



**HAL**  
open science

**Nouvelles perspectives sur l'architecture des  
fortifications de l'âge du Fer dans l'ouest de la France, in  
Villard-Le-Tiec, Menez, Architectures de l'âge du Fer en  
Europe occidentale et centrale**

Bertrand Houdusse, Julie Remy, Pierre Giraud

► **To cite this version:**

Bertrand Houdusse, Julie Remy, Pierre Giraud. Nouvelles perspectives sur l'architecture des fortifications de l'âge du Fer dans l'ouest de la France, in Villard-Le-Tiec, Menez, Architectures de l'âge du Fer en Europe occidentale et centrale. Architectures de l'âge du Fer en Europe occidentale et centrale, May 2016, Rennes, France. hal-02166232

**HAL Id: hal-02166232**

**<https://hal.science/hal-02166232>**

Submitted on 26 Jun 2019

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

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

ARCHÉOLOGIE & CULTURE

ARCHITECTURES DE L'ÂGE DU FER  
EN EUROPE OCCIDENTALE ET CENTRALE



SOUS LA DIRECTION DE ANNE VILLARD-LE TIEC  
EN COLLABORATION AVEC YVES MENEZ ET PATRICK MAGUER

P R E S S E S   U N I V E R S I T A I R E S   D E   R E N N E S

Sous la direction de  
Anne Villard-Le Tiec

avec la collaboration de  
Yves Menez et Patrick Maguer

ARCHITECTURES  
DE L'ÂGE DU FER  
EN EUROPE OCCIDENTALE  
ET CENTRALE

*ACTES DU 40<sup>E</sup> COLLOQUE INTERNATIONAL DE L'AFEAF,  
RENNES, DU 4 AU 7 MAI 2016*



PRESSES UNIVERSITAIRES DE RENNES

© Presses universitaires de Rennes  
Saic Édition – Université Rennes 2  
2 avenue Gaston-Berger – Bâtiment Germaine-Tillion  
35043 Rennes Cedex  
*www.pur-editions.fr*

Mise en page Julie SIMON  
pour le compte des PUR

Dépôt légal : 2<sup>e</sup> semestre 2018  
ISBN : 978-2-7535-7442-7  
ISSN : 1761-8754

# NOUVELLES PERSPECTIVES SUR L'ARCHITECTURE DES FORTIFICATIONS À L'ÂGE DU FER DANS L'OUEST DE LA FRANCE



BERTRAND HOUDUSSE, JULIE REMY ET PIERRE GIRAUD,  
AVEC LA CONTRIBUTION DE YANN DUFAY-GAREL ET HERVÉ DUVAL,  
AVEC LA COLLABORATION D'OLIVIER NILLESSE, GUILHEM LANDREAU,  
ELVEN LE GOFF, PATRICK MAGUER ET GÉRARD GUILLIER

## INTRODUCTION

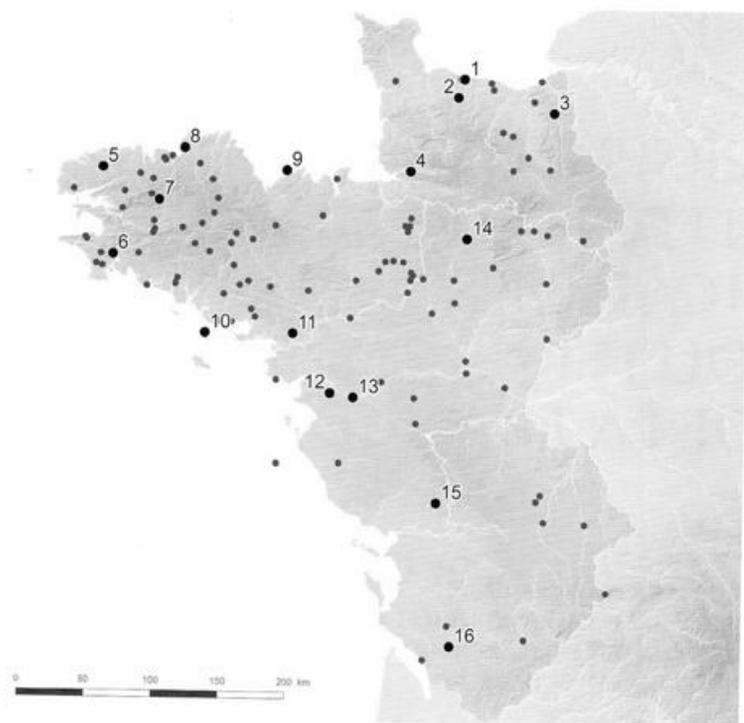


Dans les synthèses récentes concernant les fortifications de l'âge du Fer, le nord-ouest de la France apparaît comme relativement vide, en comparaison par exemple des régions centrales ou orientales du pays sans être toutefois un parent pauvre, que ce soit pour le premier âge du Fer ou la fin du second. En effet, pour nos régions, on reconnaît avant tout l'héritage des recherches impulsées par Sir Mortimer Wheeler avant la Seconde Guerre mondiale (Wheeler et Richardson, 1957). À la suite de ces travaux pionniers, peu d'études ont été consacrées aux fortifications de l'âge du Fer, ou bien elles n'ont touché qu'un public régional et ont souvent eu pour objectif une révision des travaux de l'équipe britannique (Duval, 1959; Hervé, 1989; Maguer, 1994; Maguer, 1996). On mentionnera tout de même l'effort de synthèse pour le Centre-Ouest publié à l'occasion du colloque Afeaf de Chauvigny, qui propose un premier bilan des architectures de remparts à l'âge du Fer pour ces régions (Maitay *et al.*, 2009). On rappellera aussi les deux articles parus à l'occasion du colloque Afeaf de Caen qui dressent un panorama des sites fortifiés bas-normands (Delrieu et San Juan, 2010; Giraud *et al.*, 2010).

Depuis la rédaction de ces synthèses, des apports non négligeables ont été procurés à la fois par des opérations préventives, par des recherches programmées, des programmes collectifs de recherche et des mémoires universitaires. Ces travaux permettent, aujourd'hui, de dépasser les résultats issus des campagnes de prospections et de sondages offrant des lectures de coupes très limitées – souvent réduits à l'observation de talus massifs (de type Fécamp) ou de systèmes de fortification à remparts multiples – et, de fait, insuffisamment renseignés pour alimenter un discours précis sur l'architecture.

Le corpus présenté n'est qu'une sélection de sites retenus pour leur valeur documentaire, qui demeurent inédits, ou qui méritent d'être révisés à la lumière des données archéologiques récentes<sup>1</sup> (fig. 1). La chronologie abordée couvre les premier et second âges du Fer, avec une nette prédominance de sites de la fin de la période. Ils s'inscrivent dans un cadre spatial étendu à un large quart nord-ouest de la France qui ne trouve pas de cohérence géographique ni historique particulière; le choix de ce cadre se justifie ici uniquement par l'actualité de la recherche et par les territoires d'intervention des auteurs. Les sites se répartissant tantôt sur le socle ancien du Massif armoricain, tantôt sur les bassins sédimentaires parisien et aquitain, cette diversité géologique contribue bien évidemment à la variété





N°	Site	Dép.	Chronologie
1	Commes « Mont Cavalier »	Calvados	2 <sup>e</sup> âge du Fer
2	Castillon	Calvados	2 <sup>e</sup> âge du Fer
3	Saint-Désir « Le Castellier »	Calvados	2 <sup>e</sup> âge du Fer
4	Le Petit Celland	Manche	2 <sup>e</sup> âge du Fer
5	Ploudaniel « Castel Penledan »	Finistère	2 <sup>e</sup> âge du Fer ?
6	Quimper « Kercaradec »	Finistère	2 <sup>e</sup> âge du Fer ?
7	Huelgoat « Le Camp d'Arrus »	Finistère	2 <sup>e</sup> âge du Fer
8	Ploulec'h « Le Yaudet »	Côtes-d'Armor	2 <sup>e</sup> âge du Fer
9	Erquy	Côtes-d'Armor	2 <sup>e</sup> âge du Fer ?
10	Saint-Pierre-Quiberon « Beg-en-Aud »	Morbihan	2 <sup>e</sup> âge du Fer
11	Péaule « Le Château »	Morbihan	2 <sup>e</sup> âge du Fer ?
12	Vue	Loire-Atlantique	2 <sup>e</sup> âge du Fer
13	Bougenais « La Sangle »	Loire-Atlantique	1 <sup>er</sup> âge du Fer
14	Moulay « Le Mesnil »	Mayenne	2 <sup>e</sup> âge du Fer
15	Mervent « Le Chêne Tord »	Vendée	1 <sup>er</sup> âge du Fer
16	Pons	Charente-Maritime	2 <sup>e</sup> âge du Fer

Fig. 1 : Localisation des sites présentés (points numérotés) et des autres fortifications de l'âge du Fer évoquées dans l'article (points gris) (fonds : IGN BD-ALTI® 75 m © IGN, Admin Express 2017 © IGN, BD TOPO® Hydrographie 2017 © IGN) (SIGIDAO : B. HOUDUSSE, Inrap).

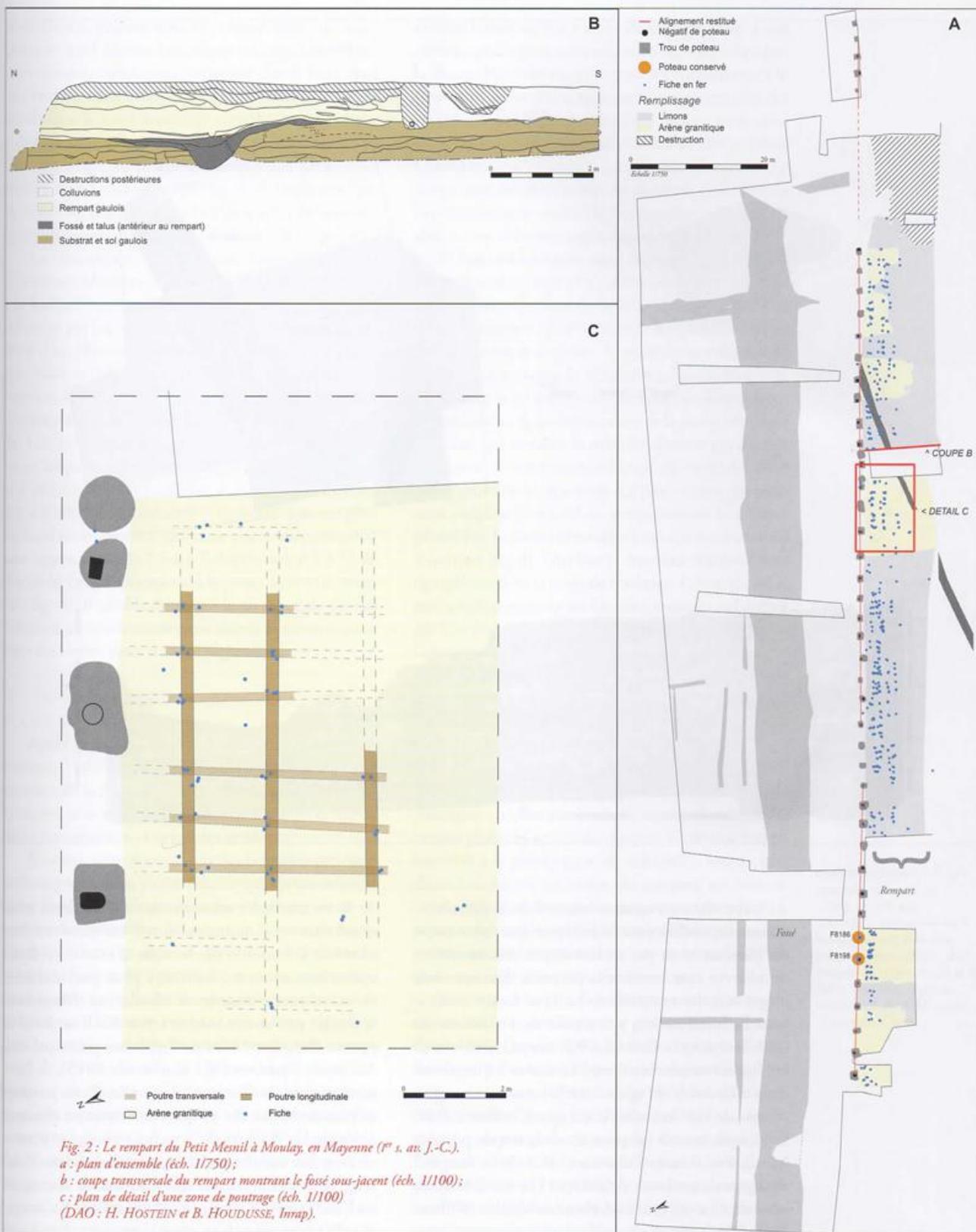
des matériaux utilisés dans les remparts, qui, parce qu'ils influent sur les solutions architecturales, trouveront une place dans l'analyse qui suit.

La présente contribution s'éloignera délibérément du passage en revue des types architecturaux traditionnels ou de la présentation monographique des sites, pour s'articuler autour des phases de construction d'une fortification et de la mise en œuvre des matériaux. De même, on ne s'attardera pas sur un recensement détaillé des implantations topographiques des sites et des enceintes. En réalité, ce choix des bâtisseurs nous paraît plus souvent déterminé par les conditions orographiques locales, une recherche d'efficacité et une économie de la construction, en plus d'éventuelles autres motivations qui nous échappent totalement. Néanmoins, il sera intéressant de revenir, à l'issue de ce bilan, sur la typologie afin de replacer les formes architecturales régionales à l'échelle de l'Europe celtique. Les variantes morphologiques seront, dans un premier temps, déclinées sans distinction chronologique à l'échelle de l'âge du Fer.

## LE CHANTIER DE CONSTRUCTION : MATÉRIAUX ET MISE EN ŒUVRE

### « TERRASSEMENT ET PRÉPARATION »

La construction d'un ouvrage monumental débute par une phase de préparation du terrain qui servira à son implantation. Il est fréquemment mentionné dans la littérature l'existence de terrassements préalables en amont de la construction d'un rempart afin de stabiliser son assise. La mise en œuvre de tels travaux, qui sont d'autant plus nécessaires lorsque le terrain présente des irrégularités ou un dénivelé à compenser, a été constatée sur plusieurs sites, comme sur le *muris gallicus* du Fossé des Pandours dans le Bas-Rhin, ou au Mont Vully en Suisse (Fichtl, 2005, p. 61-62). Plus localement, l'*oppidum* du Castellier à Saint-Désir (Calvados) est défendu par une enceinte de contour de type *muris gallicus* de plus de 5,2 km de longueur. Le site a fait l'objet d'interventions programmées et préventives entre 2004 et 2010 qui ont permis d'étudier plusieurs tronçons du rempart, élevé sur un replat à hauteur d'une rupture de pente. Avant l'implantation de l'ouvrage, large de 10 m à 12 m, le terrain paraît avoir été préparé : végétation préalablement brûlée, nivellement, apport de sédiment. Une tranchée peu profonde a été creusée ponctuellement afin de stabiliser la première assise du parement externe (Giraud et Leclercq, 2010, p. 42).



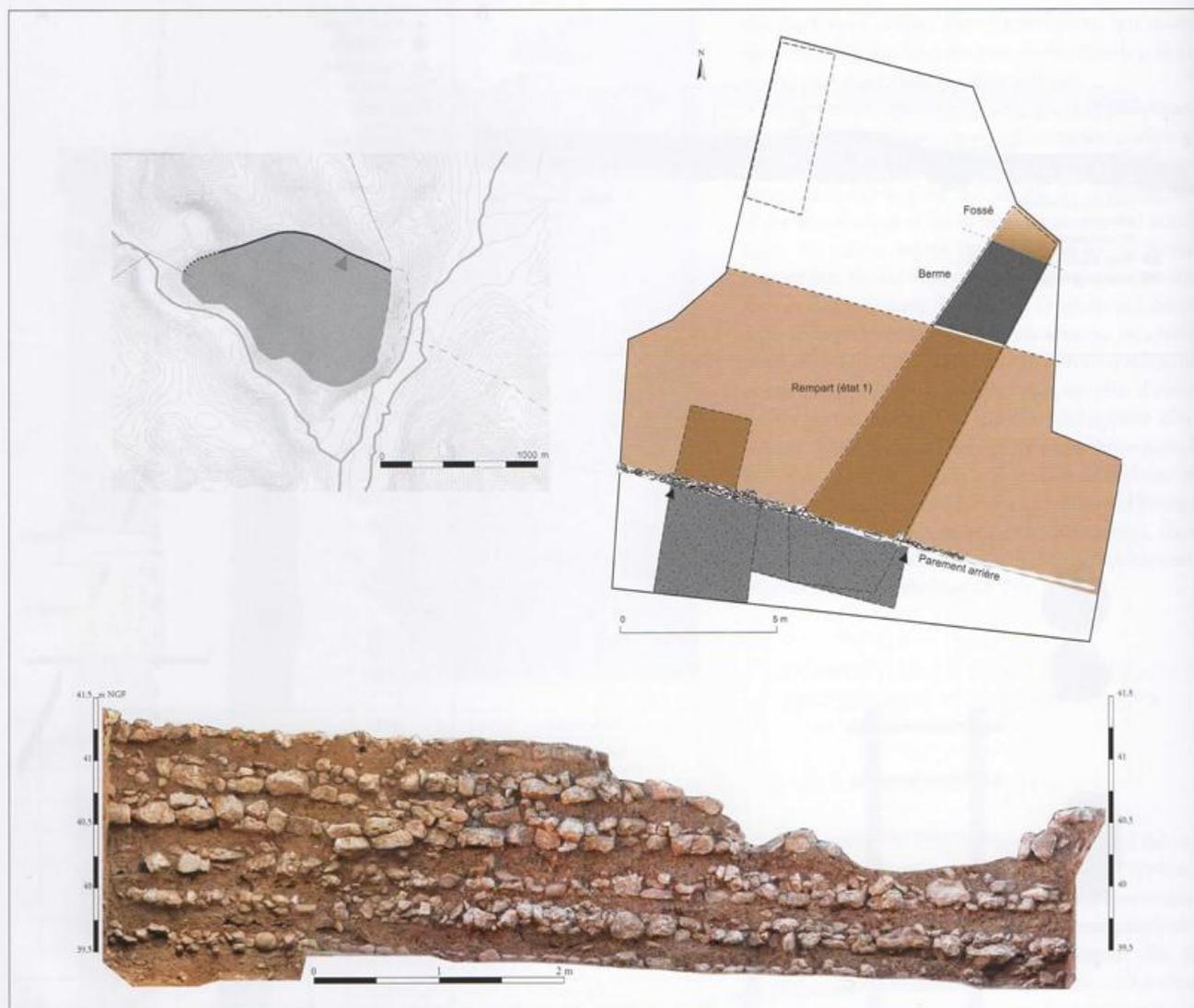


Fig. 3 : L'oppidum de Pons, en Charente-Maritime (fin 1<sup>er</sup> s. av. J.-C.). Plan du site (éch. 1/40 000), plan de la fouille de 2008 (éch. 1/200), orthophotoplan de la façade arrière du rempart de l'oppidum (éch. 1/50) (cl. : DAO : B. HOUDUSSE et G. LANDREAU).

Cependant un examen attentif de la documentation disponible semble indiquer que cette étape du chantier n'est pas systématique. Au contraire, on observe bien souvent la présence d'anciens sols piégés sous les remparts de La Tène finale, comme sous la fortification principale de l'oppidum de Castillon dans le Calvados (Gourvest, 1961), sous le rempart externe de Castel-Penedan à Ploudaniel dans le Finistère (Maguer, 1997), ou sous le rempart interne de Vue en Loire-Atlantique (Guillier, 2016). C'est également le cas pour les remparts du premier âge du Fer, comme l'illustrent celui de La Sangle à Bouguenais en Loire-Atlantique (Remy, 2013) ou celui du Chêne-Tord à Mervent en Vendée (Nillesse et al., 2017).

Si les exemples apparaissent, en fait, bien plus nombreux – au moins six autres cas peuvent être recensés à l'échelle de la zone d'étude –, deux opérations récentes méritent plus particulièrement qu'on s'y attarde. À Moulay, en Mayenne, la fouille préventive menée entre 2010 et 2011 a permis d'étudier 10 ha de l'oppidum principal des Aulerques Diablintes (Le Goff et al., 2015). À l'extrémité nord de l'emprise, la fouille d'une portion de plus de 120 m du rempart de l'enceinte externe, datée de La Tène finale, a permis plusieurs observations. Les nombreuses coupes réalisées dans l'ouvrage défensif ont montré que le sol ancien sur lequel est bâtie la fortification n'a pas été aplani. En outre, dans la partie centrale étudiée, la présence d'un fossé

plus ancien, passant sous le rempart selon un tracé oblique, a été relevée. Les coupes réalisées à l'intersection des deux structures indiquent que le fossé était bordé d'un talus peu élevé. L'analyse stratigraphique révèle que le fossé était déjà comblé et que le léger relief du talus n'a pas été dérasé lors de la construction du corps du rempart, puisque son profil était encore lisible dans la coupe (fig. 2, a), indiquant que la masse de remblais de la fortification a été directement disposée au-dessus (Houdusse, 2015, p. 245).

Le deuxième exemple est fourni par Pons (Charente-Maritime), *oppidum* principal des Santons à la fin du II<sup>e</sup> s. et au début du I<sup>er</sup> s. av. J.-C. Celui-ci est délimité par un système de barrage qui ferme l'extrémité d'un plateau calcaire sur une superficie de 90 ha. En 2008 et 2009, lors de fouilles préventives, une portion cumulée de 13 m de la façade interne de la fortification a dévoilé un parement conservé sur près de 1,8 m de hauteur, agencé par des lits de pierres entre lesquelles s'intercalent des longrines (Houdusse et Landreau, 2010; Landreau *et al.*, 2014). L'examen des assises de blocs calcaires – alternant avec des silex en fondation – montre que ceux-ci sont disposés selon une légère pente de 3,5 à 4,5 degrés, soit 6 à 8 % de dénivelé, ce qui correspond à la pente du terrain naturel (fig. 3). Il semble donc que le terrain n'ait pas fait l'objet d'un nivellement pour asseoir la construction, tout du moins dans le sens longitudinal.

#### ¶ LE REMPLISSAGE ¶

Après cette éventuelle première étape de terrassement, l'édification du rempart peut commencer, et avec elle la mise en œuvre des matériaux. Les plus évidents sont ceux qui forment le corps et la masse de la construction, à savoir les remblais.

Il est communément admis que la matière première utilisée provient, la plupart du temps, du creusement d'un fossé à l'avant du mur, fossé qui sert donc en premier lieu de carrière. La nature de la masse de matériaux ainsi extraite dépend alors très étroitement du substrat. Ce cas de figure a été reconnu nettement sur l'éperon barré de La Sangle à Bouguenais (Loire-Atlantique), localisé en bord de Loire. D'une superficie de 6 ha, celui-ci est défendu par un rempart de barrage long de 270 m incendié au Hallstatt moyen/final. Ce système de défense a fait l'objet d'un sondage dans sa partie septentrionale en 2011 et de trois nouvelles ouvertures plus au sud en 2014 et 2015<sup>2</sup>. L'ensemble de ces sondages indique clairement que l'apport de matériaux du rempart dépend du socle naturel dans lequel le fossé est creusé, du gneiss au nord et de l'argile détritique au sud (Remy, 2013; Remy, 2015). Ce

constat induit qu'il n'y a pas de mise en place d'une carrière spécifique à la construction du rempart malgré la disponibilité des ressources sur le promontoire. On peut alors parler d'une récupération opportuniste des matériaux. Les différents sondages réalisés sur le tracé du rempart de l'*oppidum* du Castellier (Saint-Désir, Calvados) ont conduit à un constat identique. Le remplissage est effectué avec les éléments prélevés dans l'environnement immédiat du chantier : de l'argile à silex ou un sédiment argilo-limoneux selon les cas.

Si l'on revient maintenant à l'exemple de Moulay, un phénomène original a pu être observé concernant les matériaux du cœur de l'édifice. En effet, plusieurs coupes réparties sur plus de 30 m de longueur présentent une organisation similaire. À la base du remplissage du rempart, un mélange de sédiments sablo-argileux a été disposé sur le sol gaulois conservé sous le monument; cette masse est issue directement de la partie profonde du fossé, qui entame le substrat d'arène granitique. Au-dessus de cette strate sableuse reposent des sédiments plus fins de type loess, qui proviennent des horizons pédologiques coiffant anciennement le substrat granitique, horizons identiques à celui se trouvant sous le rempart (fig. 4). On observe donc une inversion stratigraphique dans le corps de l'ouvrage, l'arène du substrat se retrouvant sous les limons loessiques de l'ancien sol. L'hypothèse qui peut être formulée pour expliquer l'agencement de ces matériaux, est qu'ils proviennent d'un terrassement complémentaire de la berme située entre le rempart et son fossé. Cette berme – large de 7 m en moyenne – aurait alors été dérasée après le fossé pour décaper la terre végétale. Cette mise à nu du substrat aurait pu servir à stériliser le sol en avant du rempart, en évitant la repousse de végétaux. L'autre possibilité qui peut être avancée, est celle de matériaux extraits plutôt à l'arrière du rempart. Celle-ci se heurte toutefois à la préservation du sol ancien jusqu'à une dizaine de mètres en arrière du rempart, comme on l'a observée sur de grandes coupes transversales. La première hypothèse est finalement préférée, puisqu'elle présente un intérêt défensif évident en neutralisant un vaste espace en avant de la fortification.

Le site de Mervent (Vendée) fournit un exemple encore différent concernant la gestion des matériaux du rempart. Depuis 2002, plusieurs opérations d'archéologie préventive ont permis de documenter l'intérieur de ce vaste habitat fortifié de 35 ha, daté de la fin du premier âge du Fer (Hallstatt D3), mais également le rempart de barrage le plus externe dégagé sur 125 m de long en 2013 au lieu-dit du « Chêne Tord » (Nillesse, 2015, p. 114-186). Ce dernier, qui est apparu incendié sur l'ensemble du tracé dégagé, a montré un remplissage très riche en blocs de pierres, qui *a priori*

Fig. 4 : Moulay (Mayenne),  
coupe transversale  
dans le rempart  
du Petit Mesnil :  
à droite de la mire, la masse  
de limons loessiques  
en remblais (le front  
du rempart est à droite)  
(cl. : B. HOUDUSSE, Inrap).



ne proviennent pas du décaissement du fossé (fig. 5). En outre, les blocs ne sont pas disposés dès la base de la construction, mais seulement à partir d'une vingtaine de centimètres d'élévation. Leur rôle est avant tout de combler les caissons formés par l'armature en bois qui structure l'ouvrage sur 4 m de largeur, une rampe d'environ 3 m s'adossant à cet élément central. Dans ces conditions, et bien qu'il ne soit pas possible en l'état actuel des recherches d'évoquer l'existence d'une carrière, le chantier de construction a tout de même procédé à une récupération raisonnée des matériaux et à leur tri, préalablement à leur utilisation.

Les exemples évoqués indiquent donc que lors de la construction d'un rempart, si la gestion des matériaux pondéreux pour le noyau s'effectue probablement au plus près du chantier, en tirant parti du creusement d'un fossé, elle peut aussi répondre à une logique plus coûteuse d'utilisation de blocs comme à Mervent – sans doute pour une raison technique, ou bien obéir à un autre impératif logistique –, qui nous échappe en partie comme à Moulay.

#### ¶ LA MISE EN ŒUVRE DU BOIS ¶

##### *Le poutrage interne*

L'usage du bois est plus que largement reconnu dans les remparts de l'âge du Fer ; il sert d'ailleurs de

critère distinctif dans le classement typologique des ouvrages étudiés (Buchenschutz et Ralston, 1975 ; Fichtl, 2005, p. 47). Si l'on note que sa mise en œuvre en poutrage interne est fréquente, c'est certainement parce qu'elle concerne la partie la mieux conservée des constructions et qu'elle est donc la mieux documentée.

À Mervent, pour la fin du premier âge du Fer, le bois – conservé sous la forme de charbons – est utilisé horizontalement dans le corps du rempart pour créer une armature à trame orthogonale. Il s'agit de pièces de bois apparemment non équarries, majoritairement en chêne – mais d'autres bois durs comme le frêne et l'érable ont également été employés. Leurs croisements forment une grille assez irrégulière à la base du monument, constituée de quadrilatères de 0,90 m par 0,80 m de côté, qui semble se resserrer dans les niveaux supérieurs de la construction (Nillesse *et al.*, 2015, p. 146-176). On a observé que les pièces de bois employées ont des modules assez variables, de moins de 10 cm à plus de 30 cm de section, ce qui suggère l'absence de standardisation des éléments destinés au chantier de construction (fig. 5). Cela induirait l'utilisation de ressources avant tout locales, peut-être triées, mais dont l'abatage se fait sans distinction de modules.

De même, à Moulay (Mayenne), sur le rempart nord de l'*oppidum*, l'armature interne est connue

uniquement par la présence des fiches en fer qui servent à son assemblage (fig. 2, c). On a ici affaire à un poutrage cloué sur le modèle du *murus gallicus*. De fait, des traces de bois ont été conservées par minéralisation dans les gangues d'oxydation autour des fiches. Il s'agit de poutres de 15 cm de hauteur en moyenne – pouvant atteindre 18 cm au maximum – attestées par des traces nettes d'éléments assemblés. Sur les 159 fiches étudiées parmi plus de 400 prélevées, le chêne est la seule essence à avoir été identifiée (Guitton, 2015, p. 297). D'après l'étude xylologique, il semble que l'on ait affaire uniquement à du bois débité sur quartier – largement majoritaire – ou sur dosse, avec une exploitation quasi exclusive de la partie centrale du tronc, le duramen. Ce ne sont donc pas de simples rondins qui sont assemblés, mais des madriers issus de troncs de grandes dimensions, probablement préparés en amont de la pose. La profondeur de l'armature est estimée entre 4 m et 4,5 m, correspondant à la moitié de la largeur du rempart. En outre, dans les zones peu perturbées de l'élévation, les fiches – et donc les poutres – se superposent en continu. Aucun niveau de remblais n'est donc restitué entre deux lits de poutre, ce qui permet d'envisager le recours à une véritable « terre armée ». Enfin, la fouille réalisée sur une longueur conséquente de l'ouvrage a permis de mettre en évidence un rythme particulier d'implantation du poutrage en plan, sur lequel il sera nécessaire de revenir (cf. *infra*, « Le bois en façade »).

### Le bois en façade

Si l'emploi du bois pour le poutrage interne est somme toute assez banal, son utilisation « visible » en façade apparaît comme une nouveauté dans l'Ouest, qu'il est aujourd'hui possible d'illustrer par plusieurs exemples.

À Pons (Charente-Maritime), l'un des principaux apports de la fouille de 2008 concerne la façade du rempart tournée vers l'intérieur du site (Landreau *et al.*, 2014). Celle-ci a l'avantage de présenter un très bon état de conservation – 1,80 m de hauteur maximale – que l'on doit à son recouvrement par une rampe dans un deuxième état d'aménagement. Son dégagement a montré que la construction utilise des pièces de bois visibles et disposées dans le sens longitudinal (fig. 3). On peut estimer que ces longrines mesureraient environ 17 cm à 20 cm de hauteur au plus, pour une profondeur minimale d'environ 10 cm à 15 cm<sup>3</sup> (Houdusse et Landreau, 2010, p. 223). L'aspect très régulier sur plusieurs mètres de long des lits de pose des bois, signalés par l'alignement des pierres, permet

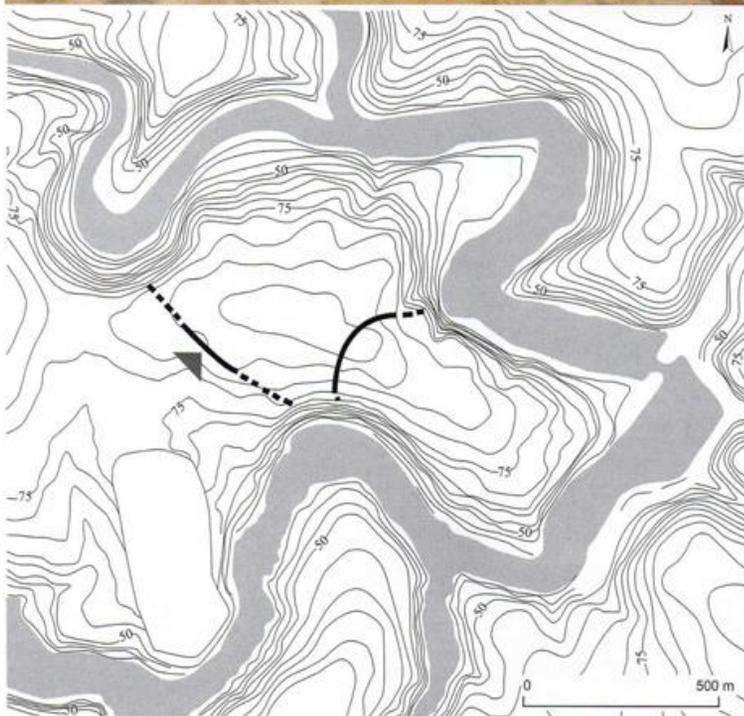


Fig. 5 : Le rempart incendié de la fin du premier âge du Fer du « Chêne-Tord » à Mervent (Vendée) : les blocs sont situés à la base du remplissage du rempart, comblant les caissons de bois signalés par les poutres carbonisées (cl. : O. NILLESSE, Inrap) ; plan du site, éch. 1/20 000 (DAO : J. REMY).

d'envisager que ces bois ont été équarris (fig. 3). Cette régularité soulève aussi la question – pour l'heure irrésolue – de la longueur de ces longrines, ainsi que de la méthode employée pour assurer leur liaison longitudinale. Par ailleurs, la découverte de poutres transversales – une vingtaine identifiée entre 2008 et 2009 pour 70 m<sup>2</sup> fouillés – suggère que le poutrage interne, présent jusqu'au parement, et celui de la façade devaient s'assembler, mais selon une technique indéterminée. En effet, la fouille d'une longueur significative du remplissage n'a livré aucune fiche, écartant de fait un assemblage cloué. Il s'agit actuellement du seul



Fig. 6 : Le « front palissadé » en façade du rempart du premier âge du Fer de Mervent « Chêne-Tord » (Vendée) : observation zénithale des sections circulaires des poteaux, majoritairement en chêne (cl. : O. NILLESSE, Imp).

Fig. 7 : Vue de la façade arrière du rempart incendié de Bouguenais (Hallstatt moyen/fin) en Loire-Atlantique : le remplissage du rempart est à droite de la ligne de bois carbonisés marquant le parement (cl. : J. REMY).



exemple connu de poutrage horizontal en parement pour l'ouest de la France, d'autant qu'il est présent sur un parement arrière.

En revanche, le poutrage vertical utilisé en parement apparaît désormais mieux documenté grâce aux découvertes récentes, tant pour le premier âge du Fer que pour La Tène. Pour le premier âge du Fer, deux cas de figure *a priori* différents peuvent être évoqués. En premier lieu, le rempart à caissons de Mervent (Vendée) est caractérisé par « un front palissadé » qui complète le système de grille interne, déjà évoqué (cf. *supra*, « Le poutrage interne »). D'après les données

de fouille, il est constitué de bois non équarris de section circulaire – jusqu'à 0,20 m de diamètre, majoritairement en chêne (fig. 6). Ces pieux sont implantés dans une tranchée étroite, profonde d'environ 0,70 m, et ne sont jointifs que par endroits sur le tracé dégagé. Bien qu'aucune liaison n'ait pu être mise en évidence, ils étaient très probablement assemblés au noyau du rempart par la grille en bois du poutrage interne, formant ainsi l'armature de l'ouvrage. Cette construction emploie donc majoritairement, si ce n'est systématiquement, des troncs *a priori* non équarris de diverses sections.

Le site de Bouguenais offre un nouvel exemple d'architecture en bois incendiée de la fin du premier âge du Fer. La fouille en cours révèle la présence d'un rempart constitué d'une structure boisée et carbonisée, observée pour l'instant sur la façade arrière du monument (fig. 7). Celle-ci est caractérisée par l'utilisation de bois refendus de 6 cm à 14 cm de section, dont l'essence est majoritairement le chêne. Ces bois sont associés à des restes « argilo-sableux » vitrifiés qui présentent des empreintes de bois, notamment de branchettes et de bois refendus (montants?), suggérant une finition en torchis appliquée sur la structure (fig. 8).

Pour le second âge du Fer, la fouille opérée à Moulay a été d'un apport décisif. En effet, la mise en place de larges décapages a permis de révéler des poteaux verticaux disposés en façade externe du rempart et conservés en majorité sous forme de négatifs. Ces poteaux sont ancrés dans des excavations régulières – fond plat et parois verticales – aux dimensions imposantes, d'environ 1 m de côté et jusqu'à 1,25 m de profondeur; elles accueillent des poteaux de section quadrangulaire pouvant atteindre une dimension maximale d'environ 0,5 m par 0,4 m. Deux de ces poteaux frontaux ont été découverts partiellement conservés grâce à la présence d'une nappe phréatique perchée (fig. 9). Il s'agit de deux pièces en chêne, issues d'une bille ou d'une demi-bille<sup>4</sup>. Leur état de dégradation ne permet pas de statuer sur leur forme originelle, mais le plus épais atteint 0,38 m. Ajoutons qu'à la base de l'élément le mieux conservé, des traces de débitage à la hache ont pu être observées. On note aussi que cette base plane est taillée légèrement en biseau, ce qui pourrait suggérer une installation faiblement inclinée des poteaux verticaux, sans commune mesure toutefois avec les valeurs connues par exemple à Yverdon (Suisse) (Brunetti, 2010, p. 191). Les poteaux du rempart externe de Moulay sont espacés les uns des autres de manière plutôt irrégulière, l'entraxe le plus fréquent s'établissant entre 3,2 m et 3,5 m, avec un minimum de 2,8 m. L'étude conjointe

des poteaux verticaux et du poutrage interne horizontal cloué montre que ce dernier est implanté selon un rythme régulier qui se cale sur celui des poteaux verticaux (fig. 2, b). On distingue plus précisément des séries de trois poutres transversales espacées de 0,6 m à 0,8 m en moyenne, prenant place dans l'intervalle entre deux poteaux verticaux. Ces séries de poutres sont espacées de 1,5 m les unes des autres, cette valeur correspondant à un dégagement laissé vide à l'arrière des poteaux de façade. Cet agencement induit très probablement que les poutres transversales horizontales s'arrimaient au niveau de la façade sur des longrines joignant deux poteaux verticaux. Le détail de cet assemblage, notamment la disposition de la longrine dans le parement, est totalement inconnu, car cette zone frontale de l'édifice a été détruite par un fossé plus récent sur toute l'emprise étudiée.

De manière plus anecdotique, le bois peut manifestement être également utilisé pour l'aménagement du parapet ou du faite du rempart, comme l'atteste le premier état du rempart de barrage du « Mont Cavalier » à Commes en Normandie (Calvados), daté de La Tène finale. En effet, à l'occasion d'un sondage pratiqué en 2009<sup>5</sup> sur l'enceinte – conservée sur plus de 6 m de haut – qui ferme une surface d'environ 4,7 ha, les vestiges d'une palissade ont été appréhendés au sommet d'un talus argileux d'environ 2,50 m de haut, vestige du premier état de construction. La compacité de ce noyau du rempart et probablement aussi la nature des matériaux employés lors de l'élévation d'un second état à talus massif ont permis de figer l'emplacement des poteaux, conduisant à leur pourrissement en place. Les trous n'ont d'ailleurs pas été comblés, ce qui a facilité l'identification de la structure ; la section rectangulaire des poteaux, d'environ 20 cm sur 10 cm de côté, ainsi que leur enfoncement sur 1,10 m de profondeur ont pu être observés (fig. 10) (Giraud *et al.*, 2010, p. 83). Sur la section du rempart étudiée, qui a été dégagée sur 1,5 m de longueur, les négatifs de poteaux sont apparus régulièrement distants de 0,40 m à 0,60 m.

Ainsi, l'ouest de la France ne semble pas déroger à l'utilisation régulière du bois dans l'architecture des fortifications de l'âge du Fer. On notera toutefois que les cas bien documentés issus des opérations récentes permettent de réévaluer à la hausse sa place dans les ouvrages.

#### ‡ LA MISE EN ŒUVRE DE LA PIERRE ‡

Si le bois est donc utilisé massivement pour l'armature des remparts de l'âge du Fer, les bâtisseurs



Fig. 8 : Empreinte d'un bois refendu dans un matériau « argilo-sableux » vitrifié provenant du rempart incendié de Bouguenais en Loire-Atlantique (cl. : J. REMY).

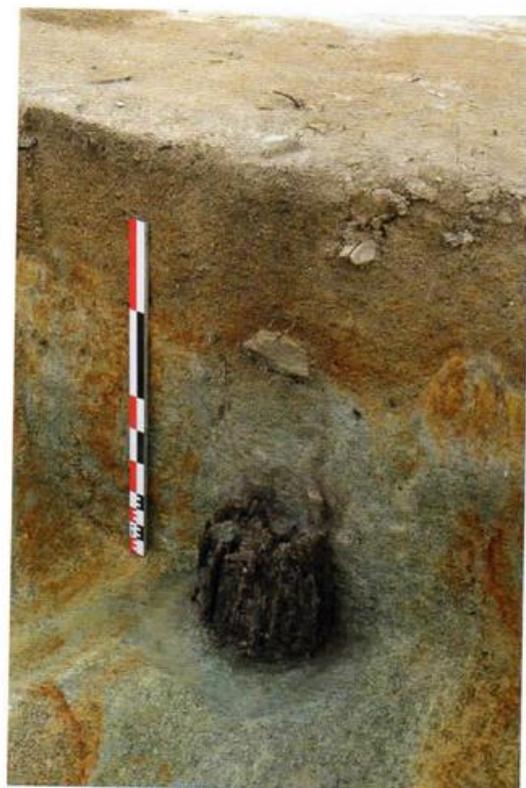


Fig. 9 : Moulay (Mayenne) : un poteau frontal du rempart du Petit Mesnil conservé dans le trou de poteau F8196 (cl. : E. LE GOFF, Inrap)

ont également recouru à la pierre, plus fréquemment employée en parement.

L'oppidum de Vue (Loire-Atlantique), qui occupe une île entourée de marais au sud de l'estuaire de la Loire, est limité par deux systèmes défensifs concentriques, dont l'un protège un habitat daté de La Tène finale étendu sur 12 ha. Ce rempart interne, qui a fait l'objet d'une fouille préventive en 2014, est constitué de deux massifs de blocs de gneiss local d'environ 1,2 m de largeur, parementés en façade et séparés par un noyau de terre large de 2 m (fig. 11). L'ensemble est maintenu par un poutrage horizontal en bois, dont les éléments transversaux sont disposés entre

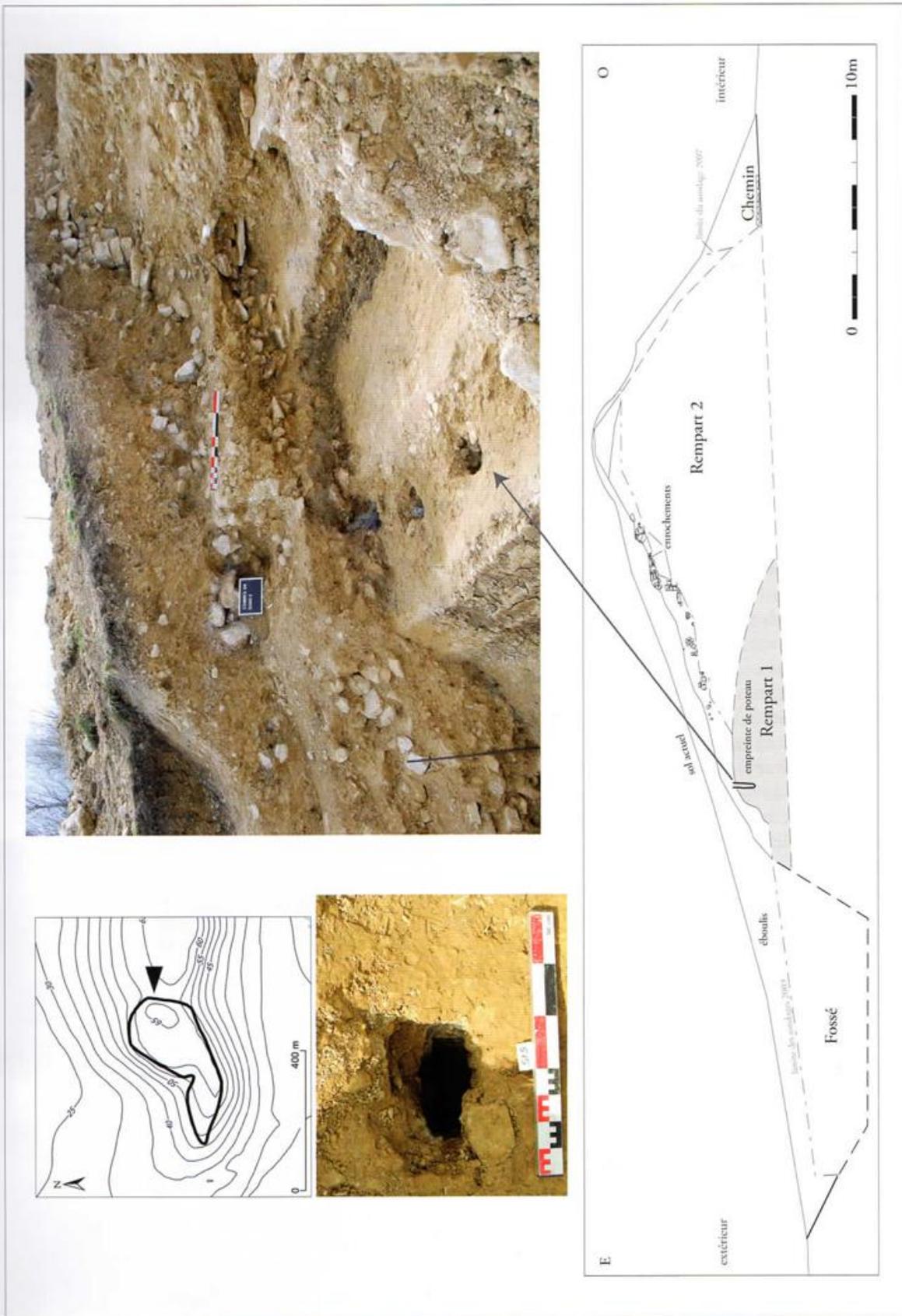


Fig. 10 : Le premier état du rempart du Mont-Cavalier à Commes dans le Calvados (La Tène D2) : coupe du rempart et photographies de l'empreinte d'une polissade conservée en négatif (cl. et DAO : P. GIRAUD, CG14).

0,85 m et 1,2 m d'intervalle (Guillier [dir.], 2016). Seule la découverte de fiches en fer et de négatifs visibles surtout dans les parements signalait l'existence de la structure boisée. À l'instar de nombreux *muri gallici*, on retrouve ici l'emploi de pierres formant blocage immédiatement derrière les parements. L'originalité du rempart de Vue se manifeste par l'absence d'une rampe à l'arrière, caractérisant traditionnellement le type *murus gallicus*, qui est ici remplacée par un parement interne.

Même si son usage apparaît limité en comparaison des masses de matériaux de remplissage, de nombreux autres cas attestent également l'utilisation de la pierre dans les systèmes défensifs de l'âge du Fer, notamment en Pays de la Loire, mais selon des quantités et des modalités variables : dans le rempart du bourg de Moulay en Mayenne (Naveau, 1974), à Aubigné-Racan ou Gesnes-le-Gandelin en Sarthe (Remy, 2017), à la pointe du Châtelet à l'Île-d'Yeu (Maitay *et al.*, 2009, p. 388) ; de même en Normandie : au Petit-Celland dans la Manche (Wheeler et Richardson, 1957), au Castellier à Saint-Désir ou encore à Castillon dans le Calvados ; et surtout en Bretagne : à Erquy et Ploulec'h dans les Côtes-d'Armor, à Huelgoat (Wheeler et Richardson, 1957) dans le Finistère, ou à Kervédan dans l'île de Groix, dans le Morbihan (Threipland, 1943).

En tout état de cause, la fréquence de l'emploi de la pierre – tout comme celle du bois – répond à la nature du sous-sol et à la disponibilité des ressources. Ainsi, en Bretagne, on reconnaît des architectures entièrement en pierres sur le littoral ou à proximité des côtes, dans des secteurs historiquement peu boisés et où la roche affleure. Dans cette région cependant, un emploi plus original de la pierre a été reconnu sur plusieurs sites qui ont livré des remparts à gradins.

Le petit éperon barré de 3 ha de Ploudaniel (Finistère) est fermé par un imposant talus complété par un rempart de contour. Ce dernier a fait l'objet d'un sondage en 1997 par P. Maguer qui a révélé une architecture à remplissage de terre, équipée d'un système de six gradins en pierre sur la partie arrière et d'un possible parement en façade externe (fig. 12). Les gradins sont larges de 0,4 m à 0,6 m, pour une hauteur allant de 0,2 m à 0,4 m. Ces systèmes de fortification n'ont pas pu être datés, néanmoins les rares éléments céramiques recueillis lors de sondages à l'intérieur de la fortification sont attribués à la fin de La Tène moyenne et à La Tène finale (Maguer, 1996 ; Maguer, 1997).

La documentation ancienne montre que ce phénomène n'est pas isolé. Toujours dans le Finistère, dans



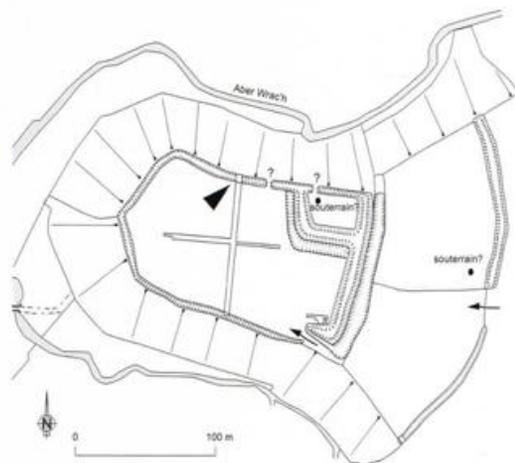
*Fig. 11 : Vue (I<sup>er</sup> s. av. J.-C.) en Loire-Atlantique : le rempart de l'oppidum. Ses parements arrière (à gauche) et avant (à droite, derrière la mire), sont doublés d'un blocage interne et enserrment le noyau de terre, qui était armé de poutres horizontales assemblées par des fiches en fer (cl. : X. DUBILLOT, Inrap) ; plan du site dans son environnement de marais (éch. 1/40 000, DAO : J. REMY et J.-P. BOUVET).*

la commune de Quimper, un rempart de contour couronne le sommet de la colline de Kercaradec sur à peine plus de 2 ha. Le sondage réalisé en 1938 par l'équipe de M. Wheeler et K. Richardson montre que la façade arrière est constituée de trois parements disposés en marches, suggérant l'aménagement d'un accès au sommet de l'aménagement. Sur ce rempart, les marches sont sensiblement plus larges – de 0,6 m à 1 m – et surtout plus élevées, de 0,5 m à 0,6 m. Le rempart n'est pas précisément daté, seul un tesson de La Tène finale recueilli dans le fond du fossé qui lui est attenant, suggère son attribution au second âge du Fer (Wheeler et Richardson, 1957, p. 54-59).

Au nord de la péninsule bretonne, le promontoire littoral du « Camp de César » à Erquy (Côtes-d'Armor) est barré par deux systèmes de fortification, dont la plus vaste protège une superficie de 35 ha. Le



Fig. 12 : Le panopt de contour de Castel Penledan à Ploudaniel, dans le Finistère (La Tène finale ?) : vue des gradins internes formés par les rangs de blocs de pierre et plan du site; plan du site, éch. 1/5 000 (cl. et DAO : P. MAGUER).



rempart principal, daté de La Tène sans plus de précision, est doublé sur environ 320 m de long par un second rempart, qu'on suppose inachevé, caractérisé par un talus en pierre (grès) retenu par un parement externe disposé en gradins (Giot et Briard, 1969). L'emploi de gradins côté extérieur est plus surprenant et peut trouver deux explications. Soit la marche correspond au rehaussement d'un premier état, ce qui ne paraît pas logique si l'on convient que cette ligne de défense est inachevée, soit elle avait pour but d'obtenir un meilleur maintien des remblais qui composent son cœur, ou de renforcer et de stabiliser l'ouvrage.

#### LE FER

À la fin de l'âge du Fer, le triptyque de base – bois, terre et pierre – est rejoint par un nouveau matériau inusité jusqu'alors dans la construction, à savoir le fer. Il sert à l'assemblage des pièces en bois dans le poutrage interne. La fouille à plat de sections de rempart peut permettre d'évaluer la quantité de métal utilisé.

À Moulay, le dégagement de 120 m de la masse du rempart externe a permis de récolter près de 400 fiches en fer, qui mesurent en moyenne 25 cm de long et au maximum 28 cm. Il s'agit exclusivement de tiges de fer à tête humaine, de section carrée de 1,5 cm au maximum et dont l'extrémité distale forme

	Murcens Déchelette	Mt Beuvray Déchelette	Mt Beuvray Reconstitution	Saverne Fichtl	Moulay Houdusse	St Désir Giraud
Longueur du rempart (km)	2	5	5	0,6	1,2	5
Bois (poutrage – m <sup>3</sup> )	13 500	40 000	10-20 000	1 400	2 660	
Terre et pierraille (m <sup>3</sup> )		10-20 000	10-20 000	28 600		
Fer (nombre de clous)	22 400	50-60 000	50-60 000	18-19 500	34 000	45 000
Fer (poids – kg)	11 200	25-30 000	25-30 000	9-9 600	5 000	
Pierres (parement – m <sup>3</sup> )				1 485		
Pierres (parement – nombre de blocs)				56 000		
Valeurs pour un 1 km de rempart	1	1	1	1	1	1
Bois (poutrage – m <sup>3</sup> )	6 750	8 000	2-4 000	2 150	2 220	
Terre et pierraille (m <sup>3</sup> )		2-4 000	2-4 000	44 850		
Fer (nombre de clous)	11 200	10-12 000	10-12 000	28 000	28 330	9 000
Fer (poids – kg)	5 600	5-6 000	5-6 000	14 000	4 170	
Pierres (parement – m <sup>3</sup> )				2 470		
Pierres (parement – nombre de blocs)				83 000		

Tableau 1 : Estimation des quantités de bois et de fiches en fer de quelques remparts de la fin de l'âge du Fer (d'après FICHTL, 2005, p. 63, complété) (J. REMY et B. HOUDUSSE).

une pointe effilée. L'enregistrement précis de leur position dans la masse du rempart a permis de préciser l'organisation du poutrage (fig. 2, b, fig. 2, c). Comme cela a déjà été évoqué, les fiches semblent indiquer que les niveaux de poutres sont continus de bas en haut dans la construction, c'est-à-dire agencés en niveaux superposés, sans intervalles de sédiment. L'examen de leur disposition a amené à estimer l'emploi de près de 34 000 fiches sur la totalité du tracé, soit 1 200 m de long, équivalent à environ 28 000 fiches pour une section de 1 000 m. Ces valeurs apparaissent dans la fourchette haute des estimations proposées pour les remparts d'autres *oppida* tels que Bibracte (10 000 à 12 000 clous au kilomètre), Murcens (11 200 clous), ou le « Fossé des Pandours » à Saverne (28 000 clous) (Fichtl, 2005, p. 63). En Normandie, l'enceinte de contour de l'*oppidum* du « Castellier » à Saint-Désir a bénéficié d'une évaluation similaire, mais minimale puisque le rempart est assez arasé. D'après une section de 2 m de largeur, conservée sur 1,50 m de hauteur, qui a livré 18 fiches d'une vingtaine de centimètres de long, on obtient une estimation de 45 000 pièces pour équiper le rempart long de 5 km, soit un minimum de 9 000 clous utilisés au kilomètre (tabl. 1).

D'autres remparts sont équipés de fiches dans les régions concernées par l'étude, comme ceux de Huelgoat (Finistère), de Castillon (Calvados) ou du « Châtellier » au Petit-Celland<sup>6</sup> (Manche), mais peu de contextes ont fait l'objet d'un décompte ou d'un relevé précis lors de la fouille, si tant est que cela ait été possible. Le premier état du rempart qui barre le promontoire du Yaudet à Ploulec'h (Côtes-d'Armor) est caractérisé par une élévation en pierres sèches, bloquée par une rampe arrière et équipée d'un parement à l'avant. L'ensemble est maintenu par un système de poutres dont le pourrissement a laissé des vides horizontaux dans la façade externe. La mise en évidence de concentrations de sels de fer dans la masse du rempart suggère que ces bois ont été assemblés par des clous (Cunliffe et Galliou, 2005, p. 51), mais l'état de conservation de ces éléments ne permet pas d'en être tout à fait certain. À l'opposé, les sondages transversaux pratiqués par M. Wheeler dans le rempart de contour du « Camp d'Artus » à Huelgoat ont révélé une armature en bois régulièrement clouée, les pièces métalliques étant conservées en place, fichées dans les négatifs des longrines (Wheeler et Richardson, 1957, p. 27).

Sur un certain nombre d'autres sites, les données peuvent s'avérer plus lacunaires. Ainsi, à Péaule (Morbihan), un promontoire fortifié de plus de 20 ha surplombant la vallée de la Vilaine a été redé-

couvert récemment lors de prospections (Triste et Daré, 2008 ; Dufay-Garel, 2015, vol. 2, p. 268-291). Si le rempart principal qui protège le côté occidental du plateau – le plus vulnérable – n'est pas daté, la lecture d'une coupe transversale récente dans le talus évoque des techniques architecturales compatibles avec celles attestées pour la fin de l'âge du Fer, qui s'accordent avec quelques éléments mobiliers de La Tène finale recueillis à l'intérieur de l'enceinte (Daré *et al.*, 2015). La découverte d'une fiche en fer dans la coupe suggère plus précisément le recours à un système d'assemblage en bois, bien qu'aucune trace de poutrage n'ait pu être observée.

Par ailleurs, les fiches possèdent manifestement des variantes morphologiques ou fonctionnelles, puisque celles recueillies au XIX<sup>e</sup> s. lors de la fouille du rempart de barrage du petit éperon littoral de « Beg-en-Aud » à Saint-Pierre-Quiberon (2,5 ha), présentent une tête ronde, similaire à celle d'exemplaires découverts au « Camp d'Artus » à Huelgoat (Dufay-Garel, 2017, p. 13 ; Wheeler et Richardson, 1957, p. 39, fig. 7).

À ce propos, il faut encore signaler que, pour l'aire géographique étudiée, l'emploi de fiches en fer dans un rempart n'est pas réservé aux grands sites fortifiés. Les exemples mentionnés correspondent aussi bien à de vastes *oppida* qu'à de petits éperons de moins de 5 ha. Ce constat a d'ailleurs déjà été dressé pour d'autres territoires, par exemple la région Centre, où les études ont mis en lumière l'assemblage de bois cloués pour la fortification de petits sites, identifiés comme des résidences aristocratiques de la fin de La Tène (Buchenschutz *et al.*, 2010, p. 304-309). Avant toute tentative de classement, l'étude du rempart de Moulay incite à la prudence quant à l'emploi systématique de la terminologie « *murus gallicus* » pour qualifier un ouvrage à partir de la simple découverte de fiches ou de clous en fer.

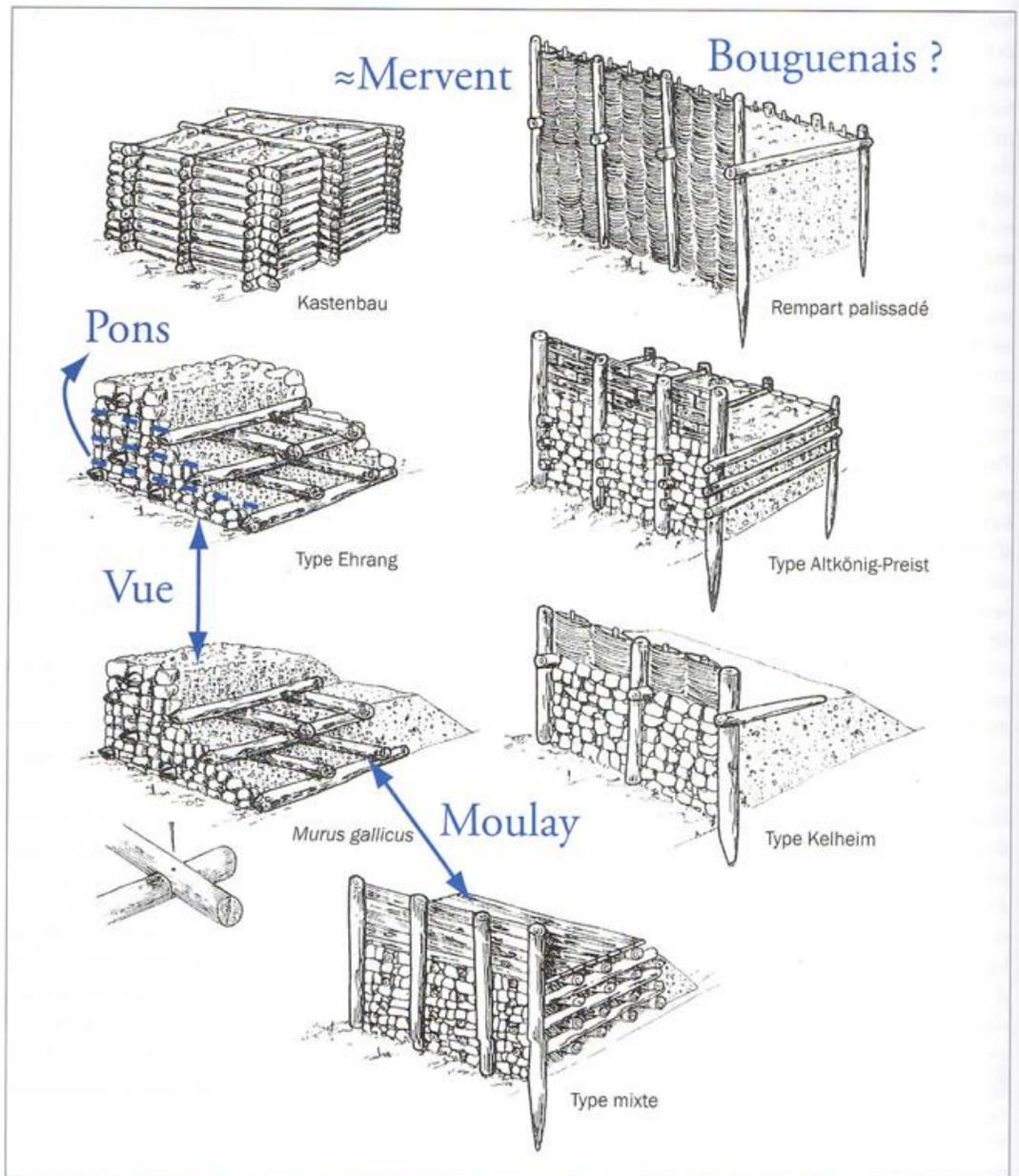
## QUELQUES RÉFLEXIONS CONCLUSIVES



### ¶ POUR UN ENRICHISSEMENT DE LA TYPOLOGIE ¶

Ce rapide tour d'horizon montre que l'examen attentif et minutieux d'un corpus documentaire assez fourni amène à reconsidérer les catégories et les typologies traditionnellement admises, à l'image de travaux menés dans d'autres régions (Fichtl, 2010 ; Féliu, 2016). De fait, les remparts de type

Fig. 13 : L'architecture de quelques remparts de l'ouest de la France en regard de la typologie traditionnelle (d'après BUCHSENSCHUTZ et RALSTON, 1981; RALSTON, 1996; FICHTL, 2000) (DAO : J. REMY et B. HOUDUSSE).



Ehrang, caractérisés par un poutrage interne horizontal non cloué et un double parement – donc dépourvu de rampe, habituellement datés du début de La Tène, trouvent par exemple des illustrations plus tardives avec le rempart de l'*oppidum* de Pons en Charente-Maritime, édifié à la fin du second âge du Fer (La Tène D1b), voire une variante avec le rempart intérieur de Vue (La Tène finale), qui est équipé de fiches en fer. L'enceinte de Pons offre en outre la particularité d'utiliser de nombreuses longrines en façade, visibles dans le parement. Ces

deux monuments permettent de nuancer la règle d'une distinction chronologique entre remparts à parement interne – traditionnellement datés de La Tène ancienne – et remparts à rampe – généralement attribués à La Tène finale (Fichtl, 2010, p. 355) (fig. 13).

Par ailleurs, si l'on prend le cas du rempart de l'enceinte extérieure de Moulay (Mayenne), il semblait à première vue que l'on était en présence d'un cas inédit à l'ouest du Rhin d'une architecture mixte de La Tène finale associant un poutrage interne

cloué à des poteaux frontaux verticaux. Cependant, il ne s'agit peut-être pas d'un cas isolé, si l'on en croit la révision de la documentation ancienne. En effet, la coupe du rempart de barrage de l'*oppidum* de Castillon, réalisée en 1960 par J. Gourvest à proximité de l'ancienne porte, montre un premier état à parement externe en pierre haut de 1,80 m, renforcé par des poteaux verticaux dont le remplissage a livré quelques fiches en fer (Gourvest, 1961, p. 101). Aucune trace de poutre horizontale n'ayant été perçue en plan, le détail de l'utilisation des clous et de la liaison entre l'éventuel poutrage interne et les poteaux verticaux n'est pas connu.

Dans un registre similaire, les plans de la partie orientale du rempart de l'*oppidum* du Petit-Celland (Manche), réalisés par l'équipe de M. Wheeler, indiquent le recours aux abords de l'entrée à des poteaux verticaux disposés régulièrement en façade, à environ 1,5 m d'intervalle<sup>7</sup> et d'une largeur comprise entre 0,4 m à 0,5 m<sup>8</sup> (Wheeler et Richardson, 1957, p. 41, pl. XVIII). Cet aménagement, découvert dans la zone de l'entrée, pose par ailleurs la question de la fonction de ces bois, les sondages sur le reste de l'ouvrage étudié ayant livré les traces nettes d'un *murus gallicus*. Les poteaux sont peut-être avant tout destinés à renforcer l'ouvrage en des points stratégiques. Mais la fouille de cette zone s'étant limitée au dégagement des parements, on ne peut pas affirmer que le recours à ces poteaux frontaux n'était pas généralisé au-delà du secteur de la porte.

Bien qu'il n'existe pas d'autre exemple strictement identique, l'architecture mixte mise en évidence à Moulay, caractérisée par des poteaux frontaux et un poutrage interne, n'est donc pas un *unicum* dans l'ouest de la France – ce qui constitue une réelle nouveauté. De surcroît, la proximité géographique des trois sites évoqués<sup>9</sup> pourrait éventuellement témoigner d'une tradition architecturale locale ou de la diffusion d'un modèle constructif (Fichtl, 2014, p. 246). Enfin, il faut préciser que chacun de ces trois sites a été identifié comme l'*oppidum* principal de leur cité, bien qu'ils couvrent des superficies très variables de 30 ha à 135 ha.

#### ‡ CONSTRUCTIONS MONUMENTALES ET TRAVAUX PUBLICS ‡

Si le caractère monumental des remparts de l'âge de Fer apparaît indéniable, les études de cas présentées ici mettent en exergue de véritables constructions d'ingénieurs<sup>10</sup>. De manière générale, la longueur du monument couplée à la qualité de sa mise en œuvre induisent une capacité à mobiliser une grande quan-

tité de matériaux, différents corps de métiers et à définir une organisation pour l'édification de l'ouvrage, qui devait constituer un investissement collectif dispendieux. Les réévaluations à la hausse de la place du bois dans certains ouvrages ne font d'ailleurs qu'accréditer cette hypothèse.

À Moulay, la quasi-rectitude de la ligne de poteaux frontaux sur 110 m de longueur<sup>11</sup> et l'homogénéité de l'architecture, notamment au niveau du rythme du poutrage interne, soulignent le soin apporté à la conception de l'ouvrage et au déroulé du chantier. On rappellera le recours, dans cet ouvrage, à des poutres et des poteaux frontaux équarris, sans doute pour faciliter leur assemblage et leur pose. On peut légitimement s'interroger sur la présence de véritables maîtres d'œuvre dédiés à la gestion de la construction. S'agissait-il d'architectes? La question demeure sans réponse. Certains choix techniques, comme l'absence de décapage ou de nivellement préalable à l'emplacement du rempart, peuvent étonner le constructeur d'aujourd'hui. Sur ce point, en faisant abstraction de notre logique contemporaine, on pourrait supposer que dans le cadre de travaux s'étalant sur une longue période, les bâtisseurs ont préféré travailler sur un sol conservant ses capacités d'infiltration plutôt que sur un substrat imperméable.

De plus, à La Tène finale, la grande quantité de métal employé pour l'armature de certains remparts suppose l'organisation de différents chantiers en amont ou en parallèle afin de produire les clous nécessaires. Selon les estimations des quantités de fiches en fer employées sur l'ensemble du tracé du rempart extérieur de Moulay et à raison de 200 grammes par clou, le chantier aurait exigé la production d'environ cinq tonnes de produit fini, ce qui constitue sans doute un chiffre minimum. Il ne tient en effet pas compte d'une éventuelle protection sommitale du rempart, ni de l'existence certaine d'ouvrages annexes (portes, tours). Il faudrait sans doute aussi prendre en considération la quantité de métal nécessaire à la confection des outils utilisés pour l'abattage du bois, les terrassements, ainsi que pour la pose de l'armature. Outre son emploi dans la construction, le bois a aussi servi de combustible lors de la fabrication des différentes pièces métalliques.

Concernant les délais et les moyens humains requis par un tel chantier, on ne dispose pas de données archéologiques exploitables. Avec toutes les réserves qu'exige le recours à des comparaisons éloignées dans le temps, on peut trouver des éléments de réflexion issus d'exemples médiévaux. Ainsi, à Orléans, les archives des comptes de la forteresse documentent assez précisément la construction au début du XV<sup>e</sup> s.



d'un boulevard destiné à protéger une porte de la ville, la porte Bannier<sup>12</sup>. Ce terre-plein soutenu par des pieux, érigé en avant de la porte, présente la particularité d'être construit avec des matériaux identiques à ceux des remparts de La Tène finale – terre, bois et métal. Ce dernier est utilisé sous forme de tirants servant à assembler les poteaux verticaux qui structurent les parements de l'ouvrage. L'étude montre que la construction de cette courte fortification, d'environ 70 m de long, s'est étalée sur plusieurs années, engendrant toute une série d'opérations, l'intervention de différents corps de métier (charpentiers, ferronniers), nécessitant toute une chaîne d'approvisionnement spécifique – le bois provenant par exemple des forêts ducales (Alix *et al.*, 2016). Si, à l'âge du Fer, le contexte politique est certainement très différent, l'intervention d'un pouvoir ou d'une autorité qui commande les travaux, dont l'exécution implique le respect d'une chaîne opératoire et peut-être également d'un contrôle, nous apparaît indéniable.

#### ‡ LE RÔLE PRIMORDIAL DU BOIS ‡

Un dernier point mérite d'être souligné, celui de l'utilisation du bois, dont le rôle apparaît finalement largement sous-estimé par les méthodes d'études employées (sondages ou décapages limités), du fait de la dégradation due à la taphonomie et à la nature des sédiments. Il constitue vraisemblablement l'élément majeur pour de nombreuses constructions, servant souvent d'armature aux ouvrages, qui sont ensuite remplis et maintenus par des masses diverses.

Par conséquent, la question d'une gestion forestière doit se poser avec insistance à La Tène finale, au moment justement de l'édification concomitante de grandes agglomérations aussi gourmandes en ressources ligneuses. L'emploi du bois au premier âge du Fer apparaît au moins aussi important dans les monuments, mais il est possible que la gestion des ressources soit alors différente de celle de la fin de La Tène. Effectivement, l'irrégularité des sections de bois carbonisés conservés à Mervent ou à Bouguenais – de dimensions moindres que sur les sites laténiens –, le recours à des éléments refendus, mais également à des éléments non taillés suggèrent, semble-t-il, la recherche de bois moins calibrés et une utilisation plus opportuniste de cette ressource. Toutefois, l'emploi majoritaire du chêne dans ces deux constructions révèle au minimum une sélection des essences. D'après l'étude xylogique menée sur les bois de Moulay, les arbres utilisés pour le pourrage interne sont issus d'un milieu à forte contrainte de croissance, de type forêt dense, contrairement à ceux

qui ont été débités pour les poteaux frontaux<sup>13</sup>. Ces constats induisent la possibilité d'une gestion forestière différenciée, ou du moins d'un approvisionnement organisé selon les besoins architecturaux. Toutefois, seule la multiplication de ces observations sur différents remparts permettra, à terme, de démontrer de telles hypothèses.

Cette problématique trouve en tout cas un écho retentissant avec la fouille du site portuaire romain de Rezé, localisé en fond d'estuaire sur la rive gauche de la Loire, face à la ville actuelle de Nantes (Loire-Atlantique). Un quai construit en caissons de bois avec remplissage en pierre, daté de la fin du 1<sup>er</sup> s. apr. J.-C. a fait l'objet d'une fouille fine entre 2013 et 2016, dirigée par J. Mouchard et D. Guitton. L'étude des bois montre que l'on a mobilisé pour cette construction des arbres de qualité issus de forêt qui étaient en place au 1<sup>er</sup> s. av. J.-C., voire au siècle précédent (Mouchard *et al.*, 2016). Leur utilisation massive dans cet ouvrage deux cents ans après accrédite l'idée d'une gestion forestière ancienne, mise en place au moins dès La Tène finale.

## CONCLUSION



Au terme de ce tour d'horizon, il est difficile de tenter une synthèse au vu de la disparité de la documentation et de la nécessaire prudence requise par des résultats récents et des observations ponctuelles à l'échelle de la zone traitée. Effectivement, les sites examinés ne représentent qu'un faible échantillon des enceintes datées de l'âge du Fer dans l'ouest de la France, et la connaissance de l'architecture de ces remparts réserve certainement encore beaucoup de surprises. En fin de compte, on ne peut que souscrire aux résultats de la table ronde « *Murus celticus* » sur la nécessité de dépasser la coupe pour l'étude des remparts (Fichtl, 2010, p. 359). À ce titre, les opérations préventives récentes, par leur grande emprise, ont été d'un apport indéniable sur la compréhension fine de ces monuments, notamment sur l'utilisation du bois. À Moulay, sans un décapage étendu, associé à un passage au détecteur à métaux ayant permis d'identifier les fiches en fer, la présence du pourrage n'aurait pu être mise en évidence. On ne saurait non plus minimiser le potentiel de la reprise et de l'actualisation de la documentation ancienne.

Toutefois, il convient de préciser que les interventions de Moulay et de Mervent ont été largement facilitées et même rendues possibles par la faible



conservation en hauteur des aménagements – 1,5 m d'élévation au mieux – démontrant tout l'intérêt d'examiner ces ouvrages arasés, souvent porteurs d'informations directes sur le projet architectural original.

Ce type d'intervention n'est bien souvent pas transposable en contexte programmé, d'autant plus lorsque les vestiges sont conservés sur plusieurs mètres de haut, mais il peut être compensé par la multiplication des ouvertures, comme le montre l'exemple de Bouguenais. Par ailleurs, on gardera quand même

à l'esprit qu'en cas de décapage extensif, comme à Moulay ou à Mervent, l'étude ne porte finalement que sur une portion de l'ouvrage – environ 10 % à Moulay. Une investigation plus lourde sur ces monuments n'a donc que peu de conséquences sur l'ensemble de leurs tracés, qui restent en grande partie préservés de la fouille. On ne peut donc qu'appeler de nos vœux la poursuite des recherches – sous toutes leurs formes – sur les fortifications dans l'ouest de la France.

## NOTES

1. Nous tenons d'ailleurs à remercier les responsables des opérations, citées dans l'article et auxquelles nous n'avons pas participé, pour nous avoir transmis leurs données : Olivier Nillesse, Patrick Maguer et Gérard Guillier.
2. Fouille programmée en cours sous la direction de Julie Remy.
3. Il n'est donc pas impossible qu'elles aient été plutôt disposées de chant.
4. Une datation dendrochronologique n'a été possible que sur un seul poteau. Le dernier cerne mesuré est daté de 130 av. J.-C., mais en l'absence d'aubier, seule une estimation d'abattage peut être proposée, entre 121 et 91 av. J.-C. (étude Dendrotech).
5. Opération sous la direction de Pierre Giraud.
6. On notera que les deux remparts de Castillon et du Petit-Celland ont livré aussi des traces de poteaux verticaux, cf. « Pour un enrichissement de la typologie ».
7. Cette mesure est tirée du plan. L'auteur indique pour sa part un intervalle de 3 m.
8. Cette mesure est approximative car déduite des photographies publiées, en l'absence de mention dans le texte.
9. Le site du Petit-Celland est éloigné d'environ 65 km de Castillon et de Moulay ; ces deux derniers sont distants d'environ 100 km.
10. Au sens ancien du terme : « Celui qui construisait ou inventait des machines de guerre ou qui assurait la conception et l'exécution des ouvrages de fortification ou de siège des places fortes », voir la définition du TLFi sur [http://www.cnrtl.fr/definition/ingénieur].
11. On ne relève qu'une légère inflexion du tracé, formant un angle de 178°.
12. Nous remercions Émilie Roux-Capron (pôle d'Archéologie de la ville d'Orléans) de nous avoir informés de l'existence de cette opération qu'elle a menée à Orléans et de ses résultats.
13. Un biais statistique existe toutefois, car seules deux bases de poteaux frontaux ont été préservées.

## BIBLIOGRAPHIE

- ALIX C., CARRON D. et ROUX-CAPRON E., avec la collaboration de JOSSEFAND L., 2016, « La porte Bannier, entrée principale de la ville d'Orléans aux XIV<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> s. », *Archéologie médiévale*, n° 46, p. 91-122.
- BOUVET J.-P., LEVILLAYER A. et REMY J., 2014, « Des fiches en fer du second âge du Fer provenant des communes de Vue (Loire-Atlantique) et du Fief-Sauvin (Maine-et-Loire) conservées au musée Dobrée : la question des fortifications gauloises en Pays de la Loire », *Bulletin de la Société archéologique de Nantes et du département de Loire-Atlantique*, n° 149, p. 73-86.
- BRUNETTI C., 2010, « Le rempart à poteaux obliques d'Yverdon-les-Bains (canton de Vaud, Suisse) », in S. FICHTL (dir.), *Murus celticus : architecture et fonctions des remparts de l'âge du Fer*, Glux-en-Glenne, Centre archéologique européen, Bibracte, n° 19, p. 187-193.
- BUCHSENSCHUTZ O. et al., 1999, *Les remparts de Bibracte – Recherches récentes sur la porte du Rebout et le tracé des fortifications*, Glux-en-Glenne, Centre archéologique européen, Bibracte, n° 3, 320 p.
- BUCHSENSCHUTZ O. et RALSTON I., 1975, « Un murus gallicus à Levroux », *Gallia*, n° 33, fasc. 1, p. 27-48.
- BUCHSENSCHUTZ O. et RALSTON I., 1981, « Les fortifications des âges des Métaux », *Archéologia*, 154, p. 26-35.
- BUCHSENSCHUTZ O. et al., 2010, « Architecture et chronologie des remparts celtiques du Berry et du Limousin », in S. FICHTL (dir.), *Murus celticus : architecture et fonctions des remparts de l'âge du Fer*, Glux-en-Glenne, Centre archéologique européen, Bibracte, n° 19, p. 297-313.
- CUNLIFFE B. et GALLIOU P., 2005, *Les fouilles du Yaudet en Ploulec'h, Côtes-d'Armor. Vol. 2, Le site : de la Préhistoire à la fin de l'Empire gaulois*, Oxford, Institute of Archaeology/University of Oxford, 390 p.
- DARÉ S. et al., 2015, *Autour du Golfe du Morbihan, les landes de Lanvaux et le sud de la vallée de la Vilaine, rapport de prospection diachronique 2014*, CERAM/SRA de Bretagne.
- DELRIEU F. et SAN JUAN G., 2010, « Les éperons barrés et petites enceintes au Bronze final et au premier âge du Fer en Basse-Normandie », in P. BARRAL, B. DEDET, F. DELRIEU, P. GIRAUD, I. LE GOFF, S. MARION et A. VILLARD-LE TIEC (dir.), *L'âge du Fer en Basse-Normandie. Gestes funéraires en Gaule au second âge du Fer*, actes du XXXIII<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF, Caen, 20-24 mai 2009, Presses universitaires de Franche-Comté, coll. « Annales littéraires », série « Environnement, sociétés et archéologie », p. 51-71.
- DUFAY-GAREL Y., 2015, *Les sites fortifiés de l'âge du Fer dans le Morbihan (VIII<sup>e</sup>-I<sup>er</sup> s. av. J.-C.)*, vol. 1, master 2 de recherche archéologie et histoire, sous la direction de V. Defente, université Rennes 2, 2 vol., 128 p.
- DUFAY-GAREL Y., 2017, « L'éperon barré de Beg-en-Aud (Saint-Pierre-Quiberon, Morbihan) à l'âge du Fer : bilan des connaissances actuelles », *Aremorica*, n° 8, p. 9-26.
- DUVAL P.-M., 1959, « Une enquête sur les enceintes gauloises de l'Ouest et du Nord », *Gallia*, n° 17-1, p. 32-62.
- FÉLIU C., 2016, « L'enceinte inférieure du Frankenburg (67) et les remparts à poteaux frontaux de la fin de l'âge du Fer dans l'espace du Rhin supérieur. Pour une révision de la typologie des Pfostenschlitzmauern », *Archimède. Archéologie et histoire ancienne*, n° 3, p. 60-73.
- FICHTL S., 2005, *La ville celtique. Les oppida de 150 av. J.-C. à 15 apr. J.-C.*, Paris, Errance, 238 p.
- FICHTL S., 2010, « Conclusion. La typologie des remparts, une notion à réviser? », in S. FICHTL (dir.), *Murus celticus : architecture et fonctions des remparts de l'âge du Fer*, Glux-en-Glenne, Centre archéologique européen, Bibracte, n° 19, p. 355-363.
- FICHTL S., 2014, « Nouvelles réflexions sur la restitution de la porte est de Manching (Allemagne) », in C. GAENG (dir.), *Hommage à Jeannot Metzler*, Luxembourg, Centre national de recherche archéologique, *Archaeologia Mosellana*, n° 9, p. 237-258.



- GIOT P.-R. et BRIARD J., 1969, « Les retranchements du Cap d'Erquy. Fouilles de 1968 au fossé de Pleine-Garenne », *Annales de Bretagne*, 76, 1, p. 21-36.
- GIRAUD P. et LECERCQ M. avec la collaboration de K. JARDEL, 2010, *Basse-Normandie, Calvados, Saint-Désir « La Cour de Hasult ». Rapport final de diagnostic archéologique, du 19 avril au 28 avril 2010*, conseil général du Calvados, 73 p.
- GIRAUD P. et al., 2010, « Les sites fortifiés de hauteur de La Tène finale en Basse-Normandie », in P. BARRAL, B. DEDET, F. DELRIEU, P. GIRAUD, I. LE GOFF, S. MARION et A. VILLARD-LE TIEC (dir.), *L'âge du Fer en Basse-Normandie. Gestes funéraires en Gaule au second âge du Fer*, actes du XXXIII<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF, Caen, 20-24 mai 2009, Presses universitaires de Franche-Comté, coll. « Annales littéraires », série « Environnement, sociétés et archéologie », p. 73-94.
- GOURVEST J., 1961, « L'oppidum de Castillon (Calvados) : 1<sup>re</sup> campagne de fouilles (1960) », *Annales de Normandie*, n° 11-1, p. 99-103.
- GUILLIER G. (dir.), 2016, *Pays de la Loire, Loire-Atlantique (44), Vue « La Fontaine aux Bains ». Un oppidum au milieu des marais. Protohistoire*, rapport de fouille archéologique, Cesson-Sévigné, SRA Pays de la Loire/Inrap, 482 p.
- GUITTON V., 2015, « Étude xylologique : les bois perminéralisés et gorgés d'eau du rempart gaulois », in E. LE GOFF (dir.), *L'enceinte du Mesnil : l'oppidum de Moulay, les fouilles archéologiques de la déviation RN 162, Vol. 4, résultats*, rapport de fouille archéologique, Cesson-Sévigné, SRA Pays de la Loire/Inrap Grand-Ouest, p. 288-304.
- HERVÉ M.-L., 1989, *Inventaire des enceintes de terre dans le département du Morbihan d'après les carnets de notes de Sir Mortimer Wheeler*, mémoire de maîtrise, université de Haute-Bretagne, Rennes 2.
- HOUDUSSE B. et LANDREAU G., 2010, « Architecture et fonctions de la fortification de l'oppidum de Pons (Charente-Maritime) : rapport des fouilles de l'avenue de l'Assomption », in S. FICHTL (dir.), *Murus celticus : architecture et fonctions des remparts de l'âge du Fer*, Glux-en-Glenne, Centre archéologique européen, Bibracte, n° 19, p. 221-228.
- HOUDUSSE B., 2015, « Le rempart du Petit Mesnil, vol. 3, Résultats », in E. LE GOFF (dir.), *L'enceinte du Mesnil, l'oppidum de Moulay, les fouilles archéologiques de la déviation RN 162*, rapport de fouille archéologique, Cesson-Sévigné, SRA Pays de la Loire/Inrap Grand-Ouest, p. 225-377.
- LANDREAU G. et al., 2014, *Pons (Charente-Maritime), avenue de Versailles, avenue de l'Assomption : le rempart de l'oppidum gaulois (I<sup>er</sup>-I<sup>er</sup> s. av. J.-C.), parc. BC 198*, rapport de fouille archéologique, Poitiers, SRA Poitou-Charentes/Inrap Grand-Sud-Ouest, 138 p.
- LE GOFF E. et al., 2015, *L'enceinte du Mesnil, l'oppidum de Moulay, les fouilles archéologiques de la déviation RN 162*, rapport de fouille archéologique, Cesson-Sévigné, SRA Pays de la Loire/Inrap, 7 vol.
- MAGUER P., 1994, *Les enceintes fortifiées de l'âge du Fer dans le Finistère : d'après l'étude des cahiers inédits de Sir M. Wheeler, vol. I et II, 1938*, mémoire de maîtrise, université de Paris 1.
- MAGUER P., 1996, « Les enceintes fortifiées de l'âge du Fer dans le Finistère », *RAO*, n° 13, p. 103-121.
- MAGUER P., 1997, *Ploudaniel, Castel Penledan (Finistère). Étude stratigraphique du premier barrage de la fortification gauloise de Castel Penledan, DFS de sondage*, SRA de Bretagne, 16 p.
- MAITAY C. et al., 2009, « Formes et variabilité des habitats fortifiés des âges du Fer dans le Centre-Ouest de la France et ses marges », in I. BERTRAND et al. (dir.), *Les Gaulois entre Loire et Dordogne : actes du XXX<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF, 17-20 mai 2007, Chauvigny*, t. I, Chauvigny, Association des publications chauvinoises, p. 371-421.
- MOUCHARD J. et al., 2016, « Entre fleuve et océan, les quais à pans de bois du port antique de Rezé/Ratiatum (Loire-Atlantique) », in C. SANCHEZ et M.-P. JÉZÉGOU (dir.), *Les ports dans l'espace méditerranéen antique. Narbonne et les systèmes portuaires fluvio-lagunaires*, actes du colloque international tenu à Montpellier du 22 au 24 mai 2014, Montpellier-Lattes, 44<sup>e</sup> suppl. à la *Revue archéologique de Narbonne*, p. 247-262.
- NAVEAU J., 1974, « L'oppidum de Moulay : fouilles de l'année 1974 », *Bulletin de la commission historique et archéologique de la Mayenne*, n° 245, p. 3-35.
- NILLESSE O., 2015, *L'agglomération fortifiée de hauteur du premier âge du Fer de Mervent : le rempart du Chêne Tord*, Cesson-Sévigné, SRA Pays de la Loire/Inrap Grand-Ouest, 344 p.
- NILLESSE O. et al., 2017, « L'agglomération fortifiée de hauteur de la fin du premier âge du Fer du Mervent », *Aquitania*, 33, p. 7-34.
- REMY J., 2013, *La fortification de Bouguenais. « Le Taillis de La Sangle » (Loire Atlantique). Rapport de sondage programmé 2011*, université de Nantes, SRA des Pays de la Loire, 52 p.
- REMY J., 2015, *Le promontoire de « La Sangle », Bouguenais (Loire-Atlantique). Rapport de fouille programmée, campagne 2014*, SRA des Pays de la Loire, 159 p.
- REMY J., 2017, *L'organisation des territoires du quart nord-ouest de la Gaule (Bretagne et Pays de la Loire) à la fin de l'âge du Fer (I<sup>er</sup> et I<sup>er</sup> s. av. n. è.)*, thèse de doctorat, sous la direction de s. Fichtl, université François-Rabelais de Tours, 452 p.
- THREIPLAND L.-M., 1943, « Excavations in Britany Spring 1939 », *Archaeological Journal*, vol. 100, Issue 1, p. 127-149.
- TRISTE A. et DARÉ S., 2008, *Rapport de prospection inventaire, centre d'études et de recherches archéologiques du Morbihan/SRA de Bretagne*.
- WHEELER M. et RICHARDSON K. M., 1957, *Hill-forts of Northern France*, Oxford, Royaume-Uni, Society of Antiquaries, *Reports of the Research Committee of the Society of Antiquaries of London*, n° 19, 230 p.

