



HAL
open science

Le chantier expérimental de construction

Frédéric Epaud

► **To cite this version:**

Frédéric Epaud. Le chantier expérimental de construction. Gentili F. Louvres (Val d'Oise) “ Château d'Orville ”, rapport d'activité 2011 d'opération archéologique programmée, SRA Ile-de-France, Saint-Denis, pp.11-21, 2012. halshs-03115761

HAL Id: halshs-03115761

<https://shs.hal.science/halshs-03115761>

Submitted on 13 Apr 2021

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.

II ARCHÉOLOGIE EXPÉRIMENTALE : COMPTE- RENDU DES TRAVAUX 2011

L'expérimentation archéologique de techniques du haut Moyen Âge sur le site d'Orville (95) à Louvres a été poursuivie chaque année depuis 2002, avec différents champs abordés: fours culinaires, métallurgie du fer, fabrication de plâtre. Si l'axe de recherche principal était jusqu'en 2010 le bâti, avec la construction de deux versions successives d'un grenier carolingien et d'une cabane.

Nous avons présenté l'année dernière un projet d'extension aux techniques agricoles.

En effet le grenier ayant pu être achevé, nous pouvions débiter une réflexion sur le stockage des céréales. Ainsi cette année 2011 vit le creusement de plusieurs silos. Aujourd'hui, un élargissement aux techniques de culture est main-

tenant envisagé. Il s'agit de tester l'ensemble des étapes de la chaîne opératoire relative à la culture des céréales.

Nous présenterons dans un premier temps les acquis de cette année, soit l'aboutissement de la construction du grenier et le creusement des silos. Enfin, le projet de mise en culture et de stockage de céréales pour l'année 2012 est détaillé, même s'il reste soumis à l'autorisation, par le syndicat du Croult (SIAH) de la possibilité de mettre en culture une petite parcelle située face au site.

II.1 LE CHANTIER EXPÉRI- MENTAL DE CONSTRUCTION 2011

par F. Epaud

Le chantier d'expérimentation a porté cette année sur la pose des bardeaux et l'achèvement



Fig.3 bis pose du dernier bardeau de l'arêtier



Fig. 4 : mode de fixation des bardeaux par chevillage travaillant en butée sur le lattis

12

12

de la couverture du grenier, la fouille de plusieurs poteaux plantés et la reprise du faîtage de la cabane.

La couverture du grenier :

Selon des modèles archéologiques de bardeaux des Xe-XIIIe siècles retrouvés à Saint-Denis, à Neuvy-deux-clochers dans le Cher, à Pineuilh en Gironde ou bien encore à l'abbaye de Landévennec dans le Morbihan, nous avons fabriqué, en 2009 et 2010, 890

grands bardeaux (80 à 90 cm de long, 20 à 30 cm de large et de 6 mm à 1 cm d'épaisseur) et 116 petits bardeaux (50 cm de long). Produits par fendage radial, ils ont été produits à partir de quatre grumes de chênes découpées en 24 billes. Selon la qualité du bois, pour un diamètre moyen de 45 cm, le débit au départoir (coutre) et à la hache varie de 28 bardeaux par bille (fil tors et noueux) à 60 bardeaux (fil droit, sans nœud, cernes réguliers et croissance lente). Ce travail a été exécuté en forêt de Carnelles et de l'Isle-Adam à proximité du lieu d'abattage des arbres (voir précédents rapports). Leur fixation est assurée par une cheville en chêne travaillant en butée sur le lattis, comme les modèles archéologiques, avec un recouvrement d'un tiers (fig. 4).

En 2010, 370 bardeaux ont été posés. En 2011, presque la totalité des bardeaux restant ont été posés pour couvrir les quatre versants de la toiture¹, soit en tout 880 grands bardeaux et 70 petits pour une couverture de 62 m² (fig. 5). Quatre semaines à trois personnes



Fig. 5 : bardeaux stockés



Fig. 6 : fendage au coutré ou départoir et au maillet de la bille



Fig. 7: débitage sur quartier

en moyenne ont été nécessaires pour réaliser la pose, sachant qu'il a fallu en parallèle fabriquer plus de 500 chevilles en chêne, par fendage et retaille à la hache. Ces chevilles, de 1,6 cm de diamètre, sont produits à partir de billes de 10 à 15 cm de long qui sont refendues au coutré afin d'avoir des quartiers de 2 cm de large, refendus ensuite et retailés à la hachette pour l'obtention des chevilles (fig. 6 à 8). Celles-ci sont enfoncées dans des trous de cheville pratiqués en tête des bardeaux (fig. 9).

La pose des bardeaux sur les versants est relativement rapide car leur mise en place et leur agencement ne présente aucune difficulté majeure sinon leur sélection selon leur planéité et leur largeur de façon à éviter les

ouvertures et limiter les infiltrations au niveau des joints. Pour cela, les joints des bardeaux du rang supérieur se doivent d'être placés au milieu des bardeaux du rang inférieur. Sur les deux versants exposés aux vents dominants venant du nord-ouest, les bords latéraux des bardeaux se recouvrent de deux à quatre centimètres, dans le sens contraire aux vents (bardeau nord-ouest recouvrant le bardeau sud-est), de manière à éviter les infiltrations d'eau par le vent. Pour les deux versants sud-est, ce recouvrement n'a pas été nécessaire et les bardeaux sont jointifs.

Pour la manutention et le montage de la couverture, nous avons tiré profit de la structure de la charpente à chevrons-formant-fermes en disposant un plancher de travail provisoire sur les entrants des fermes rapprochées, permettant ainsi de travailler en sécurité dans le toit et d'entreposer les bardeaux au niveau des entrants avant leur pose (fig. 10). Comme nous l'avons déjà évoqué lors de la conception de cette charpente, ce type de charpente,



Fig. 8 : retaille des quartiers à la hache



14

Fig. 9 : fixation des chevilles dans les bardeaux

inspirée des charpentes du XI^e siècle, présente de nombreux avantages pour sa mise en œuvre du fait de la présence des entrants rapprochés permettant un levage sécurisé, et aussi la mise en place d'un espace de travail dans le comble. Ce caractère pratique et pragmatique de la charpente, inhérent au chantier, a été mis en évidence déjà depuis plusieurs années sur Orville grâce à l'expérimentation mais aussi sur d'autres chantiers expérimentaux comme à Guédelon (89).

Ce qui a consommé le plus de temps a été la conception et la réalisation des arêtiers et du faitage. L'arêtier nord-ouest, exécuté en 2010, avait été réalisé selon une technique utilisée pour les arêtiers des toitures en essentes (petites tuiles de bois de 20 à 30 cm de long) dans de nombreux pays de l'Est, comme en Roumanie. Cette technique se caractérise par un recouvrement latéral des essentes, sans interruption du rang (fig. 11) Ce chevauchement induit une grande consommation de bardeaux et une retaille des bords latéraux en



Fig. 10 : stockage des bardeaux sur le plancher provisoire au niveau des entrants



Fig. 11 : arêtier réalisé par recouvrement latéral des bardeaux



Fig. 12 : arêtier achevé

biseau, spécifique à chaque bardeau, pour que leurs angles supérieurs ne gênent pas leur recouvrement par le rang supérieur. Si cette technique est adaptée aux essentes, elle est

particulièrement inappropriée pour des bardeaux puisque le travail de retaille consomme trop de temps, de même en matériau, et le résultat montre un bombement inesthétique de l'arêtier du fait de la superposition de nombreux bardeaux (fig. 12). De plus, la fixation par chevillage est rendue particulièrement délicate en raison de l'encombrement des bardeaux sur un même point. Cette année, nous avons donc opté pour une autre technique, observée sur certaines toitures traditionnelles en bardeaux, comme en Haute Corse du sud ou les Alpes-Maritimes, où l'arêtier est recouvert longitudinalement par de deux rangs parallèles de bardeaux, l'un chevauchant l'autre de quelques centimètres selon le sens du vent dominant, et disposés chacun dans le plan des deux versants limitrophes (fig. 13 et 14). Cette technique nécessite un clouage des bardeaux sur l'arêtier et sur les bardeaux mitoyens de chaque versant et, surtout, une retaille de l'about supérieur en biseau des bardeaux des versants au contact avec l'arêtier, selon sa pente, avec un décalage de la cheville de fixation vers l'about opposé. Contrairement à la technique précédente, ces retailles sont rapides à exécuter car tous les bardeaux d'un même versant ont leur angle supérieur rabattu selon la même inclinaison et ce travail est réalisé en série avant la pose (fig. 15). Il est intéressant de noter que plusieurs bardeaux retrouvés à Neuvy-deux-Clochers (XIIe s.) et à Pineuilh (XIe s.) pré-



Fig. 13 : arêtier réalisé avec deux rangs parallèles de bardeaux longitudinaux



16

Fig. 14 : arêtier en cours de réalisation



Fig. 15 : bardeaux à about rabattu et cheville décalée

sentent ce même rabatement d'un de leurs angles supérieurs avec un décalage de la cheville vers l'about opposé, comme d'autres des clous de fixation. Cette technique, validée par l'expérimentation comme étant pratique dans sa réalisation et fonctionnelle, est également validée par ces données archéologiques. Elle a donc également été appliquée au faitage avec deux rangs de bardeaux disposés longitudinalement, fixés par des clous, et se chevauchant de



Fig. 16 : vue est du grenier achevé



quelques centimètres, avec ceux du versant ouest recouvrant ceux du versant opposé pour limiter la prise aux vents dominants (fig.16 et 17).

La fouille des trous de poteaux du grenier :

L'ossature du grenier a été levée en 2003. Cela fait donc 8 ans que les poteaux ont été plantés dans le sol, avec un incident majeur en mars 2007 où le grenier a subi un incendie de grande ampleur mais qui n'a pas affecté son ossature. Il nous a semblé opportun d'effectuer des sondages archéologiques au droit de quatre poteaux afin d'évaluer le degré de conservation des bois dans la terre. En effet, avant le moindre dégagement, il apparaissait que tous les poteaux montraient une dégradation importante au contact du sol et dans le comblement de leur trou (fig. 15).

Après le dégagement de la couche de surface de 4 cm en moyenne, constituée depuis 2003 par des déchets des ateliers de travail, les contours des trous de poteaux sont nettement apparus dans le substrat calcaire (fig. 16 et 17). Pour chacun des poteaux, on a constaté

Fig. 17 : vue sud-est du grenier avec sa couverture en bardeaux

qu'au contact du sol, l'aubier (partie périphérique du bois de quelques centimètres correspondant aux tissus vivants) avait disparu, laissant un vide, notamment vers l'intérieur du bâtiment (fig.18), parfois comblé par une terre meuble provenant de la surface et introduite par les eaux de ruissellement, le plus souvent du côté orienté vers l'extérieur du bâtiment. Après dégagement des poteaux jusqu'au fond de leur trou, à 1 m de profondeur, on a constaté que la dégradation de l'aubier s'est effectuée sur toute la profondeur du trou alors qu'à l'extérieur du trou, l'aubier est sec et résistant. La disparition de l'aubier est liée au pourrissement naturel du fait de l'humidité et des attaques des xylophages, notamment des lucanes cerf-volant (*Lucanus cervus*), coléoptères de la famille des Lucanidés, encore présents sur certains bois. Cette perte de bois est plus ou moins importante selon les poteaux et, plus spécifiquement, selon la qualité de leur bois. En effet, tous les chênes abattus pour ces poteaux ont été sélectionnés



Fig. 18 : pied de poteau avec son aubier dégradé au contact du sol

dans des arbres à croissance rapide avec beaucoup d'aubier. Cette perte de l'aubier correspond à une réduction du diamètre de 4 à 9 cm maximum (soit 2 à 3 cm en moyenne en périphérie) pour des poteaux de 22 à 25 cm de diamètre. Cette dégradation, observée en surface déjà depuis deux à trois ans, s'est donc effectuée rapidement en l'espace de 6 ans. On constate que, malgré cette détérioration des

18



Fig. 20 : mise en évidence des contours du trou de poteau



Fig. 19: dégagement du trou de poteau

aubiers parfois sur une épaisseur importante, le bois du poteau, sous-jacent à cet aubier, reste sain et solide sur toute la profondeur du trou (fig. 21). Les poteaux conservent donc sur la toute la profondeur des trous assez de matière solide pour la bonne tenue de l'ossature.

Le vide créé par la dégradation de l'aubier sur la périphérie de tous les poteaux et sur toute la profondeur du trou a eu pour conséquence de générer un faible dévers de l'ensemble de la structure vers le sud, du fait de la possibilité aux poteaux de se mouvoir légèrement. Il est probable que cette inclinaison ait pu être provoquée par l'incendie du grenier en 2007 lors de l'effondrement de la charpente du comble. Le peu d'espace disponible aux poteaux pour bouger dans leur trou et l'assemblage des poteaux aux sablières, qui rend tous ces éléments solidaires, ont limité ce dévers à quelques centimètres seulement au niveau des sablières hautes, ce qui n'est aucunement pré-



Fig. 21 : décomposition de l'aubier en périphérie du bois

judiciaire pour le bâtiment.

On a constaté sur plusieurs poteaux, lors de la fouille, que le vide laissé par la dégradation de l'aubier en périphérie du bois a été comblé, vers l'extérieur du bâtiment, par une terre très meuble provenant des couches de surfaces, introduites vraisemblablement par les eaux de ruissellement (fig.23). A l'est, à 50 cm de profondeur dans le trou du poteau médian, on a retrouvé des morceaux de charbon de bois provenant de la couche d'incendie créée en mars 2007 et située aujourd'hui à 3 cm de pro-



Fig. 22 : vue en profondeur du poteau avec le coeur du bois bien conservé

fondeur sous le sol actuel. Dans l'hypothèse où le poteau est utilisé à l'état de grume, avec beaucoup d'aubier, ces terres de comblement peuvent donc polluer un trou de poteau, sur la périphérie du bois, avec du matériel antérieur ou contemporain de la construction jusqu'à six ans après son édification. La dégradation du cœur du bois, c'est-à-dire celui sous-jacent à l'aubier, peut intervenir plusieurs décennies après la construction, au moins jusqu'à 70 ans après comme l'étude des loges à poteaux plan-

tés d'Anjou-Touraine² l'a démontré. En fouille archéologique, il faut donc bien distinguer le mobilier contenu dans la terre de comblement du trou de poteau, celui présent en périphérie du bois et enfin celui compris dans les terres de remplissage du bois dégradé, lequel pouvant se dégrader longtemps après la destruction du bâtiment. Il est donc possible d'avoir dans les terres contenues à l'emplacement du poteau du mobilier de deux contextes archéologiques différents, de deux périodes bien distinctes, dans l'hypothèse où la grume exploitée pour le poteau comporte beaucoup d'aubier, ce qui est relativement fréquent.



Fig. 23 : comblement par les terres de surface du vide laissé par la perte de l'aubier

Le faîtage de la cabane :

La cabane, couverte en roseaux, a été réalisée en 2006. Le faîtage, constitué exclusivement en limon argileux avec des plantations au sommet d'iris et joubardes, s'est depuis fortement dégradé (fig. 24). En effet, les plantes destinées à fixer par leurs racines le limon ne se sont pas développées suffisamment rapidement et le limon a ainsi été rapidement lessivé, découvrant aux intempéries les liens de fixation en lin des dernières gerbes de roseaux, qui étaient initialement recouverts par ce limon. Une fois ces premiers liens défaits, les tiges de roseaux se sont dégradées, découvrant ainsi les liens des rangs inférieurs, notamment aux arêtiers, plus exposés aux intempéries.

Il n'existe aucun vestige archéologique lié à la

couverture des cabanes ou des petits bâtiments carolingiens franciliens. Ces couvrements sont vraisemblablement en matériaux périssables et leur faitage constitué de même. Le maintien des faitages des toitures traditionnelles en chaume utilise du mortier, désormais du ciment pour la gouttière sommitale destinée aux plantes. Comme aucun indice de mortier ou de plâtre n'a été découvert sur ce type de bâtiment pour la couverture, le choix s'est donc porté sur



Fig. 24 : toiture dégradée de la cabane

des matériaux périssables.

Le travail a donc consisté à remettre en place plusieurs gerbes de roseaux, fixés à la cordelette de lin, sur les quatre arêtières et sur le versant sud. Nous avons opté pour une nouvelle conception du faitage afin de protéger de façon plus durable les liens du dernier rang de gerbes.



Fig. 26 : recouvrement des liens par des bardeaux



Fig. 25 : fixation des gerbes sommitales avec de la cordelette de lin

La technique, inspirée des faitages traditionnels normands, a consisté à mettre en place des petits bardeaux au sommet des gerbes, en guise de tuiles dans la tradition normande, fixées par des chevilles plantées dans les roseaux, afin de protéger ces liens (fig. 25 et 26). Le sommet a été ensuite recouvert par une gouttière en limon argileux dans laquelle de la terre noire a été déposée pour les plantes (fig. 27).

Cette expérimentation montre que la mixité des matériaux périssables est possible et que l'usage de bardeaux provenant d'un surplus d'une toiture voisine peut très bien convenir pour ce type de couverture (fig. 28).

1 Deux grands versants de 16 m² chacun et deux croupes de 15 m² : chevrons de 3 m de long, de 9 cm de diamètre, arêtières de 4,20 de long, faitage de 2,20 m de long, base des grands versants : 5,80 m, base des petits versants : 5,50 m.

2 Epaut F. *Approche ethnoarchéologique des charpentes à poteaux plantés : les loges d'Anjou-Touraine*, *Archéologie Médiévale*, t.39 : 121-160.



Fig. 28 : toiture et faitage achevés



Fig. 27 : confection d'une gouttière en argile remplie de terres noires pour les plantations d'iris et de joubardes

la construction du grenier et le creusement des silos. Enfin, le projet de mise en culture et de stockage de céréales pour l'année 2012 est détaillé.

II.2 LE PROJET EXPÉRIMENTAL SUR LES TECHNIQUES AGRICOLES

L'expérimentation archéologique de techniques du haut Moyen Âge sur le site d'Orville (95) à Louvres s'est amorcée au début des années 2000 [Bourrouilh, Saout, Grousset, Gentili 2011 p. 18]. Si l'axe de recherche principal était jusqu'en 2010 le bâti, nous avons présenté l'année dernière un projet d'extension aux techniques agricoles.

En effet le grenier ayant pu être achevé, nous pouvions débiter une réflexion sur le stockage des céréales. Ainsi cette année 2011 vit le creusement de plusieurs silos. Aujourd'hui, un élargissement aux techniques de culture est envisagé. Il s'agit de tester l'ensemble des étapes de la chaîne opératoire relative à la culture des céréales.

Nous présenterons dans un premier temps les acquis de cette année, soit l'aboutissement de