-01801161

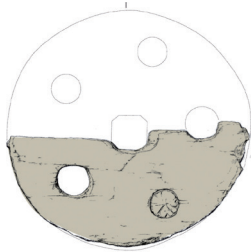
HAL Id: halshs-01801161

<https://shs.hal.science/halshs-01801161>

Submitted on 9 Dec 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Archéologie des moulins hydrauliques, à traction animale et à vent, des origines à l'époque médiévale
Actes du colloque international, Lons-le-Saunier du 2 au 5 novembre 2011
Jaccotey (L.) et Rollier (G.) éd. –
Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, 2016, p. XXX.
(Annales Littéraires, XXX ; Série « Environnement, sociétés et archéologie », XXX)

UN MOULIN À FOULON MÉDIÉVAL À PENNEDEPIE, SUR LE LITTORAL DU CALVADOS

CYRILLE BILLARD¹, VINCENT BERNARD², CHRISTOPHE MANEUVRIER³, GABRIEL GABRIEL SENECAL⁴,
PATRICK SOREL⁵ (AVEC LA COLLABORATION DE YANNICK LE DIGOL ET FRÉDÉRIC ÉPAUD)

Résumé

Le littoral de la commune de Pennedepie (Calvados) a connu une forte érosion entraînant un recul de la ligne de rivage de plusieurs dizaines de mètres en près de 30 années. Cette érosion explique, au début des années 1980, la mise au jour d'une importante construction de pierre et surtout de bois, située sur l'estran actuel et dans le lit d'un ruisseau. L'importance du site, remarquablement conservé avec ses structures en bois, n'a malheureusement pas été mesurée suffisamment tôt. L'altitude du plancher de base de l'édifice laisse supposer une construction régulièrement exposée durant les moyennes et grandes marées.

Plusieurs éléments en bois sont apparus dans l'environnement du moulin : les pieux marquant l'emplacement du bief, des conduites monoxyles. L'érosion littorale a également mis au jour sur une vaste surface des structures en creux complexes, creusées dans le marais littoral et formant des sortes de bassins communiquant avec l'estran.

Le mobilier céramique trouvé sur le site et 3 datations radiocarbone situent le fonctionnement de ce site au cours des XI^e et XII^e siècles, tandis qu'une datation dendrochronologique place l'abattage d'une des poutres du moulin entre 1181 et 1201.

Plusieurs hypothèses peuvent être avancées quant au fonctionnement du moulin et à la fonction du réseau de fosses qui lui est associé. En l'absence d'éléments de meules, l'hypothèse d'un moulin à foulon est la plus vraisemblable d'autant qu'il existait à Pennedepie, vers 1260, un moulin à foulon distinct du moulin à blé. Il s'agit là de la première découverte, en France et peut-être en Europe, d'un moulin à fouler, installation attestée au nord des Alpes qu'à partir de la fin du XI^e siècle.

Abstract

The coast near Pennedepie (Calvados) in the last 30 years has suffered from severe erosion resulting in a retreat several dozen metres of its shoreline. This erosion resulted in the discovery in the early 1980s of a large stone and wood building located on the foreshore in the bed of a stream. Unfortunately, the importance of the discovery, with remarkably conserved wooden features, was not initially appreciated. The elevation of the floor of the building suggests that it was regularly exposed to medium and high tides. Several wooden features were visible in the area of the mill, notably stakes of the mill race and dugout troughs. The erosion also uncovered a network of complex dug out features spread over a large surface. These pits along the coastal marshes formed ponds that communicated with the intertidal zone of the coast.

Pottery study and three radiocarbon analyses point to a date between the 11th and 12th centuries, whereas dendrochronological analyses indicate the posts were felled between 1181 and 1201.

Several hypotheses can be advanced as to how the mill was driven and the function of the network of pits. The absence of millstones renders more probable its interpretation as a fulling mill. Furthermore, there is evidence in Pennedepie in 1260 of the existence of fulling mill independent from the grain mill. This is therefore the oldest discovery in France, and possibly in Europe, of a fulling mill, a type of installation that is not documented north of the Alps until the end of the 11th century.

* État de bois, Moulin 2, Estavayer-le-lac (Suisse) ; daniel.pillonel@gmail.com

** Office et musée d'archéologie de Neuchâtel, Av. du Mail 59, 2000 Neuchâtel (Suisse) ; nicole.plumettaz@ne.ch

¹. Photos, dessins et infographie : Office et musée d'archéologie de Neuchâtel (OMAN).

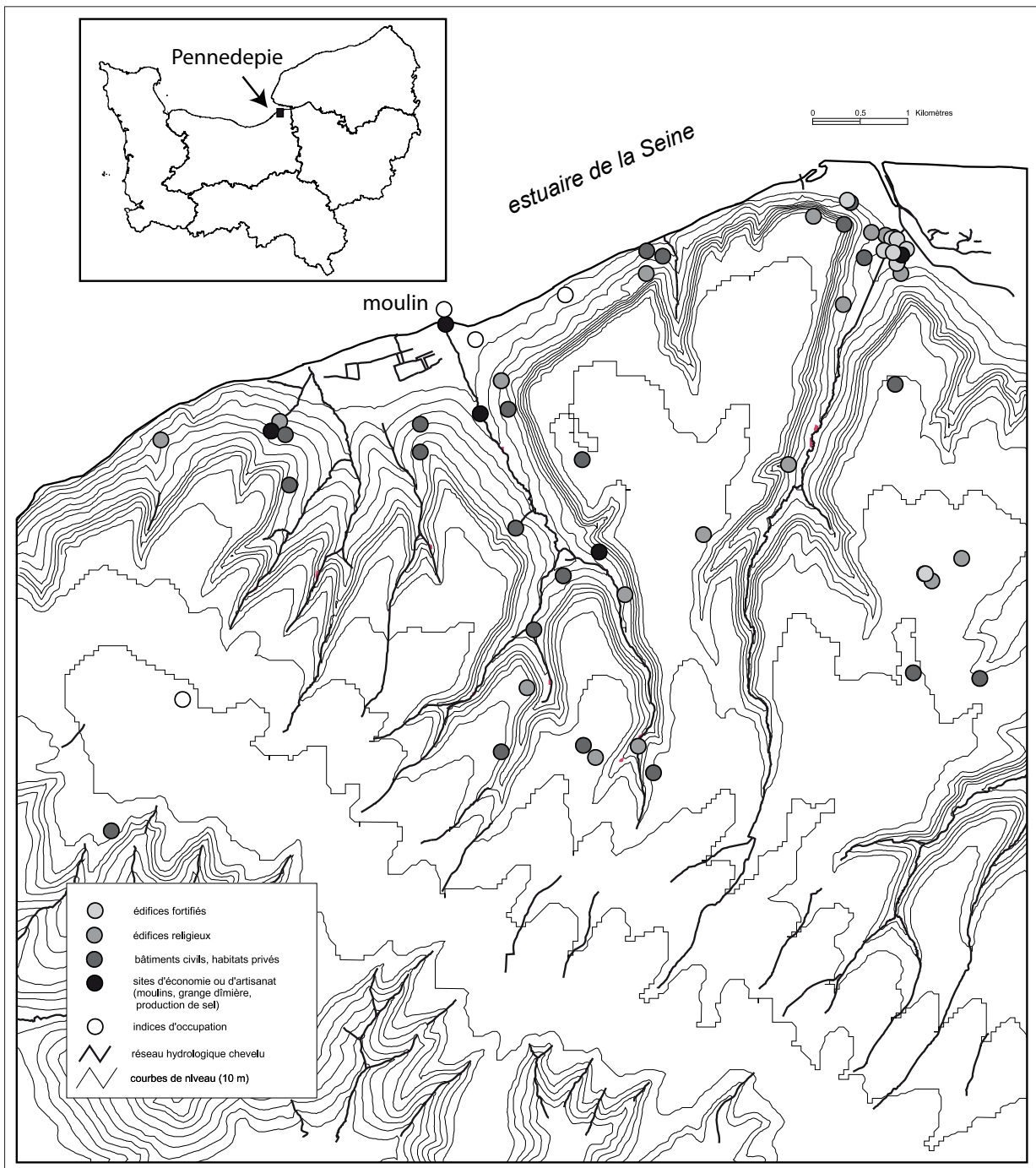


FIG. 1. Pennedepie (14). Carte de localisation du site et des principaux sites médiévaux et modernes à proximité

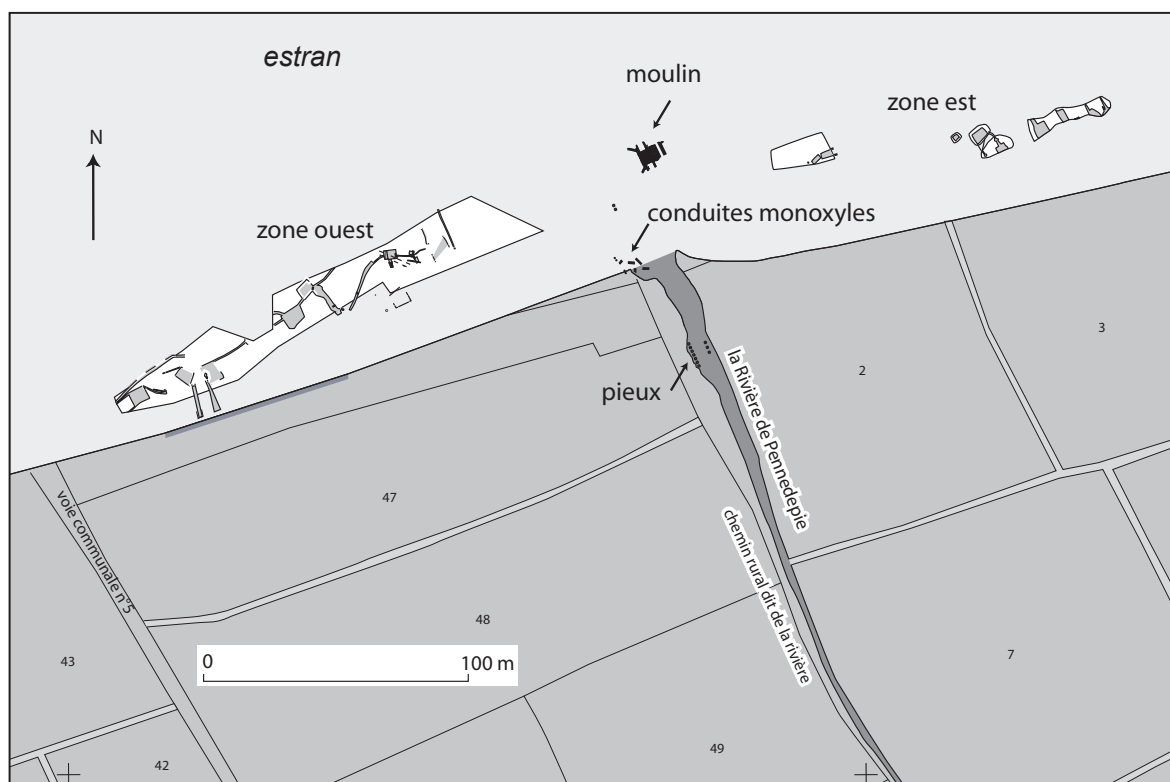


FIG. 2. Pennedepie (14). Localisation des vestiges sur le Domaine public maritime et dans le lit du ruisseau

La commune de Pennedepie (Calvados) a connu une forte érosion littorale entraînant un recul de la ligne de rivage de plusieurs dizaines de mètres en 25 ans. Cette érosion explique, au début des années 1980, la mise au jour d'une importante construction de pierre et surtout de bois, qui n'a cessé de se dégrader jusqu'à aujourd'hui. Celle-ci est située sur l'estran actuel dans le lit d'un ruisseau appelé «la Rivière de Pennedepie », à l'emplacement de son exutoire dans l'estuaire de la Seine (fig. 1 et 2).

Le site n'était pas sans surprendre par son remarquable état de conservation. À partir de 1988, plusieurs visites, accompagnées de prises de photographies, ont permis d'enregistrer l'organisation d'éléments architecturaux disparus depuis, sans toutefois que sa datation puisse être appréhendée. En 2002, après que les blocs de travertin du site furent emportés par un entrepreneur local, une première intervention a permis de réaliser un relevé de l'ensemble et de prélever deux échantillons de bois. Les relevés topographiques ont été complétés par la suite et étendus à la zone intertidale proche, ainsi qu'au lit du ruisseau. En 2003, une datation ^{14}C a permis d'assurer l'ancienneté de ces vestiges puis quelques nouveaux sondages ont été réalisés en 2005.

Il s'agit donc ici de regrouper les informations dont nous disposons sur ce site trop tardivement pris en considération.

1. PRÉSENTATION DES VESTIGES

1.1. Localisation et contexte stratigraphique

Les vestiges du moulin se trouvent actuellement environ 30 m en avant de la ligne de rivage matérialisée par une microfalaise de sédiments estuariens (fig. 2). Ils apparaissent dans le lit du ruisseau qui s'étale sur l'estran. Les observations stratigraphiques sont de ce fait difficiles et se limitent à la zone en amont du moulin ainsi qu'aux zones d'estran suffisamment éloignées de l'exutoire du ruisseau.

En 1988, la séquence sédimentaire visible à l'emplacement de la microfalaise présentait de bas en haut :

- une vase tourbeuse (sur laquelle se trouvent les traces d'occupation antique),
- une argile gleyifiée de 20-30 cm,

- un limon hydromorphe gris verdâtre de près d'un mètre d'épaisseur,

- un limon de surface pédogénéisé.

Le littoral de Vazouy à Criquebeuf est connu pour avoir livré des vestiges de troncs subfossiles associés à une intense occupation antique¹. Lors des premières prospections pédestres², ce secteur a livré du matériel gallo-romain au sommet de la tourbe et des structures en creux encaissées dans l'argile saumâtre sous-jacente.

En 1992, les vestiges de construction apparaissaient dans le niveau d'argile gleyifiée, au-dessus de la tourbe. Le limon hydromorphe a livré du matériel céramique médiéval. En 2005, la stratigraphie complète du site a pu être observée sur le front de la microfalaise et affinée (fig. 3). Un sondage manuel d'environ 1 m de large fut alors effectué pour atteindre le niveau de tourbe au toit duquel

la plupart des structures annexes du moulin sont visibles, plus bas sur la plage.

La base de la séquence, vers +3 m NGF, est constituée par un niveau d'argile saumâtre à racines de roselière, correspondant à un schorre colonisé par la végétation aquatique. La stagnation d'eau douce se manifeste ensuite par la formation d'une tourbe peu épaisse. Cette tourbe est semble-t-il d'époque antique d'après le matériel recueilli à son sommet. Signalons également qu'un premier fossé de drainage passant à l'emplacement de la structure 1 est antérieur à la formation de la tourbe (voir fig. 10).

La majeure partie des formations postérieures à la tourbe sont des argiles silteuses d'origine estuarienne, plus ou moins anthropisées. Parmi ces argiles, les dépôts médians, vers 4 m NGF, sont fortement enrichis en charbons de bois et en nodules de terre cuite. Quelques tessons de céramique médiévale apparaissent dans ce niveau.

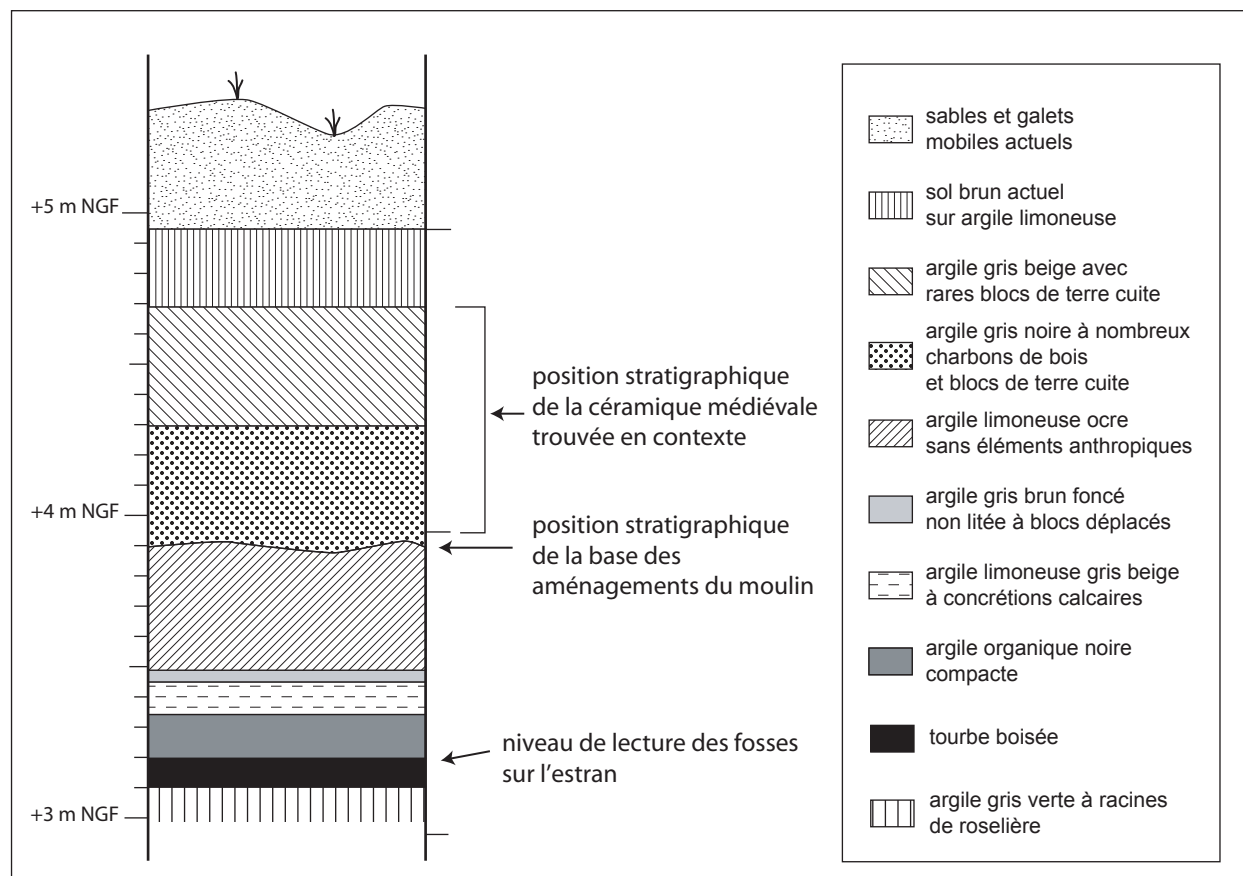


FIG. 3. Pennedepie (14). Coupe stratigraphique sur le front de la microfalaise (situation sur la Fig. 8)

1. De Ville d'Avray, 1886 ; de La Raudière, 1956
 2. Durant les années 1988-2002, le site a fait l'objet d'une surveillance et de prospections de la part M. Rex, G. Sénécal, M. Batrel, C. Maneuvrier.

Au sommet de cette séquence, on trouve le sol brun actuel sur lequel s'est formé un petit cordon mobile de galets et de sables. Les charbons de bois des argiles silteuses sont visibles en abondance sur une longueur de plus de 70 mètres et attestent d'une activité de combustion fortement consommatrice de bois.

Du mobilier céramique médiéval, datable des XII^e et XIII^e siècles, a été recueilli à différents niveaux des argiles anthropisées.

1.2. L'édifice

Le plan de l'édifice, tel qu'il est présenté ici, prend en compte son état en janvier 2002, tandis que les parties disparues ont été restituées à partir des photographies prises depuis 1988. La partie la plus à l'est n'a pas été entièrement dégagée ; mais, à partir de différentes observations et extrapolations, on peut proposer le plan suivant (fig. 4 à 10) :

Deux grosses sablières en chêne fendu et équarri à la hache, de plus de 10 mètres de longueur et d'environ 40 cm de côté, étaient disposées parallèlement, de part et d'autre du ruisseau. Des planches venaient s'appuyer sur ces deux poutres en reposant sur une feuillure. Ce plancher central était délimité au sud (amont) et au nord (aval) par deux madriers plus épais percés de 3 puissantes mortaises également réparties sur leur longueur, tandis qu'un troisième identique complétait ce dispositif au centre.

À l'ouest, ce radier de fondation, constitué du plancher et sa sablière, était calé contre une maçonnerie de gros blocs de travertin jointoyés au plomb et reliés entre eux par des agrafes métalliques (fig. 9). D'autres blocs de travertins portaient obliquement au nord et au sud.

Du côté est, un plancher disposé en pente (fig. 10) est assemblé sur quatre poutres équarries et vient s'appuyer contre l'une des deux grandes poutres axiales. Un système de bastaings obliques vient servir de renfort à la construction occupant le plancher central. La seule technique d'assemblage visible est le tenon-mortaise. Des trous de cheville servent à la fixation des planches sur les poutres

d'armatures. Des mortaises quadrangulaires, d'environ 10 cm de large sur 15 à 40 cm de longueur, ont apparemment servi à fixer la superstructure de l'installation. Cette installation devait s'appuyer au nord et au sud sur les trois traverses du plancher central, et à l'ouest et à l'est sur les deux longues sablières parallèles.

Plus à l'est, on trouve des gros blocs de pierre servant au calage de la structure, un alignement de petits blocs de pierre (essentiellement des galets) parallèle à la structure et orienté nord-sud, ainsi qu'une série de petits pieux grossièrement alignés est-ouest sur la poutre nord du plancher en pente.

L'altitude de l'édifice (+2,78 m NGF) a été mesurée sur la feuillure de la sablière orientale qui supportait le plancher horizontal. Ce niveau suppose une construction régulièrement exposée durant les hautes mers.

L'environnement immédiat des vestiges de l'édifice est recouvert par une couche de sable et de galets constituant le lit du ruisseau et empêchant toute observation de la surface des formations anciennes, ce qui n'est pas le cas lorsque l'on s'éloigne de quelques dizaines de mètres vers l'ouest ou vers l'est.

1.3. Observations faites dans le lit du ruisseau

Quelques petits pieux apparaissent également entre la construction en bois et la ligne de rivage, sans organisation apparente. Deux conduites en bois monoxyles furent également découvertes il y a quelques années dans le même secteur (fig. 11 et 12).

À la faveur d'une période de basses eaux en 2005, deux alignements parallèles de pieux ont également été observés plus en amont dans le lit du ruisseau, principalement sur sa rive gauche (fig. 13). Ils sont localisés de manière approximative sur la figure 14. Aucun prélèvement dendrochronologique n'a malheureusement pu être effectué en raison du haut niveau de l'eau. Il est fort probable que ces pieux appartiennent à l'aménagement d'un bief en amont du moulin.

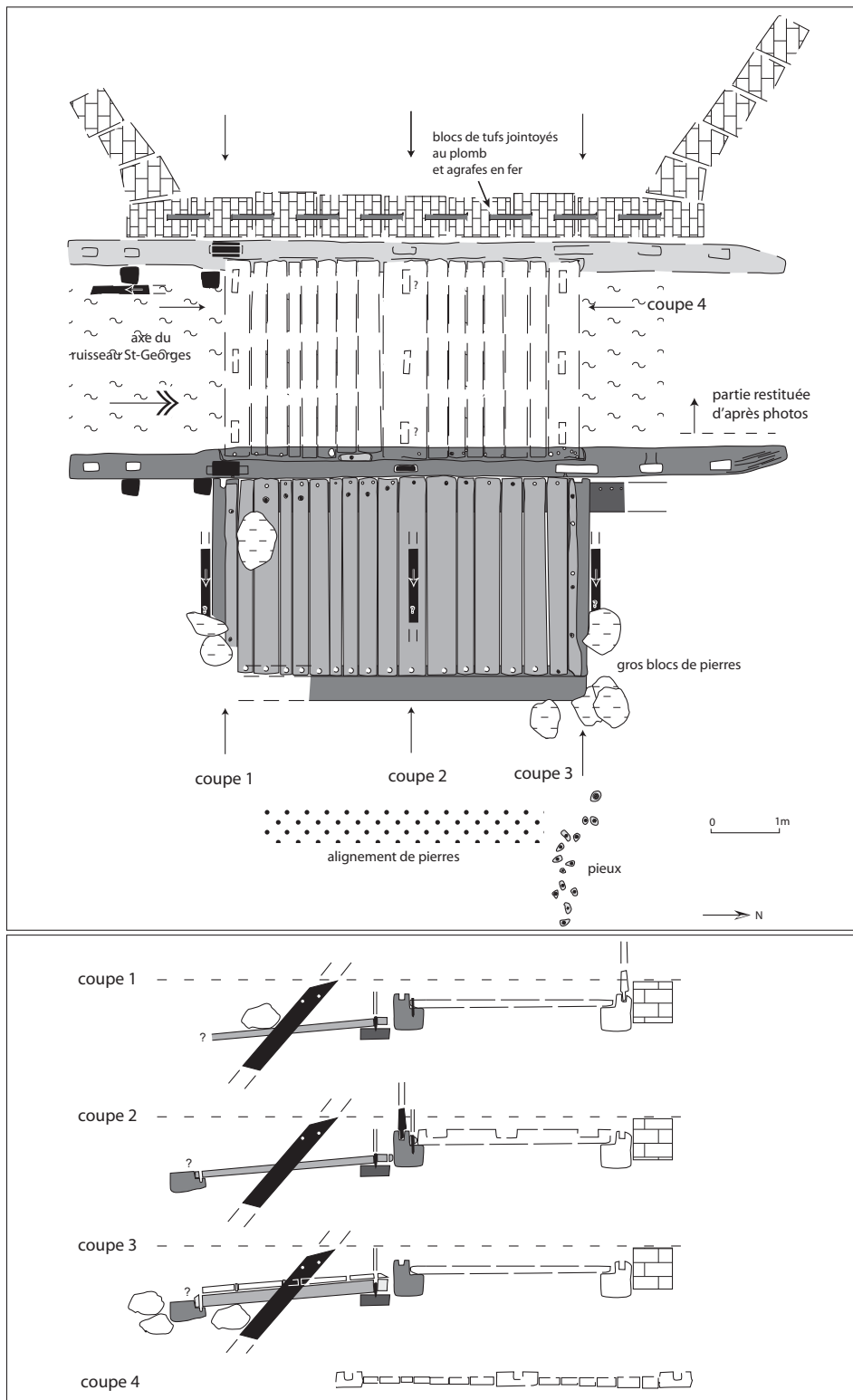


FIG. 4. Penne-depie (14). Plan et coupes des vestiges de l'édifice (partie ouest détruite, restituée d'après photos)

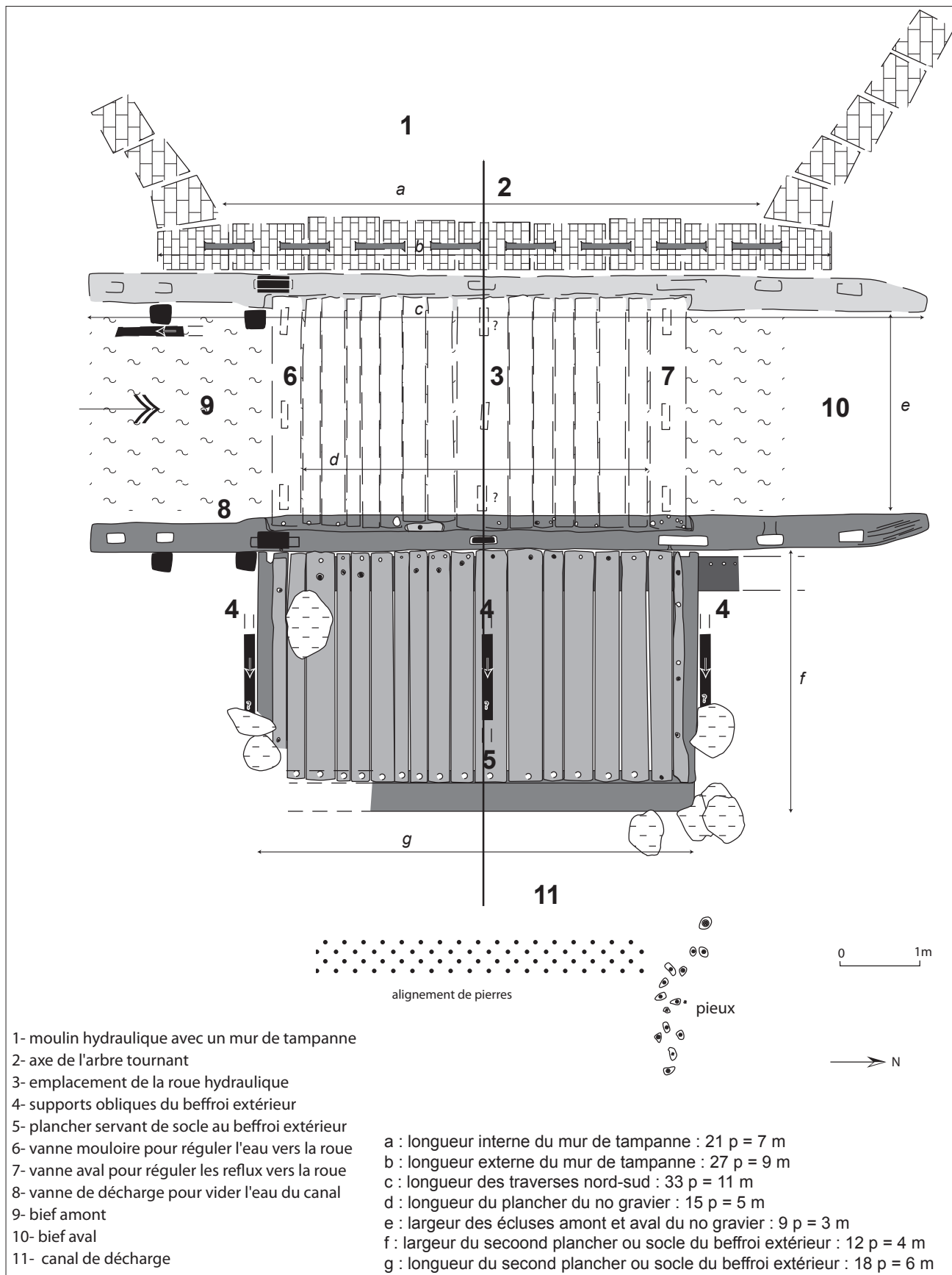


FIG. 5. Pennedepie (14). Interprétation



FIG. 6. Pennedepie (14).
vue de l'édifice lors de sa
mise au jour par l'érosion
littorale en 1984 (les
éléments apparaissant en
arrière-plan sur la gauche
sont contemporains).
(Cliché M. Rex)



FIG. 7. Pennedepie (14). Vue
des aménagements verticaux
et horizontaux en 1984



FIG. 8. Pennedepie (14).
Vue de la partie ouest de
l'édifice détruite en 2002
avec les blocs de tuf liés par
des agrafes métalliques



FIG. 9. Pennedepie (14). Détail d'une agrafe métallique jointoyée au plomb



FIG. 10. Pennedepie (14). Vue de la partie orientale de l'édifice avec le départ du plancher oblique



FIG. 11. Pennedepie (14). Vue de la première conduite en bois mise au jour au pied de la microfalaise



FIG. 12. Pennedepie (14). Vue de la seconde conduite en bois mise au jour au pied de la microfalaise



FIG. 13. Pennedepie (14). Pieux émergeant en amont de l'édifice, sur la rive gauche du ruisseau

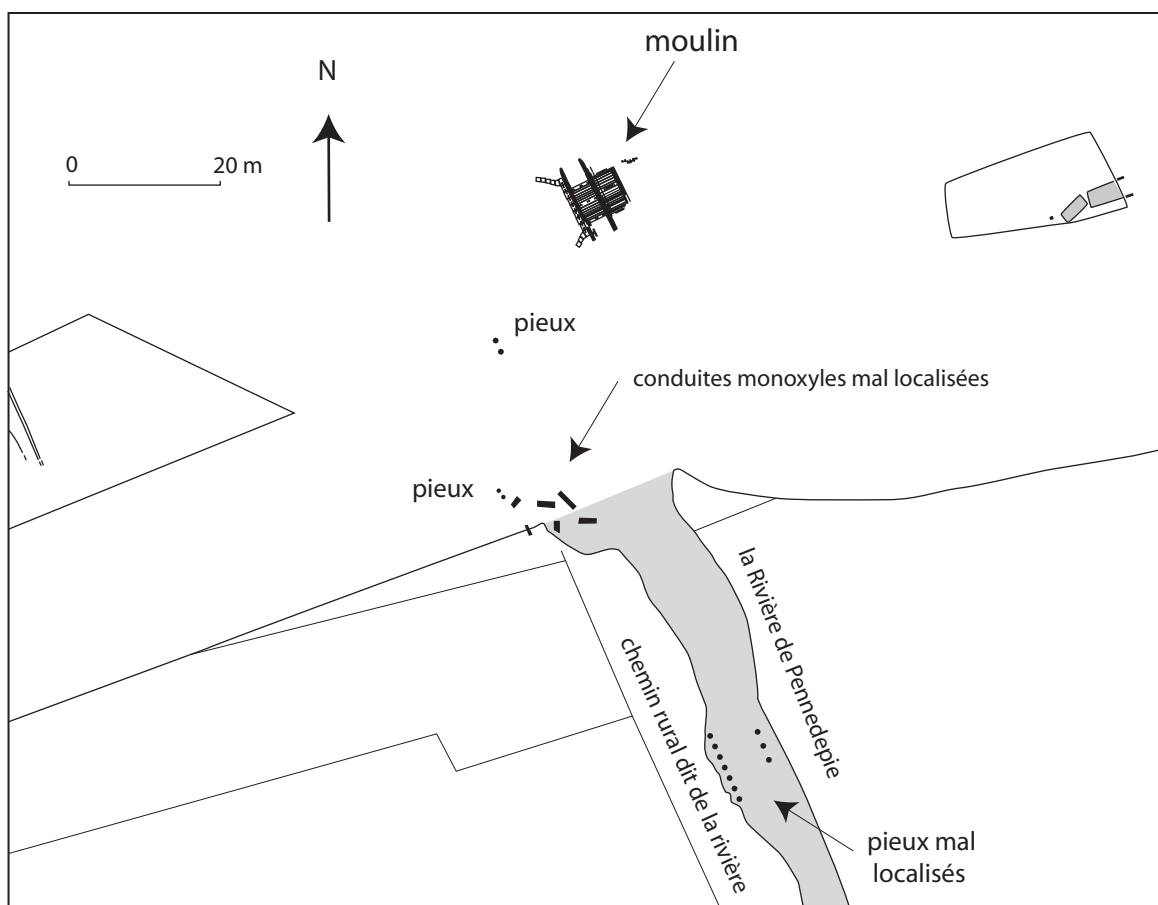


FIG. 14. Pennedepie (14). Plan détaillé de la zone du ruisseau

1.4. Les structures associées (fig. 2, 15 et 16)

En 2005 et 2006, de vastes surfaces d'éstran ont été dégagées par l'érosion à l'occasion des grandes tempêtes hivernales, ce qui permit alors d'observer des structures en creux à la surface de la tourbe sous-jacente aux niveaux médiévaux.

Lors de notre intervention, deux surfaces d'inégale emprise sont apparues de part et d'autre des vestiges de l'édifice (fig. 2) : à l'est, deux petites zones de 25 x 10 m et d'environ 50 x 10 m ont livré des fosses quadrangulaires parfois reliées entre elles par des fossés ; à l'ouest, une longue bande d'environ 170 x 20 m, partiellement recouvertes d'une fine couche de sable (en particulier vers l'est) a livré, sur sa totalité, des structures complexes qui apparaissent principalement au sommet du niveau de tourbe (fig. 17 et 18).

Zone ouest (fig. 16, 19 à 21)

Sur cette grande fenêtre décapée par la mer, figure un ensemble complexe de structures, présentant une forte cohérence malgré le caractère partiel du relevé dû à l'érosion ou bien à la présence de plaques de sables.

De grandes fosses quadrangulaires sont réparties sur l'ensemble de cette fenêtre et ont des dimensions variables 1,70 x 1,30 m pour la plus petite, 6 x 5 m pour les plus grandes. Certaines, comme la fosse 19-20, ont une forme très allongée : 2 x 14 m. Cependant, on ne peut rejeter l'hypothèse d'un chapelet de fosses alignées (fig. 19 et 21).

Ces fosses sont généralement liées ensemble par un réseau de petits fossés étroits, entre 20 et 50 cm de large. Par ces fossés, les fosses les plus grandes communiquent avec les plus petites. Leur remplissage est constitué de deux types de formations : soit des argiles silteuses grises litées d'origine estuarienne, soit des niveaux hétérogènes comportant des blocs de sédiment remanié (argile, tourbe),

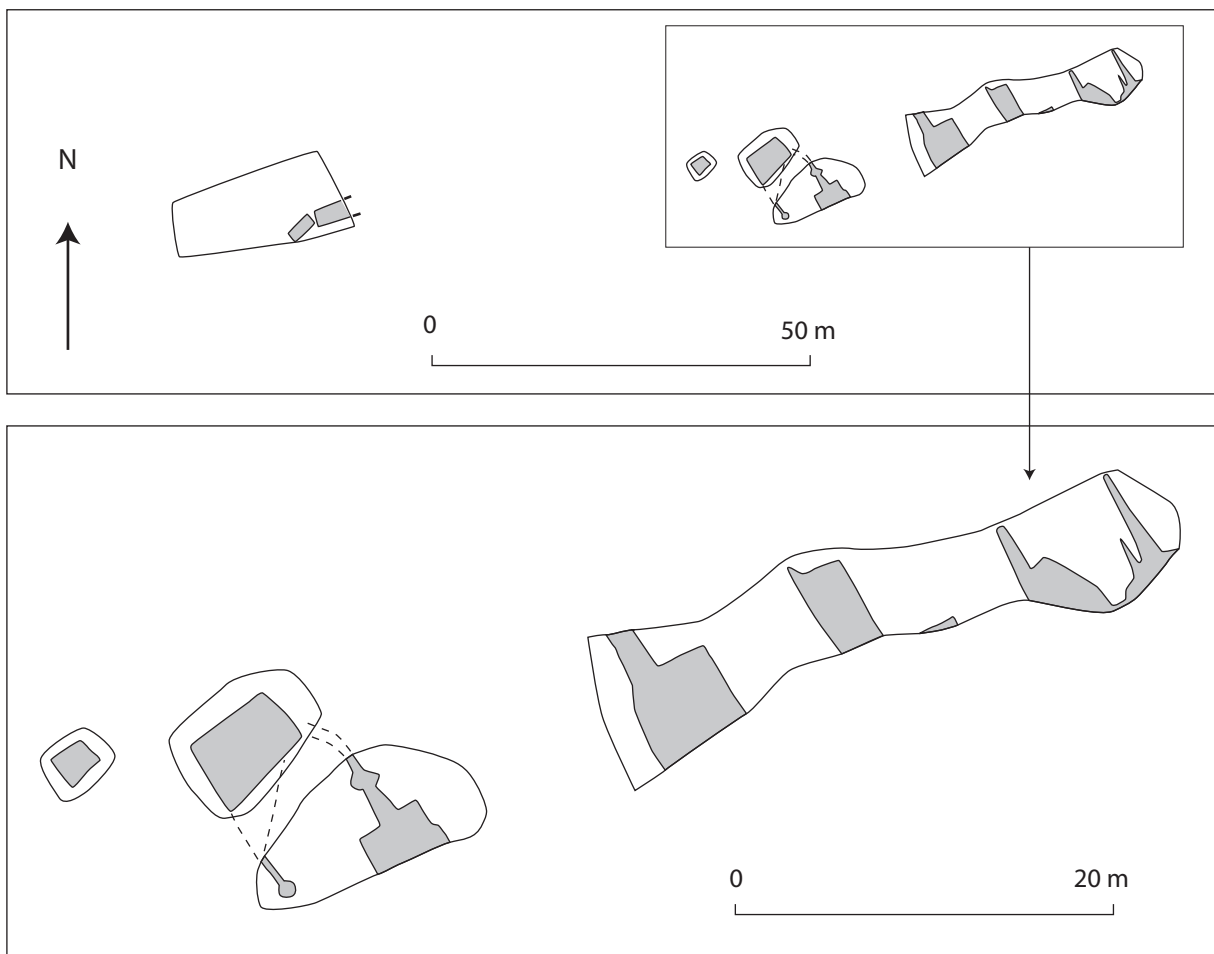


FIG. 15. Pennedepie (14). Plan de la zone est

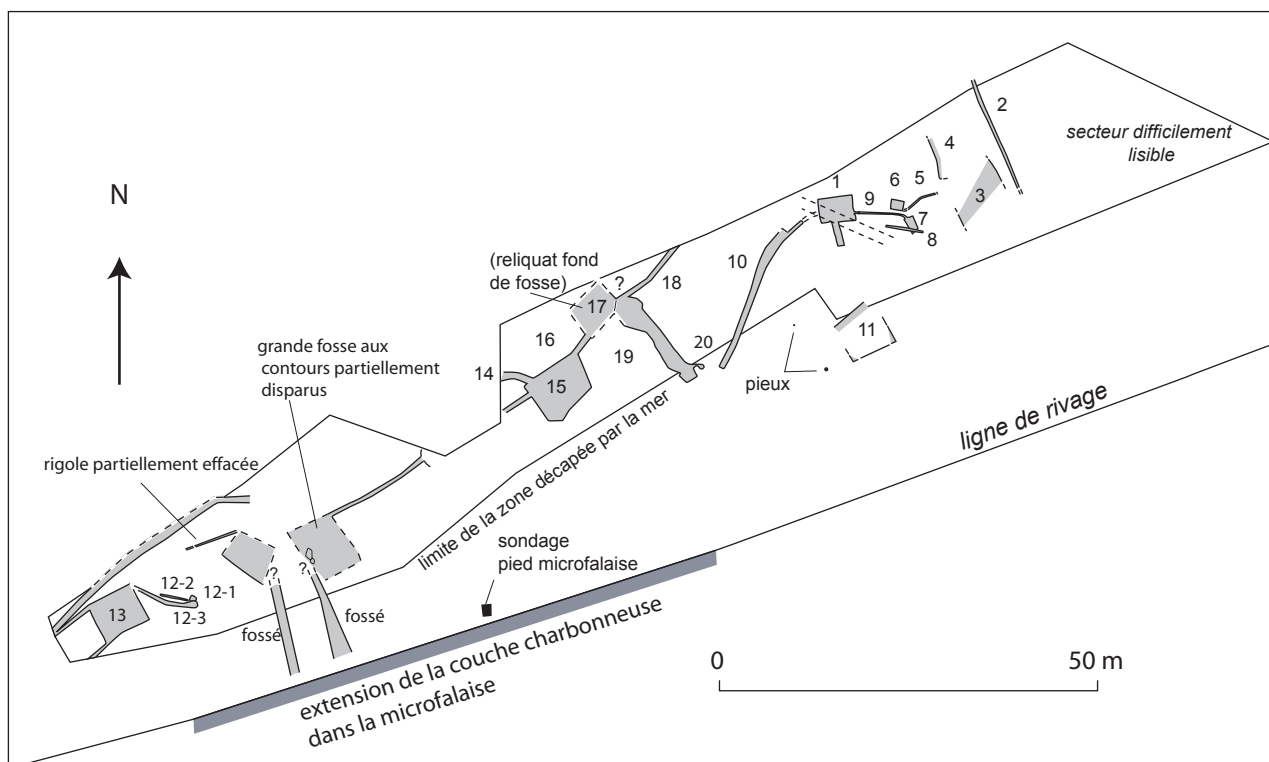


FIG. 16. Pennedepie (14). Plan de la zone ouest

FIG. 17. Pennedepie (14). Exemple de remplissage d'un fossé creusé dans la tourbe. noter les blocs effondrés

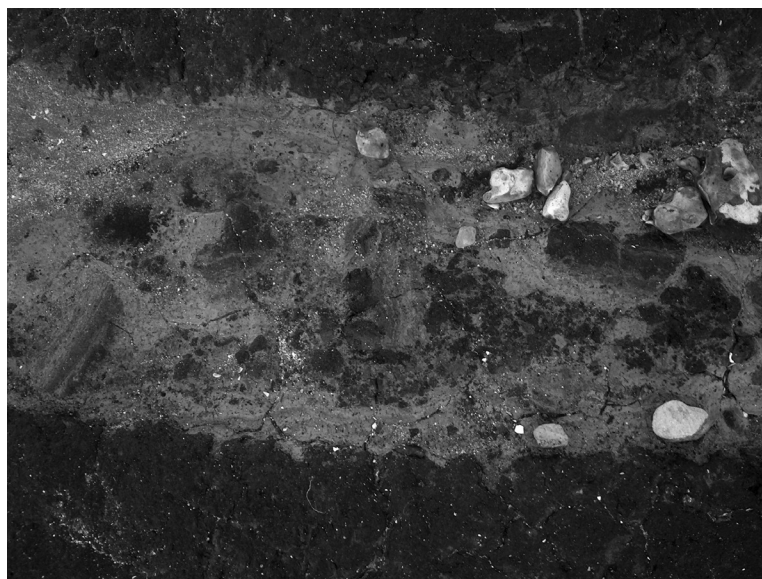


FIG. 18. Pennedepie (14). Sondages de structures 19 et 20



des coquillages, quelques ossements animaux (restes de consommation) et des fragments de bois. L'étude de la structure 1 a permis l'observation de scrobiculaires, coquillages de milieu estuarien s'étant développé *in situ*. La présence de ces bivalves démontre sans ambiguïté la circulation régulière d'eaux salées dans ces structures, tout du moins pendant une phase avancée du colmatage de ces fosses. Le caractère parfois rythmé du remplissage des fosses évoque également une sédimentation de type intertidale, au moins temporairement. L'altitude du fond de la structure 1 à 2,40 m NGF appuie cette hypothèse.

Plusieurs structures ont été choisies dans le secteur le plus lisible et le mieux conservé pour être sondées.

Les structures 1 et 5 à 9 (fig. 19 et 20)

Cet ensemble est constitué d'une part de la fosse 6 qui se raccorde très probablement au fossé 5, et d'autre part de la grande structure 1 qui présente une extension vers le sud et se raccorde à la structure 7 par une longue gouttière de près de 7 m de longueur. La structure 1 communiquait probablement vers l'ouest avec la structure 10 par un fossé du même type. Par ailleurs, la structure 7 est recoupée par une longue fosse (ou un section de fossé ?) de près de 5 m de longueur pour 40 cm de large.

Du point de vue des altitudes de fond de fosse, la structure 1 est la plus profonde. Viennent ensuite l'extension sud de la structure 1, puis les struc-

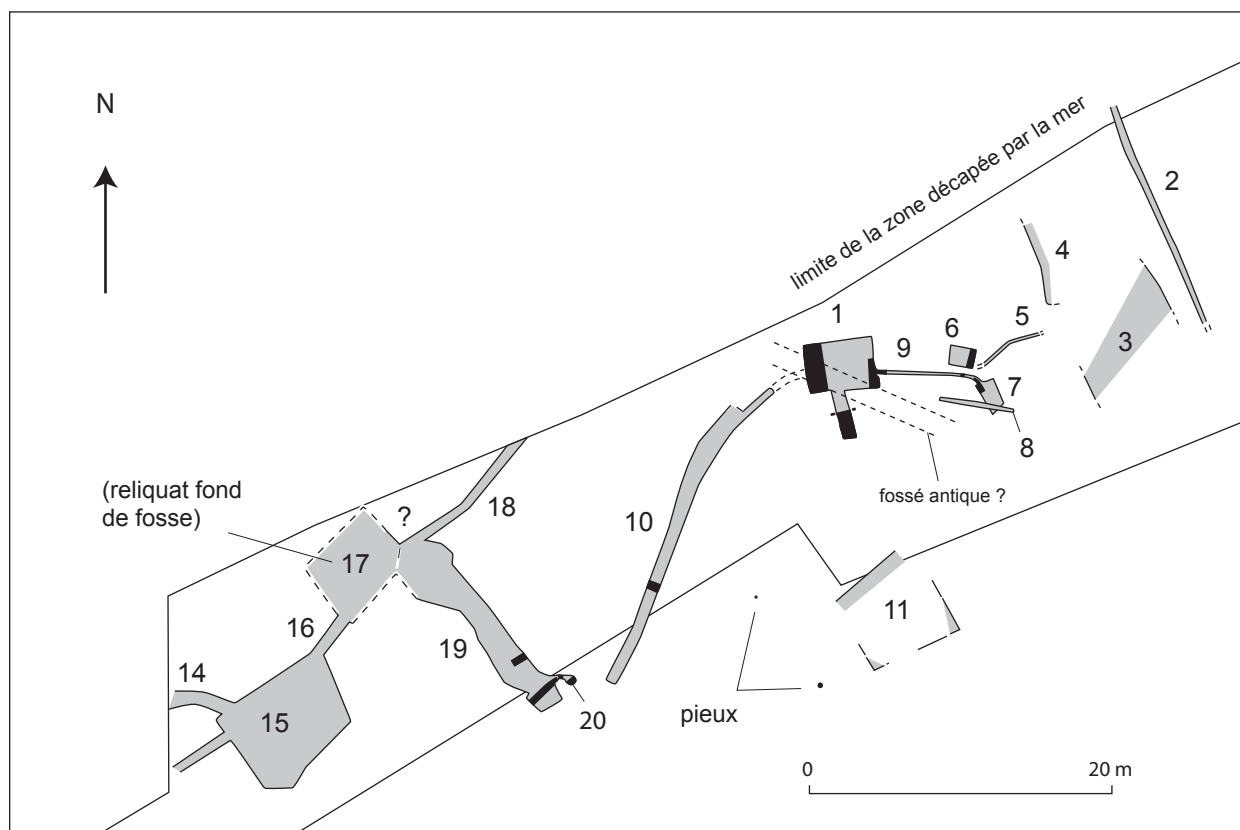


FIG. 19. Pennedepie (14). Plan détaillé des structures sondées dans la zone ouest et localisation des datations

tures 7 et 9 (sensiblement aussi profondes) et enfin la structure 6.

Le remplissage très hétérogène des structures 6, 7 et 9 est riche en blocs d'argile silteuse remaniés : il évoque un phénomène rapide. Dans le cas de la structure 1, il semble au contraire beaucoup plus lent avec de nombreux litages conservés et des apports de blocs limités au pied de parois.

Les sondages avaient entre autres pour objectif d'observer d'éventuelles traces de cuvelage. Si la forme géométrique des fosses et leurs parois à angles droits pouvaient le laisser penser, rien ne permet aujourd'hui de l'envisager. En effet, toute trace de bois est absente du fond de fosse et, malgré un fond horizontal, la jonction avec les parois présente un profil plutôt courbe.

Plusieurs remarques concernent l'aménagement des fosses. La fouille de l'extension sud de la structure 1 a livré un piquet époinché planté au milieu de la structure, peut-être le vestige d'un dispositif de vannage. Le même secteur a aussi livré une

cheville en bois. On peut également remarquer l'embranchement prononcé entre la structure 1 et la structure 9. Enfin, une remontée du substrat s'observe à la limite entre le fossé 9 et la structure 7.

Les structures 19 et 20 (fig. 18, 19, 21 et 22)

La structure 19 est une longue structure aux contours peu lisibles vers le nord. Elle communique avec une petite fosse circulaire (structure 20) par un étroit fossé. Si les deux structures semblent avoir fonctionné ensemble, l'étude de la stratigraphie montre que le colmatage de la structure 20 semble plus précoce et probablement plus rapide que celui de la structure 19. Celui-ci est comparable aux petites structures annexes de la structure 1, très hétérogène, avec de nombreux blocs ainsi que des ossements de microfaune, des coquilles de moules et un élément de cuir cousu très mal conservé, apparemment un fragment de chaussure (fig. 22).

Le remplissage de la structure 19 est, en revanche, plus lité et comparable à celui de la structure 1.

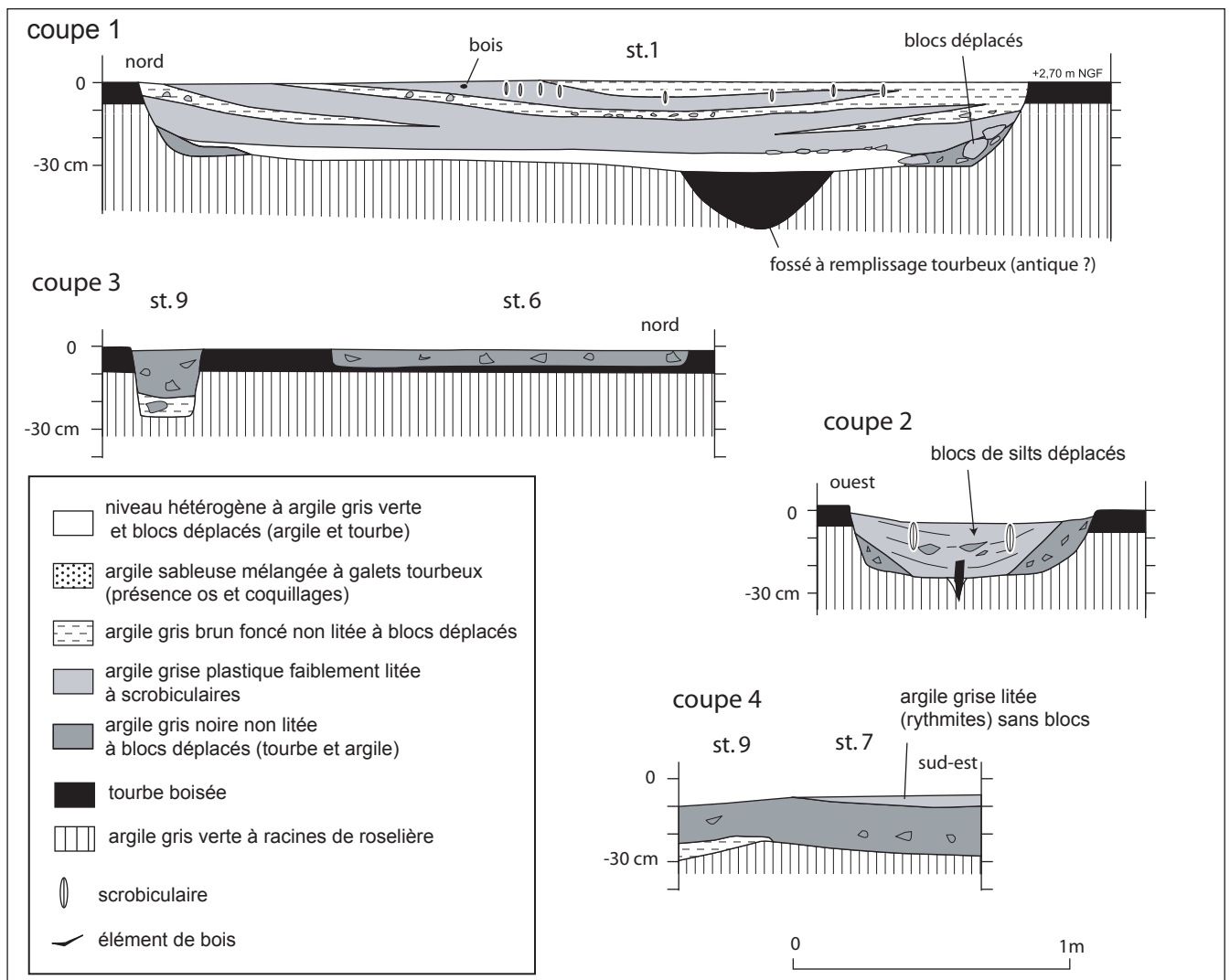
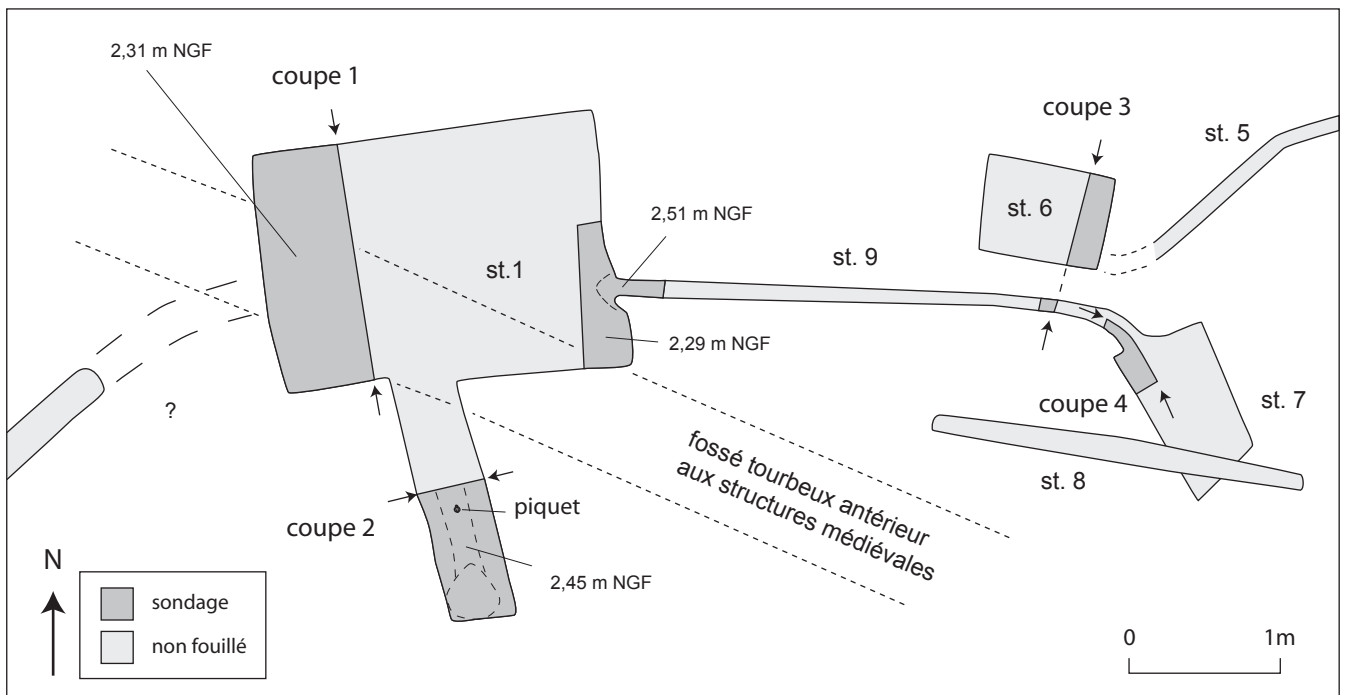


Fig. 20. Pennedepie (14). Plan et coupes des sondages des structures 1, 6, 7 et 9

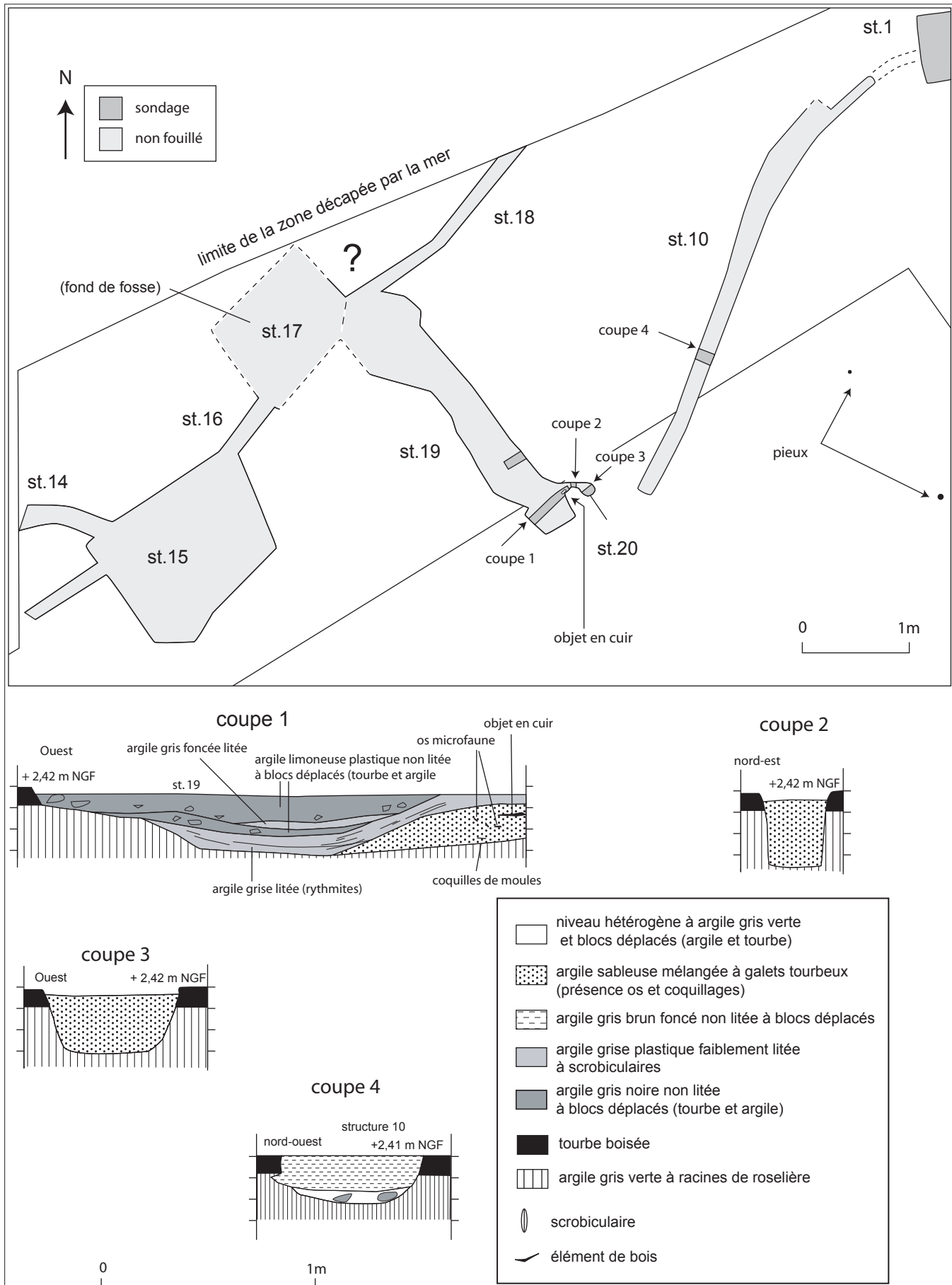


FIG. 21. Pennedepie (14). Plan et coupes des sondages des structures 10, 19 et 20

La structure 10 (fig. 21)

Cette structure forme une sorte de fossé de près de 22 m de long pour 70 cm de large en moyenne et a simplement fait l'objet d'une coupe transversale. Son remplissage est constitué d'une argile gris brun faiblement litée comportant de nombreux blocs de sédiment déplacés.

Zone est (fig. 15)

Sur une petite surface de tourbe, deux fosses quadrangulaires ont été repérées en 2005 : la première d'environ 1,50 x 4 m, la seconde, incomplète, de plus de 5 m de longueur (structures non sondées).

Durant l'hiver 2006, une nouvelle zone d'estran a été dégagée par l'érosion à l'est du moulin, faisant ainsi apparaître de nouvelles fosses quadrangulaires (structures non sondées). On y a retrouvé le même type de module : des fosses de 1 à 5 m de côté reliées entre elles par un réseau de rigoles. Leur remplissage n'a rien livré d'autre en surface que des fragments végétaux et quelques ossements.

Au total, les fosses se répartissent donc sur une longueur de plage de 200 m. Leur densité laisse présager d'une intense activité autour du bâtiment construit sur la rivière de Pennedepie.

1.5. Le mobilier céramique (fig. 23)

Ces tessons ont été découverts par G. Sénécal dans la coupe d'une petite falaise de limons (< 1 m de hauteur) qui était autrefois visible sur la plage de Pennedepie. Outre des tessons de panse non remarquables, 7 fragments de bord ont pu être ramassés. Ils se partagent en deux types (I et II). Les pâtes sont fines allant du beige clair au rose orangé.

Type I : Lèvres formant un bandeau (3 tessons avec de légères variantes)

Des vases assez proches ont été découverts à Sées (Fichet de Clairfontaine et Couanon 1995), sur le site de Vieux-Fumé II, mais aussi de Saint-Pierre-sur-Dives (sanctuaire de l'abbatiale) et d'Harmonville où ils sont datés du XIII^e siècle voire du début du XIV^e siècle.

Type II : Lèvres ayant un profil carré, déversé, dont la face supérieure porte fréquemment une gorge. Col évasé, 4 tessons.

Ce type céramique est présent à Vieux-Fumé I (Hincker *et al.* 1999), à Lisieux (Lemaître 1978), Rubercy (Lorren 1977) et Gravenchon (Le Maho 2001) et surtout au Molay-Litry (Flambard Hericher

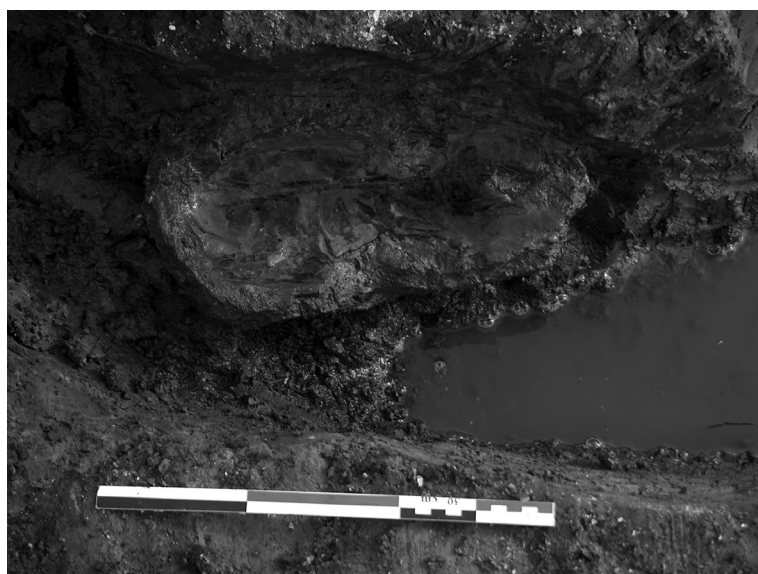


FIG. 22. Pennedepie (14). Vue du fragment de semelle en cuir dans la structure 19

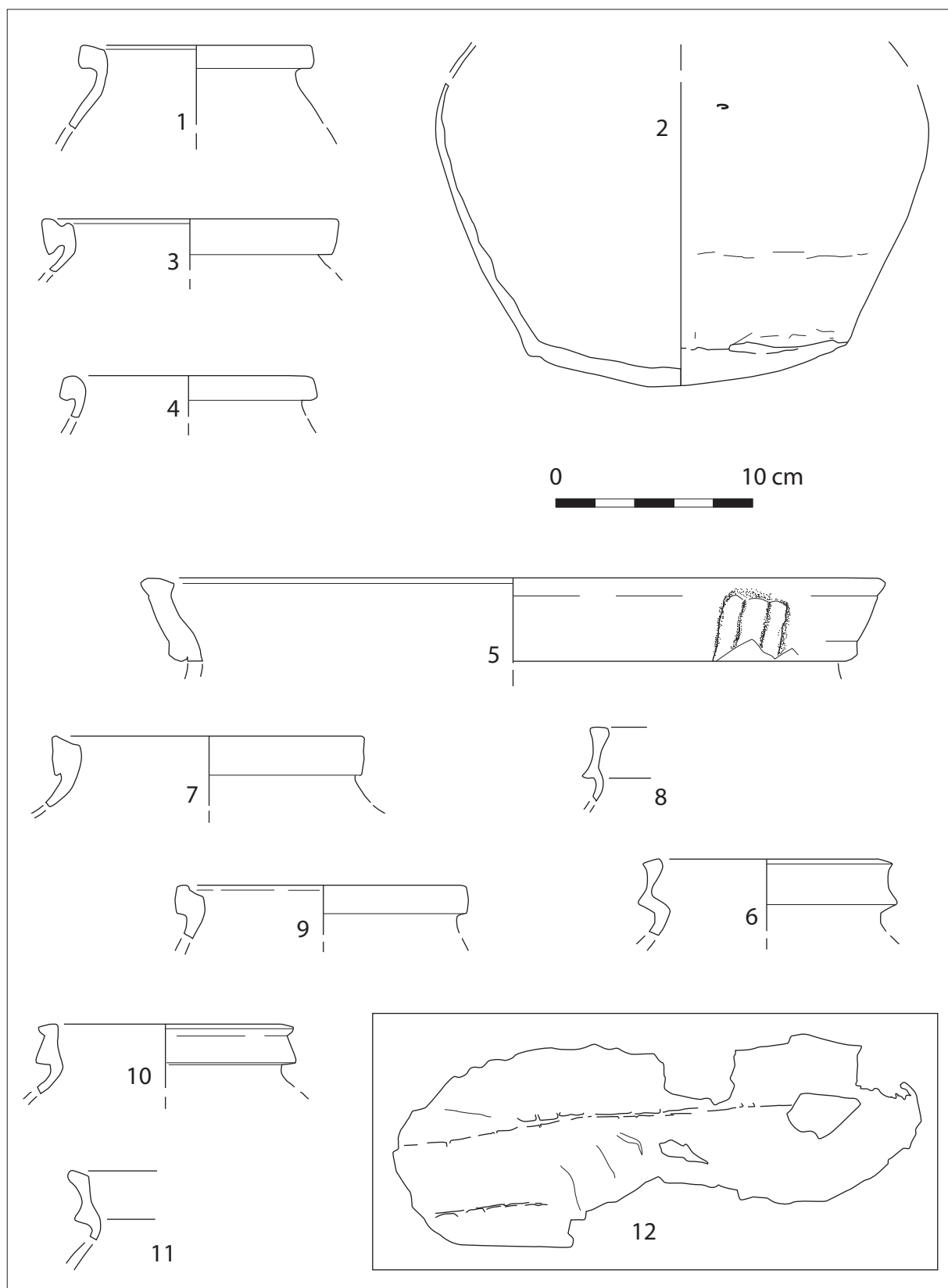


FIG. 23. Pennedepie (14). Céramiques médiévales. 1, base de la microfalaise, base de la couche charbonneuse ; 2, base de la microfalaise, couche charbonneuse ; 3 et 4, microfalaise sans précision ; 5, microfalaise sans précision de couche, partie à l'est du ruisseau ; 6 à 11, découverte de surface sur l'estran ; fragment de semelle de cuir mal conservée dans la structure 19

2002), où ces vases sont datés de la deuxième moitié du XI^e et du XII^e siècle.

Même si les tessons n'ont pas été découverts dans un milieu clos, ni même en contexte stratifié, ce petit lot céramique présente une assez forte homogénéité, autant par les pâtes utilisées que par les formes attestées. Il atteste vraisemblablement d'une occupation des XII^e-XIII^e. Cette datation est confirmée par la présence d'autres tessons similaires découverts en 1992 ainsi que d'une matrice de sceau en plomb du XIII^e siècle³.

1.6. Prélèvements d'échantillons et datation ¹⁴C

Cette datation est cohérente avec celle obtenue par une analyse ¹⁴C effectuée sur l'une des poutres de la structure de bois conservée sur la plage. Le résultat est le suivant : Ly-11949 : 925 +/-30 BP, soit [1024-1205] cal. AD. Les pics de plus fortes probabilités sont, par ordre décroissant : 1089, 1044, 1139, 1055, 1156.

L'ensemble des fosses annexes est également bien daté par deux autres datations ¹⁴C : [1160-1286] cal. AD pour le diverticule sud de la structure 1 et [1027-1216] cal. AD pour la structure 20. Ces deux datations ont été réalisées sur de fins débris végétaux, ce qui permet d'éviter l'effet « vieux bois ».

Ly-11949	Renfort oblique au sud-est de la structure	925 +/-30 BP	[1024-1205] cal. AD
Ly-13297	Restes végétaux - structure 20 (fosse à foulon ?)	905 +/-35 BP	[1027-1216] cal. AD
Ly-13298	Restes végétaux - structure 1 (fosse à foulon ?)	805 +/-50 BP	[1160-1286] cal. AD

Tableau 1. Tableau récapitulatif des datations ¹⁴C

1.7. Datation dendrochronologique

Deux prélèvements ont été réalisés sur la construction en bois : un premier sur la grande sablière orientale (qui s'est révélée être un tronc refendu en quatre), la seconde sur un renfort oblique situé au sud du plancher oblique. Une datation dendrochronologique a été obtenue sur le premier échantillon, long de 110 ans. En revanche, le second, à la

croissance très perturbée, n'a pu être ni synchronisé ni daté. Les résultats obtenus sur les références régionales se sont avérés très pertinents pour la sablière qui disposait, en outre, d'un aubier partiel. Son abattage peut donc être situé entre 1181 et 1201 après J.-C., ce qui concorde avec les résultats de la datation ¹⁴C.

1.8. La matrice de sceau en plomb

La matrice en plomb a été trouvée sur la plage, immédiatement en arrière du moulin, dans la couche d'argile de la microfalaise qui a également livré la céramique. Des matrices de sceaux du même type ont été trouvées un peu partout en Normandie où elles sont principalement utilisées durant la période 1220-1320, avant que l'institution du tabellionage ne s'impose et ne réduise fortement le recours au sceau personnel. La forme archaïque de certaines lettres et l'utilisation d'une légende en latin (de plus en plus rare à partir des années 1280) nous laissent croire qu'il s'agit plutôt d'une production du XIII^e siècle que du début du siècle suivant.

La matrice est constituée d'une rondelle de plomb de 32 mm de diamètre, pourvue d'un appendice de préhension situé dans l'axe de la croix qui précède le début de la légende, permettant ainsi au sigillant de bien orienter son empreinte. La légende peut être lue ainsi :

+S'ROB'TI HIVART

+ *S[igillum] ROB[er]TI HIVART* - Sceau de Robert Hivart

L'image du champ peut être interprétée comme la représentation d'un métier à tisser, surmonté d'une navette, indiquant que le personnage qui utilisait ce sceau exerçait une activité liée à l'artisanat textile.

La découverte d'une matrice de sceau de tisserand à proximité d'un moulin à foulon peut s'expliquer assez facilement si l'on se réfère, par exemple, au mode de fonctionnement des drapiers de Montivilliers, grande localité drapière située en face de Pennedepie, de l'autre côté de la Seine. Les statuts des drapiers de 1435, connus à travers une confirmation de 1461, précisent en effet que les tisserands doivent apporter leurs draps à l'hôtel commun et « s'ilz sont trouvez bons et loyaux au visiteur, seront scellez d'un seel de cire a ce ordonné, sans lequel nul foulon ne les peut ou doit appa-

3. Découverte effectuée par Michel Batrel.

reiller »⁴. Ce n'est ensuite qu'à la fin du foulonnage, et après une nouvelle vérification de la qualité par les autorités compétentes, que cette marque de cire était remplacée par un sceau de plomb qui attestait la qualité de l'étoffe et témoignait à l'extérieur de sa provenance. On ignore l'époque à laquelle fut mis en place ce sceau commun, mais on peut facilement imaginer qu'il a remplacé les sceaux personnels de tisserands de la même manière que les sceaux des juridictions gracieuses se sont substituées aux sceaux personnels à partir du début du XIV^e siècle.

2. ESSAI D'INTERPRÉTATION

2.1. Essai de restitution de la structure bâtie et de ses abords (fig. 24 et 25)

L'ensemble des données archéologiques permet de restituer la présence d'un bâtiment situé à l'ouest du plancher principal et du mur de blocs de travertins. Les deux antennes de ce mur protégeraient le pignon est de ce bâtiment du reflux des eaux. Le mur de tufs découvert à ce niveau peut être interprété comme la base d'un mur de tampane.

Les deux longues traverses du plancher central, situées dans l'axe du ruisseau nord-sud, seraient les bases d'un plancher de fond de canal. Les principaux assemblages de mortaises retrouvés sur la longueur de ces deux traverses pourraient correspondre à l'assemblage des pièces de bois verticales maintenant les «bajoyers» ou parois latérales du canal.

Si l'installation est celle d'un moulin hydraulique, ce plancher serait peut-être la base d'un «no gravier» ou canal de roue hydraulique. A Colomby, « La Perruque » (Manche), les traces de plancher prouvent, comme ici, que les planches étaient orientées perpendiculairement au cours de l'eau.

Vers l'amont, il faut envisager une chute d'eau dont l'élévation, située sur l'extrémité d'un autre plancher plus haut, aurait disparu. Dans l'angle sud-ouest, un bastaing oblique et deux poutres verticales ont pu servir de renforcements à une «vanne mouloire» destinée à amener et réguler l'eau du canal vers la roue. L'angle sud-est a pu être équipé des mêmes éléments. Ajustée sur la première traverse du plancher dont les trois mortaises seraient les traces d'assemblages verticaux, cette

vanne pouvait être manœuvrée par une queue réglable au niveau d'un chaperon et coulisser dans les feuillures des poteaux verticaux latéraux.

Une autre vanne a pu exister dans des conditions similaires en aval pour protéger la roue du reflux de la mer. Ceci pourrait expliquer la présence de mortaises sur la dernière traverse (vers l'aval du plancher).

Pour l'installation d'une roue hydraulique, deux possibilités sont envisageables : soit une roue de 12 pieds (4 m de diamètre environ), soit une ou deux roues de 6 pieds (2 m de diamètre environ), ce qui pourrait expliquer la présence de mortaises dans la traverse centrale.

Par ailleurs, la roue hydraulique devait s'appuyer sur un «beffroi extérieur», sorte de pan de bois ou de massif de charpente destiné à supporter le «tourillon», ou axe (de métal ?) du bout de l'arbre tournant et les vibrations de la machinerie. L'état des lieux ne permet pas d'imaginer d'autre emplacement pour ce massif. À l'est de la traverse nord-sud, est implanté une sorte de second plancher en légère pente vers l'est. Les trois bastaings obliques devaient servir de calage mais ils ne semblent pas avoir été suffisants pour maintenir un beffroi extérieur dont le plancher incliné aurait servi de socle.

Une vanne de décharge était nécessaire sur la face est du canal, à l'angle sud-est, en amont de la vanne mouloire pour éliminer en totalité ou en partie l'eau du canal du moulin. Elle aurait été agencée des mêmes accessoires que les deux vannes du canal du moulin.

La partie est des vestiges présente quelques aménagements qui correspondent peut-être à un canal latéral de décharge, contournant le socle du second plancher en pente.

D'autres éléments extérieurs, en amont de l'installation, peuvent être pris en compte : deux gouttières en bois ont été découvertes à quelques dizaines de mètres, hors contexte stratifié. S'agit-il d'éléments de vidange d'un réservoir amont ou d'un dispositif appartenant à une autre phase ?

Le caractère artificiel de l'actuelle rivière de Pennedepie est de plus avéré par la présence de nombreux pieux de chêne bordant les berges du ruisseau.

Un réservoir était-il implanté en amont des vestiges pour alimenter le canal, comme cela est représenté

4. *Ordonnances des rois de France de la troisième race recueillies par ordre chronologique*, vol. 15, Paris impr. nationale, 1811.

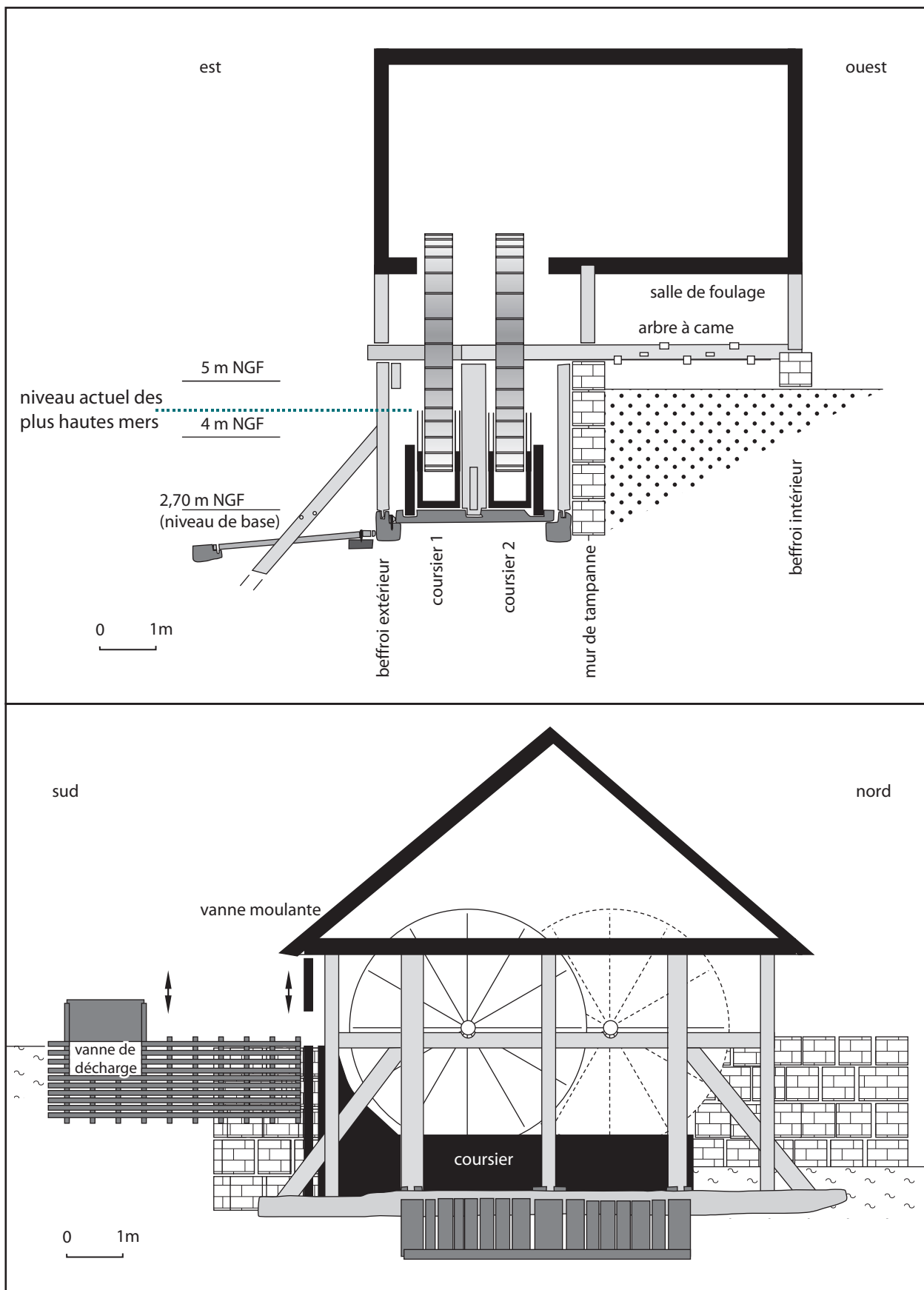


FIG. 24. Hypothèse de reconstitution des aménagements situés dans l'environnement du moulin

sur la fig. 25) ? Était-il possible de vidanger séparément le réservoir sans utiliser le canal du moulin ?

Plusieurs hypothèses, telles que la fabrication du sel, le tannage des peaux ou le foulage, ont pu être avancées quant à la fonction du réseau de fosses.

En premier lieu, l'absence de tout fragment de meule ne plaide pas en faveur d'un moulin à blé, d'autant que le moulin à blé de Pennedepie, qui relevait vers 1260 du domaine royal, est bien attesté par la documentation écrite⁵. Il était situé à un kilomètre environ en amont, sur la même rivière, où subsiste aujourd'hui une construction qui remonte pour l'essentiel au moins au XVI^e siècle. Par ailleurs, si l'existence de salines est bien attestée au XIII^e siècle à quelques kilomètres de

là par des sources écrites, il ne semble pas que le réseau de fosses soit en cohérence avec les techniques utilisées localement à l'époque médiévale. Un lien avec une activité de tannerie pourrait également être envisagé ; toutefois l'absence de chutes de découpe de cuirs et d'ossements animaux en grande quantité ne nous incite pas à privilégier cette hypothèse⁶. Plusieurs éléments nous incitent en revanche à identifier cet ensemble avec le moulin à fouler les draps, signalé à Pennedepie dans une enquête des années 1260-1266.

Dans cette dernière hypothèse, plusieurs questions viennent alors à l'esprit : l'eau n'a-t-elle servi que lors des phases de vidange des fosses ? L'eau de mer a-t-elle pu avoir un rôle dans le traitement des draps ?

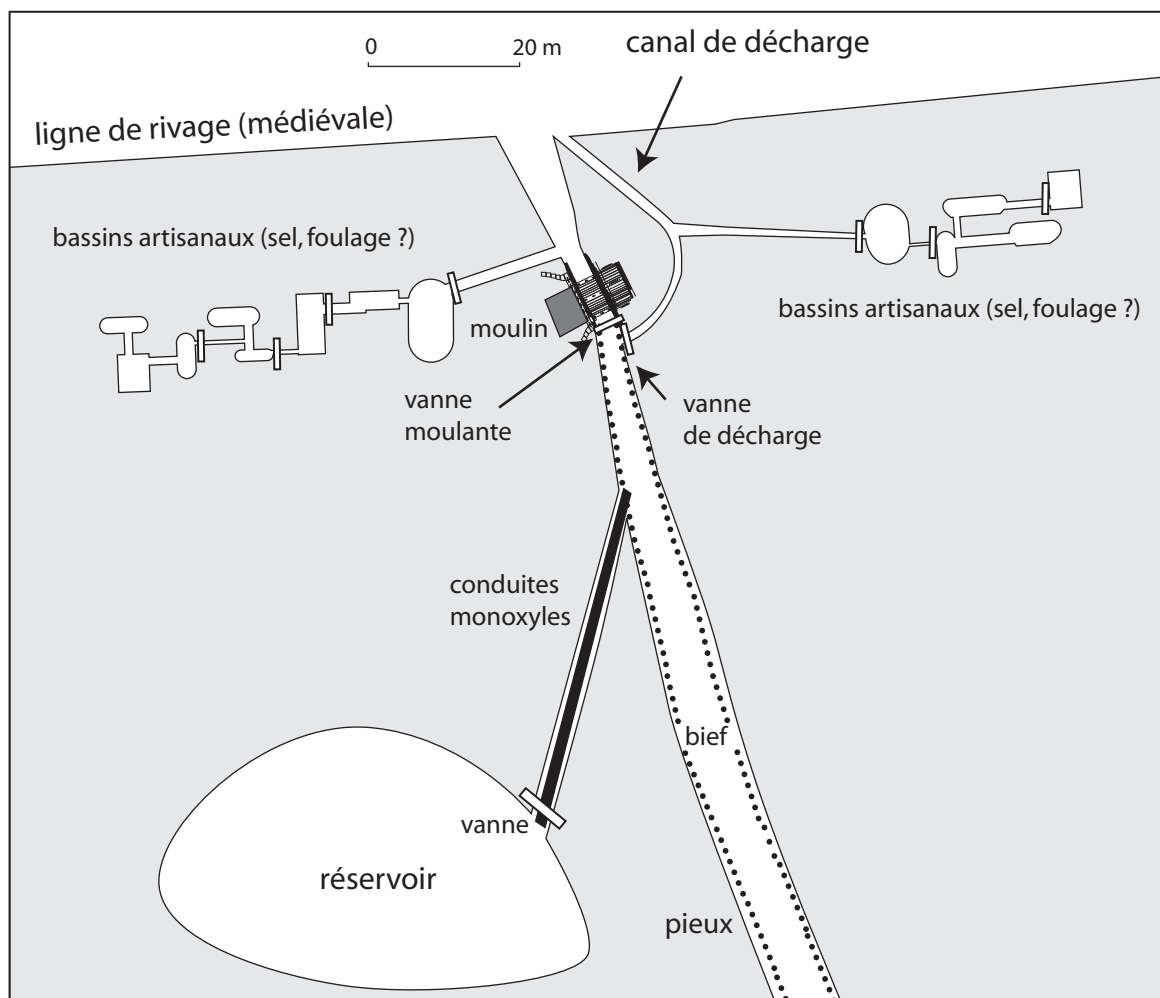


FIG. 25. Hypothèse de fonctionnement du moulin

5. « Et ileques le siege du molin, n'est pas en ferme ». STRAYER, J. R., *The royal domain in the bailliage of Rouen*, Londres, 1936, p. 217.

6. À titre de comparaison, on peut évoquer les restes des tanneries médiévales fouillées à Troyes en 2010 ou à Rouen en 1997.

2.2. Un moulin à foulon du XII^e siècle ?

La présence d'un moulin à fouler les draps à Pennedepie, appelé « molin foulerez », est signalée dans l'inventaire des biens et des droits appartenant au domaine royal réalisé par le bailli de Rouen vers 1260. Rien ne permet de localiser ce moulin signalé simplement comme abornement, mais sa situation en aval du moulin à blé semble logique. La matrice de sceau au nom de Robert Hivart – probablement engagé dans l'une de ces activités textiles – pourrait avoir été perdue par l'un des utilisateurs (ou clients) du moulin, puisque l'on sait que les matrices personnelles étaient normalement détruites à la mort de leur propriétaire. Il convient cependant de s'interroger sur les raisons expliquant la présence si précoce (fin XII^e) d'un moulin à foulon à cet endroit.

2.3. Un moulin intégré dans un ensemble portuaire et artisanal ?

Au XII^e siècle, la localité de Pennedepie dépendait du domaine des Bertran, puissante famille de l'aristocratie normande, qui tenait notamment la vicomté d'Auge⁷. Après 1204, une partie des biens des Bertran fut confisquée par Philippe Auguste. Elle entra alors dans le domaine royal. Quelques parcelles, données précédemment par la famille Bertran à la commanderie de Renneville, restèrent entre les mains des Templiers⁸ tandis que l'abbaye du Bec détenait de son côté plusieurs droits à Pennedepie. En 1221, Robert Bertran confirma notamment la donation faite à cette abbaye par son ancêtre de l'église de Saint-Georges de Pennedepie ainsi que d'une rente de 50 sous à percevoir chaque année sur les revenus des cens et de la prévôté de Pennedepie⁹. Vers 1260 la prévôté de Pennedepie était passée entre les mains du roi auquel elle rapportait cent sous par an, une somme importante, peu éloignée par exemple de celle que lui rapportait la prévôté de Honfleur¹⁰. Passé 1260, il semble

que les revenus de la prévôté de Pennedepie n'aient cessé de diminuer en monnaie constante puisqu'ils étaient encore affermés pour cent sous en 1312 et en 1461¹¹.

L'importance de cette prévôté au XIII^e siècle s'explique par la présence à Pennedepie d'installations portuaires, vraisemblablement localisées à l'embouchure de la rivière de Pennedepie. Ainsi, vers 1250 des marins de la côte étaient obligés de conduire les navires des Bertran depuis « le hable [havre] de Pennedepie » jusqu'au havre de Bricquebec dans le Cotentin, et de les ramener¹². Un aveu de 1451 stipule par ailleurs que les habitants de Barneville-la-Bertran, paroisse limitrophe de celle de Pennedepie, devaient « amener les meules d'Arondel du quai de Honfleur ou de Pennedepie »¹³. Enfin, la proximité de l'estran pouvait servir à la fois d'espace de séchage pour les étoffes étendues au vent, et la plage pouvait être utilisée à marée basse, comme au XIX^e siècle, d'axe de circulation.

La construction d'un moulin à foulon à Pennedepie n'a rien d'exceptionnel : c'est en effet en Normandie, à Saint-Georges-d'Asnebec qu'est signalé le plus ancien moulin de ce type au nord des Alpes, dès 1086, devancé seulement en Europe par une mention de 942 concernant les Abruzzes. Il faut ensuite attendre 1133 pour rencontrer ailleurs (en Bourgogne) dans les sources écrites des moulins à foulon, tandis qu'à Beauvais, Chalons, Reims, Chartres et Laval, ils ne sont signalés que dans le courant de la seconde moitié du XII^e siècle¹⁴. Comme le soulignait Lucien Musset en 1962¹⁵, la Normandie, avec une bonne douzaine de moulins signalés avant 1204, apparaît bel et bien à la pointe du progrès technique, d'autant que c'est elle qui fournit la plus ancienne mention connue d'un moulin à tan, d'un moulin à malt ainsi qu'un peu plus tard, la première attestation en Europe d'un moulin à vent, dès 1180. Plus encore que de véritables villes, bon nombre des plus anciennes mentions de moulins à foulons concernent de modestes bourgs (L'Aigle et Pont-Audemer en 1155 ; Bernay en 1160 ;

7. Maneuvrier, Christophe, *Paysages et sociétés rurales au Moyen Âge. Le pays d'Auge jusqu'à la fin du XIII^e siècle*, thèse de l'université de Caen, 2000, vol. I, p. 107-109.

8. Arch. nat. S.4995 A. 7^e liasse. Inventaire des terres, baux et rentes de la commanderie de Saint-Etienne-de-Renneville, vers 1313. Texte édité par MUGUET, Michel, *Templiers et hospitaliers en Normandie*, Paris, C.T.H.S., 1995, annexe n° 6, p. 328-331.

9. « ... ecclesiam sancti Georgi de Penna Pice » ... « et in prefectura mea de Penna Pice quadraginta solidos, (...) et in censibus de Penna Pice decem solidos », BRÉARD, Charles, *Cartulaires de Saint-Hymer-en-Auge et de Bricquebec*, Rouen, 1908, n° 19, p. 205-207.

10. Strayer, J. R., *The royal domain in the bailliage of Rouen*, Londres, 1936, p. 219.

11. Frondeville, Henri, *Le compte de Gauthier du Bois, vicomte d'Auge pour la saint Michel 1312 adressé à Pierre Hangeat, bailli de Rouen*, Rouen, Société de l'Histoire de Normandie, 1951, p. 35.

12. BRÉARD, Charles, *Cartulaires de Saint-Hymer-en-Auge et de Bricquebec*, Rouen, 1908, n° 3, p. 225.

13. Reconnaissance faite dans le fonds des archives privées de M. de L'Aubépin, château de Barneville le 6 août 1993 par M. Dupuis et J.-Y. Laillier.

14. Bautier 1960

15. Musset 1962.

Pont-L'Évêque en 1182) voire de simples localités rurales comme Grangues en 1220 ou Souloevre, peu avant 1205. Au total, ce sont près de 120 moulins à foulon qui ont été inventoriés par Jean-Louis Roch pour la Normandie des XI^e-XV^e siècles¹⁶. Dans ces moulins on travaillait parfois des draps, mais aussi – et surtout ? – des tiretaines, étoffes de chanvre mêlé de laine de qualité inférieure.

CONCLUSION

On peut regretter que les vestiges du site de Pennedepie n'aient pas donné lieu à une véritable fouille lors de leur découverte, d'autant qu'ils sont aujourd'hui en partie détruits. Les conditions d'une telle fouille auraient cependant été techniquement très compliquées, le lit actuel du ruisseau recouvrant l'emplacement du moulin. Il est également dommage qu'il ne soit pas possible, en l'état actuel de nos connaissances, de savoir où était précisément la ligne de rivage au XIII^e siècle. Les superstructures ayant disparu, il n'est pas non plus possible de connaître avec précision l'organisation mécanique de cette installation. Toutefois, ce moulin à foulon figure aujourd'hui parmi les tout premiers repérés en France et peut-être même en Europe du nord-ouest.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Fichet De Clairfontaine F., Couanon P., 1995. Quelques données sur l'évolution de la céramique à Sées (Orne), du XI^e au XIV^e siècle ». In : Delestre X., Flambard Hericher A.-M., (dir.), *La céramique du XI^e au XVI^e siècle en Normandie, Beauvaisis, Île-de-France*, Cahier du GRHIS n° 2, Publications de l'université de Rouen, n° 202, Rouen, p. 7-20.
- Flambard Hericher A.-M., 2002.** *Potiers et poteries du Bessin, histoire et archéologie d'un artisanat rural du XI^e siècle au XX^e siècle, en Normandie*. Caen, Publications du CRAHM, 407 pp.
- Hincker V., Thiron D., Maneuvrier C., 1999. « *Déviations de Vieux-Fumé R.D.40.* », Rapport final de synthèse, Caen, dactyl., SRA Basse-Normandie.
- (de) La Raudière, 1956 – Vasouy à l'époque préhistorique. *Revue Le Pays d'Auge*, décembre 1956, n°12, p. 11-13.
- Lemaître C., 1982. Fouille du Centre hospitalier de Lisieux. Rapport de fouille, dactyl., SRA Basse-Normandie.
- Le Maho J., 1999 - L'enceinte fortifiée de Notre-Dame-de-Gravenchon (Seine-Maritime) XI^e-XIII^e siècle : Le site de la Fontaine-Saint-Denis, des fouilles archéologiques aux travaux de restauration (1979-2001). Ville de Notre-Dame-de-Gravenchon ; Groupe de Recherche Archéologique du Pays de Caux, 64 p.
- Lorren C., 1977 - Le château de Rubercy (Calvados), Etude de la demeure principale (c. 1150-1204). *Archéologie Médiévale*, VII, p. 109-178.
- (de) VILLE D'avray A., 1886 – Session tenue à Honfleur le 7 juillet 1886. In : 54^e congrès de l'Association Normande à Honfleur, p. 97-313.
- Ordonnances des rois de France de la troisième race recueillies par ordre chronologique*, vol. 15, Paris impr. nationale, 1811.

16. Cet inventaire est encore inédit. Nous remercions Jean-Louis Roch (Université de Rouen) de nous l'avoir communiqué avant sa publication.