



HAL
open science

Le port antique de Chelles (Seine-et-Marne) : une course après la rivière

Yann Le Jeune, Corinne Charamond, Christian Charamond

► **To cite this version:**

Yann Le Jeune, Corinne Charamond, Christian Charamond. Le port antique de Chelles (Seine-et-Marne) : une course après la rivière. *Gallia - Archéologie des Gaules*, 2020, Les ports romains dans les Trois Gaules. Entre Atlantique et eaux intérieures, 77 (1), pp.327-346. 10.4000/gallia.5580 . hal-03172975

HAL Id: hal-03172975

<https://hal.science/hal-03172975>

Submitted on 18 Mar 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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Le port antique de Chelles (Seine-et-Marne) : une course après la rivière

Yann LE JEUNE*, Corinne CHARAMOND** et Christian CHARAMOND***

Mots-clés. *Holocène, alluvial, méandre recoupé, géoarchéologie, aménagement de berge, Marne.*

Résumé. *À Chelles (Seine-et-Marne), rue Gustave-Nast, des fouilles ont été menées par l'Inrap dans un contexte archéologique dense associé à une agglomération gallo-romaine. Elles ont révélé la présence d'un port gallo-romain, situé en bordure d'un ancien bras de la Marne graduellement abandonné au profit d'un bras secondaire.*

Son étude montre qu'il a été établi dans un environnement marqué par une très forte sédimentation alluviale, liée à la perte d'énergie progressive du chenal. Les données archéologiques et géoarchéologiques documentent les efforts apportés à l'entretien de la rive de ce port, convexe et donc propice au dépôt d'alluvions, et permettent de suivre son évolution marquée par de nombreux états distincts qui traduisent une adaptation à l'évolution du cours d'eau.

The ancient port of Chelles (Seine-et-Marne): a water course following the river

Keywords. *Holocene, alluvial, intersected meander, geoarcheology, riverbank development, Marne river.*

Abstract. *In Chelles (Seine-et-Marne), on Gustave-Nast street, excavations were performed by Inrap in a dense archaeological context associated with a Gallo-Roman town. They revealed the presence of a Gallo-Roman port, located along the bank of an old branch of the Marne river, which was gradually abandoned in favor of a secondary branch. The study shows that the port*

was established in an environment marked by very strong alluvial sedimentation, correlated to the progressive loss of energy from the channel. Archaeological and geoarchaeological data document the efforts made to maintain the riverbank, which due to its convex shape was conducive to the depositing of alluvium. This also made it possible to reconstruct its evolution, which was marked by many distinct states of being, and which in turn reflect an adaptation to the constant evolution of the waterway.

Lors de fouilles préventives menées en 2006 et 2007 par l'Inrap aux 30-32 rue Gustave-Nast à Chelles (Seine-et-Marne), de très nombreux vestiges ont pu être étudiés. Ils s'échelonnent du Néolithique à la période carolingienne et se positionnent en bordure d'un paléochenal de la Marne, aujourd'hui disparu, correspondant à un ancien méandre formant une large boucle développée au nord du tracé actuel de la rivière (fig. 1).

Ces opérations ont permis d'aborder pour la première fois cet ancien cours de la Marne et d'en décrire l'évolution à une échelle très locale, en lien direct avec plusieurs occupations. Parmi ces dernières, des traces d'un aménagement portuaire ont fait l'objet d'une étude approfondie associée à une approche géoarchéologique de la stratigraphie générale permettant de décrire l'évolution des berges.

* UMR 6566 CReAAH, 10 rue Jules-Hervé, F-49410 Mauges-sur-Loire. Courriel : yann@paleosystem.fr

** Inrap Centre Île-de-France, Service archéologique de la ville de Chelles, place de la République, F-77500 Chelles. Courriel : corinne.charamond@inrap.fr

*** Service archéologique de la ville de Chelles, place de la République, F-77500 Chelles. Courriel : c.charamond@chelles.fr

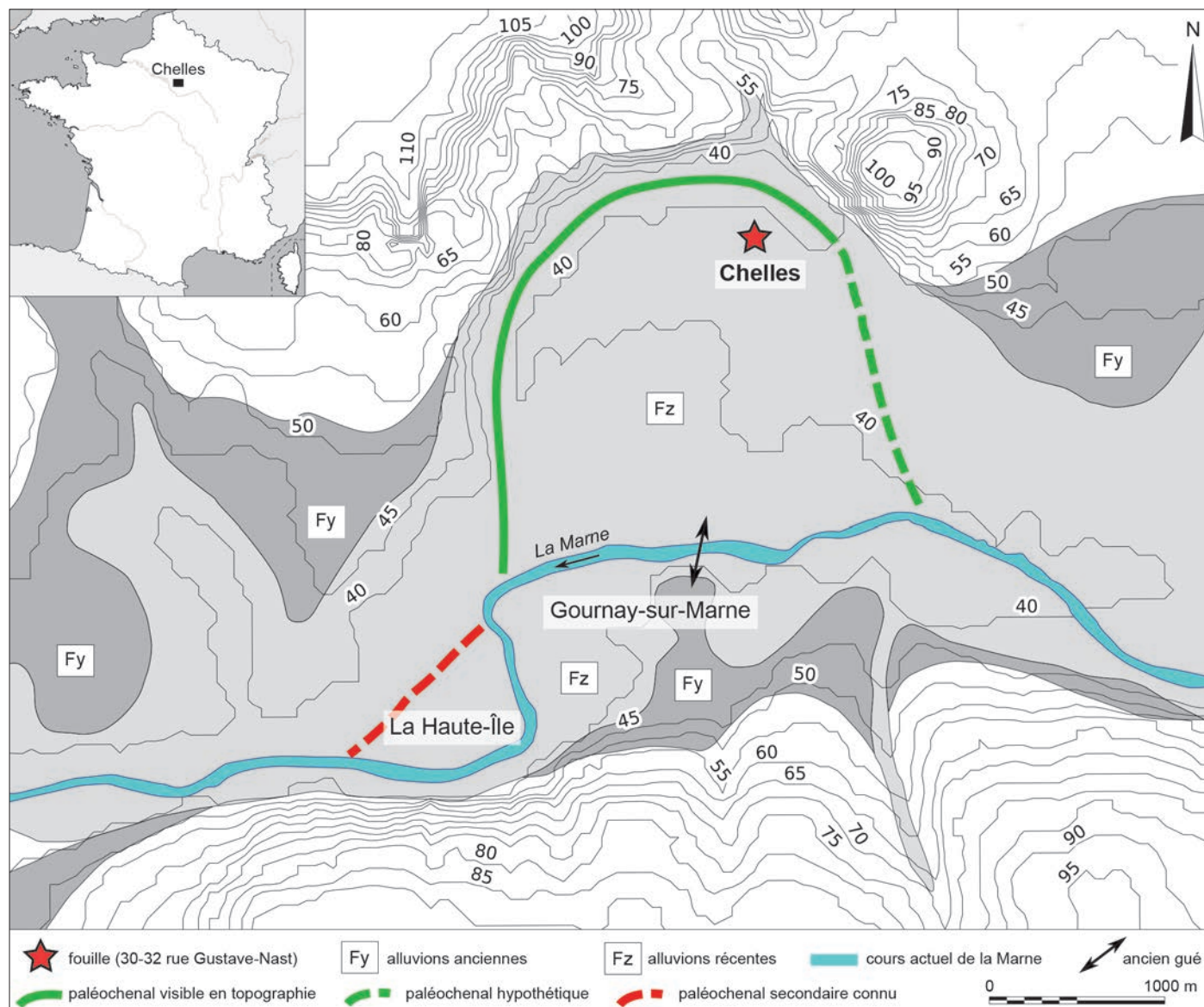


Fig. 1 – Contexte géologique alluvial quaternaire et contexte topographique du paléoméandre de Chelles (Seine-et-Marne). Légende du Bureau de recherches géologiques et minières : Fy, alluvions anciennes (basse terrasse de 0-10 m) : sables et graviers, colluvions, alluvions et apports éoliens ; Fz, alluvions récentes : limons, argiles, sables, tourbes localement (DAO : Y. Le Jeune, sur fond de carte géologique harmonisée et BD Alti 50 m de l'IGN).

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

UN PALÉOMÉANDRE BIEN MARQUÉ

Le site s'inscrit au sein d'une plaine alluviale fortement urbanisée et à l'emplacement d'un ancien méandre de la Marne (fig. 1). Le terrain est établi en dessous du niveau des plus hautes eaux connues (crue de 1910, altitude proche 40 m NGF), à une cote moyenne qui avoisine les 39 m NGF et avec une légère pente vers le nord en direction du chenal disparu.

Le sous-sol de Chelles et les plateaux environnants sont principalement constitués de formations tertiaires tabulaires classiques du centre du Bassin parisien, très propices à l'érosion (calcaires, marnes, gypse, sables, argiles). La commune est bien connue pour la découverte, en 1870, d'un important gisement du Paléolithique inférieur au sein d'une terrasse quaternaire (Michel 1965 ; Blazer 2010). Celle-ci est mal datée et faiblement

marquée dans le paysage et les dépôts détritiques (graviers, sables) qui la composent peuvent correspondre à plusieurs cycles glaciaires, plus ou moins compilés, phénomène qui peut s'expliquer par la faible néotectonique du centre du Bassin parisien, favorisant le méandrage des rivières et peu propice à un étagement marqué des dépôts (fig. 1, Fy).

Les alluvions récentes forment, d'après la carte géologique, le sous-sol de l'emprise du site (fig. 1, Fz). Une description plus précise en a été fournie par les opérations préventives ayant eu lieu sur le site de la Haute-Île à Neuilly-sur-Marne (Lanchon, Le Jeune dir. 2004 ; Le Jeune *et al.* 2005). Ces travaux ont notamment montré que ces dépôts alluviaux sont composés de sédiments détritiques et biogénétiques, datés de l'Holocène et déposés sur des reliques de terrasses associées aux deux dernières périodes glaciaires.

Les séquences holocènes sont fortement contraintes par la paléotopographie héritée du dernier épisode glaciaire qui

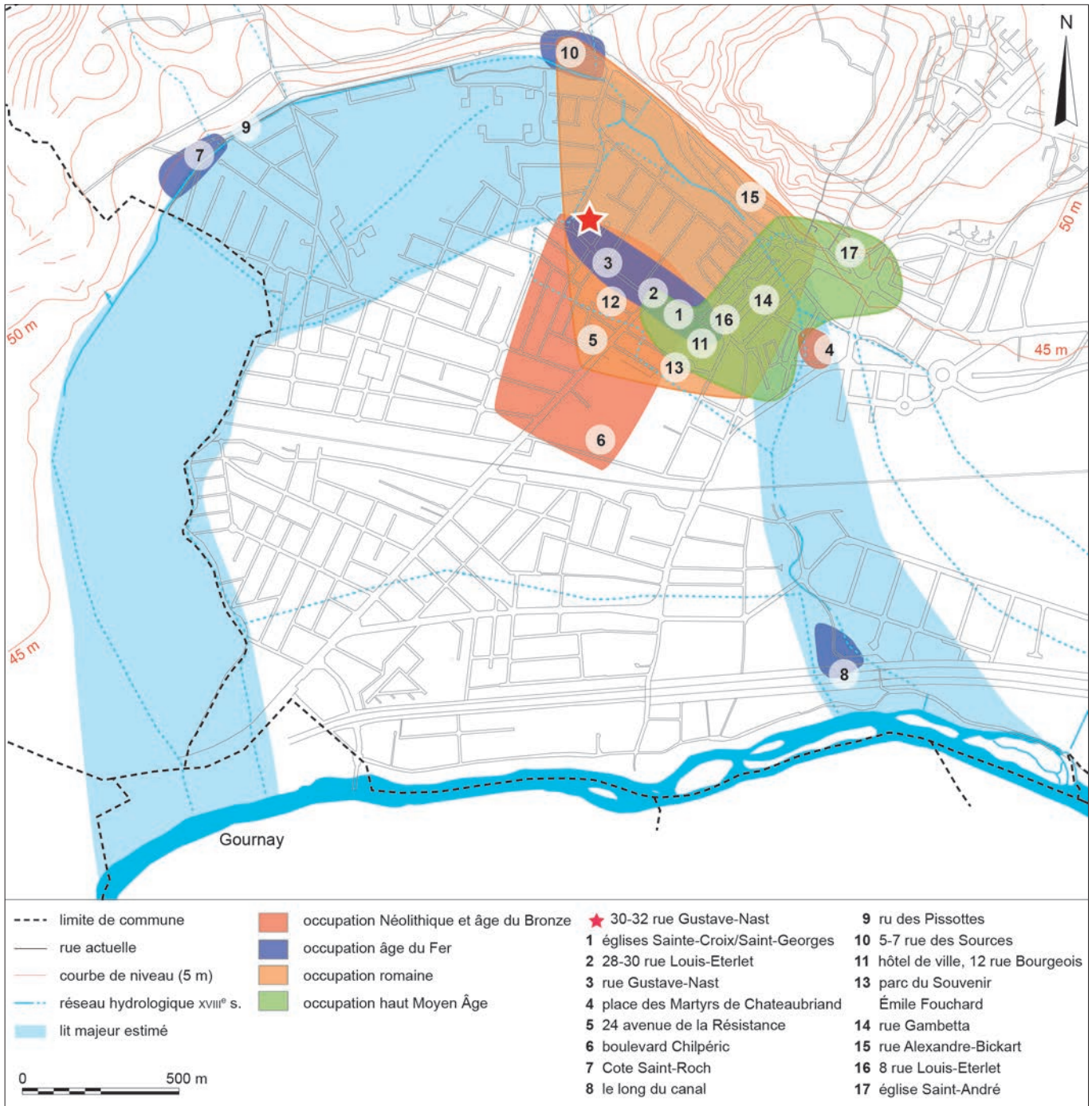


Fig. 2 – Carte archéologique de la commune de Chelles (DAO : Ch. Charamond, Service archéologique municipal de Chelles).

a formé des dômes de sables et de graviers en bordure desquels des sites archéologiques ont été bien conservés, recouverts par des limons argileux (fig. 1, Fz) mobilisés par le développement de l'agriculture sur les plateaux (Pastre *et al.* 2002a). Ils se sont déposés dans la vallée de la Marne à partir de l'âge du Bronze et majoritairement au Subatlantique récent (Le Jeune *et al.* 2012). Ces alluvions finissent par recouvrir totalement les sédiments weichséliens et seules les terrasses plus hautes restent nettement perceptibles (fig. 1, Fy). La paléotopographie antérieure à ces dépôts alluviaux massifs n'est donc pas visible dans la topographie actuelle, lissée par ces apports sédimentaires.

UN CONTEXTE ARCHÉOLOGIQUE DENSE

La fouille menée rue Gustave-Nast prend place dans un contexte archéologique dense, étudié depuis plusieurs décennies par le service archéologique de la Ville de Chelles. Il est nécessaire de le présenter afin de comprendre la position singulière des vestiges portuaires rencontrés et leur lien avec l'évolution de la rivière (Charamond 2008 ; 2012) (fig. 2).

Quelques rares témoignages antérieurs au Néolithique ont été retrouvés en centre-ville, implanté sur les alluvions récentes. Ces sites n'ont pas livré de structures, mais la quantité de mobilier recueilli indique une occupation dense durant cette

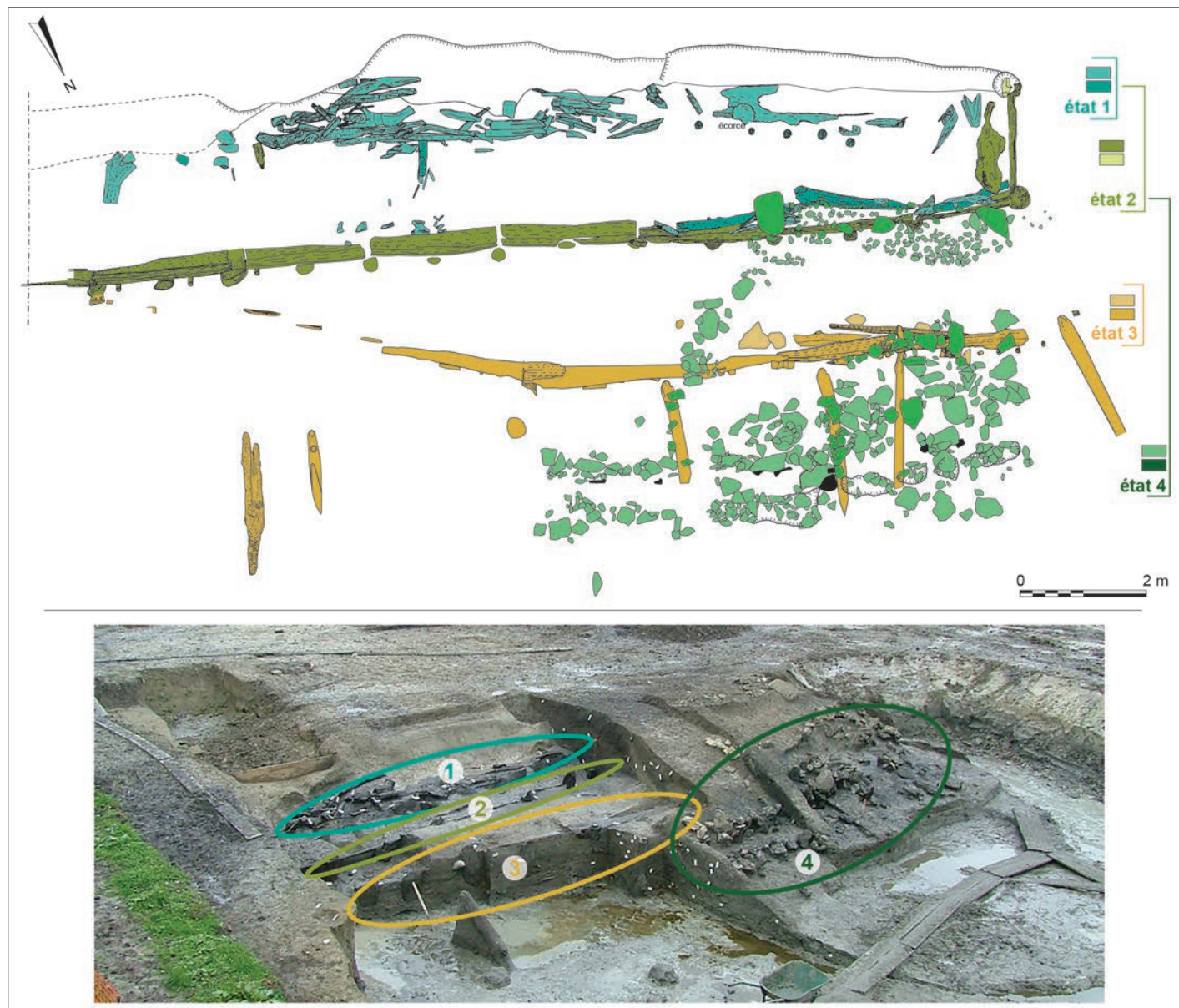


Fig. 3 – Plan compilé des quatre états des aménagements de berge de Chelles et localisation sur une vue générale prise du nord-est (DAO : C. Charamond, L. Manolova Jeand'heur, A. Bellido, Inrap ; cliché : Ch. Charamond).

période, qui se concentre sur une butte sableuse déposée lors du dernier glaciaire et le long des paléochenaux la bordant. Un important habitat (boulevard Chilpéric) et de nombreux vestiges matériels (24 avenue de la Résistance et 30-32 rue Nast) remontent au Bronze ancien. Plusieurs sépultures sont datées du Néolithique final et du Bronze ancien. Des artefacts et de rares structures attestent d'une occupation pour le Bronze moyen et final ainsi que pour le Hallstatt.

La zone recelant du mobilier et des structures de La Tène ancienne et moyenne s'étend le long de l'axe est-ouest que suivent les rues Eterlet et Nast. À La Tène moyenne, un site important, indépendant de celui du centre-ville, se développe à l'ouest sur la berge nord du ru des Pissottes, diverticule le plus septentrional du méandre (Côte Saint-Roch et rue des Sources). Durant La Tène finale, et plus particulièrement au 1^{er} s. av. J.-C., les occupations se multiplient le long du méandre comme sur les sites du Long du canal, à la jonction de la rivière de Chelles et

de la Marne actuelle, du fossé de Travers, en bordure d'une noue de la Marne, et de part et d'autre du ru des Pissottes. Le centre-ville semble toutefois conserver un rôle prééminent au vu de la quantité de vestiges qui s'y rencontrent.

À La Tène D2b, dans la seconde moitié du 1^{er} s. av. J.-C., les occupations périphériques établies le long de la rivière de Chelles disparaissent et le noyau du centre-ville connaît une importante mutation qui suggère une véritable opération d'urbanisme. Sur une superficie d'au moins 10 ha au sud de l'ancien méandre, des terrains sont viabilisés et assainis par remblaiement de zones humides et création de fossés parcellaire et de drainage. Dans la première moitié du 1^{er} s. apr. J.-C., l'agglomération atteint son maximum d'extension, couvrant environ 40 ha. Elle s'étend rive droite jusqu'au pied du Mont Chalut (rues Gambetta, Bickart et Véron). Le mode de construction est alors essentiellement de terre et bois. Un repli de l'occupation débute dès la seconde moitié du siècle, sans doute en grande



Fig. 4 – Vue d'ensemble depuis le nord-est des quatre états du quai de Chelles (cliché : Ch. Charamond).

partie générée par des phénomènes environnementaux. D'après les analyses malacologiques effectuées par le Souvenir, zone abandonnée à la fin du I^{er} s., on assiste en effet à la multiplication d'inondations, qui vont progressivement prendre de plus en plus d'ampleur. Afin de maintenir l'habitat, des fossés de drainage sont mis en place à la fin du I^{er} s.

Malgré cette rétraction, le milieu du II^e s. marque une phase de reconstruction importante qui touche plusieurs parties de l'agglomération. Le quartier de l'hôtel de ville est ainsi intégralement rebâti après un exhaussement du terrain de près de 0,70 m, sans doute afin de mettre l'habitat à l'abri d'inondations de plus en plus régulières. La pierre, silex et meulière, fait son apparition sous la forme de solins dans une architecture qui reste largement tributaire du bois et de la terre.

Au III^e s., le sanctuaire de l'avenue de la Résistance et l'habitat de la rue Bourgeois sont abandonnés. Le quartier de l'hôtel de ville subit le même sort dans la seconde moitié du IV^e s. et sert de zone de dépotoir durant le premier tiers du V^e s, indiquant la persistance d'un habitat à proximité. L'habitat se cantonne alors uniquement le long de la rue Eterlet, où un bâtiment à balnéaire reste occupé jusque dans le courant du haut Moyen Âge.

Installée dans le méandre de la rivière, la petite ville de Chelles se trouve au centre d'un terroir varié, où ont été reconnus plusieurs sites périphériques, et se situe à égale distance des chefs-lieux de cité de Meaux et de Paris, sur la Marne. À 2 km au sud, Gournay-sur-Marne recouvre également une importante occupation romaine, qui suit une évolution proche de celle de Chelles et pourrait correspondre à un quartier artisanal excentré

(Héron 2018). L'agglomération pourrait avoir eu comme principale vocation de regrouper et de transporter des produits par voie d'eau, comme le suggère le quai de la rue Nast (voir *infra*). La présence de très nombreux *dolia* démontre en tout cas l'existence d'une activité commerciale et artisanale importante, au moins durant le Haut-Empire (Charamond 2008).

LES AMÉNAGEMENTS PORTUAIRES

La mise en valeur de la berge sud du paléoméandre de Chelles, sur le site de la rue Gustave-Nast, est caractérisée par quatre états d'aménagements qui se succèdent sur une période d'un siècle à un siècle et demi, en réponse au comblement rapide du cours de la Marne à cet endroit (fig. 3 et 4). Il s'agit d'abord de travaux de stabilisation de la berge afin d'assurer et de sécuriser l'accès à l'eau, ensuite de deux états de quai destinés à accueillir des embarcations de plus grand gabarit, puis d'une construction mixte en pierre et bois d'une surface plus restreinte. Des bâtiments utilitaires installés légèrement en retrait de la berge sont associés aux deux premiers états.

ÉTAT 1

L'aménagement le plus ancien est principalement constitué d'éléments ligneux disparates (branches, déchets de taille, bois travaillés) et d'un alignement de pieux disposés parallèlement au

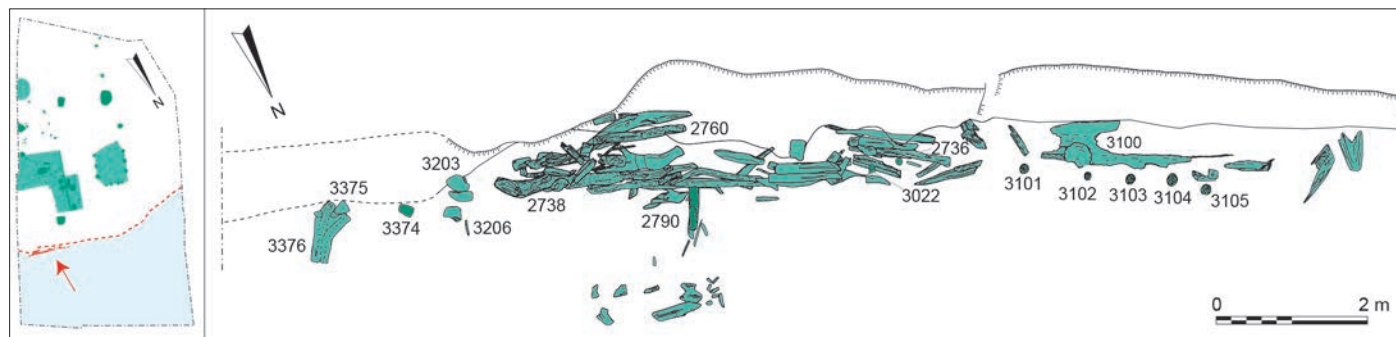


Fig. 5 – Vignette de localisation et plan de détail des aménagements de berge de Chelles durant l'état 1 (DAO : C. Charamond).



Fig. 6A – Vue depuis l'ouest de l'alignement de pieux en saule, état 1 (cliché : V. Duphil, Inrap).

pied de la berge (fig. 5). Sur les 113 éléments en bois mis au jour, 60 ont fait l'objet d'une détermination qui témoigne d'une forte prédominance du saule sur le chêne¹.

À l'ouest, on observe, sur une longueur 6,80 m, une série de 7 pieux de saule implantés dans les limons de colmatage constituant la berge antique (fig. 6A). Les espaces entre les pieux varient de 0,32 m à 2,27 m, ces irrégularités résultant certainement du démantèlement de cet aménagement dont

certains pieux ont été arrachés, laissés sur place (pieu 2790) ou déposés le long de la structure de l'état 2 (pieux 3072 et 3063). Les pieux 3101 à 3104 constituent les exemples les plus illustratifs et leur morphologie atteste d'une mise en œuvre unique. Ils ont un diamètre homogène, autour de 10 cm ; leurs pointes, lorsqu'elles sont complètes, sont à quatre ou cinq pans et mesurent de 0,40 à 0,60 m.

Cet alignement délimite un espace devant la berge, dans lequel subsiste une accumulation de branchettes et planchettes (3100) disposées parallèlement à la rive (fig. 6B et 6C). Il s'agit des vestiges d'un système de maintien par fascinage, destiné

1. Étude xylologique : Blandine Lecomte Schmitt, Inrap, université Lyon-2, UMR 5600 EVS.



Fig. 6B – Vue d'ensemble depuis l'est de l'amas de bois déposé le long de la berge, état 1 (cliché : C. Charamond).



Fig. 6C – Vue de détail des fascines 3100, état 1 (cliché : V. Duphil).



Fig. 6D – Vue de détail de l'aménagement à mi-bois sur la fourche en chêne 2749, état 1 (cliché : V. Duphil).

à protéger de l'érosion une zone d'accès à l'eau. Ce système de stabilisation simple à mettre en œuvre est généralement réalisé avec du saule, espèce hydrophile présente en abondance dans les ripisylves. Les pieux sont plantés en pied de berge, espacés régulièrement, et reçoivent dans un second temps un clayonnage en tiges de saule ou servent à retenir des fagots de branchages, le choix étant fait en fonction de la morphologie de la berge et de son état d'érosion. Ce type de construction, plus ou moins élaboré, est utilisé dans différents contextes (lacs, rivières, étangs...) et peut aussi permettre de protéger une zone d'accostage.

Plus à l'est, une accumulation de bois travaillés, de branches, de déchets d'abattage ou de débitage en position secondaire a été disposée parallèlement au pied de la rive, dans un espace aménagé où la berge a été surcreusée afin de la reculer d'environ 1 m pour créer un front sub-vertical. Ces éléments pourraient résulter du démantèlement d'une structure d'appontement. Les quelques pièces travaillées découvertes dans cet ensemble suggèrent une construction réalisée avec des moyens limités, notamment par l'utilisation opportuniste de bois naturels choisis en fonction de leurs formes, telles les branches 2738 et 2744,

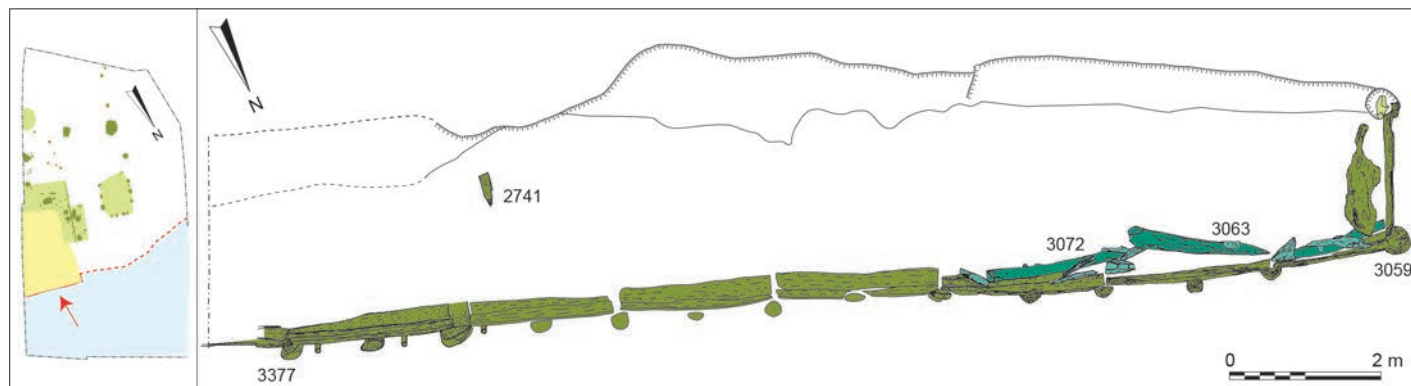


Fig. 7 – Vignette de localisation et plan de détail des aménagements de berge, état 2 (DAO : C. Charamond).

ou la fourche 2760, qui présente un aménagement à mi-bois (fig. 6D). En limite orientale de l'emprise fouillée, quatre pieux en chêne de faibles modules (3203, 3206, 3374 et 3375) pourraient appartenir à une structure qui se développerait vers l'est.

La datation de l'état 1 repose sur très peu d'éléments, notamment en raison de la prépondérance du saule. Seuls quatre des échantillons testés possédaient un terme : deux de ces bois (3061 et 3206) ont été abattus entre l'automne 36 av. J.-C. et l'hiver 35 av. J.-C., les deux autres (2741 et 3374) entre l'automne 27 av. J.-C. et l'hiver 25 av. J.-C.² Les plus anciens donnent un *terminus* à la construction de l'ensemble, tandis que les deux plus récents pourraient correspondre à une possible réfection qui aurait précédé de peu l'installation du port ou être liée à sa mise en place.

Cet état est associé à deux bâtiments situés en retrait et à 10 m de la berge. Le premier, à l'est, de plan quadrangulaire orienté est-ouest, mesure au moins 12 m de long pour 8 m de large, et est complété à l'ouest par un retour vers le nord qui incluait plusieurs structures de cuisson. Le second, situé à 5 m à l'ouest, est un bâtiment de plan à pans coupés de 12 x 7 m.

ÉTAT 2

Le deuxième état correspond à la mise en place d'un quai en demi-caisson, avec retour d'angle adossé à la berge (fig. 7).

Son installation a nécessité le démantèlement de la structure précédente, dont les fascines ont été dispersées et les pieux, soit arrachés, soit recépés pour ceux restés à leur emplacement d'origine. La nouvelle construction a été reconnue sur 15,50 m de long pour une largeur de 2 m à l'ouest et plus de 3,50 m à l'est. Elle se compose de 17 planches soutenues par 14 pieux en chêne, espacés régulièrement de 1 m (fig. 8A et 8B). Les planches, d'une longueur moyenne de 2 m, sont superposées de champ et soutenues par 3 pieux implantés au centre et aux extrémités. Les pieux, d'un diamètre moyen de 0,30 m, sont pour la plupart des troncs entiers refendus ayant conservé leur aubier et leur écorce avant le dégagement d'une pointe à quatre pans. L'extrémité ouest est fermée par une planche de retour qui s'insère à mi-bois dans un pieu d'angle heptagonal (3059), coté rivière (fig. 8C) ; côté berge, il ne reste plus que l'empreinte

d'un poteau arraché. Si deux niveaux superposés de planches ont été retrouvés, l'ensemble devait comporter au moins deux niveaux supplémentaires afin d'atteindre l'altitude du sommet de la rive. Le caisson ainsi édifié a été remblayé massivement avec un sédiment sableux noir provenant de la berge, avant d'être surmonté d'un plancher qui forme un tablier couvrant une surface de plus de 35 m². Contrairement à l'état précédent, la construction de ce quai semble avoir été planifiée. Les bois qui le constituent ont été sélectionnés à partir d'arbres de même taille et de même résistance – les pieux de soutènement sont tous calibrés – sur un stock réalisé en deux campagnes d'abattage, au printemps 27 av. J.-C. et à l'automne-hiver 26-25 av. J.-C. ; sa mise en œuvre est probablement intervenue au printemps 25 av. J.-C. Dans le même temps, l'espace situé à l'arrière de la rive est rehaussé de quelques dizaines de centimètres, sur au moins 200 m², par un apport de limon jaune argileux très compact. Cet exhaussement, qui a dû précéder la construction de la structure en bois, a été réalisé en respectant les limites des bâtiments préexistants. Malgré le bon état de conservation du site, ni trace d'aménagement ni mobilier n'ont été retrouvés sur cette plate-forme qui devait servir au déchargement et à la manutention. Il est toutefois possible qu'elle ait été recouverte d'un plancher, dont les éléments auraient disparu lors des aménagements ultérieurs. L'existence de celui-ci, en continuité du tablier recouvrant le demi-caisson, pourrait en effet expliquer l'absence d'ancrage du quai dans la berge, qui ne pouvait être assuré par le seul poteau installé au sud du retour d'angle ouest. Les premiers aménagements de l'état 1, mis en place pour stabiliser la berge, correspondent à une utilisation courante, mais de faible intensité en termes de volume et de fréquentation ; la réalisation d'un quai dans ce deuxième état change la donne et assigne à ce secteur de l'agglomération un rôle de véritable port.

ÉTAT 3

Le troisième état est probablement mis en place pour tenter de contrecarrer l'envasement de la structure précédente, ce qui amène à déplacer le quai vers le lit de la rivière en doublant le caisson initial (fig. 9). Le maintien de l'espace d'accostage se fait cependant avec des moyens moins importants et dans un secteur désaffecté, les bâtiments proches de la berge n'existant plus. L'aménagement, observé dans son intégralité, est

2. datations dendrochronologiques réalisées par le Centre d'études en dendrochronologie et de recherche en écologie et paléo-écologie - CEDRE, Besançon.



Fig. 8A – Vue d'ensemble depuis le sud-est de l'intérieur du demi-caisson, état 2 (cliché : C. Charamond).



Fig. 8B – Vue d'ensemble depuis l'est de l'intérieur du demi-caisson, état 2 (cliché : C. Charamond).



Fig. 8C – Vue de détail de l'assemblage à mi-bois au niveau du pieu d'angle 3059, état 2 (cliché : V. Duphil).

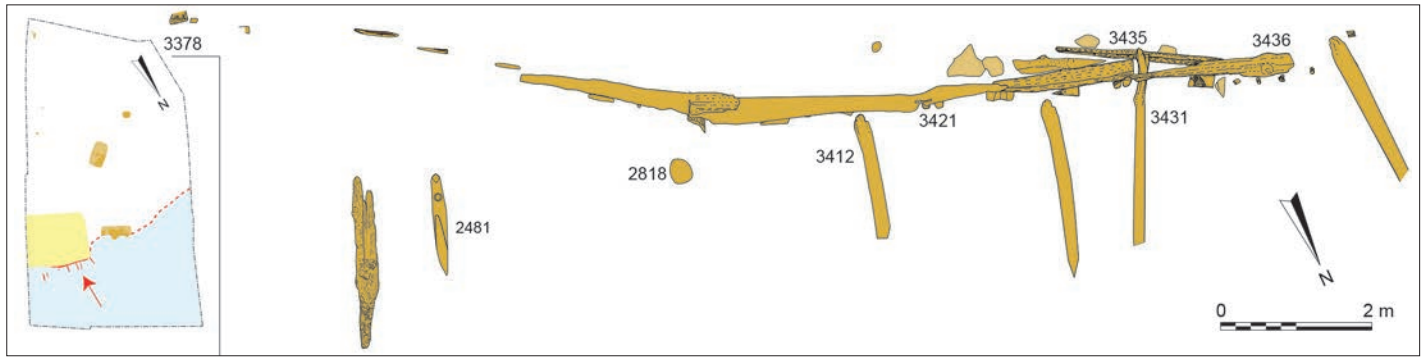


Fig. 9 – Vignette de localisation et plan de détail des aménagements de berge, état 3 (DAO : C. Charamond).



Fig. 10A – Vue d'ensemble de la ligne de palplanches pendant le démontage, état 3 (cliché : V. Duphil).

légèrement décalé vers l'ouest sans toutefois dépasser la limite occidentale du premier quai. Sa mise en œuvre reprend globalement les codes de construction de l'état précédent sans pour autant obtenir le même résultat. Ce qui tient lieu de coffrage est constitué de planches longues d'environ 2,50 m, maintenues par des palplanches enfoncées dans les niveaux vaseux de la rivière (fig. 10A). Les cinq planches conservées, dont certaines très dégradées, sont maintenues par 13 palplanches espacées régulièrement de 0,80 m (fig. 10B et 10C). La nouvelle structure est, à l'est, jointive au caisson de l'état 2, la palplanche 3378 étant installée au contact du pieu 3377. Le nouveau caisson s'écarte progressivement de deux mètres vers le nord de

manière à englober les dépôts alluviaux situés devant le premier caisson. Les palplanches sont associées à des pieux provenant pour certains de bois de récupération ou de grandes branches, de 7 à 10 cm d'épaisseur, avec des pointes assez courtes, dont certaines ont ployé sous le poids des sédiments du talus de berge (fig. 10D). La solidité de la construction a dû être très vite éprouvée, obligeant à installer six pieux de contreventement, mais le coffrage n'a pas résisté, provoquant la dislocation partielle de la construction au niveau de la jonction des planches 3480-3435 et du contrevent 3431. L'installation de ces grands pieux a par ailleurs dû poser des problèmes d'accès à l'appontement en limitant la place utilisable au droit du quai.



Fig. 10B – Vue d'ensemble depuis l'ouest de la base du caisson, état 3 (cliché : V. Duphil).

Cette nouvelle configuration a sans doute motivé l'installation d'un poteau d'amarrage (2818) à environ 1 m devant l'apponnement, dans un espace de 5 m entre les pieux de renfort 2481 et 3412.

Ce troisième état, considéré depuis la fouille comme un nouvel aménagement en remplacement du quai de l'état 2, doit plus probablement être considéré comme une extension de ce dernier avec un agrandissement proportionnel du tablier existant. Il constitue en outre une réponse au phénomène d'envasement qui risquait de limiter les activités portuaires.

En excluant les bois récupérés, les palplanches sont issues d'un stock constitué entre le printemps 14 apr. J.-C. et l'automne/hiver 16-17 apr. J.-C. La construction est réalisée très probablement à partir du printemps 17. Les interventions de réparation ou de renforcement, effectuées 4 ans plus tard, sont confirmées par les datations du pieu de contreventement 3497 et du poteau d'amarrage 2818, dont l'abattage intervient à l'automne/hiver 20/21.

ÉTAT 4

Le dernier état témoigne d'une ultime tentative pour maintenir un accès à l'eau dans un secteur de la ville où il n'y a apparemment plus beaucoup d'activités, en dehors du seul four de potier découvert à ce jour sur Chelles et installé à proximité de la rivière (fig. 11). Le déplacement du quai vers le nord-ouest

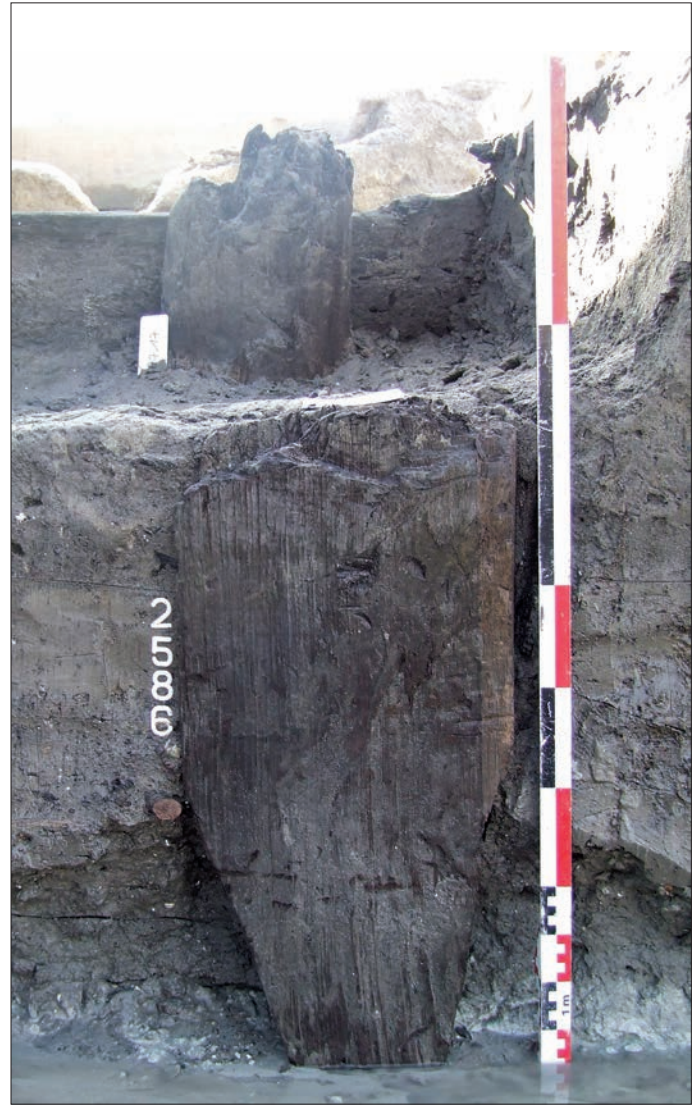


Fig. 10C – Vue de détail de la palplanche 2586, état 3, au droit du pieu 2717, état 2 (cliché : V. Duphil).

s'accroît, la surface d'activité se réduit à moins de 30 m² et se retrouve rejetée à l'extrémité ouest de l'espace portuaire, avec un accès à l'eau qui s'est éloigné de plus de 7 m de la berge antique initiale.

Sa construction mixte en pierre et bois est différente de celles des états précédents. L'aménagement est ainsi constitué de deux murets parallèles, espacés de 0,50 à 0,60 m (2859 et 2860), qui limitent la structure au nord et amorcent un retour vers le sud (fig. 12A). Ils sont installés sur la pente du talus qui recouvre les états précédents, 2859 surplombant 2860 d'environ 0,40 m. Neuf pieux sont installés, voir imbriqués, à la base du muret 2859 (fig. 12B). Leurs dimensions sont beaucoup plus modestes que celles des états précédents, avec en moyenne une largeur de 21 cm et une épaisseur de 13 cm, dimensions sans doute suffisantes cependant pour soutenir une simple passerelle. Ils sont tous différents et certains sont en remploi, dont quelques pièces plus anciennes que celles du premier état. Le démontage a en outre révélé la présence de négatifs de pieux arrachés témoignant d'une phase intermédiaire entre l'état 3 et l'état 4 (fig. 12C). C'est par ailleurs le seul état pour lequel le niveau

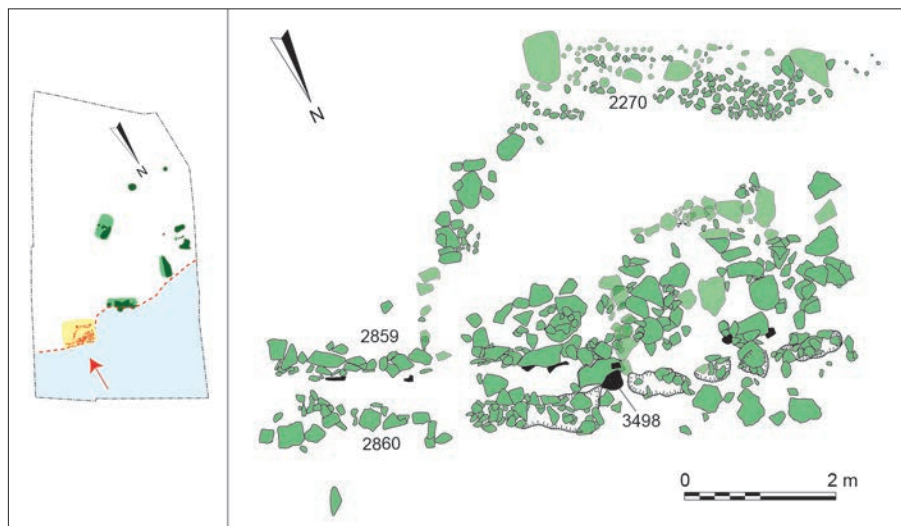


Fig. 11 – Vignette de localisation et plan de détail des aménagements de berge, état 4 (DAO : C. Charamond).



Fig. 10D – Vue de détail de la palplanche 3421 ayant ployé sous le poids du talus (cliché : V. Duphil).

de circulation terrestre a été identifié, sous la forme d'un espace trapézoïdal de 4 à 6 m de large pour 5 m de long, délimité par des blocs et des pierres calcaires au sud (2270), dont les deux gros blocs situés à l'est et à l'ouest ont pu servir de calage pour un plancher.

Bien que les pieux soient tous en chêne, les datations apportées par la dendrochronologie sont moins satisfaisantes que pour les séquences précédentes. Aucune pièce ne présentait de terme et un seul pieu (3498) avait un aubier incomplet qui permet, par projection, de proposer une date de coupe comprise entre 52 et 85 apr. J.-C.

STRATIGRAPHIES DES BERGES

TRANSECT EFFECTUÉ À LA TARIÈRE

Ce transect, réalisé à la tarière à main et placé le long de la limite orientale de la fouille, a permis d'observer les stratigraphies profondes au-delà de la cote atteinte par le diagnostic préalable à la fouille (fig. 13). Celles-ci montrent tout d'abord la morphologie du dôme de sable (faciès n° 18) et des dépôts, attribués au Tardiglaciaire ou au dernier glaciaire (faciès n°s 11 à 15). La morphostratigraphie de ces unités semble indiquer une variation latérale de faciès entre des dépôts alluviaux en eau (limons sablo-argileux bleutés, faciès n° 14) et des sédiments gris-clair, plus oxydés (faciès n° 13), attribuables soit à des phénomènes de débordement, soit à des colluvions locales remobilisant les sables glaciaires (faciès n° 16). Ces sédiments bleutés sont typiques des séquences alluviales antérieures aux premiers dépôts holocènes, datés de 9650 BP non loin sur la Haute-Île (Le Jeune *et al.* 2005). Au-dessus de ces séquences détritiques, la trace ténue d'un fin niveau gris a été mise en évidence (faciès n° 12) : il correspond probablement à la relique d'un petit sol interstadial tardiglaciaire, bien connu dans le centre du Bassin parisien (Pastre *et al.* 2002b), et d'ordinaire recouvert par des limons calcaires blanchâtres, également retrouvés ici (faciès n° 11).



Fig. 12A – Vue générale semi aérienne des aménagements de berge, en cours de dégagement et vue partielle en coupe, état 4 (clichés : Ch. Charamond, C. Charamond).



Fig. 12B (ci-dessus) – Vue de détail des murets 2859 et 2860, état 4 et des pieux 3137, 3138, 3139 (cliché : V. Duphil).

Fig. 12C (ci-contre) – Vue de détail des pieux découverts pendant le démontage de l'état 4 et illustrant un état antérieur (cliché : V. Duphil).



Le sondage profond réalisé au nord a permis l'observation ponctuelle de la stratigraphie du chenal. On y remarque la présence d'un niveau organique épais recouvert de limons argileux de débordement. Cette séquence, classique en contexte alluvial holocène récent (subboréal et subatlantique), permet d'attester la continuité du paléochenal vers le nord, avec

une profondeur plus marquée, aux environs de 35,50 m NGF. Ce transect a également permis de repérer et d'estimer, avant leur fouille, l'épaisseur des niveaux archéologiques conservés (faciès nos 7 et 8) en contexte colluvial sableux (vers le sud), au sein de remblais anthropiques (faciès n° 10), ou en bordure du paléochenal.

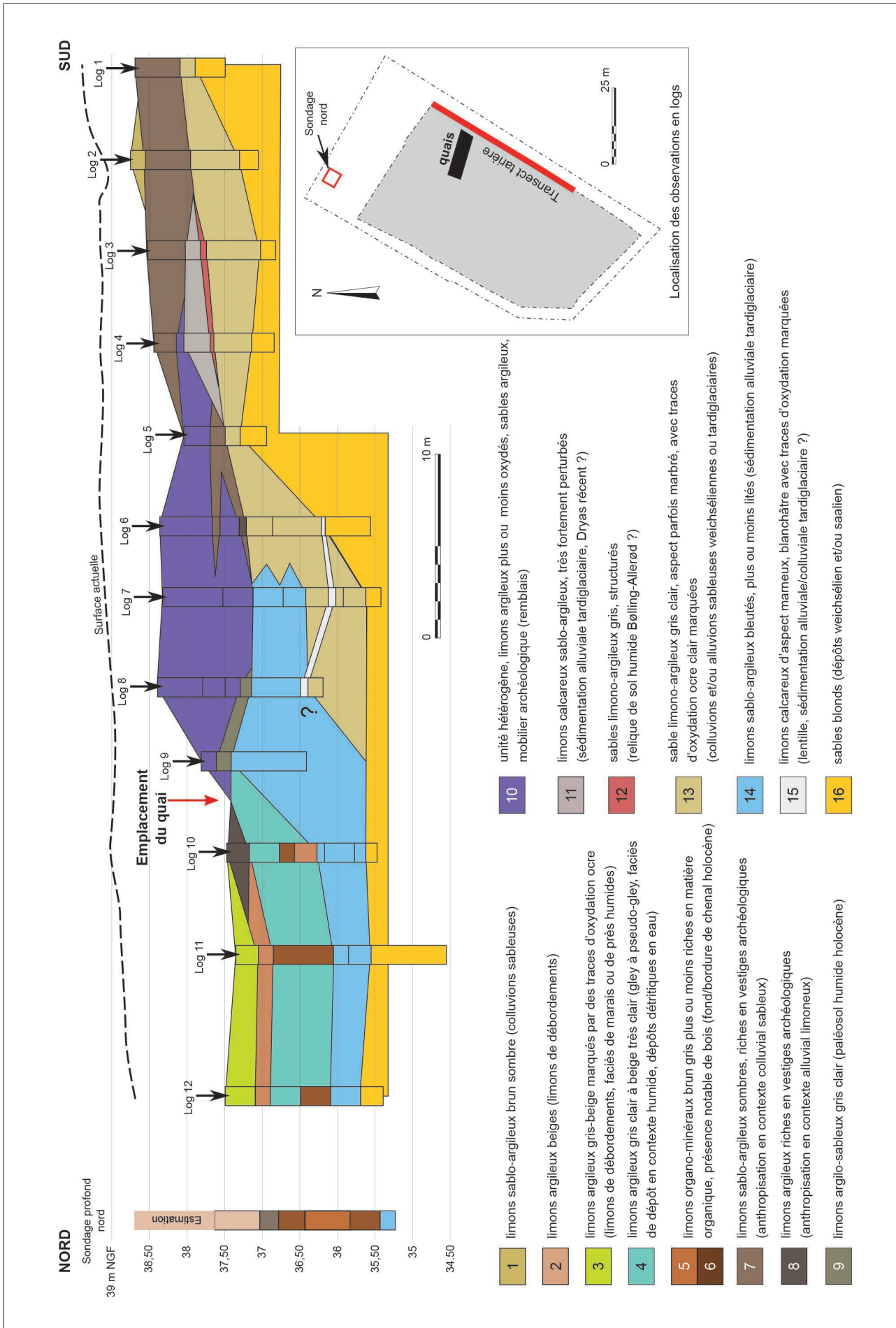


Fig. 13 – Interprétation du transect réalisé à la tarière en limite est de la fouille et log du sondage nord (DAO : Y. Le Jeune).

COUPE EST

La coupe est traverse les aménagements du quai (faciès n° 10 et 11), les séries de remblais associés (faciès n° 8) et permet de préciser avantageusement les observations réalisées par le biais du transect (fig. 14). On y retrouve la séquence attribuable au Tardiglaciaire (faciès n° 16 et 17), placée en bordure d'un dôme de sable attribuable à un glacier antérieur non daté (faciès n° 19, Saalien ?). Les reliques d'une berge holocène non datée (faciès n° 15) apparaissent localement conservées sous les remblais liés à l'aménagement du quai et ont été tronquées par le creusement de la bordure du paléochenal. Le remplissage de celui-ci est classique pour les séquences alluviales du Bassin parisien (Pastre *et al.* 2002b) avec, en bordure, des niveaux organiques, parfois riches en bois (faciès n° 6 et 7), et des dépôts de limons argileux gris-bleu (faciès n° 5), typiques d'un contexte de pleine eau. L'atterrissement de la rive permet le passage d'un contexte strictement aquatique (dépôts organiques et/ou pauvres en oxygène) à des faciès plus marécageux (faciès n° 4) marqués par les traces d'oxydations liées aux racines se développant en contexte humide.

Les remblais générés par l'aménagement et l'entretien du quai (faciès n° 8) ont piégé des sols archéologiques (faciès n° 12). En remontant sur le dôme de sable, le contexte de conservation est plus nettement colluvial, avec la présence commune de sols cumulés³ à la stratigraphie indistincte (faciès n° 12). Le dépôt massif de remblais a pu faciliter la création de ces séquences de sols en contexte colluvial, par la formation d'un relief formant une retenue et favorisant l'accumulation de sédiments sableux apportés par des ruissellements provenant du sud.

Au nord de la séquence de remblais, on retrouve des niveaux de sols conservés en bordure du chenal (faciès n° 13), qui correspondent aux derniers états de fonctionnement du quai gallo-romain et, vers le nord, au passage aux rives médiévales qui surplombent le faciès marécageux (n° 4). La dernière berge visible (faciès n° 14) n'est pas précisément datée, mais correspond vraisemblablement à un niveau médiéval à moderne, placé en bordure d'une zone marécageuse.

La conjonction des dépôts alluviaux de débordement au nord et de la sédimentation colluviale sableuse au sud aboutit enfin à un nivellement général du terrain, lequel conserve malgré tout une faible trace de sa topographie alluviale d'origine (fig. 1).

COUPE OUEST

Cette coupe occidentale a été limitée au nord par la présence d'un bassin de décantation nécessaire à l'évacuation des eaux de pompage (fig. 15). Elle documente l'évolution des rives au cours de l'Holocène et permet, par comparaison, de produire un modèle stratigraphique général exempt de l'aménagement du quai et des remblais associés visibles sur la

3. Les sols archéologiques cumulés sont formés par le dépôt de vestiges de plusieurs phases successives sur des surfaces marquées par une sédimentation nulle, faible ou continue pendant les occupations. La stratigraphie y est indistincte et ils forment parfois des paléosols. La pédogenèse et de faibles apports sédimentaires locaux peuvent permettre une identification totale ou partielle de ces niveaux par une étude géostatistique de la position des vestiges (Domenech-Jaulneau, Le Jeune 2016).

coupe est (voir *supra*, p. 339). À ce titre, elle est plus à même de documenter les évolutions naturelles et c'est à partir de cette coupe-ci que les rives ont pu être déterminées (voir la numérotation des rives, fig. 14 et 15).

Le substrat apparaît ici formé de sédiments sableux, hérités de dépôts glaciaires communs au sein du méandre de Chelles (faciès n° 14, Saalien ?). Dans la partie sud, ces sables sont légèrement pédogénéisés à leur sommet, marqués par des oxydations diffuses liées au sol basal du début de l'Holocène. Le pendage de la surface de ces sables augmente vers le nord, amorçant le passage à des dépôts de limons sablo-argileux bleutés (faciès n° 13), typiques des dépôts alluviaux tardiglaciaires connus dans la vallée de la Marne (Le Jeune *et al.* 2005 ; Le Jeune 2010). Cette première rive (n° 1) apparaît dans la topographie aux environs de 38 m NGF : si elle était marquée par un niveau de sol, ce dernier ne serait pas différenciable de ceux des rives holocènes postérieures.

La première rive holocène (n° 2) apparaît comme un niveau de sol humide, marqué par des limons argileux riches en matière organique. Le mobilier archéologique collecté regroupe des fragments de céramiques allant du Néolithique au premier âge du Fer. Cette rive diachronique traduit la remontée graduelle du niveau du plan d'eau sur une pente très faible. Vers le sud, du fait du manque de dépôts, elle se confond avec la rive antérieure (n° 1) et avec les sols cumulés en contexte colluvial (faciès n° 9).

Les premiers dépôts détritiques se présentent sous la forme de limons argileux (faciès n° 5) plaqués sur la rive. Cette forme classique de dépôt latéral prismatique traduit la perte d'énergie latérale du flux hydrique en bordure du chenal. Une seconde rive holocène (n° 3) est faiblement marquée après cet épisode de sédimentation. Elle est datée par le mobilier archéologique trouvé dans la partie sud, au plus récent de la période de La Tène, mais cette datation peut être plus ancienne car un mélange avec du mobilier provenant des niveaux supérieurs (faciès n° 9) est possible.

La rive suivante (n° 4) sépare de façon discrète deux dépôts alluviaux de berge (faciès n° 5) qui s'achèvent par un atterrissement amenant à une émergence. Celle-ci est marquée par le passage à un faciès de limons argileux oxydés (faciès n° 4) correspondant à un contexte marécageux. Le dépôt de ces limons en bordure du chenal a ainsi permis le passage d'un environnement aquatique à des milieux de moins en moins humides. À la fin de La Tène et pendant la période romaine, des sols de berges (faciès n° 10) se mettent en place au-dessus de ces dépôts alluviaux. L'épaisseur de ces niveaux, fortement anthropisés, s'explique par une pédogenèse syn-sédimentaire⁴, alimentée vers le chenal par des limons de débordement et vers le dôme de sable par des apports colluviaux sableux (faciès n° 2). La rive synchrone de ces traces d'occupation (n° 5) a une pente très marquée du fait de l'engorgement préalable des berges par les dépôts de limons. Un léger surcreusement anthropique de la rive est possible, mais rien ne permet de l'affirmer ; une simple divagation du chenal pourrait en effet entraîner l'érosion

4. Pédogenèse synchrone d'une phase de sédimentation relativement continue et entraînant une dilution des traits au sein d'un volume qui peut être important.

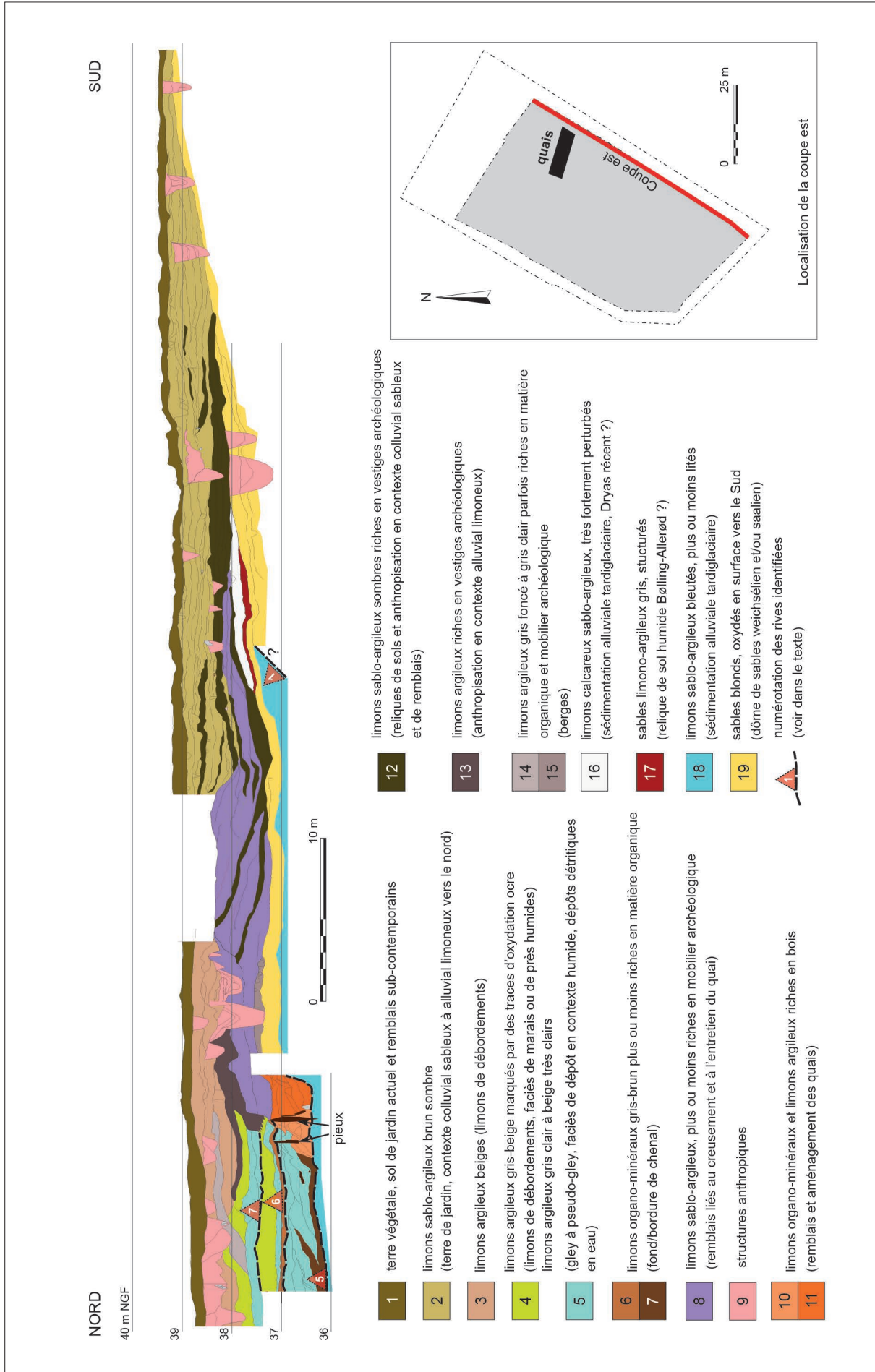


Fig. 14 – Interprétation géoarchéologique de la coupe générale est. Les épaisseurs des strates sont multipliées par 3 (DAO : Y. Le Jeune).

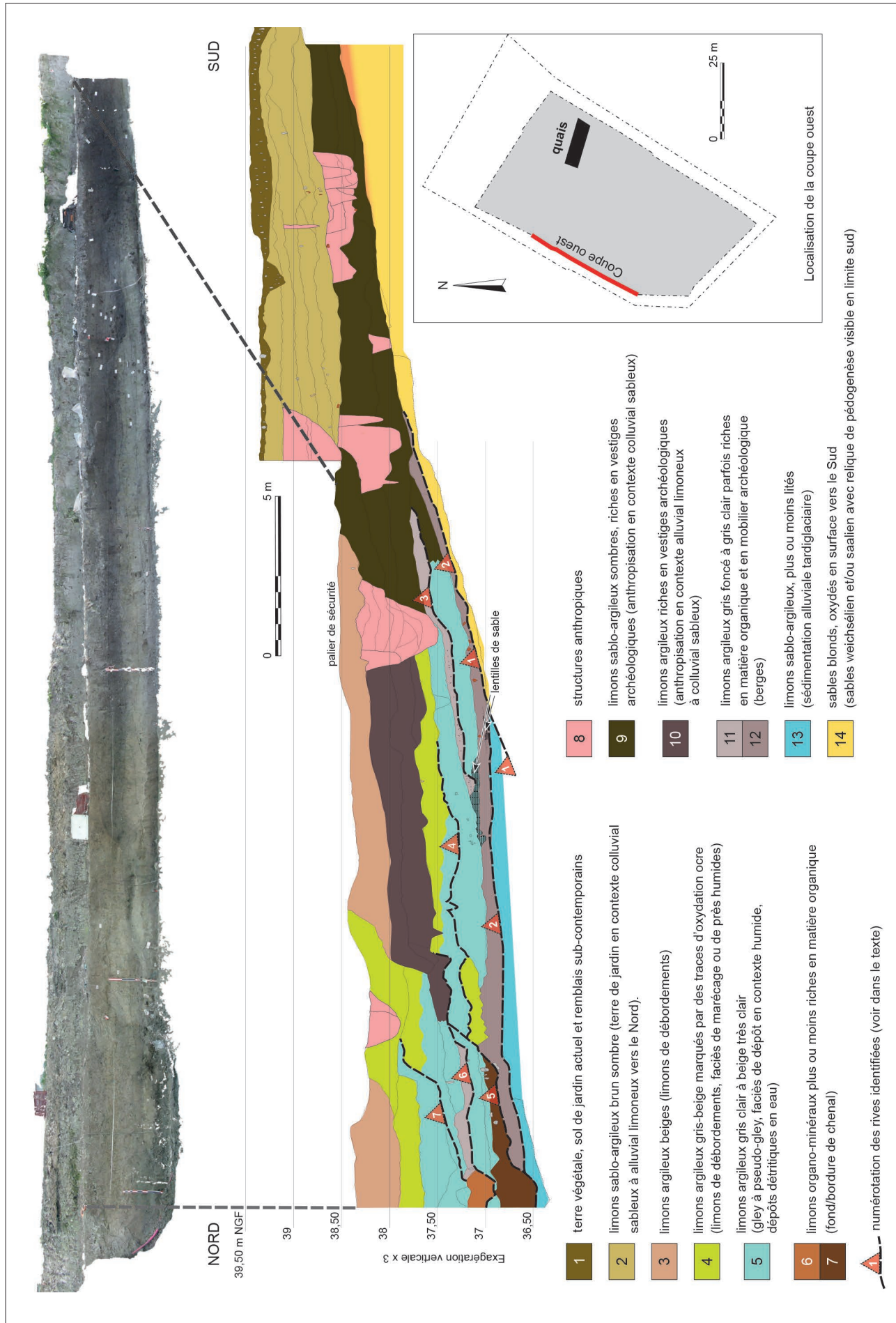


Fig. 15 – *Interprétation géoarchéologique de la coupe générale ouest. Les épaisseurs des strates sont multipliées par 3 et la coupe est présentée en miroir afin de permettre sa comparaison avec la coupe est (DAO : Y. Le Jeune).*

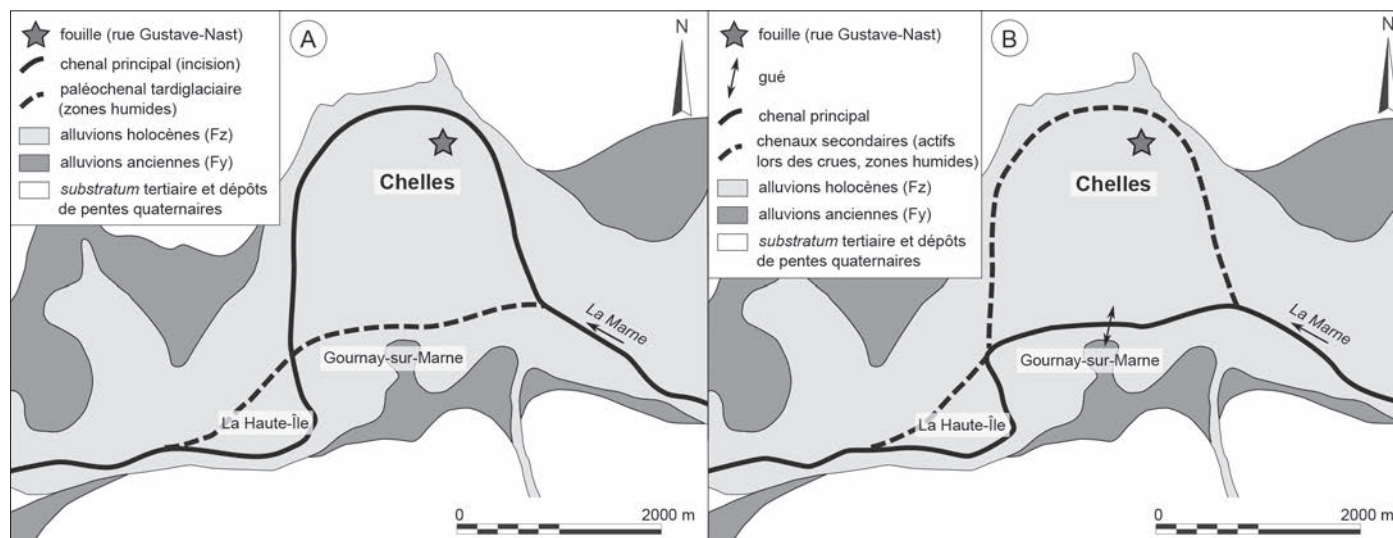


Fig. 16 – Évolution schématique du méandre barré de Chelles. **A**, incision préboréale et chenalisation du début de l'Holocène ; **B**, reprise partielle des chenaux tardiglaciaires pendant les périodes historiques et passage du chenal principal de la Marne entre Chelles et Gournay-sur-Marne (DAO : Y. Le Jeune).

locale des dépôts antérieurs que l'on observe ici. Celle-ci reste toutefois très limitée et le fond de chenal se confond avec la rive néolithique (n° 2) entraînant potentiellement un mélange entre du mobilier gallo-romain et des vestiges plus anciens. Le fond de chenal est observé ici au plus profond à 36,50 m NGF, mais le sondage réalisé plus au nord permet d'assurer qu'il peut être plus marqué.

Les rives suivantes (n° 6 et 7) traduisent une phase de comblement du chenal aboutissant à une horizontalité des dépôts, lesquels mènent à une émergence générale du système (faciès n° 4), puis à la mise en place de niveaux de débordement (faciès n° 3). Ces rives n'ont pas été datées, mais le contexte sédimentaire pourrait permettre de les attribuer aux périodes médiévale ou moderne.

La comparaison des coupes est et ouest montre que le creusement associé aux quais (rive n° 5, fig. 14) se plaçait à 0,50 m en dessous de la rive plus naturelle qui devait exister plus à l'ouest (fig. 15). La tranche d'eau disponible au niveau du quai devait donc avoisiner le mètre si l'on tient compte à la fois de la conservation des bois formant le quai, mais également des faciès sédimentaires anoxiques associés à un dépôt de pleine eau (faciès n° 5, fig. 14). Le sondage nord, plus avancé dans le chenal (fig. 13), semble indiquer un fond qui pouvait être bien inférieur à 36 m NGF, soit à au moins 1 m de profondeur, ce qui semble attester d'une tranche d'eau largement suffisante pour une navigation fluviale importante sur des bateaux à fond plat.

LE MÉANDRE RECOUPÉ DE CHELLES

L'étude du site de la rue Gustave-Nast documente l'évolution d'un ancien bras de la Marne entre l'âge du Fer et le Moyen Âge. Les premiers dépôts détritiques sont attestés ici pendant la Protohistoire, avec encore un flux suffisant pour mobiliser localement des sables (voir les lentilles sableuses, fig. 15). L'histoire de l'aménagement d'un quai placé à l'intérieur d'un méandre

(rive convexe), c'est-à-dire dans le contexte le plus favorable à des dépôts sédimentaires, retrace celle d'une « course après la rivière ». Les stratigraphies étudiées traduisent les efforts incessants des hommes pour tenter d'aménager ces rives de plus en plus instables jusqu'à l'abandon, relativement rapide, du complexe portuaire.

Certaines cartes anciennes donnent encore une illustration de la présence de cet ancien méandre et des espaces marécageux qui se sont développés suite à l'apport massif d'alluvions (voir le réseau hydrographique du XIX^e s. (fig. 2) et le plan de l'abbé Jean Delagrive, 1741).

Le cours actuel de la Marne correspond quant à lui à un méandre recoupé, placé entre Chelles et Gournay-sur-Marne (fig. 16). Ce sont les dépôts massifs de limons argileux, liés au développement de l'agriculture en amont dans la vallée, qui ont à la fois progressivement comblé le méandre initial, fait remonter le niveau de la Marne et mis en place un régime dynamique lié à des crues. Un chenal hérité du Tardiglaciaire, plus direct, a ainsi été repris et est devenu progressivement le chenal principal, limité cependant en profondeur par la présence de dépôts weichséliens ou saaliens formés de grave, potentiellement calcifiée, comme celle rencontrée sur la Haute-Île (Confalonieri, Le Jeune 2012). La comparaison avec les observations réalisées non loin sur le site de la Haute-Île indique que ce chenal ancien hérité du Tardiglaciaire avait déjà été réactivé au Néolithique (Atlantique récent), mais restait secondaire, avec une tranche d'eau très faible associée à un environnement palustre (Le Jeune *et al.* 2005).

Ce phénomène explique la présence d'un gué entre Chelles et Gournay-sur-Marne, sur un tronçon du cours de la Marne qui n'a pas été marqué par l'incision préboréale (Mésolithique ancien, début de l'Holocène) bien connue des cours d'eau du Bassin parisien (Pastre *et al.* 2002a ; 2002b) et en particulier de la Marne (Le Jeune *et al.* 2012).

Cette modification majeure de la géographie locale est mal datée. On peut cependant avancer qu'elle n'est probablement pas

encore pleinement réalisée au début de notre ère – aménagement du quai gallo-romain – et qu'elle est probablement avérée au Moyen Âge. Il est également possible que les hommes soient intervenus afin de favoriser ce déplacement, le paléochenal de la Haute-Île n'ayant pas suivi la même évolution.

*
* *

Les aménagements de berge retrouvés sur le site de la rue Gustave-Nast témoignent d'une course à l'eau et de la difficulté à maintenir un espace d'activités en milieu alluvial face à la dynamique de la rivière. Ils constituent la partie la plus occidentale d'un ensemble portuaire s'étendant vers l'est sur une distance indéterminée. Le premier état correspond à une période d'au moins 10 ans, mais la datation de la construction en 35 av. J.-C. repose seulement sur deux éléments mis au jour, un petit pieu en place et un élément en chêne n'interdisant pas une chronologie plus ancienne. La structure initiale de fascinage en renforcement de berge, constituée exclusivement de saule, pourrait donc être antérieure de quelques années au premier système d'accostage en relation avec des bâtiments sur berge à fonction utilitaire. Le second état se maintient sans modifications durant une petite quarantaine d'années (25 av. J.-C.-14/17 apr. J.-C.). La mise en œuvre est soignée et réalisée avec des matériaux homogènes sélectionnés. Elle participe de l'organisation urbaine de l'agglomération qui se met en place à cette époque (création d'un réseau viaire, d'un sanctuaire et de quartiers d'habitations). On pourrait y voir une volonté de planification qui pourrait dépasser le niveau local et répondre à des décisions prises à l'échelle de la cité. Le troisième état a une durée d'utilisation qui est d'approximativement trente ans (17 apr. J.-C.-vers 50 apr. J.-C.), si l'on considère l'existence d'une phase initiale non datée dans l'état 4. Ses matériaux hétérogènes, avec des emplois, comme la qualité générale de la construction, ont rapidement imposé des travaux de réfection. Il est difficile, enfin, d'estimer la durée de vie du quatrième état dont l'édification intervient entre 52 et 85 apr. J.-C. Il est probable que ce dernier aménagement de rive soit abandonné au même moment que la dernière trace terrestre d'occupation du site, un four de potier en fonction de 50-70 à 120-130 apr. J.-C. (Charamond *et al.* 2008). Il est cependant vraisemblable, au vu de l'évolution générale de l'agglomération, que l'activité portuaire ait perduré en dehors de ce qui a pu être

reconnu lors de cette fouille. L'importante quantité de *dolia* du I^{er} s. retrouvés (au moins 100 NMI) disséminés dans l'agglomération en position secondaire, principalement dans des niveaux des I^{er} et III^e s., constitue d'ailleurs un indice fort de la présence d'entrepôts, certainement en relation avec la fonction portuaire.

Cette fouille, si elle apporte de nombreux éléments concrets sur l'évolution de l'occupation et l'influence des éléments naturels ne permet cependant pas à elle seule de répondre à certaines questions : la rétraction constatée de l'aménagement portuaire est-elle uniquement due au changement de régime de la rivière et marque-t-elle la fin de toute activité fluviale d'importance à Chelles ? La désaffectation progressive du port s'accompagne-t-elle d'un glissement de cette activité vers un établissement mieux situé ?

L'étude géoarchéologique a permis à la fois une meilleure compréhension des mécanismes de conservation du signal archéologique pendant la fouille, une mise en perspective des stratigraphies à l'échelle du territoire aboutissant à une nouvelle perception des dynamiques paléoenvironnementales associées à l'ancien méandre de Chelles et à l'édification d'un modèle stratigraphique local. Elle a montré, et ce peut être utile pour les fouilles à venir, que le contexte est ici très favorable à une bonne conservation des vestiges, avec à la fois des apports alluviaux, une bonne conservation de la matière organique liée à la présence d'eau et une dynamique colluviale sableuse en bordure de dômes héritée d'une période glaciaire antérieure. Par ailleurs, des dépôts massifs de remblais, associés aux aménagements du quai, ont piégé des niveaux de sols.

L'évolution de ce secteur, encore aujourd'hui considéré comme une zone inondable, est fortement associée à celle de la Marne, laquelle répond aux variations environnementales de son bassin versant qui a subi de manière croissante les effets de l'agriculture. La mise en place des crues, les modifications de la topographie du fait des dépôts d'alluvions et celles des terroirs qui y sont associés, sont autant de phénomènes induits par l'impact anthropique, auxquels les habitants de Chelles ont dû s'adapter, notamment à la période romaine. L'influence du déplacement du cours principal de la Marne pendant ou après cette époque reste à analyser plus finement et à dater précisément. Il a vraisemblablement eu une forte incidence sur la relation entre l'agglomération gallo-romaine de Chelles (Charamond 2008) et son possible faubourg artisanal de Gournay-sur-Marne (Héron 2018).

BIBLIOGRAPHIE

ABRÉVIATIONS

AIBL	Académie des inscriptions et belles-lettres.
CAG	Carte archéologique de la Gaule.
SAHC	Société archéologique et historique de Chelles.
SFECAG	Société française d'étude de la céramique antique en Gaule.

RÉFÉRENCES

- Blazer F. 2010** : La découverte de Chelles et le Chelléen, in Collectif 2010, p. 14-19.
- Charamond C., Gautier S., Métrot P. 2008** : Un four de potier du Haut-Empire à Chelles (Seine-et-Marne). Essai de caractérisation de la production en l'absence de dépotoir, in *SFECAG, Actes du congrès de L'Escala-Empuries, 1^{er}-4 mai 2008*, Marseille, SFECAG, p. 711-718.
- Charamond C. 2008** : Chelles, in Griffich J.-N., Magnan D., Mordant D. (dir.), *La Seine-et-Marne*, Paris, AIBL (coll. CAG, 77-1), p. 416-434.
- Charamond C. 2012** : L'archéologie à Chelles, 35 ans après, *Bulletin de la SAHC*, 27, 128 p.
- Collectif 2010** : *D'une rive à l'autre, Chelles-Gournay*, Catalogue d'exposition, musée Alfred-Bonno, 2010, Chelles, musée Alfred-Bonno (coll. Bulletin de la SAHC, hors-série), 92 p.
- Confalonieri J., Le Jeune Y. 2012** : Le site mésolithique de la Haute-Île à Neuilly-sur-Marne (Seine-Saint-Denis) : premiers résultats, *Séances de la Société préhistorique française*, 2, p. 51-67.
- Domenech-Jaulneau C., Le Jeune Y. 2016** : La fouille des Herbages aux Mureaux (Yvelines) : méthode d'analyse d'un site néolithique en contexte de sols cumulés, *Internéo*, 11, p. 89-105.
- Héron C. 2018** : Gournay-sur-Marne, in Héron C. (dir.), *La Seine-Saint-Denis*, Paris, AIBL (coll. CAG, 96), p. 152-163.
- Lanchon Y., Le Jeune Y. 2004 (dir.)** : *Neuilly-sur-Marne - la Haute Île (Seine-Saint-Denis) ; études archéologiques et paléoenvironnementales*, Rapport d'opération, Inrap Centre Île-de-France, Centre archéologique départemental de Seine-Saint-Denis, Service régional d'archéologie d'Île-de-France, 133 p.
- Le Jeune Y., Pastre J.-F., Arcay D., Aubry L., Camerlynck C., Confalonieri J., Lanchon Y., Vergnaud D., Vissac C. 2005** : Variabilité de l'enregistrement alluvial holocène ; l'exemple du méandre de la Haute-Île (vallée de la Marne, Bassin parisien), premiers résultats, *Quaternaire*, 16-4, p. 299-313.
- Le Jeune Y. 2010** : L'homme et la Marne à Chelles : plus de 10 000 ans d'interactions, in Collectif 2010, p. 7-13.
- Le Jeune Y., Leroyer C., Pastre J.-F. 2012** : L'évolution holocène de la basse vallée de la Marne (Bassin parisien, France) entre influences climatiques et anthropiques, *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 18-4, p. 459-476.
- Michel J.-P. 1965** : Étude sédimentologique de la gravière Boutelet dans les alluvions anciennes de la Marne à Chelles, *Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire*, 2, p. 267-276.
- Pastre J.-F., Leroyer C., Limondin-Lozouet N., Fontugne M., Hatté C., Krier V. 2002a** : L'Holocène du Bassin parisien : variations environnementales et réponses géoécologiques des fonds de vallées, in Richard H., Vignot A. (dir.), *Équilibre et ruptures dans les écosystèmes durant les 20 derniers millénaires en Europe de l'Ouest, Actes du colloque international de Besançon, 18-22 septembre 2000*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (coll. Annales Littéraires, série Environnement, Sociétés et Archéologie, 3), p. 61-73.
- Pastre J.-F., Leroyer C., Limondin-Lozouet N., Orth P., Chaussé C., Fontugne M., Gauthier A., Junesh S., Le Jeune Y., Saad M.-C. 2002b** : Variations paléoenvironnementales et paléohydrologiques durant les 15 derniers millénaires : les réponses morphosédimentaires des fonds de vallées du Bassin parisien, in Bravard J.-P., Magny M. (dir.), *Les fleuves ont une histoire : paléo-environnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Paris, Errance, p. 29-44.