



**HAL**  
open science

## Entre fleuve et océan, les quais à pans de bois du port antique de Rezé / Ratiatum (Loire-Atlantique)

Jimmy Mouchard, Frédéric Epaud, David Guitton

### ► To cite this version:

Jimmy Mouchard, Frédéric Epaud, David Guitton. Entre fleuve et océan, les quais à pans de bois du port antique de Rezé / Ratiatum (Loire-Atlantique). Les ports dans l'espace méditerranéen antique : Narbonne et les systèmes portuaires fluvio-lagunaires,, May 2014, Montpellier, France. hal-01801094

**HAL Id: hal-01801094**

**<https://hal.science/hal-01801094v1>**

Submitted on 28 May 2018

**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.

# Entre fleuve et océan, les quais à pans de bois du port antique de Rezé/*Ratiatum* (Loire-Atlantique)

Jimmy MOUCHARD\*, Frédéric ÉPAUD\*\* et David GUITTON\*\*\*  
avec la collaboration de Xavier FAVREAU, Martial MONTEIL et Mathieu YACGER

## **Résumé**

La commune de Rezé est localisée au fond de l'estuaire de la Loire et en rive sud du fleuve, face à la ville de Nantes. L'agglomération – située en province Aquitaine et en territoire picton – occupe un important carrefour de voies terrestres, fluviales et maritimes et se développe le long du fleuve sur environ 50 hectares à son apogée au début du II<sup>e</sup> s. ap. J.-C. Les fouilles conduites depuis 2005 dans le quartier de Saint-Lupien, à l'extrémité orientale de la ville, ont permis de confirmer l'existence d'aménagements portuaires, relativement modestes dans un premier temps, puis bien plus imposants à partir de la fin du I<sup>er</sup> s. ap. J.-C. Un vaste chantier de construction s'ouvre alors avec l'édification d'un épais mur de berge en pierre, qui prend appui contre une rupture de pente naturelle. De part et d'autres de ce mur, de vastes terrasses artificielles s'avancent en direction de l'eau. Elles sont construites en bois et pierre, suivant une technique de caissons juxtaposés. Pour l'heure, l'ensemble monumental établi au contact de la Loire a été reconnu puis étudié sur plus de 200 m de long et jusqu'à 30 m de large. Les ouvrages portuaires identifiés à Rezé ont été élevés en façade selon le principe du pan de bois. L'un des quais, de plan complet (21 m de façade) et le mieux conservé (1,30 m d'élévation), comprend une armature interne constituée de poteaux, poutres ou longrines en chêne s'entrecroisant et subdivisant ainsi l'étendue en plusieurs compartiments. Les espaces ainsi délimités sont ensuite comblés de déchets de taille de micaschiste avant d'être recouverts d'un dallage ou d'un plancher. Les quais n° 9 et n° 12 livrent une architecture exceptionnelle et sophistiquée, reposant sur le principe du pan de bois. Le n° 12 étonne par sa position en oblique et ses multiples remaniements. Ce caisson a fait l'objet d'un démontage global et d'un enregistrement tracéologique exhaustif. Chaque bois a été enregistré en photogrammétrie sur toutes ses faces, afin d'analyser les traces d'outils, et tenter de comprendre les modalités d'assemblage, les grandes étapes de la chaîne de montage ainsi que la pensée technique des charpentiers. Le programme initié, imposant par bien des aspects (surface, quantité de matériaux employée, etc.) résulte nécessairement d'un plan d'urbanisme concerté et d'une volonté politique forte, d'autant, qu'en l'état de la recherche, il reste possible d'imaginer que l'agglomération antique de Rezé, présente une façade monumentale et portuaire de plus d'un kilomètre en rive gauche de Loire.

## **Abstract**

Rezé is located at the bottom of the estuary of the Loire and in south shore of the river, in front of the city of Nantes. The urban area – situated in province Aquitaine and on Picton territory – occupies an important crossroads of ground, river and maritime ways and develops along the river on approximately 50 hectares in its peak at the beginning of the 2<sup>nd</sup> century AD. The excavations driven since 2005 in the district of Saint-Lupien, in the oriental extremity of the city, allowed to confirm the existence of harbour, relatively modest developments at first, then more impressive from the end of the 1<sup>st</sup> century AD. A vast building site opens then with the construction of a thick wall of stone bank, which takes support against a break of natural inclination. From part and others of this wall, vast artificial terraces advance in the direction of the water. They are built wooden and stone, following a technique of juxtaposed boxes. For the moment, the monumental ensemble established in the contact of the Loire was recognized then studied on more than 200 m of length and until 30 m of wide. Port facilities identified with Rezé were built in facade according to the principle of the timber framing. One of the platforms, the complete plan (21 m of facade) and the best preserved (1,30 m of rise), includes an internal armature constituted by posts, beams or longrines in oak so crossing and subdividing the area into several compartments. Spaces so bounded are then swamped with waste of mica-schist's size before being covered with a tiled floor or with a floor. The quay number nine and twelve deliver an exceptional and sophisticated architecture, based on the principle of timber-framed. The second surprises by its oblique position and its multiple reorganizations. This box was the object of a global dismantling and a comprehensive traceological recording. Every piece of

---

\* Maître de conférences, Université de Nantes, UMR 6566  
CReAAH - LARA

---

\*\* Chargé de recherche, CNRS, UMR 7324 CITERES  
\*\*\* Chargé d'opération et de recherche, INRAP, HeRMA EA 3811

wood was recorded in photogrammetry on all its faces, to analyze the tracks of tools, and try to understand the modalities of assembly, the big stages of the assembly line as well as the technical thought of the carpenters. The introduced program, imposing by many aspects (surface, used quantity of materials) results inevitably from a joint town planning scheme and from a strong political will, of so much, that as is of the research, it remains possible to imagine that the Roman city of Rezé, presents a monumental and harbour facade of more than a kilometer in left bank of the Loire.

### **Mots-clés**

Rezé, Saint-Lupien, estuaire, Loire, agglomération, Aquitaine, Picton, fouilles, aménagements portuaires, I<sup>er</sup> s. ap. J.-C., terrasses artificielles, quai n° 9, quai n° 12, caissons, pan-de-bois, poteaux, sablières, micasciste, tracéologie, charpentiers, traces d'outils, marques, estampilles, assemblages, chaîne de montage.

### **Keywords**

Rezé, Saint-Lupien, estuary, Loire, city, Aquitaine, Picton, excavations, harbour, 1<sup>st</sup> century AD, artificial terraces, quay n° 9, quay n° 12, boxes, timber-framed, posts, wall plates, micasciste, traceology, carpenters, marks of tools, stamps, assemblies, assembly line.



## **1. PRÉSENTATION**

La ville antique de *Ratiatum*, qui sommeille en partie sous l'actuelle commune de Rezé (Loire-Atlantique), est située en fond d'estuaire, très légèrement en aval de Nantes et sur la rive gauche de la Loire (fig. 1). Les auteurs anciens permettent de fixer ici l'une des rares limites assurées de cité romaine de l'ouest de la Gaule. Ils indiquent que la Loire constitue une frontière naturelle entre la province de Lyonnaise et celle d'Aquitaine, le fleuve séparant la cité des Namnètes de celles des Pictons, donc Nantes, de Rezé (fig. 1) : « *Quant au Leiger [la Loire], il trouve son débouché entre les territoires des Piktones [Pictons] et des Namnitoi [Namnètes]* » (Strabon, *Géographie*, IV, 2), les Pictons « *occupent la partie la plus septentrionale de l'Aquitaine, du côté de la mer* » et deux des villes de ce peuple sont *Limonon* (Poitiers) et *Ratiatum* (Rezé) (Ptolémée, *Guide géographique*, II, 7, 5). Rezé, dont les premiers indices d'urbanisation remontent pour l'heure aux deux dernières décennies du I<sup>er</sup> s. av. J.-C., s'étirait avec certitude sur au moins 1 km de long et environ 300 à 400 m de large (Monteil, Mouchard 2012).

Le programme de recherche interdisciplinaire initié en 2005 s'est focalisé sur les liens entre le fleuve et la ville, ou, plus précisément, entre lui et le quartier commercial dit de « Saint-Lupien » (Arthuis *et al.* 2010). Localisé dans la partie est de l'agglomération et autrefois baigné par la Loire, ce dernier en est pourtant désormais bien distant, la rive s'étant éloignée d'environ 520 m vers le nord (fig. 1).

Les données récentes ont considérablement enrichi le dossier de l'évolution urbaine du quartier qui se développe sur le bas du versant et en arrière du port, lui-même daté de la fin du I<sup>er</sup> et de la première moitié du II<sup>e</sup> s. (fig. 2). À cette période, des entrepôts et des installations à caractère artisanal occupent tout l'espace bâti au nord d'une grande

rue est/ouest. Ces entrepôts se présentent sous la forme de vastes unités rectangulaires et relativement étroites, allongées dans le sens nord-sud ou est-ouest. Pour les plus grands, à l'exemple du plus vaste du quartier, large de 11 m pour une longueur de 43 m, une série de piliers axiaux était destinée à soutenir les fermes de la charpente.

En parallèle, répondant à l'évidence d'un programme d'urbanisme ambitieux, l'évolution du trait de rive se traduit alors par la mise en place d'aménagements portuaires imposants, attestés sur près de 200 m d'est en ouest et matérialisés par des plates-formes chaînées à de simples murs de berges (fig. 2 et 3).

Il ne saurait être lieu de détailler ici les dix grandes phases chronologiques identifiées au contact de l'ancien cours de la Loire, mais de souligner l'évolution, la morphologie, les caractéristiques architecturales d'un tronçon du port antique de *Ratiatum* et la nature de ses ouvrages monumentaux pensés, élevés, modifiés puis abandonnés en à peine quelques décennies.

## **2. DES QUAIS « À PAN DE BOIS »**

Plus de dix ans de recherches ont permis de confirmer l'existence d'aménagements portuaires spectaculaires établis à partir de la fin du I<sup>er</sup> s. (fig. 4). Un vaste chantier de construction s'ouvre alors avec l'édification d'un épais mur de berge en pierre, qui prend appui contre une rupture de pente naturelle. De part et d'autres de ce mur, de vastes terrasses artificielles caissonnées s'avancent en direction de l'eau. Pour l'heure, l'ensemble monumental établi au contact de la Loire a été reconnu puis étudié sur près de 200 m de long et jusqu'à 30 m de large (Mouchard 2013 ; Mouchard *et al.* 2012). Cette mise en terrasse repose sur l'installation d'une armature en bois (chêne) couplée à un remplissage de pierres locales (micasciste). En façade,

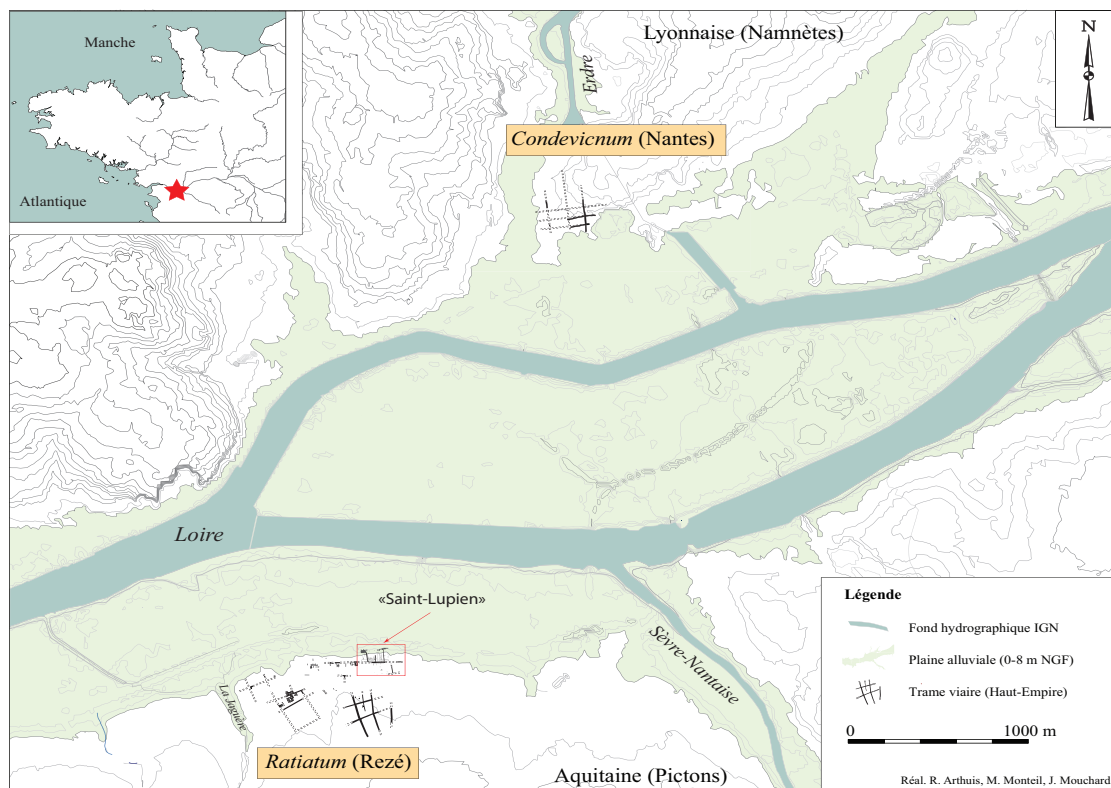


Fig. 1 : Localisation de l'agglomération antique de Rezé (Loire-Atlantique) dans l'estuaire de la Loire (réal. : R.Arthuis, M. Monteil et J. Mouchard).

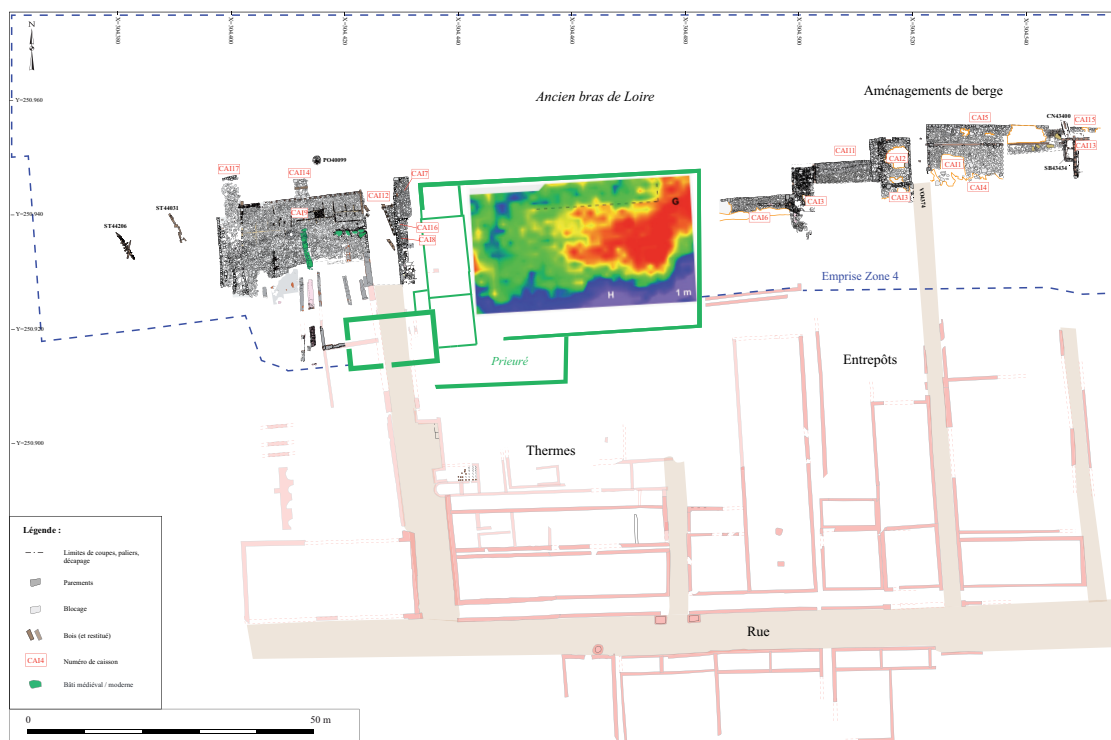


Fig. 2 : Rezé, Saint-Lupien. Plan cumulé des différents caissons reconnus au sein du quartier portuaire entre la fin du 1<sup>er</sup> s. et le milieu du II<sup>e</sup> s. ap. J.-C. (J. Mouchard et D. Guitton, fin de campagne 2014).

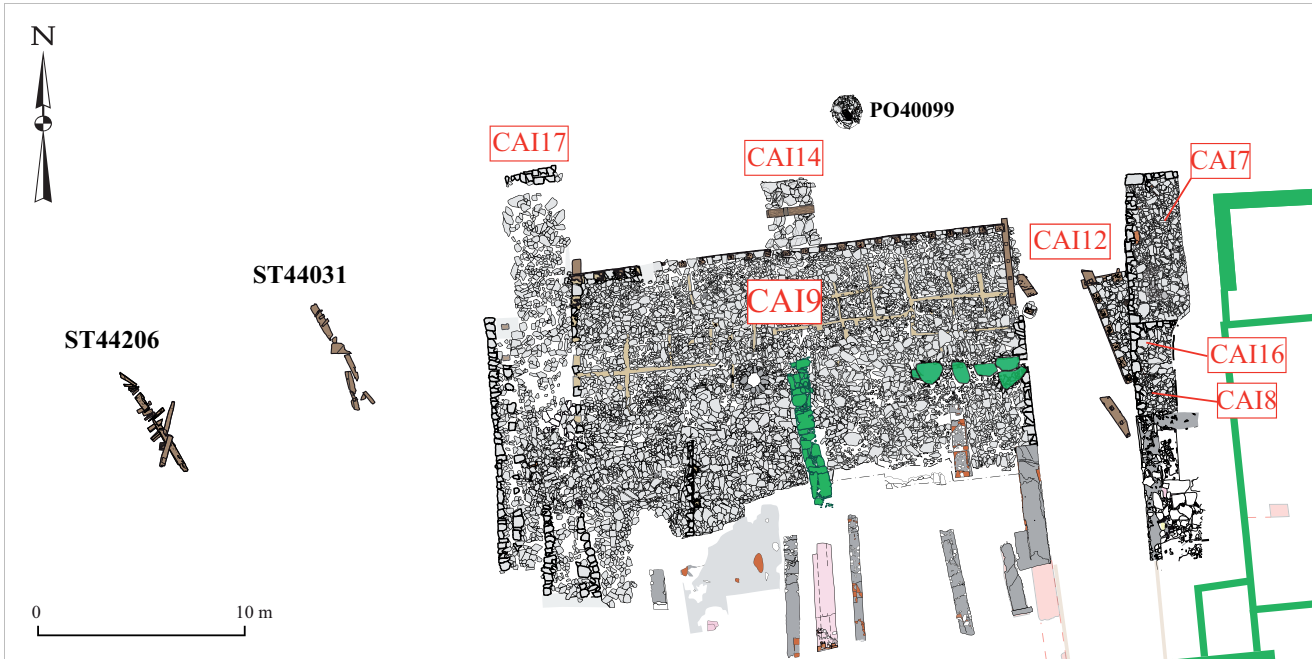


Fig. 3 : Rezé, Saint-Lupien. Plan détaillé des caissons 12 et 9 (J. Mouchard et D. Guitton, fin de campagne 2014).



Fig. 4 : Rezé, Saint-Lupien. Vue des caissons CAI 12 et CAI 9 (cliché : Kap Archéo, 2014).



Fig. 5 : Rezé, Saint-Lupien. Vue rapprochée de la façade nord du caisson CAI 9 après enlèvement des plateaux (cliché : J. Mouchard, 2011).

une série de sablières basses, toutes assemblées entre-elles par des entures de continuité, reposent sur une plage de sable, retravaillée et globalement nivelée au préalable. Néanmoins, la pose de certaines sablières, présentant parfois des arrêtes imparfaites et des faces irrégulières, a nécessité un ajustement par le recours à des calages en pierre, voire à des solins. Sur ces demi-billes employées en guise de soles ou de sablières, ont été assemblés des poteaux verticaux par tenon/mortaise, eux-mêmes probablement raccordés en partie haute à une seconde ligne de sablières. Cette ossature, qui s'organise tel un pan de bois classique et bien connu pour les périodes plus récentes, propose ainsi une succession de poteaux répartis à intervalle régulier (fig. 5). Le vide compris entre deux poteaux est à chaque fois comblé d'un hourdis de pierre matérialisé par des élévations de micaschiste montées à sec et à joint vif. À noter également qu'en parallèle de ce travail de maçonnerie réalisé en façade, l'espace interne est lui aussi comblé de blocs, dalles et déchets de taille de micaschiste, blocage nécessaire pour la mise en terrasse définitive. *In fine*, ce pan de bois, à priori non destiné à être visible au moment du fonctionnement de ces quais, reçoit en façade au moins deux lignes superposées de grands plateaux en chêne arrimés à l'aide de clous à l'ossature précédemment décrite (fig. 6).

À l'échelle du quartier Saint-Lupien, l'étude dendrochronologique montre, d'un caisson à l'autre, un léger décalage temporel dans l'abattage des arbres sélectionnés pour l'élévation des pans de bois. Cet écart d'une ving-

taine d'années, cohérent, semble suivre une logique est-ouest, des caissons CAI9 (entre 88 et 90/91), CAI12 (entre 91 et 94), CAI1 et CAI2 (après 83, probablement entre 106 et 108), au caisson CAI13 (entre 104 et 108, probablement entre 106 et 108). Il est possible d'envisager que les arbres furent abattus progressivement puis stockés dans l'attente de leur utilisation, mais cela supposerait l'exploitation successive de ces stocks au fur et à mesure de l'évolution du chantier, hypothèse peu probable au vu des cohérences chronologiques observées par caisson. Il serait en revanche plus logique de considérer que ces différentes campagnes d'abattage correspondent chacune aux phases de construction des caissons. Cette dernière hypothèse suppose alors que nous sommes confrontés à un suivi de chantier et à l'exemple d'un aménagement de berge progressant de l'aval vers l'amont. Elle semble en effet la plus séduisante dans la mesure où l'on constate une certaine homogénéité des dates d'abattage des bois utilisés pour chaque caisson, sans jamais laisser place à une mixité ou à un mélange de pièces issues d'un stockage préexistant.

Depuis leur mise en œuvre jusqu'à leur abandon, la chronologie de l'évolution des aménagements de berge monumentaux se précise. Par le biais de plusieurs approches, il a pu être démontré combien ces ouvrages ont subi maintes et maintes retouches et/ou restructurations en l'espace d'à peine plus d'un demi-siècle. L'une des évolutions architecturales les plus évidentes est, bien entendu, le passage progressif d'une construction mixte constituée de bois et de pierre à l'usage exclusif de ce dernier matériau.



Fig. 6 : Rezé, Saint-Lupien. Vue de la façade nord du caisson CAI 9 (cliché : J.-G. Aubert, Arc'Antique, 2011).

Du point de vue architectural, l'identification formelle de la technique du pan de bois, utilisée pour élever en premier lieu une série de terrasses artificielles au contact de l'ancien cours de la Loire, bouleverse l'état des connaissances sur la construction portuaire romaine en Atlantique. Sous certains aspects, les vestiges identifiés à Rezé rappellent l'*opus craticium*, appareil souvent assimilé à de la construction à pan de bois. Celui-ci est notamment illustré par une architecture composite associant une ossature bois à un remplissage en terre crue au-dessus d'un soubassement maçonné en moellons de petit appareil (Darles et al. 2013). Le système rezéen se différencie toutefois de certains exemples découverts dans le sud-ouest de la Gaule, les hourdis en terre crue laissant la place à des hourdis en pierre. À Rezé, le caisson CAI9 pourrait alors constituer un parfait témoignage de construction romaine aboutie, combinant à la fois l'ossature en bois à la maçonnerie. En effet, Vitruve lui-même soulignait les inconvénients du pan de bois et surtout ses points de faiblesse résidant à son avis dans les hourdis constitués de terre ou bien de claies de branchages enduits de terre (torchis). Les vives critiques de Vitruve sur certains usages du bois dans l'Antiquité – *via* notamment l'*opus craticium* – se fondaient principalement sur le mauvais mariage du bois d'œuvre aux branchages enduits de terre : « *S'agissant de pans de bois hourdés de torchis, je souhaiterais qu'ils n'aient jamais été inventés. Autant en effet ils font gagner du temps et de l'espace, autant ils constituent une cause majeure et courante de désastre, semblables qu'ils sont à des torches prêtes pour un incendie* » (Vitruve, *De l'Architecture*, II). À l'inverse,

dans quelques textes où il évoque l'habitat populaire à Rome, Vitruve convient que la brique cuite serait préférable à l'*opus craticium* (le hourdis) pour les immeubles de rapport hâtivement construits et, de ce fait, tragiquement vulnérables au feu (Frézouls 1968). Dans le cas de Rezé, la combinaison du bois d'œuvre et de la pierre dans l'aménagement des quais, *via* un *opus craticium* repensé et adapté localement, s'avère judicieuse.

Sur les 18 caissons identifiés au contact de l'ancien cours fluvial, l'un d'entre eux, CAI12, partiellement accessible, a fait l'objet d'un enregistrement tracéologique systématique sur les bois d'œuvre conservés (sablières, poteaux, contrefiches et plateaux ; fig. 7). Les premiers résultats, encourageants et invitant à un renouvellement de cette approche sur le caisson voisin CAI9 (intégralement conservé sur 21 m de long), sont ici présentés.

### 3. LA CHAÎNE DE MONTAGE DES CAISSONS EN PANS DE BOIS : L'EXEMPLE DU CAISSON CAI 12

Le caisson CAI12 est constitué d'un assemblage de bois d'œuvre (chêne) et de pierre (micaschiste) déterminant une architecture à pan de bois (fig. 8), proche du modèle employé pour CAI9. Seul l'angle nord-ouest du caisson a pu être observé dans l'emprise de la fenêtre de fouille. Il s'organise autour de deux sablières basses (ou soles), qui s'assemblent à plat, à mi-bois, et portent en l'état respectivement, deux séries de poteaux verticaux partiellement conservés et assemblés dans ces dernières par tenon-mortaise, ainsi que des hourdis de pierre, posés



Fig. 7 : Rezé, Saint-Lupien. Nettoyage des sablières du caisson CAI 12 (cliché : X. Favreau, 2014).

à même les soles, qui s'intercalent entre les poteaux. Cet angle particulièrement aigu, environ  $78^\circ$ , conserve les stigmates d'importants remaniements.

Ces éléments constituaient l'assise de deux pans de bois assemblés entre eux, d'au moins 1,50 m d'élévation et constituée d'une sablière basse, d'une sablière haute et d'une série continue et de poteaux régulièrement espacés, complété par un hourdis de pierre.

L'arasement de cet ensemble, suivant un pendage du sud vers le nord de 2,14 m NGF à 1,65 m NGF, n'a laissé en place que les parties inférieures de la structure charpentée, sur 80 cm de hauteur. La partie supérieure des poteaux et les sablières hautes auxquels ils étaient assemblés sont donc systématiquement absentes des modules à pan de bois reconnus à ce jour dans le secteur, et plus globalement au sein du quartier (pourrissement, récupération...).

L'étude des bois, des assemblages, couplée aux données dendrochronologiques, révèle un remaniement important du caisson (fig. 9). Dans son état premier, il présentait un

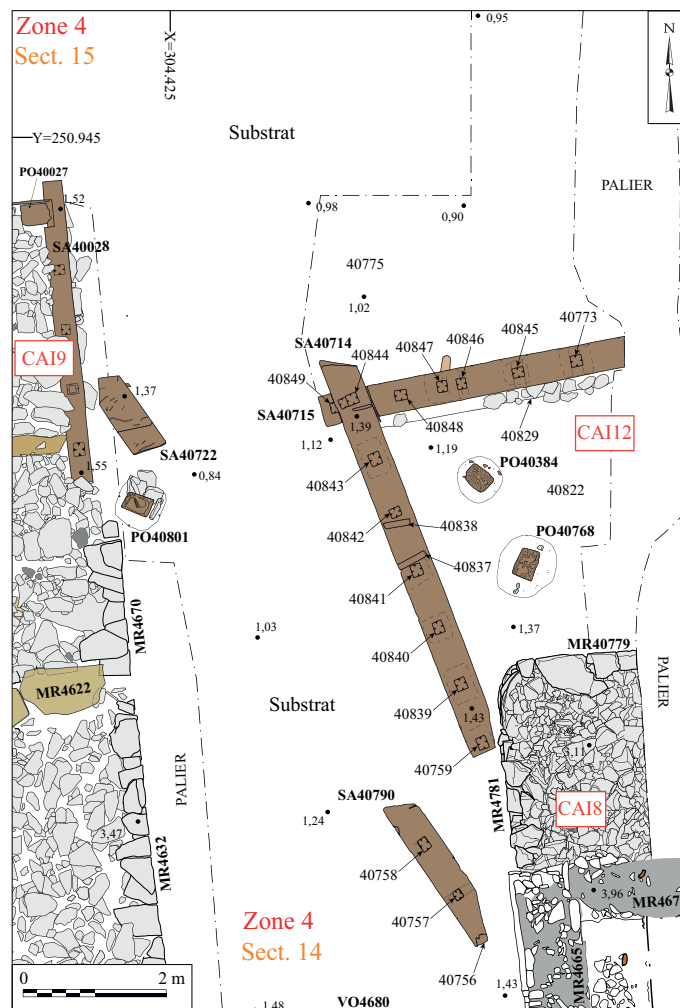


Fig. 8 : Rezé, Saint-Lupien. Plan des sablières constituant le caisson CAI 12 (cliché : éq. de fouille, 2014).

assemblage de deux pans de bois assemblés selon une inclinaison de  $64^\circ$ , avec une mise en œuvre datée peu après 93 ap. J.-C. De cet état subsiste encore en place la sablière du pan de bois nord (SA40715), un de ses poteaux (PO40767) encore assemblé, et deux fragments de la sablière du second pan de bois ouest (SA40722 et SA40790). Le remaniement du caisson est intervenu à une période encore mal définie vers la fin du I<sup>er</sup> ou au début du II<sup>e</sup> s. ap. J.-C. Il a consisté à déplacer le pan de bois ouest pour le réassembler au pan de bois nord à 2 m vers l'est, selon une inclinaison de  $78^\circ$ . Pour cela, la sablière ouest (SA40714) a été amputée à chacune de ses extrémités, laissant en place ses deux bouts (SA40722 et SA40790), et réassemblée par un mi-bois à SA40715, amputée également de son extrémité ouest. Tous les poteaux du pan de bois ouest, assemblés à SA40714, sont donc en position secondaire, comme en témoigne l'absence de correspondance entre leur marque d'assemblage et celles de la sablière. Les poteaux occidentaux de la sablière nord sont aussi en position secondaire.



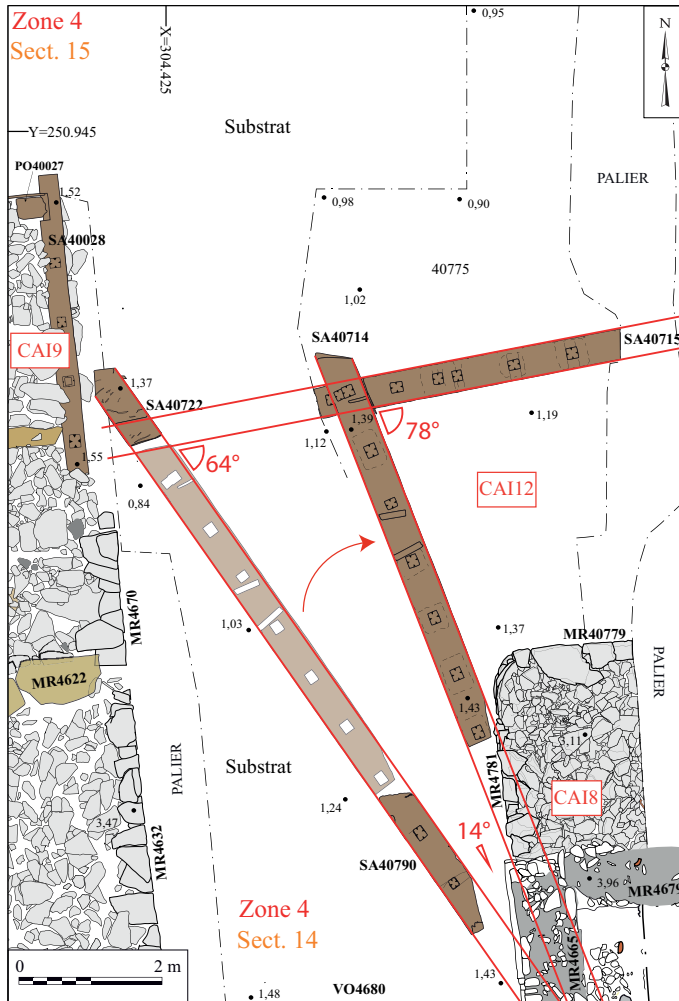


Fig. 9 : Rezé, Saint-Lupien. Réaménagement du caisson CAI 12 caractérisé par un repositionnement de ses sablières basses (réal. : X. Favreau, 2014).

### 3.1. L'étude tracéologique des bois d'œuvre

L'état de conservation exceptionnel des bois du CAI12 a permis d'observer de nombreuses traces laissées par les outils de taille (hache et ciseau), de débitage (sciage) et d'équarrissage des bois (cupules de doloire), mais aussi des tracés de préparation des assemblages (traits de piquage et lignage), et surtout le marquage des assemblages fait au ciseau, au traceret et à la hachette. Le travail de tracéologie fait sur ces traces est venu compléter les observations anatomiques des bois et les analyses dendrochronologiques (Dendrotech) et dendrologiques (Lydiane Gantier) qui ont permis de dater précisément l'abattage des pièces, et de reconnaître l'appartenance de certains éléments à la même grume. La synthèse de ces informations a ainsi permis de mieux comprendre l'organisation des structures et leurs remaniements.

Il est important de souligner que l'intégralité de la chaîne opératoire est ici conservée, de l'atelier de chantier laissé *in situ* (ST44206 et ST44031, voir *infra*), aux tracés des assemblages et du marquage des bois, et que ces bois constituent donc l'un des témoignages les plus anciens et les plus complets des techniques et des structures de charpenterie antiques en France, dans l'état actuel des connaissances.

### 3.2. Méthodologie

Le relevé des bois a été réalisé *in situ*, avant leur dépose, en parallèle à leur fouille. Le protocole a consisté à effectuer une photogrammétrie de chaque face des bois. Chacune des orthophotos a été imprimée en plusieurs feuilles A4 à échelle 1/1 pour servir de support au relevé manuel des traces en lumière rasante. Ces dessins ont ensuite servi à la DAO des relevés appliqués aux orthophotos. Ce protocole s'est avéré le plus apte à répondre au mieux à l'enregistrement précis et exhaustif des traces ainsi qu'aux conditions de dégagement des bois et à leur rapide dégradation.

Tous les bois utilisés pour l'ossature de cette structure (sablières et poteaux) sont issues de chênes âgés de 150 à 200 ans, d'après les cernes mesurés et sachant qu'un certain nombre manquait dans une partie des individus. Il est intéressant de noter que les bois de cet ouvrage et des autres caissons présentent des modes de croissance relativement variés, ce qui semble témoigner, à priori, de bois d'œuvre de diverses provenances (futaies différentes, commandes passées auprès de marchands de bois d'œuvre).

### 3.3. Anatomie et débitage des bois

La sablière nord SA40715 mesurait 7,50 m dans son état premier mais elle se prolonge encore à l'est sous la berme (fig. 10). Disposée à plat, elle présente une section rectangulaire de 44 x 26 cm en moyenne et correspond à une demi-bille dont la face de débitage est située en face supérieure. Fortement érodée, cette face conserve, sous l'emprise des poteaux qui ont protégé de la dégradation la surface du bois, des traces de débitage réalisé à la scie manuelle et dont les stries sont perpendiculaires à l'axe du bois. Face inférieure, le bois présente de nombreux flaches<sup>1</sup> avec l'aubier encore présent, délimitant deux départs de grosses branches, avec un sens du fil allant de l'ouest (le pied) vers l'est (la tête), ce qui suppose que cette demi-bille est une tête d'arbre, ou du moins, la partie supérieure d'un tronc qui présentait des branches rapprochées. À son extrémité ouest, la restitution du diamètre du fût est de 50 cm. L'irrégularité des flaches et la planéité offerte par

<sup>1</sup> Courbure d'une arête liée à la dépression naturelle de la surface du tronc, que le débit n'est pas parvenu à aplanir.

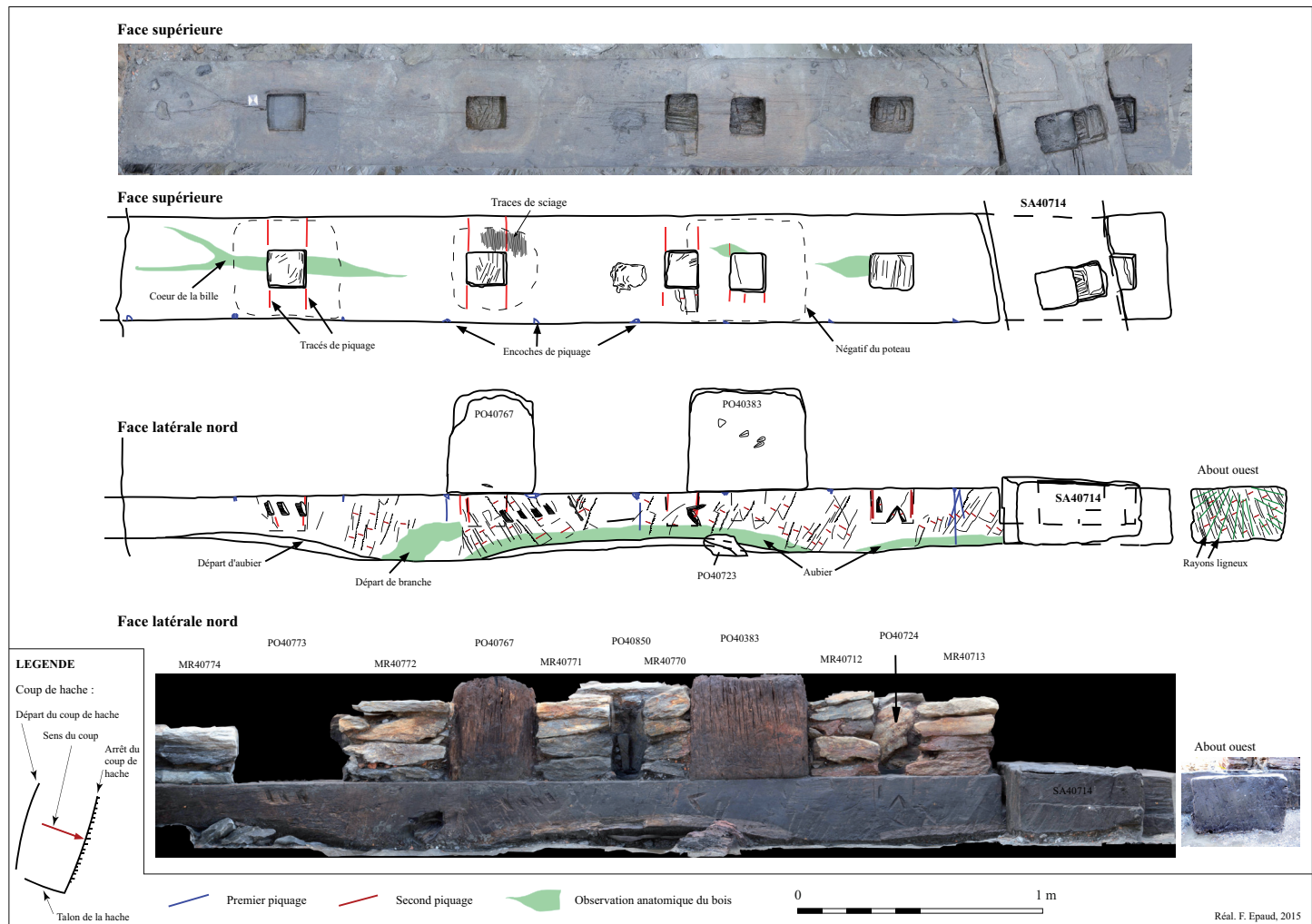


Fig. 10 : Rezé, Saint-Lupien. Relevé tracéologique de la sablière nord SA40715 (réal. : F. Épaul, 2014).

la face de sciage expliquent le positionnement du bois pour l'assemblage des poteaux. Des calages furent nécessaires en sous-face avec des petites pièces de bois pour assurer son horizontalité. Il est fort probable que la seconde demi-bille correspondante au pendant de son débitage ait servi à tailler la sablière haute de ce pan de bois.

La seconde sablière SA40714, à laquelle il faut raccorder ses deux extrémités (SA40722 et SA40790) laissées en position initiale avant le remaniement (ce qui fait une longueur conservée de 7,40 m), est aussi une demi-bille, débitée à cœur et dont la face de sciage est l'actuelle face supérieure. À l'about nord, le cœur est excentré vers l'ouest, donnant un rayon minimum de la grume de 38 cm, ce qui suppose un tronc d'un diamètre minimum de 80 cm. L'absence de flache, d'aubier et de nœud sur la majeure partie de la sablière suggère que ce bois est issu de la partie inférieure du fût et que le diamètre de 80 cm estimé à l'about nord peut correspondre au pied de l'arbre. À

l'about sud (SA790), on mesure un rayon de 33 cm, soit un diamètre minimum de 66 cm en tête du fût, même si l'absence d'aubier et de flache suggère qu'on est encore loin de la tête de l'arbre, malgré l'existence d'un départ de fourche sur ce bois.

Sur la face supérieure de SA40714, les traces du débitage sont conservées uniquement sous les poteaux, là où l'érosion a été moindre, et montrent un sciage régulier et perpendiculaire à l'axe du bois. Sur la face supérieure de l'extrémité sud (SA40790), les traces du sciage, réalisé avec une scie à cadran, présentent plusieurs passages selon des orientations différentes. Cela témoigne d'un sciage manuel probablement difficile en raison du départ de fourche dont le cœur devait être particulièrement nouveau et dur.

Tous les poteaux de cette structure sont des bois de brin, conservant le cœur de l'arbre au centre de la pièce. Toutes leurs faces, très érodées, n'ont pas conservé de trace de façonnage.

### 3.4. L'équarrissage

Concernant les sablières, c'est vraisemblablement après le débitage des grumes en demi-bille que celles-ci furent équarrées.

Pour les deux sablières, leurs faces latérales et inférieures ont conservé les traces de leur équarrissage à la hache. Celles-ci apparaissent sous la forme de cupules peu profondes, orientées en divers sens selon la gestuelle du charpentier, elle-même conditionnée par le sens des fibres du bois. Lorsque le coup de hache est intégralement conservé, ce qui est rarement le cas en raison des coups successifs qui amputent à chaque fois les précédents, on constate qu'il commence par une entaille curviligne pour le départ du coup de hache, suivie d'une cupule peu profonde rayée par les stries du tranchant de la lame, et qu'il se termine par une entaille plus ou moins courbe marquant l'arrêt du coup, parfois soulignée par un arrachement de fibres. Parfois, une troisième entaille s'observe, perpendiculairement à la dernière, laissée par le talon de la hache. Ces traces permettent donc de suivre la gestuelle du charpentier lors de l'équarrissage et de mesurer parfois le tranchant de la hache. Ici, les traces les plus complètes montrent un tranchant légèrement curviligne, d'une longueur maximale de 14 cm.

Pour la face latérale nord de SA40715, les coups ont été donnés dans le sens inverse du fil du bois, avec un équarrissage évoluant de la tête de la bille vers le pied, excepté au départ d'une forte branche où les coups suivent le sens des fibres. Le charpentier évoluait à reculons, avec une inclinaison des coups de hache comprise entre 58 et 80°. Cette forte inclinaison, relevée vers l'extrémité orientale de la face, prouve que le charpentier se tenait debout sur la pièce pour envoyer le coup, et que la hache était dotée d'un long manche. En effet, s'il se tenait à côté de la pièce, qui est généralement disposée sur des grosses cales pour éviter que la hache cogne le sol, l'inclinaison des coups aurait été moins forte, proche de 50°. La dispersion des coups sur la face montre un équarrissage assez irrégulier et une façon de faire assez arbitraire, liée vraisemblablement aux irrégularités du bois, aux départs de branches et à la proximité des aubiers.

Pour la face latérale ouest de SA40714, les cupules laissées par l'équarrissage révèlent un travail qui a progressé régulièrement de l'about sud (SA40790) vers l'about nord, avec une petite inversion à 80 cm environ de l'about sud, liée à une inversion des fibres du bois et au départ de la fourche. Le tranchant de la doloire est identique (largeur de 14 cm avec une légère incurvation) à celui de SA40715. Sur le tiers nord de la face, l'équarrissage est très régulier avec des coups de hache inclinés entre 60 et 70°, répartis en trois rangées parallèles et superposées. Sur les deux tiers restants, les coups sont plus dispersés, répartis de façon plus désordonnée, avec une inclinaison moyenne entre 40

et 50° ce qui suppose que, sur cette partie, le charpentier n'était probablement pas le même et qu'il tenait une hache pourvue d'un manche plus long. Dans les deux cas, vu l'inclinaison des coups, le charpentier se tenait debout sur la poutre, avec une doloire à long manche.

Tous les abouts des sablières, comme ceux des poteaux au niveau des arases du tenon, sont découpés à la hache et non à la scie, avec le même type de hache.

### 3.5. Les traces de l'établissage

L'établissage désigne toutes les opérations liées au tracé et au marquage des assemblages (lignage, piquage, marquage). Ces traces sont ici exceptionnellement bien conservées sur la face nord de SA40715 alors qu'elles sont absentes sur les autres sablières, pourtant bien préservées. Il est donc probable que les autres sablières du caisson ont été réalisées simultanément par d'autres charpentiers n'utilisant pas cette technique, mais plutôt du graphite (noir de charbon) qui aurait été par la suite effacé.

Nous présentons successivement ces différentes étapes dans l'ordre des opérations effectuées.

### 3.6. Mise sur épure

Les bois, tous équarris (sablières basses et hautes, poteaux), sont mis sur épure, au sol, suivant un tracé pré-établi de la structure, en l'occurrence ici un pan de bois constitué de la sablière basse (SA40715), des poteaux (dont seul le poteau PO40767 subsiste en place, PO40383 n'est pas dans sa position première) et de la sablière haute disparue. Cette épure pouvait être matérialisée ou non au sol par un tracé ou des fils tendus par des piquets. Sur celle-ci, les bois, tous équarris, sont disposés les uns sur les autres avec les poteaux posés à l'horizontale sur les sablières de chant, suivant les lignes de l'épure. Les bois sont placés sur des cales, avec des coins insérés en dessous afin d'établir leur horizontalité pour les tracés de piquage à venir, faits au fil à plomb (fig. 17.1).

Il est important ici de faire le lien avec les deux aménagements ST44206 et ST44031, fouillés dans le secteur 16 (fig. 11). À l'extrémité ouest, au contact de CAI9, ces deux ensembles cohérents de pièces de bois sont disposés à plat sur les sables et dessinent des structures légères semblables, d'orientation sud-est/nord-ouest. Le premier dévoile huit planches fragmentaires formant un alignement long de 5,55 m, sur lequel sont disposés de manière régulière des coins ou cales déjà identifiés à divers endroits du site. Le second, mieux conservé, se compose de vingt-deux éléments de morphologies très variées étalées sur 11,50 m. Leur diversité (dosses, fragments de planches, coins, etc.), l'hétérogénéité des dimensions, des essences, des traces de façonnage, des assemblages et de leurs dispositions, suggèrent qu'il s'agit de remploi de pièces

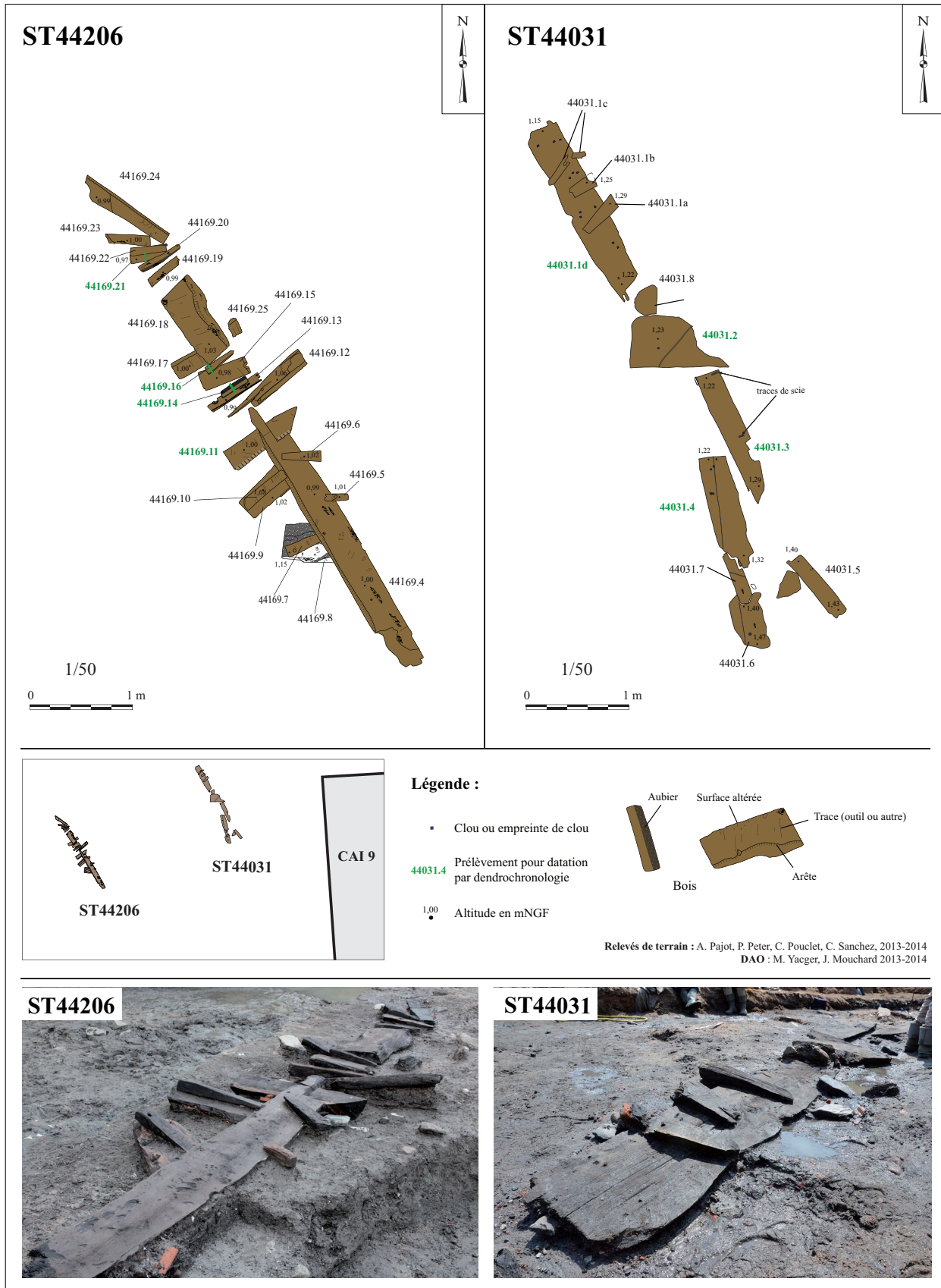


Fig. 11 : Rezé, Saint-Lupien. Deux aménagements (ST44206 et ST44031) pouvant correspondre à des ateliers de charpenterie (réal. : M. Yacger et J. Mouchard).



Fig. 12 : Rezé, Saint-Lupien. Sablière SA40715, encoche de piquage (cliché : F. Épaud 2014).

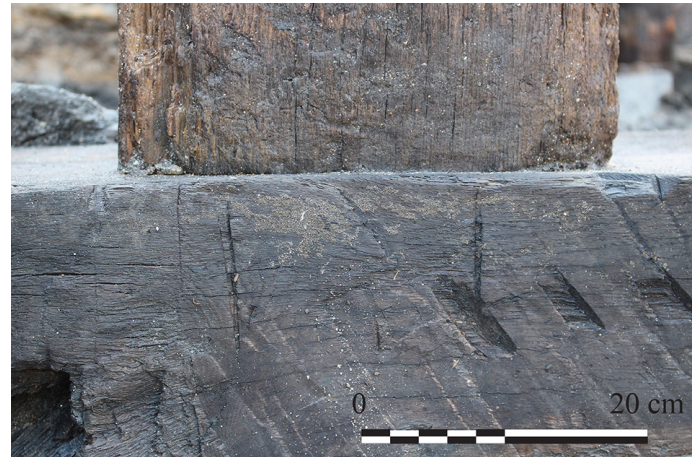


Fig. 13 : Rezé, Saint-Lupien. Sablière SA40715, face nord, tracés de piquage délimitant le tenon du poteau PO40767 (cliché : éq. de fouille, 2014).

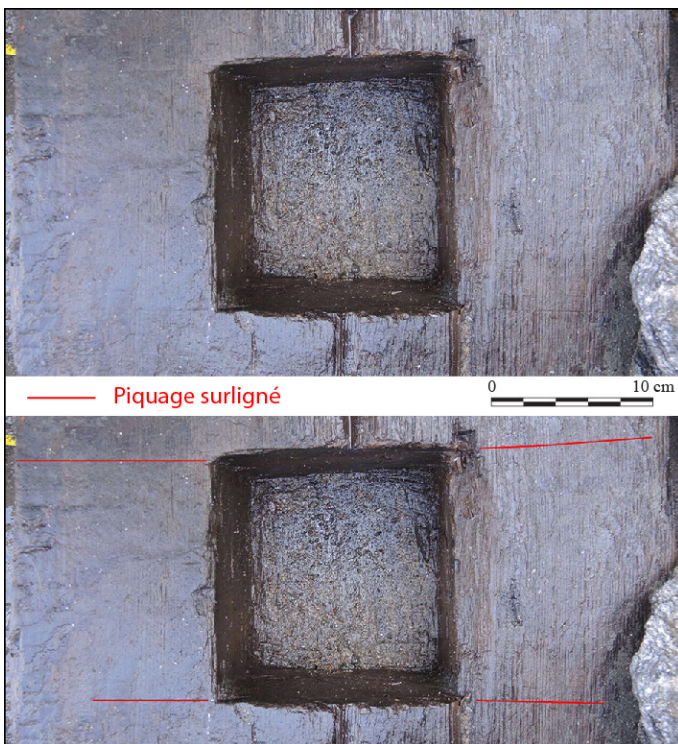


Fig. 14 : Rezé, Saint-Lupien. Sablière SA40715, traces du piquage préparatoire à la taille des mortaises (mortaise Us 40773, cliché : éq. de fouille, 2014).



Fig. 15 : Rezé, Saint-Lupien. Mortaise de la sablière SA40715 (cliché : F. Épaud 2014).

hétérogènes. Une des hypothèses les plus sérieuses retenues renvoie à des installations de calage de pièces de bois volumineuses réalisées dans le cadre d'un ou plusieurs ateliers de charpenterie. Il serait alors tentant de les mettre en relation avec les réfections opérées sur les façades à pan de bois des terrasses localisées à quelques mètres. D'autant que les études céramologiques (milieu du II<sup>e</sup> s.) et dendrochronologiques (périodes d'abattages respectives de 99-118 et 154-155/156) vont dans le sens de structures postérieures à la mise en œuvre initiale des caissons en pans de bois. Cet aménagement provisoire, qui devait être complété par d'autres similaires, pouvait être utilisé au stade de la mise sur épure, pour asseoir sur les planches une sablière d'un pan de bois, afin d'y tracer les assemblages. Les coins, placés sous la poutre ou sous la planche, servaient à établir l'horizontalité et la verticalité de ses faces pour les tracés au fil à plomb.

### 3.7. Premier piquage

Une fois les bois bien disposés entre eux, les charpentiers effectuent un premier piquage qui consiste à marquer l'emplacement des poteaux sur les sablières (fig. 17.2). Ce premier tracé se présente sous la forme d'encoches faites au ciseau sur l'arête supérieure de la sablière (flèches bleues), pour délimiter la largeur du poteau et donc son emplacement (fig. 12). Parfois, un trait réalisé avec une pointe métallique, dit traceret, complète ce piquage en délimitant le bord du poteau sur la face de la sablière. On retrouve ce dernier le long du flanc droit du poteau VI, et du flanc gauche des poteaux V et III.

Au droit de ces encoches, sur les faces latérales de chaque poteau, les charpentiers délimitent à l'aide d'un fil à plomb l'arasement de l'assemblage en détournant le poteau par des traits (traits en bleu), vraisemblablement au traceret.

### 3.8. Second piquage

Les poteaux sont alors retirés tandis que les sablières sont laissées en place sur leurs cales. Leurs assemblages sont taillés à la hache aux extrémités, avec des tenons de section carrée dont l'arasement a été délimité par le premier tracé. Ils sont ensuite repositionnés sur les sablières à leur emplacement premier, suivant les encoches taillées précédemment, en reposant les tenons sur la face de la sablière. Dès lors, le second piquage (flèches rouge) peut être effectué en délimitant les flancs du tenon sur la face de la sablière d'un ou de plusieurs traits de traceret (fig. 13). Les poteaux sont ensuite retirés et on prolonge ces traits à la verticale sur la face de la sablière qui doit recevoir les assemblages, à l'aide d'un fil à plomb et d'une règle (fig. 14). Ces derniers traits servent à délimiter les flancs des mortaises correspondantes (fig. 17.3).

### 3.9. Lignage et taille des mortaises

Les sablières peuvent dès lors être retournées et posées à plat. Les charpentiers effectuent désormais le lignage qui consiste à définir, sur les traits précédents, l'axe et la longueur de toutes les mortaises, au moyen d'un tracé au cordeau (fig. 17.4). Si on constate en effet que la largeur des tenons-mortaises (dans l'axe longitudinal de la sablière) est différente pour chaque poteau (de 13 à 18 cm), leur longueur (axe transversal) est par contre identique (13 cm), ce qui ne peut s'expliquer que par un lignage au cordeau. Ce lignage, qui n'a laissé aucune trace sur cette face bien qu'il soit présent sur SA40790, a été tracé au traceret au droit des futures mortaises. Leurs traits ont été effacés lors de la taille des mortaises. Une fois les mortaises délimitées par ce lignage et les piquages précédents, celles-ci furent taillées à coups de hachette ou de ciseau, type bédane, avec un tranchant de 12 cm minimal (fig. 15). Aucune trace de tarière n'a été relevée, comme dans les mortaises des autres sablières.

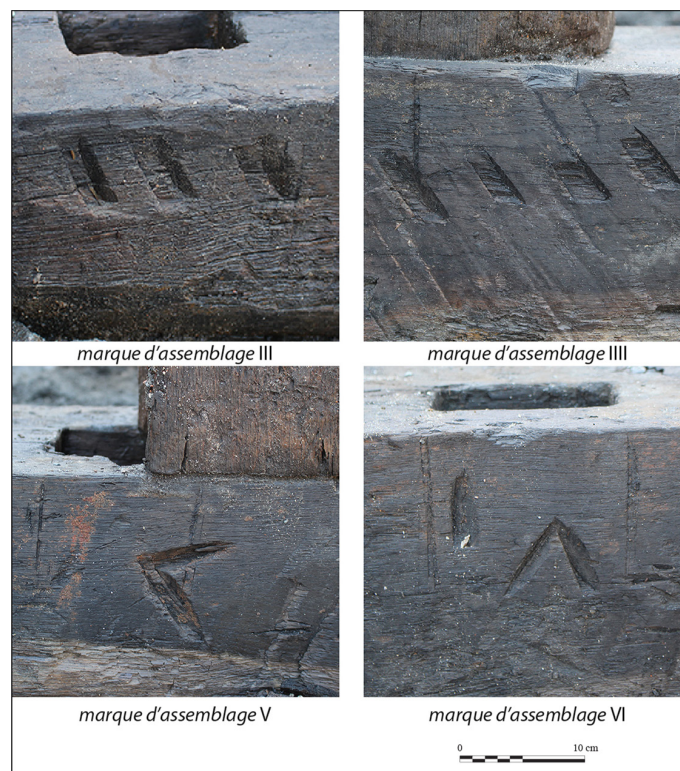


Fig. 16 : Rezé, Saint-Lupien. Sablière SA40715, face nord, détails des marques d'assemblages (cliché : éq. de fouille ; assemblage : X. Favreau, 2014).

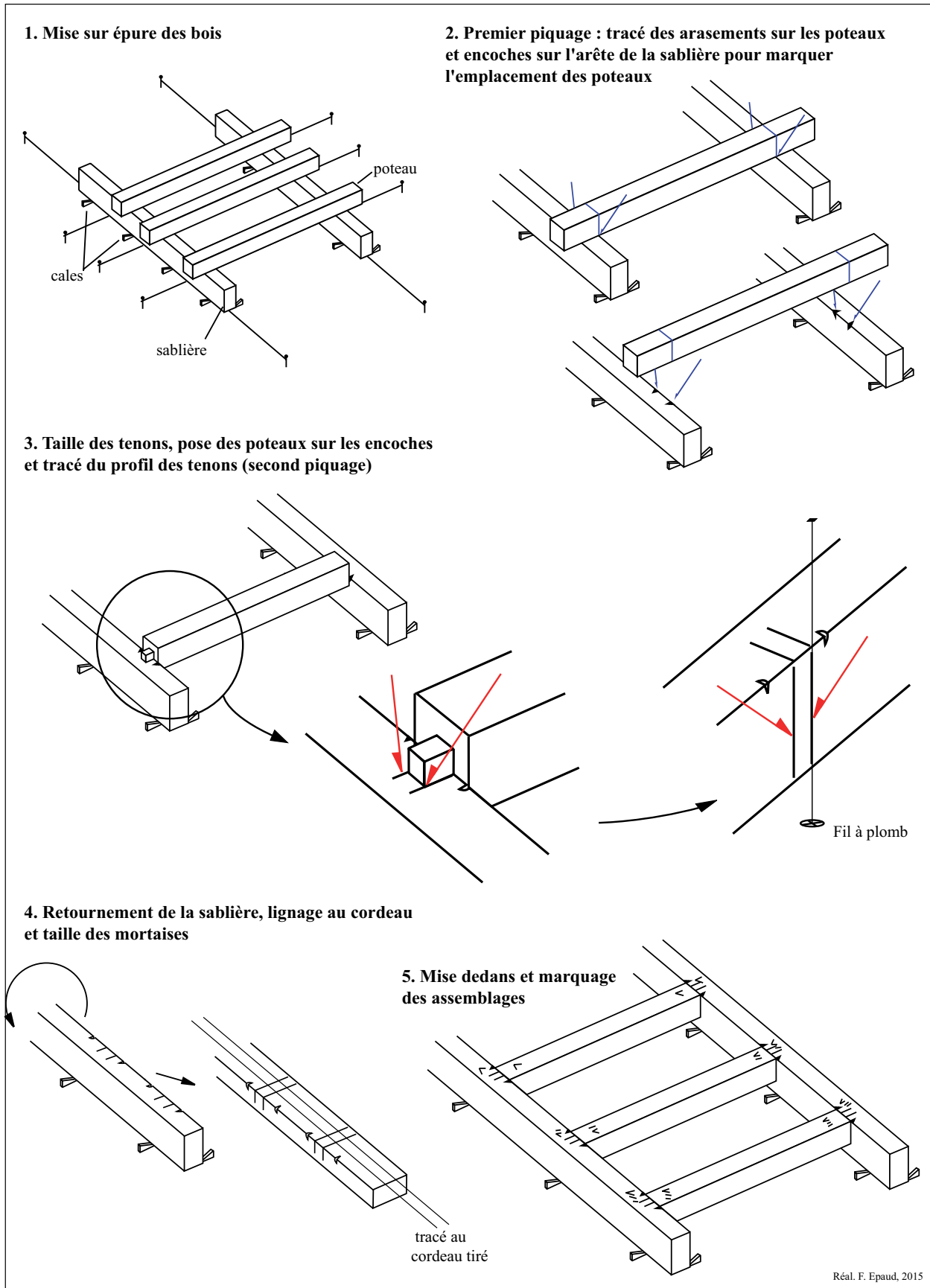


Fig. 17 : Rezé, Saint-Lupien. Étapes de la mise en œuvre de la façade en pan de bois (dessin : F. Épaud 2014).

### 3.10. Mise dedans et marquage

La taille des assemblages achevée, les charpentiers procèdent ensuite au remontage de la structure au sol pour vérifier la bonne cohésion des assemblages. À ce stade, chaque bois reçoit une marque numérique afin de pouvoir les reconnaître à leur emplacement spécifique lors du levage de la structure (fig. 17.5). En effet, les bois ne sont pas interchangeables du fait de leur morphologie. Les marques sont inscrites au droit de chaque assemblage, à l'identique sur les deux bois. Ce marquage permet ainsi aux charpentiers de remonter la structure fidèlement aux tracés de l'épure, en repositionnant les bois à leur emplacement prédéterminé. Le marquage achevé, la structure peut être démontée, transportée à son emplacement définitif et levée.

Les marques en chiffres romains sont inscrites à l'aide d'une petite hache dont le tranchant est court, (7 cm de long) et fortement incurvé (fig. 16). Elles sont situées au droit de chaque assemblage, recoupant les tracés du piquage. La numérotation des marques est continue et n'est conservée que de III à VI. Les chiffres à base V sont inscrits selon des orientations aléatoires, que ce soit pour l'inscription du V (retourné ou incliné) que pour l'ordre des chiffres V et I (le I avant ou après le V). Ce système de numérotation est strictement additif : le 6 peut s'écrire tant VI que IV, tandis que le 4 étant représenté par IIII, comme pour la période

médiévale. Ce principe de marquage est identique sur les autres sablières, notamment sur celles de la façade nord qui comptent une série continue de I à XXIII. Sur SA40714 et sur son about sud, les marques sont inscrites au traceret avec une numérotation allant de I à X, avec le VIII (9) absent (oubli ?).

### 3.11. L'estampillage d'une sablière

La sablière SA40715 présente plusieurs estampilles marquées au poinçon, sous la forme d'un *tria nomina* séparées d'un point : P.A.S, hautes d'un centimètre (fig. 18). Elles sont situées sur la face inférieure, posée sur le substrat, et la face interne au caisson, c'est-à-dire sur les deux faces cachées et dépourvues d'assemblage et de tracés d'établissage (piquage, marquage). Sur la face interne, on relève trois estampilles regroupées sur une faible surface tandis que sur la face inférieure, on en compte au moins huit, réparties régulièrement tout le long de la pièce, selon un sens d'écriture aléatoire.

Ces estampilles n'ont jusqu'à présent pas été retrouvées sur d'autres bois. Leur signification nous échappe encore mais il n'est pas interdit de penser qu'elles étaient destinées à identifier une livraison d'un marchand de bois, suite à une commande précise, ou bien le travail d'un charpentier ou d'un atelier.



Fig. 18 : Rezé, Saint-Lupien. Sablière SA40715, face sud, vue de détail des estampilles P.A.S (cliché : éq. de fouille, 2014).



#### 4. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Le programme architectural, imposant par bien des aspects (superficie, quantité de matériaux employés...), résulte nécessairement d'un plan d'urbanisme concerté et d'une volonté politique forte, d'autant, qu'en l'état de la recherche, il reste possible d'imaginer que l'agglomération antique de Rezé présente une façade monumentale et portuaire de plus d'un kilomètre en rive gauche de Loire. La qualité des ouvrages mis en place à la fin du I<sup>er</sup> s. ap. J.-C. n'est pas sans soulever bon nombre de questions. Avec ces découvertes majeures, Rezé entre de plein pied dans la catégorie restreinte et non moins prestigieuse des rares sites portuaires fluvio-maritimes à caractère urbain (Irun, Bordeaux, Rouen, Londres, Douvres, Xanten, etc.) recourant au principe de la construction en caissons, embrassant par ailleurs un espace nautique assez représentatif, celui de l'Arc Atlantique. Bien que n'étant pas capitale de cité, mais mise en avant par Ptolémée et futur siège d'un évêché, l'agglomération devait toutefois bénéficier d'un prestige particulier, sa position offrant au puissant territoire picton un accès direct et privilégié à un commerce ligérien fondamental.

Le développé portuaire identifié au sein du quartier Saint-Lupien, conserve encore les traces de systèmes architecturaux en pan de bois mêlant dans un premier temps chêne et micaschiste avant de laisser place à de multiples mises en terrasses en pierre sèche.

Pour renseigner au mieux les premiers états monumentaux usant du bois, l'approche tracéologique – pour l'instant appliquée sur une infime partie du caisson CAI 12 – démontre néanmoins à quel point l'enregistrement des différents stigmates que conservent encore les bois d'œuvre est indispensable. Ce premier test met en lumière les gestes techniques des charpentiers romains et les formes d'assemblages nécessaires à l'élévation, à l'entretien et à la modification d'une telle charpente. Il permet en outre d'examiner finement toute la chaîne opératoire, depuis la conception jusqu'à la mise en œuvre et les multiples réfections. Il suggère un travail soigné, l'utilisation d'une importante gamme d'outils pour le travail du bois, probablement la signature d'un savoir-faire spécifique. Il met surtout en lumière l'une des étapes clés de préparation à la mise en œuvre, à savoir l'établissage. Ce dernier concerne toutes les opérations nécessaires à l'assemblage définitif des pièces et regroupe les opérations de tracés de lignage, de piquage et de marquage. Ces traces sont ici exceptionnellement bien conservées. Hors architecture navale, il pourrait s'agir des seuls témoignages connus pour la période antique des techniques préparatoires de mise en œuvre d'une charpente.

Au final, cet étagement de plates-formes riveraines monumentales, employées sur à peine deux générations, soit simplement de la fin du I<sup>er</sup> au milieu du II<sup>e</sup> s., renvoie l'image d'un fonctionnement limité dans le temps de chacune d'entre-elles, aussitôt abandonnée aussitôt recyclée en fondation d'une prochaine.

#### BIBLIOGRAPHIE

##### Articles et ouvrages

**Arthuis et al. 2010** : ARTHUIS (R.), GUITTON (D.) et MOUCHARD (J.) – D'un estuaire à l'autre : Géoarchéologie comparée des ports antiques d'Aizier (Seine) et de Rezé (Loire). *Archéopages*, 30, 2010, 26-35.

**Darles et al. 2013** : DARLES (Ch.), CABARROU (M.) et VIERS (C.) – L'emploi de l'*opus craticium* dans le sud-ouest de la Gaule Antique. In : SOUSA MELO (A.) et DO CARMO RIBIERO (M.) – *História da construção. Arquitecturas e technicas constructivas*. Braga, CITCEM-LAMOP, 2013, 99-116.

**Frézouls 1968** : FRÉZOULS (E.) – Sur la conception de l'art chez Vitruve. In : BURIAN (J.) et VIDMAN (L.) (éds) – *Antiquitas graeco-romana ac tem-pora nostra*. Acta congressus internationalis habiti Brunae diebus 12-16 mensis Aprilis MCMLXVI. Prague, Academia, 1968, 439-449.

**Monteil, Mouchard 2012** : MONTEIL (M.) et MOUCHARD (J.) – Un port sur la Loire, Rezé (Loire-Atlantique). In : Bourges et villages de la Gaule. *L'Archéologue*, 123, 2012, 44-45.

**Mouchard 2013** : MOUCHARD (J.) – Archéologie portuaire : le site de Rezé (Loire-Atlantique) comme récent témoignage

d'un quai gallo-romain en fond d'estuaire. In : DAIRE (M.-Y.), DUPONT (C.), BAUDRY (A.), BILLARD (C.), LARGE (J.-M.), LESPEZ (L.), NORMAND (E.) et SCARRE (C.) – *Anciens peuplements littoraux et relations Homme/Milieu sur les côtes de l'Europe Atlantique*. Actes du colloque international HOMER 2011, Palais des Arts et des Congrès, Vannes. Oxford, Archaeopress, 2013, 247-258 (BAR International Séries 2570).

**Mouchard et al. 2012** : MOUCHARD (J.), GUITTON (D.) et PERETTI (O. de) – Rezé-Ratiatum : découverte d'un quai de l'agglomération portuaire antique. *Archéologia*, 495, janvier 2012, 14-16.

##### Sources textuelles

**Ptolémée** : *Géographie*, Livres I-III, texte établi et traduit par K. Müller. Paris, Didot, 1883.

**Strabon** : *Géographie*, Livre IV, texte traduit par P. Thollard. In : THOLLARD (P.) – *La Gaule selon Strabon*. Paris, Errance-Centre Camille Jullian, 2009, 261 p.

**Vitruve** : *De l'Architecture*, Livre II, texte traduit par P. Gros en coll. avec L. Callebaut. Paris, Les Belles Lettres, 1999, 190 p.