Zeitschrift: Cahiers d'archéologie romande
Herausgeber: Bibliothèque Historique Vaudoise
Band: 57 (1992)

Rubrik: Le second âge du fer

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 05.03.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

II. LE SECOND ÂGE DU FER

Le début de La Tène dans le Jura

Gilbert KAENEL

LE JURA DURANT LA PÉRIODE DE LA TÈNE: UN COUP D'ŒIL RÉTROSPECTIF SUPERFICIEL...

L'année 1991 fut marquée, en Suisse, par au moins deux manifestations scientifiques et publiques d'importance en relation avec l'âge du Fer (en fait principalement consacrées aux Celtes et aux Helvètes) dans le cadre (très élargi) de la commémoration du 700e anniversaire de la Confédération helvétique: il s'agit de la parution d'un fascicule de la revue «Archéologie suisse» dédié aux Helvètes et à leurs voisins, et de la réalisation d'une exposition itinérante, accompagnée d'un riche catalogue, consacrée à «L'or des Helvètes» (de l'époque celtique)[1].

Le colloque de l'AFEAF, les expositions de Pontarlier et d'Yverdon-les-Bains avec l'ouvrage «Les Celtes dans le Jura», participèrent, par hasard, à cette vogue pour les «ancêtres» celtes en Suisse (et nous n'évoquons pas la concentration de «trésors» et de «chefs-d'œuvre» celtiques à Venise, au Palazzo Grassi, durant cette même année 1991)[2].

La réalité archéologique, en ce qui concerne le Jura, reste toutefois moins médiatique. Pour la période de La Tène, les contributions réunies dans ces Actes (celles qui furent présentées durant le colloque à Pontarlier ou Yverdon-les-Bains) ne concernent pratiquement «que» la fin de La Tène (soit La Tène C et D, du IIIe au Ier siècle av. J.-C.), à l'exception de la communication suivante (Challet ce volume).

Pour la Suisse, l'intérieur du massif jurassien reste malheureusement silencieux (mis à part le Mont Terri dans le canton du Jura, Schwarz ce volume); dans le Jura français, la situation est identique.

Ce sont en revanche les sites du pied du Jura, de Genève à Bâle (au nord du massif), qui apportent des éléments nouveaux de discussion, notamment la zone des lacs de Suisse occidentale.

Les découvertes de cette région ne proviennent en fait «que» de sites d'«habitats», ou à vocation cultuelle, de la fin de La Tène.

La Tène moyenne et finale

Rappelons schématiquement l'historique de ces découvertes dans la zone subjurassienne[3].

Après l'impulsion donnée par les fouilles sur le site – phare et éponyme – de La Tène, dès 1857, et surtout au début du XXe siècle, il faut attendre un bon demi-siècle, pour que la 2e correction des eaux du Jura permette de découvrir et fouiller le pont de Cornaux-les-Sauges (Schwab ce volume), et de faire redémarrer l'intérêt (et la polémique) autour de l'interprétation de ces sites.

En fait, ce sont surtout les recherches de Bâle-Gasfabrik dans les années 1920/30, et de Berne-Enge sur le Plateau dans les années 50/60, qui ont marqué les deux premiers tiers du siècle.

Dès les années 1970, on voit se multiplier les recherches (fouilles d'urgence et «programmées») sur les oppida, à commencer par l'identification d'un *murus gallicus* à Bâle-Münsterhügel en 1970; d'importantes campagnes de fouilles vont s'y dérouler jusqu'en 1975, suivies de publications qui font date (voir Jud ce volume).

En Allemagne voisine, des fouilles sont organisées dès 1972 à Altenburg (dirigées par F. Fischer; voir en dernier lieu Maute 1991).

En 1977, on identifie des couches de La Tène très finale à Windisch (canton d'Argovie), le site du futur camp légionnaire de *Vindonissa* (en dernier lieu Hartmann 1986).

Des sondages exploratoires et des fouilles d'envergure limitée sont financées par le Fonds national de la recherche scientifique sur le Mont Vully (Bas-Vully, canton de Fribourg), entre 1978 et 1984. Dans la foulée on interprète, sur la base de monnaies celtiques et de levées de terre, le Bois de Châtel (au-dessus d'Avenches, l'*Aventicum* gallo-romaine, canton de Vaud) comme un oppidum (Kaenel et Curdy 1988; 1991).

En même temps, des fouilles sont entreprises à Sermuz (Gressy, canton de Vaud) où l'on met au jour les restes d'un *murus gallicus* (Curdy *et al.* ce volume).

En parallèle, de 1983 à 1985, on reprend des travaux sur le Mont Terri (dans le nouveau canton du Jura) suite à la redécouverte de collections du XIXe siècle (Schwarz ce volume). Sur le Plateau suisse, des fouilles de sauvetage ont à nouveau lieu dans l'oppidum de Berne-Enge, dès 1983

L'âge du Fer dans le Jura. Cahiers d'archéologie romande 57, 1992, pp. 209-215

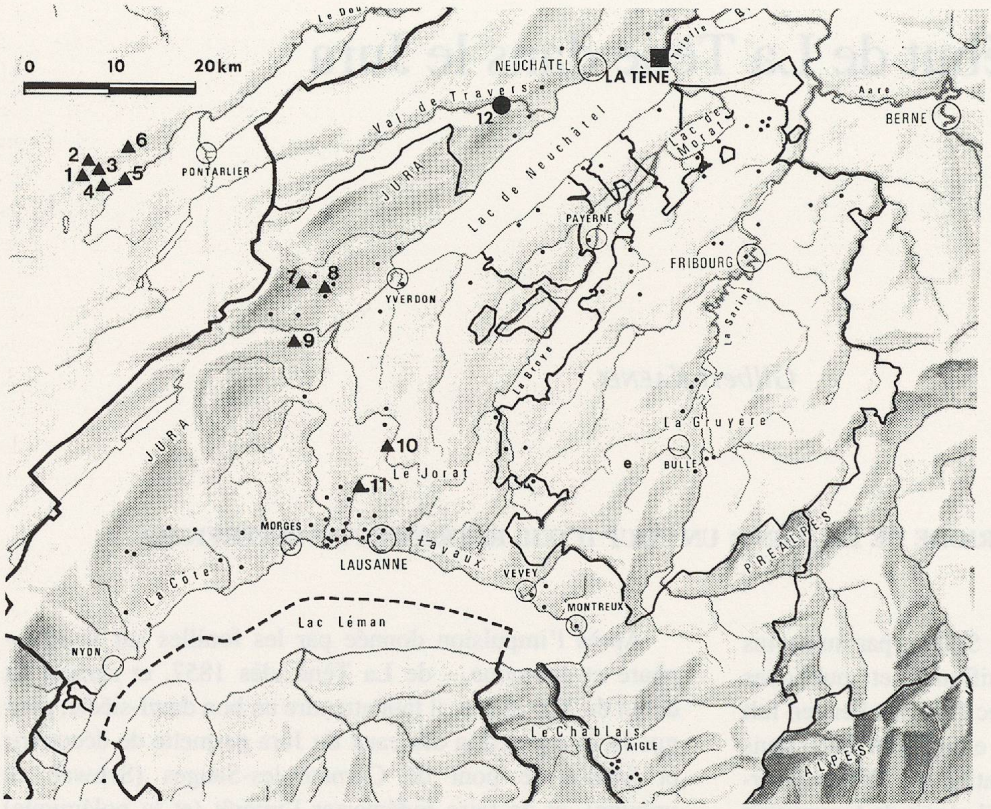


Fig. 1. Carte de répartition des tumuli retenus dans cet article, qui ont livré du matériel attribué à un horizon ancien de La Tène A, de part et d'autre du Jura. Dans le département du Jura: 1: Dompierre-Les-Tilleuls «Les Bossus» tumulus 1; 2: La Rivière-Drugeon «Les Gentianes»; 3: «Le Grand Communal» tumulus 4; 4: Dompierre-Les-Tilleuls «Planquecet» tumulus 3; 5: La Rivière-Drugeon «La Vierge»; 6: Chaffois «Les Longs Champs». Dans le canton de Vaud: 7: Rances «Le Montet» tombe 1b; 8: Rances «Champs-des Bois»; 9: Bofflens «Bois de Tranchecuisse»; 10: Assens «Bois aux Allemands»; 11: Lausanne «Vernand de Blonay» tombe 2. Canton de Neuchâtel: 12: Rochefort «Champ du Moulin». (D'après Kaenel 1990, fig. 113 – les N°s 1-6 de cette figure correspondent à la numérotation des tumuli de La Chaux d'Arlier, le N° 7, non retenu ici, est celui de Vuillecin «Cottaroz»).

également (en dernier lieu sur le site: Müller 1990).
Enfin, au nord-est du Jura, on précise l'existence d'une fortification et de l'oppidum de Rheinau, jumeau zurichois d'Altenburg (Frascoli 1991).

Les habitats dits ouverts ont également, durant cette période, en fait au cours des années 1980, fait l'objet de recherches. On mentionnera, pour le pied du Jura, Yverdon-les-Bains (canton de Vaud) dès 1982, avec l'apport essentiel de dates dendrochronologiques (Curdy *et al.*; Orcel *et al.* ce volume).

En 1984 on inaugura des travaux (non achevés à ce jour) à Marin-Les Bourguignonnes (canton de Neuchâtel), un site comparé aux célèbres «Viereckschanzen», plutôt assimilé par la suite à une «ferme indigène» (Arnold ce volume).

Dès 1987, des fouilles passionnantes se déroulent dans le port de Genève et apportent, non seulement des dates dendrochronologiques, mais un abondant matériel céramique (Bonnet *et al.* 1989).

En parallèle, et c'est un objectif des années 1990, on assiste en 1988 à la reprise de fouilles d'envergure, programmées, sur le site légendaire (presque autant que La Tène) de la Gasfabrik à Bâle (Jud ce volume).

Du côté français, au nord-ouest du Jura, le site de Besançon, avec des fouilles dans les années 1980 également (Guilhot *et al.;* Dartevelle *et al.* ce volume) renouvelle radicalement la documentation pour La Tène finale, tout comme Bâle, Yverdon-les-Bains ou Genève de l'autre côté du Jura.

Deux décennies riches pour la connaissance de la fin de La Tène, frustrantes malgré tout compte tenu de l'absence de fouilles de surface (hormis à Bâle ou Besançon) et de la rareté des publications consacrées aux matériaux (récents... et anciens, comme ceux des grottes du Jura par exemple), qui sont heureusement, pour certains sites, en cours d'étude; nous pensons tout particulièrement à la céramique: formes, décor, technologie...

LE DÉBUT DE LA TÈNE

Nous allons évoquer ici un aspect de cette période dans le Jura, essentiellement «funéraire», en contraste total avec les données de la fin de La Tène, par le biais de la confrontation de quelques éléments de la Chaux d'Arlier et du versant vaudois (jusque dans les environs de Lausanne en direction du Léman) et neuchâtelois du massif jurassien (fig. 1).

Nous avons récemment établi un bilan documentaire des données anciennes «récupérables» pour la Suisse occidentale (les fouilles récentes étant inexistantes dans la zone jurassienne) avec une interprétation, chronologique notamment, du phénomène de l'introduction des manifestations culturelles définies comme «de La Tène», par rapport à celles qualifiées «de Hallstatt» (Kaenel 1990, 209 ss.). C'est sur les tombes secondaires en tumulus (elles le sont toutes), que nous portons notre attention; à part les fouilles de l'Arlier au cours des 30 dernières années (Millotte 1991; ce volume; Bichet et Millotte 1992), aucun témoignage nouveau n'a été mis au jour en contexte archéologique sur le versant suisse du Jura (voir note 7), et cela depuis plus d'un siècle...

Notre discours n'a pas d'autre prétention que d'insister sur la parenté qui existe entre les mobiliers funéraires de La Tène A, dans une phase ancienne de son développement, de part et d'autre du Jura occidental.

Nous n'avons retenu ici que les éléments «suisses» qui se retrouvent du côté «français» du Jura (tentative amorcée précédemment: Kaenel 1990, 220-221), sans poursuivre une étude systématique, et sans même analyser en détail les objets en question nous fondant sur leur observation dans les vitrines de l'exposition de Pontarlier, et sur les dessins qui vont être publiés (Bichet et Millotte 1992; voir note 6).

Les parures métalliques retenues

Il nous a paru utile, pour notre propos, de mettre en relation différents objets, comparables sur le plan typologique, technologique et «stylistique», appartenant à 2 catégories de la parures vestimentaire jouant un rôle particulier: la ceinture et les fibules (fig. 2-3).

– Les crochets de ceinture à garniture en forme de coffret de Rances «Le Montet» tombe 1b, de Lausanne «Vernand de Blonay» tombe 2, et de Bofflens «Bois de Tranchecuisse» (canton de Vaud) (fig. 2, 1-3), sont directement comparables à ceux du tumulus 1 des Bossus à Dompierre-les-Tilleuls et des Longs Champs à Chaffois (fig. 2, 4-5), bien que le style géométrique du décor gravé des Bossus diffère de l'inspiration «premier style» végétal de Rances, mais serait peut-être plus proche du registre (totalement dégradé) de Lausanne.

Nous illustrons malgré tout sur cette figure un élément que l'on ne retrouve pas dans la zone jurassienne retenue de Suisse occidentale: le crochet de ceinture en fer de forme triangulaire, apparemment non ajouré (fig. 2,6). Ces crochets prennent une grande importance dans la discussion des débuts de La Tène A, que nous n'abordons pas ici (avec notamment les avis divergeants de V. Kruta et O.-H. Frey; en dernier lieu voir Frey 1991). Nous l'intégrons, d'une part parce qu'il est associé à un groupe (VIII du tumulus 1 des Bossus) dont nous retenons ici les rivets, interprétés comme faisant partie de la ceinture, et l'ornement d'un ressort de fibule (fig. 2, 20; fig. 3, 9; Millotte 1991, fig. 41), et d'autre part pour étayer l'ancienneté de cet horizon au sein de La Tène A.

– Les anneaux tubulaires à 3 rivets, associés à la ceinture, se retrouvent également de part et d'autre du Jura, à Bofflens, Lausanne à nouveau (fig. 2, 7-10), et dans le tumulus 3 du Grand Communal à La Rivière-Drugeon (fig. 2, 11).

– Les rivets en bronze sont, comme les anneaux tubulaires, associés à la ceinture à Lausanne (fig. 2, 12-17); on les rencontre dans le même tumulus 3 du Grand Communal, ainsi que dans le groupe VIII du tumulus 1 des Bossus, déjà mentionné à propos du crochet de ceinture en fer (fig. 2, 20).

– Les fibules constituent évidemment un menu de choix. Nous avons mis côte à côte les 3 fibules «type Lausanne» de Lausanne, Rances «Champs-des Bois», Assens «Bois aux Allemands» (canton de Vaud) (fig. 3, 1-3), et celle du groupe III du tumulus 1 des Bossus (fig. 3, 4).

Nous avons déjà exposé les caractéristiques «mixtes» (hallstattiennes et laténiennes) de ces fibules: ressort en arbalète, entourant l'arc, parfois orné d'un élément vertical (fig. 3, 2), arc coulé sur un noyau en argile, orné d'une crête (de corail ou de bronze), pied libre, orné d'un cabochon (Kaenel 1990, 218 ss.). Bien que le ressort de la fibule des Bossus ne soit pas conservé (comme c'est d'ailleurs le cas sur l'exemplaire d'Assens), il ne fait aucun doute qu'elle appartienne à cette même famille.

Nous avons, en raison des contextes de découverte, retenu un autre type de fibule, au ressort comparable, mais sans crête sur l'arc, et dont le pied n'est pas conservé (fig. 3, 5-6): il s'agit de l'exemplaire du groupe VII du tumulus 1 des Bossus (associé au crochet de ceinture, fig. 2, 4) et du tumulus des Longs Champs à La Rivière-Drugeon (avec un crochet de ceinture également, fig. 2, 5).

De même, nous assimilons à cet horizon la fibule exceptionnelle du tumulus 3 de Planquecet à Dompierre-les-Tilleuls (fig. 3, 7), qui présente le même ressort sur un axe terminé par 2 boutons (orné d'un élément comme à Rances «Champs-des Bois», fig. 3, 2), mais un arc large creux, avec des motifs géométriques, gravés, rappelant les registres du crochet de ceinture des Bossus (fig. 2, 4); de plus, le pied est différent, terminé par une timbale, ornée d'ailleurs dans le même style que l'arc[4].

La Chaux d'Arlier se distingue en outre par la présence de 2 autres fibules à ornement sur le ressort, et d'un troisième ornement (fig. 3, 10).

Ces fibules présentent toutes, outre un pied terminé par une timbale comme au Grand Communal (fig. 3, 9, 11), le même ressort en arbalète entourant l'arc, sur un axe terminé apparemment par 2 boutons (sous l'oxyde) dans le tumulus 3 du Grand Communal, avec un ornement au centre du ressort (fig. 3, 11), comme sur l'exemplaire à arc creux de Planquecet (fig. 3, 7); l'arc est coulé sur un noyau en argile et présente une crête sans incrustation, limitée à une rainure dans le cas de la fibule du tumulus de La Vierge à La Rivière-Drugeon (fig. 3, 11). Le troisième ornement «isolé» (fig. 3, 10) provient du groupe VIII du tumulus 1 des Bossus (déjà évoqué à propos de la ceinture et où l'absence du reste de la fibule est surprenante[5]).

Cet ornement du ressort, en tôle découpée, représente, en tout cas sur l'exemplaire du Grand Communal, 2 oiseaux affrontés.

Le parallèle avec la célèbre fibule à double tête d'oiseau («Doppelvogelkopffibel») du Val-de-Travers (Rochefort «Champ du Moulin», canton de Neuchâtel) s'impose, du moins pour la constitution du ressort avec son ornement, rehaussé dans ce dernier cas de cabochons (non conservés) (fig. 2, 8).

Des ensembles clos?

La fibule de Rochefort est une trouvaille «isolée»; en revanche la célèbre fibule à masques de la Chaux d'Arlier a été découverte dans le groupe III du tumulus 1 des Bossus (fig. 3, 12).

La fibule de Rochefort a été recueillie dans le Val-de-

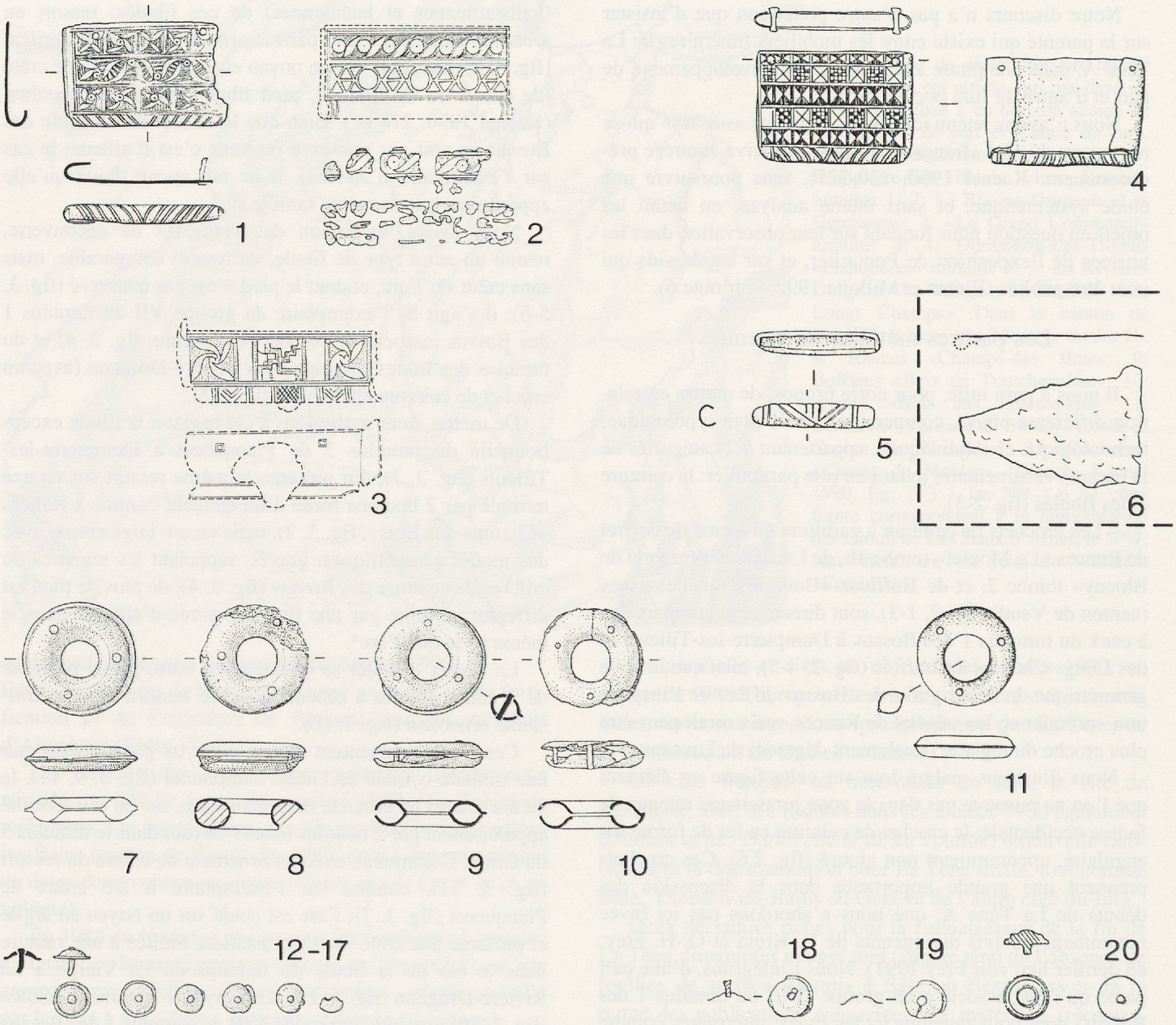


Fig. 2. 1: Rances «Le Montet», tombe 1b; 2: Lausanne «Vernand de Blonay» tombe 2; 3: Bofflens «Bois de Tranchecuisse»; 4: Dompierre-Les-Tilleuls «Les Bossus» tumulus 1, groupe VII; 5: Chaffois «Les Longs Champs»; 6: Dompierre-Les-Tilleuls «Les Bossus» tumulus 1, groupe VIII; 7-8: Lausanne «Vernand de Blonay» tombe 2; 9-10: Bofflens «Bois de Tranchecuisse»; 11: La Rivière-Drugeon «Le Grand Communal» tumulus 3; 12-17: Lausanne «Vernand de Blonay» tombe 2; 18-19: La Rivière-Drugeon «Le Grand Communal» tumulus 3; 20: Dompierre-Les-Tilleuls «Les Bossus» tumulus 1, groupe VIII. Ech. 1:2. (D'après Kaenel 1990 (1-3, 7-10, 12-17); Bichet et Millotte 1992 (4-6, 11, 18-20).

Travers nous l'avons vu, une des grandes voies reliant la région de Pontarlier au Jura neuchâtelois; on peut l'interpréter comme un dépôt (votif) plutôt que comme provenant d'un tumulus saccagé (compte tenu de l'absence d'autres trouvailles). Ceci nous amène à revoir la question des ensembles clos, problématique dans certains cas, ce qui limite l'exploitation (chronologique ou sociale) que l'on voudrait faire de ces documents.

Pour la Suisse, la tombe 2 de Lausanne «Vernand-de-Blonay» est le meilleur ensemble, associant ceinture, anneaux tubulaires, rivets et fibule (fig. 2, 2, 7-8, 12-17 et fig. 3, 1). A Bofflens, nous postulons l'association de la ceinture et de 2 anneaux tubulaires (fig. 2, 3; 9-10), alors qu'à Rances «Le Montet», nous avons restitué un ensemble (est-il complet?), appelé tombe 1b, avec le crochet de ceinture (fig. 2,1) et 2 anneaux à nodosités (Kaenel 1990, Pl. 1-3).

Dans le Chaux d'Arlier, le crochet de ceinture du tumulus 1 des Bossus à Dompierre-les-Tilleuls est associé à un groupe VII, comprenant une fibule (fig. 2, 4 et fig. 3, 5), une épingle et boucle d'oreille problématiques sur le plan chronologique (Millotte 1991, fig. 41; voir note 5). Le deuxième fragment de crochet de ceinture provient du tumulus des Longs Champs à Chaffois, qui, au sein de matériaux hallstattiens, a livré une fibule illustrée (fig. 2,4 et fig. 3,5) (et une autre fibule de La Tène A).

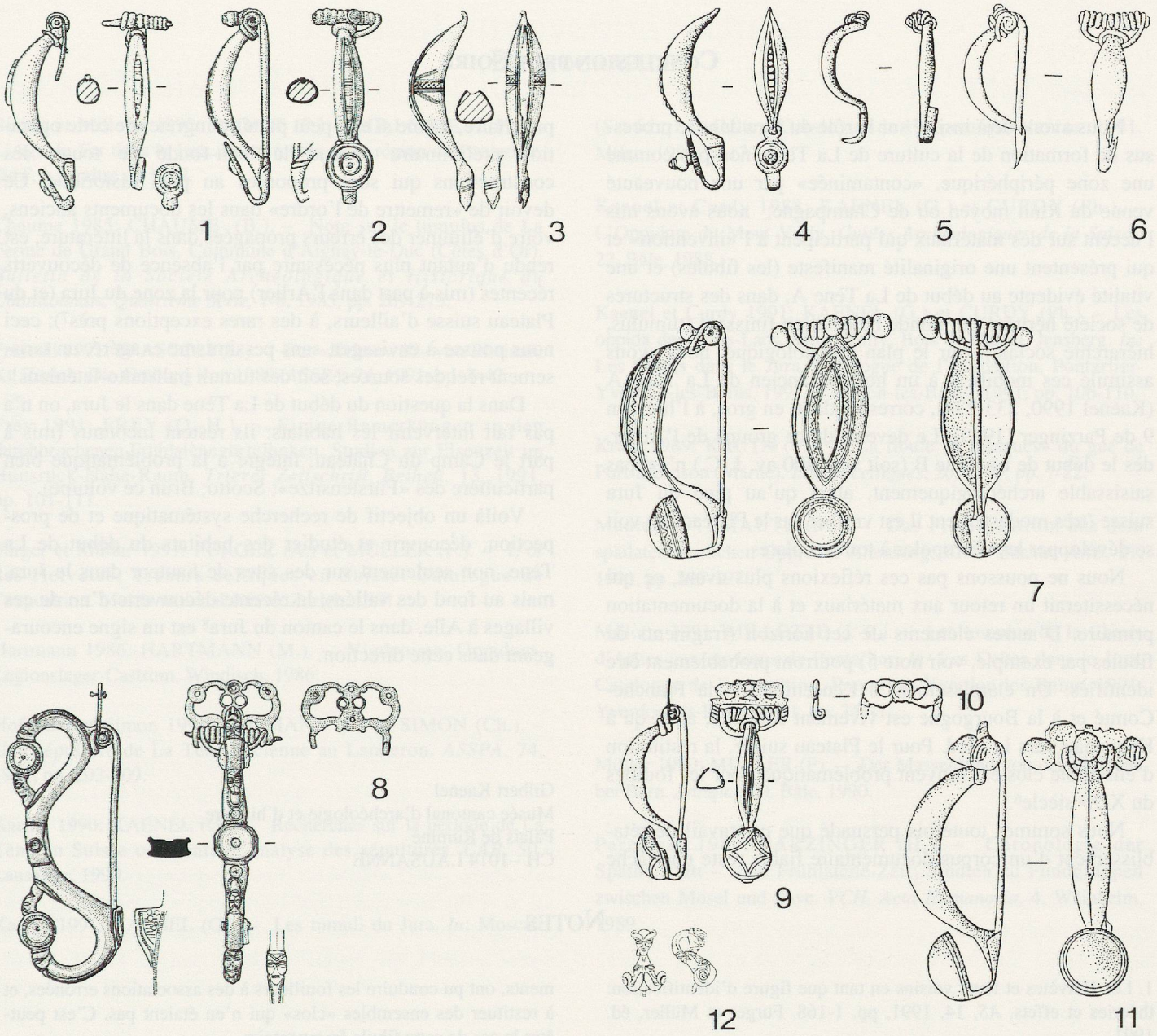


Fig. 3. 1: Lausanne «Vernand de Blonay» tombe 2; 2: Rances «Champs des Bois»; 3: Assens «Bois aux Allemands»; 4: Dompierre-Les-Tilleuls «Les Bossus» tumulus 1, groupe III; 5: groupe VII; 6: Chaffois «les Longs Champs»; 7: Dompierre-Les-Tilleuls «Planquecet» tumulus 3; 8: Rochefort «Champ du Moulin»; 9: La Rivière-Drugeon «Le Grand Communal» tumulus 3; 10: Dompierre-Les-Tilleuls «Les Bossus» tumulus 1, groupe VIII; 11: La Rivière-Drugeon «La Vierge» groupe VI; 12: Dompierre-Les-Tilleuls «Les Bossus» tumulus 1, groupe III. Ech. 1:2. (D'après Kaenel 1990 (1-3, 8); Bichet et Millotte 1992 (4-7; 9-11); Kruta 1989 (12)).

L'anneau tubulaire à 3 rivets du tumulus 3 du Grand Communal est associé à 2 rivets et à une fibule à timbale et ornement sur le ressort (fig. 2, 11; 18-19 et fig. 3, 9), avec 2 «rosaces» de grande taille dont la fonction (et l'association) restent peu claires (Millotte 1991, fig. 46, en bas au centre) et d'autres éléments hallstattiens.

Les autres ensembles de l'Arlier sont ceux du célèbre tumulus 1 des Bossus (groupe III), avec une fibule que nous avons rapprochée de notre «type Lausanne», et la fibule à masques (fig. 3, 4; 12) (une autre fibule de La Tène A, à pied terminé par un disque vertical et un appendice en forme de bec d'oiseau, ainsi qu'un anneau massif; Millotte 1991, fig. 41).

Nous avons déjà évoqué le cas du groupe VII. Un troisième groupe du même tumulus associe le crochet de ceinture en fer, un rivet et un ornement de fibule (sans la fibule) avec, en plus, une timbale de fibule et une épingle (peut-être un élément de ceinture?; Millotte 1991, fig. 41).La fibule du tumulus 3 de Planquecet (fig. 3, 5) est le seul élément «La Tène» de ce tertre. Enfin le groupe VI du tumulus de la Vierge à La Rivière-Drugeon a livré une fibule à timbale et ornement sur le ressort (fig. 3, 11), une fibule à double timbale du Hallstatt D3 (?) et 2 anneaux massifs.

CONCLUSION PROVISOIRE

Nous avons déjà insisté sur le rôle du Jura dans le processus de formation de la culture de La Tène, non pas comme une zone périphérique, «contaminée» par une nouveauté venue du Rhin moyen ou de Champagne; nous avons mis l'accent sur des matériaux qui participent à l'«invention» et qui présentent une originalité manifeste (les fibules) et une vitalité évidente au début de La Tène A, dans des structures de société héritées du monde hallstattien finissant (tumulus, hiérarchie sociale). Sur le plan chronologique, nous avons assimilé ces mobiliers à un horizon ancien de La Tène A (Kaenel 1990, 233-234), correspondant, en gros, à l'horizon 9 de Parzinger (1989). Le devenir de ce groupe de l'Arlier, dès le début de La Tène B (soit vers 400 av. J.-C.) n'est pas saisissable archéologiquement, alors qu'au pied du Jura suisse (très modestement il est vrai) et sur le Plateau, on voit se développer les nécropoles à tombes plates.

Nous ne poussons pas ces réflexions plus avant, ce qui nécessiterait un retour aux matériaux et à la documentation primaire. D'autres éléments de cet horizon (fragments de fibules par exemple, voir note 5) pourront probablement être identifiés. Un élargissement à l'ensemble de la Franche-Comté et à la Bourgogne est vivement souhaité, ainsi qu'à Haguenau vers le nord. Pour le Plateau suisse, la restitution d'ensemble clos est souvent problématique pour les fouilles du XIXe siècle[6].

Nous sommes toutefois persuadé que ce travail de rétablissement d'un corpus documentaire fiable reste une tâche prioritaire, même si elle peut paraître ingrate; de cette opération préliminaire dépend le bien-fondé de toutes les constructions qui sont proposées au plan historique. Ce devoir de «remettre de l'ordre» dans les documents anciens, voire d'éliminer des erreurs propagées dans la littérature, est rendu d'autant plus nécessaire par l'absence de découverts récentes (mis à part dans l'Arlier) pour la zone du Jura (et du Plateau suisse d'ailleurs, à des rares exceptions près[7]); ceci nous pousse à envisager, sans pessimisme exagéré, un tarissement réel des sources, soit des tumuli hallstatto-laténiens!

Dans la question du début de La Tène dans le Jura, on n'a pas fait intervenir les habitats: ils restent inconnus (mis à part le Camp du Château, intégré à la problématique bien particulière des «Fürstensitze»; Scotto; Brun ce volume).

Voilà un objectif de recherche systématique et de prospection: découvrir et étudier des habitats du début de La Tène, non seulement sur des sites de hauteur dans le Jura, mais au fond des vallées; la récente découverte d'un de ces villages à Alle, dans le canton du Jura[8] est un signe encourageant dans cette direction.

Gilbert Kaenel
Musée cantonal d'archéologie et d'histoire
Palais de Rumine
CH - 1014 LAUSANNE

NOTES

1. Les Helvètes et leurs voisins en tant que figure d'identification: théories et effets. *AS*, 14, 1991, pp. 1-168. Furger et Müller, éd. 1991.
2. Quelques objets prestigieux du Jura vaudois et neuchâtelois, illustrés ici (fig. 2, 1; fig. 3, 8), y étaient exposés (Kaenel 1991).
3. Nous ne présentons pas de bibliographie pour chacun des sites évoqués, en renvoyant le lecteur aux différentes contributions de ce volume où il trouvera les références les plus récentes.
4. Cette variante est connu notamment en Bourgogne (Chaume 1985). Certaines «bossettes» ou timbales isolées dans l'Arlier pourraient être interprétées comme des pieds de fibules. Seule une analyse détaillée permettrait de l'affirmer.
5. Il est certain que des mélanges sont intervenus dans le terrain, compte tenu de la faible profondeur de certaines sépultures et des remaniements d'animaux fouisseurs. De même, les conditions difficiles de fouilles, la «caillasse» calcaire et la quasi-absence de sédiments, ont pu conduire les fouilleurs à des associations erronées, et à restituer des ensembles «clos» qui n'en étaient pas. C'est peut-être le cas de cette fibule fragmentaire...
6. Il faut attendre la publication de Bichet et Millotte (1992). A partir de là, il sera possible de reprendre différents problèmes sous différents aspects, ce que fait notamment B. Chaume pour la Bourgogne (voir note 4) ou ce qu'ont entrepris G. Lüscher, B. Schmid-Sikimić, T. Weidmann et C. Dunning (pour la période de Hallstatt et la transition de La Tène; Kaenel 1990, 214-215).
7. On ne peut mentionner «que» la découverte d'une tombe plate La Tène A au Landeron (canton de Neuchâtel) en 1989... (Hofmann et Simon 1991). Pour l'historique des recherches, voir Kaenel 1990.
8. Fouilles en cours de l'Office du patrimoine historique, coordonnées par F. Schifferdecker.

BIBLIOGRAPHIE

Bichet et Millotte 1992: BICHET (P.) et MILLOTTE (J.-P.). – L'Age du Fer dans le Jura. Les tumulus de la région de Pontarlier. *DAF*, à paraître en 1992.

Chaume 1985: CHAUME (B.). – Note sur le tumulus de La Ferme de Grand Bois, Commune d'Aignay-le-Duc (Côtes d'Or). *Bulletin de la Société Archéologique et Historique du Châtillonnais, Quatrième Série,* 7-8, 1985, pp. 269-275.

Frascoli 1991: FRASCOLI (L.). – Der «Keltenwall» von Rheinau, Kt. Zürich. Die Grabung von 1989. *ASSPA*, 74, 1991, pp. 7-42.

Frey 1991: FREY (O.-H.). – Einige Bemerkungen zu den durchbrochenen Frühlatènegürtelhaken. Studien zur Eisenzeit im Hunsrück-Nahe-Raum. *Trierer Zeitschrift, Beiheft,* 13, 1991, pp. 101-111.

Furger et Müller 1991: FURGER (A.) et MÜLLER (F.). – L'or des Helvètes; Trésors celtiques en Suisse. Catalogue de l'exposition, Musée national suisse. Zurich, 1991.

Hartmann 1986: HARTMANN (M.). – Vindonissa; Oppidum-Legionslager-Castrum. Windisch, 1986.

Hofmann et Simon 1991: HOFMANN (P.) et SIMON (Ch.). – Une sépulture de La Tène ancienne au Landeron. *ASSPA*, 74, 1991, pp. 203-209.

Kaenel 1990: KAENEL (G.). – Recherches sur la période de La Tène en Suisse occidentale; analyse des sépultures. *CAR*, 50. Lausanne, 1990.

Kaenel 1991: KAENEL (G.). – Les tumuli du Jura. *In*: Moscati (S.) éd., Les Celtes. Catalogue de l'expostion, Venise, 1991. Milan, 1991, p. 177.

Kaenel et Curdy 1988: KAENEL (G.) et CURDY (Ph.). – L'Oppidum du Mont Vully. *Guides Archéologiques de la Suisse,* 22. Bâle, 1988.

Kaenel et Curdy 1991: KAENEL (G.) et CURDY (Ph.). – Les oppida des Trois-Lacs, Mont Vully, Bois de Châtel, Jensberg. *In:* Les Celtes dans le Jura. Catalogue de l'exposition, Pontarlier-Yverdon-les-Bains, 1991. Yverdon-les-Bains, 1991, pp. 106-110.

Kruta 1989: KRUTA (V.). – La fibule «à masques» du gué de Port-à-Binson (Marne). *Etudes celtiques*, 26, 1989, pp. 7-22.

Maute 1991: MAUTE (M.). – Das Fibelspektrum aus dem spätlatènezeitlichen Oppidum Altenburg, Kr. Waldshut. *AKB*, 21, 1991, pp. 393-397.

Millotte 1991: MILLOTTE (J.-P.). – Les tumulus de la Chaux d'Arlier aux environs de Pontarlier. *In:* Les Celtes dans le Jura. Catalogue de l'exposition, Pontarlier-Yverdon-les-Bains, 1991. Yverdon-les-Bains, 1991, pp. 34-41.

Müller 1990: MÜLLER (F). – Der Massenfund von der Tiefenau bei Bern. *Antiqua*, 20. Bâle, 1990.

Parzinger 1989: PARZINGER (H.). – Chronologie der Späthallstatt – und Frühlatène-Zeit; Studien zu Fundgruppen zwischen Mosel und Save. *VCH, Acta Humanoria*, 4. Weinheim, 1989.

L'émail, innovation technique. Les débuts de l'émail sur le Plateau suisse d'après l'analyse du cimetière de Münsingen-Rain (canton de Berne)

Virginie CHALLET

LA technique particulière de l'émail se développe, en Europe, dans le courant du IVe siècle av. J.-C. Cet art, essentiellement décoratif, est également le dernier-né des arts du feu; et, par son élaboration relativement tardive par rapport aux autres techniques liées à la maîtrise du feu (céramique, métal, verre), la technique de l'émail ouvre, en soi, des perspectives particulièrement intéressantes. Car l'étude d'une technique est d'abord celle de la civilisation qui l'a produite; en effet, une technique ne prend toute sa valeur et ne peut livrer de renseignements que confrontée, qu'intégrée à son environnement culturel. C'est pourquoi l'étude du Plateau suisse offre un champ d'investigations privilégié: dans cette région, géographiquement bien délimitée, se retrouvent groupés les premiers objets ornés d'émail et de verre opaque rouge (matériau de base utilisé par les émailleurs celtes)[1].

Ce sont principalement des bijoux: les torques à disques à motifs émaillés (groupes B et C de Müller 1989), les fibules de type Münsingen (Hodson 1968; Champion 1985) et les bracelets à jonc souple ornés de pastilles de verre opaque rouge, quant à eux, caractéristiques du Plateau suisse (Viollier 1916). Une datation générale dans le courant du IVe siècle av. J.-C. est actuellement donnée par le calage chronologique attribué à ces différents objets.

Mais qu'est-ce que la technique de l'émail? C'est la symbiose réussie de deux techniques différentes, le travail du métal d'une part et le travail du verre d'autre part, réunies par l'action de la chaleur grâce au passage au feu (impliquant l'usage du four).

L'analyse des fibules de type Münsingen du cimetière de Münsingen-Rain (BE) a permis de mieux cerner les questions techniques posées par la mise en œuvre du verre opaque rouge (utilisé à froid pour la fabrication des pastilles[2] et employé à chaud selon la technique de l'émail) et de réorganiser les données.

Enfin, l'étude de ce cimetière met bien en relief l'usage de ces deux matériaux distincts que sont le verre opaque rouge et le corail, sur un même type d'objet, voire sur le même objet: la fibule de type Müsingen. Et l'analyse spatiale du cimetière de Münsingen-Rain permet de poser différemment l'équation «émail = substitut du corail» et de renforcer ce que, dès 1933, Henry avait suggéré à ce propos (Henry 1933), puis ce qu'avait souligné Jacobstahl (1944) et ce qu'avait rappelé, plus récemment, Champion (1976).

LA MISE EN ŒUVRE DU VERRE OPAQUE ROUGE

Une des données les plus intéressantes de ce travail sur les débuts de l'émaillerie est que les artisans émailleurs celtes n'ont utilisé qu'une seule et même couleur, la couleur rouge. Des premiers objets émaillés continentaux jusqu'aux dernières résurgences celtiques insulaires, c'est-à-dire, grosso modo, du IVe siècle av. J.-C. au IXe siècle ap. J.-C., cette couleur rouge reste l'apanage de l'émail celtique.

Il s'agit d'un verre au plomb coloré à l'aide d'oxyde de cuivre; les analyses élémentaires globales, réalisées tant au Laboratoire de Recherche des Musées de France, à Paris, (Brun 1991) qu'au Laboratoire de Recherche du British Museum, à Londres, (Hughes 1972) ou encore au Laboratoire de Recherche de l'Université d'Oxford (Henderson 1990), ont bien montré qu'il s'agissait d'un même type de verre[3].

Dès ses débuts, dans le courant du IVe siècle av. J.-C., ce verre opaque rouge a été employé de deux manières distinctes: l'une, à froid, concerne les pastilles, alors que l'autre, à chaud, est celle de l'émail. Le terme d'émail en creux (selon le principe de l'émail en champlevé) a été choisi à dessein pour qualifier l'émail celtique afin de souligner qu'il s'agit bien des débuts de cette technique et pour ne pas interférer avec d'autres domaines culturels mieux connus (comme les émaux champlevés limousins, par exemple).

L'emploi à froid du verre opaque rouge: la fabrication des pastilles

Le nombre important des fibules ornées de verre opaque rouge du cimetière de Münsingen-Rain (43 exemplaires) a permis de noter certaines constantes, qui se retrouvent également sur les autres objets décorés de manière similaire et provenant d'autres sites.

L'âge du Fer dans le Jura. Cahiers d'archéologie romande 57, 1992, pp. 217-226

Les hypothèses de fabrication des pastilles de verre opaque rouge

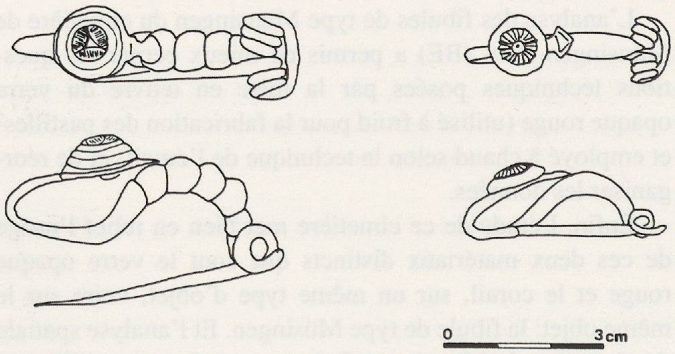
a) Les pastilles sont usinées (c'est-à-dire façonnées au tour) et forées en leur milieu (fig. 1 a).

Cette hypothèse de l'usinage de la pastille repose sur l'observation systématique de celles-ci qui présentent toutes, dans ce cas, des stries circulaires qui vont en diminuant depuis la base jusqu'au sommet. Mais, déjà en 1886, Tischler avait envisagé que ces stries résultaient de l'usage d'un moule (Tischler 1886).

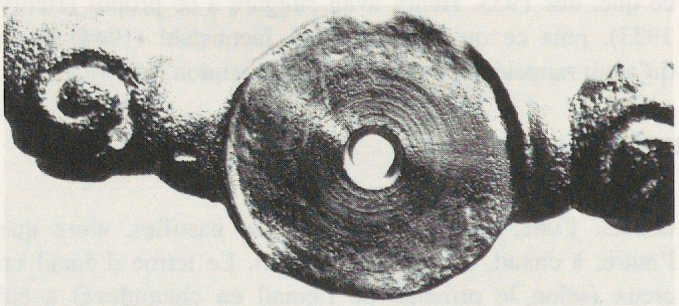
b) Les pastilles ne sont pas usinées mais pressées en leur centre et forées en leur milieu (fig. 1 b).

En ce qui concerne celles-ci, je proposerais l'hypothèse de fabrication suivante:

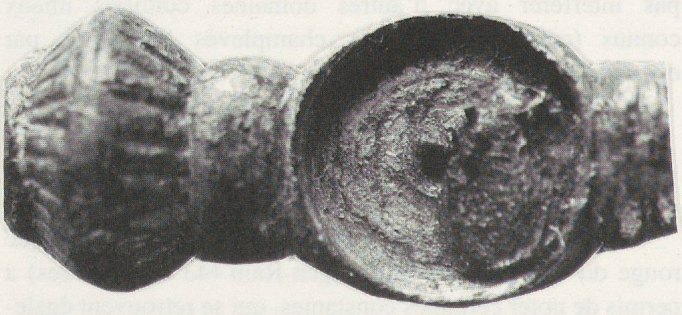
le verre opaque rouge est déposé en très petites galettes sur un support plan; la dépression centrale a pu être obtenue en pressant légèrement le centre de la pastille avant complet refroidissement; en effet, ce genre de pastille présente toujours un rebord aux angles très arrondis.



1a, b

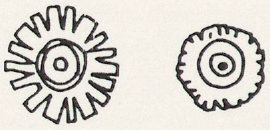


1c



1d

Type I. Rivets à tête tréflée



Type II. Rivets à tête cannelée

Type IIIa. Rivets à tête bombée et triangle strié

Type IIIb. Rivets à tête bombée et triangle non strié

Fig. 2. Typologie des têtes de rivets des fibules de type Münsingen. (D'après Champion 1985, 149).

La préparation du support

Seul le bronze est utilisé, à cette époque, pour ce type d'objet. Celui-ci est d'abord moulé, esquissant la forme générale de la cupule propre à recevoir la pastille; depuis un point central, l'artisan procède ensuite au lamage de la surface de la cupule. Des stries circulaires sont visibles au fond de celle-ci. Le même procédé est employé pour les fibules de type Münsingen et les torques à disques (fig. 1 c).

La fixation de la pastille de verre opaque rouge

Une substance devenue brunâtre noirâtre est parfois demeurée entre le métal et la pastille. Il s'agit d'une colle. Celle-ci a pu renforcer l'action du rivet, mais également pallier la fragilité de la pastille de verre en ménageant un support plus élastique et éviter, ainsi, le bris du verre. Certaines de ces pastilles sont néanmoins brisées[4] (fig. 1 d).

Fig. 1. La fabrication des pastilles de verre opaque rouge. 1a: tombe 152, N° 281, cimetière de Münsingen-Rain (BE); 1b: tombe 152, N° 282, cimetière de Münsingen-Rain (BE). (Dessin: V. Challet). 1c: torque à disques de Muttenz, lieu dit Margelacker, tombe 12 (BL). (D'après Müller 1989, pl. 2, 2). 1d: torque à disques d'Untersiggenthal, lieu dit Neuwies (AG). (D'après Müller 1989, pl. 11, 3).

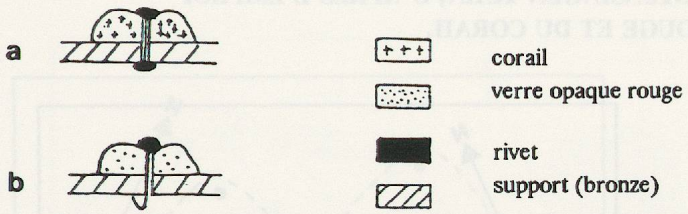


Fig. 3. Le mode de fixation des pastilles de corail (a) et de verre opaque rouge (b). (Dessin: V. Challet).

Le rivetage des pastilles de verre opaque rouge et de corail

a) Les pastilles de verre opaque rouge

Sarah Champion a proposé une typologie des têtes de ces rivets, classées en trois groupes distincts et a pu remarquer, à juste titre, que pas un seul de ces rivets n'était employé pour fixer les pastilles de corail (fig. 2).

b) Les pastilles de corail

Celles-ci sont toutes fixées par un rivet à très petite tête circulaire plate (entre 1 à 2 mm de diamètre généralement), sans décoration.

c) Le mode de fixation de ces rivets

En outre, le mode de fixation de ces rivets diffère également: la tige du rivet servant à fixer la pastille de verre opaque rouge est simplement recourbée au revers, tandis que la base du rivet servant à maintenir la pastille de corail est généralement matée (aplatie) au revers (fig. 3).

L'emploi à chaud du verre opaque rouge: l'émail en creux

Le support métallique – en bronze et en fer à la période celtique, mais seul le bronze est concerné ici – est préalablement creusé selon la forme du motif choisi; les espaces ainsi délimités sont ensuite remplis d'émail; l'ensemble est passé au feu, dans un four offrant des conditions légèrement réductrices. En effet, l'oxyde de cuivre (Cu_2O) ayant tendance à se réoxyder (CuO), la couleur rouge initiale vire alors au vert translucide. Mais les émaux celtiques sont toujours de couleur rouge, attestant ainsi la grande maîtrise des pratiques artisanales liées aux arts du feu. Après refroidissement, l'objet est poli. Il faut noter que le polissage a une incidence sur la couleur finale, ce qui explique les différentes tonalités de rouge.

En ce qui concerne les fibules émaillées du cimetière de Münsingen-Rain, 6 d'entre elles ont l'arc orné d'émail rouge – leur pied étant chaque fois décoré d'une pastille de verre opaque rouge (fig. 4).

Leurs motifs se répartissent ainsi: d'une part, des motifs géométriques plutôt rectilignes (tombes 62 et 96) et, d'autre part, un motif curviligne servant de fond à l'esse, quant à lui, en métal (tombes 49 et 80). Ce dernier motif se retrouve sur les autres fibules identiques provenant d'autres sites. Sarah Champion l'a qualifié de type «Münsingen-Deisswil» (Champion 1985, 146). Ce motif de l'esse est également le motif de base des torques à disques à motifs émaillés (Müller 1989).

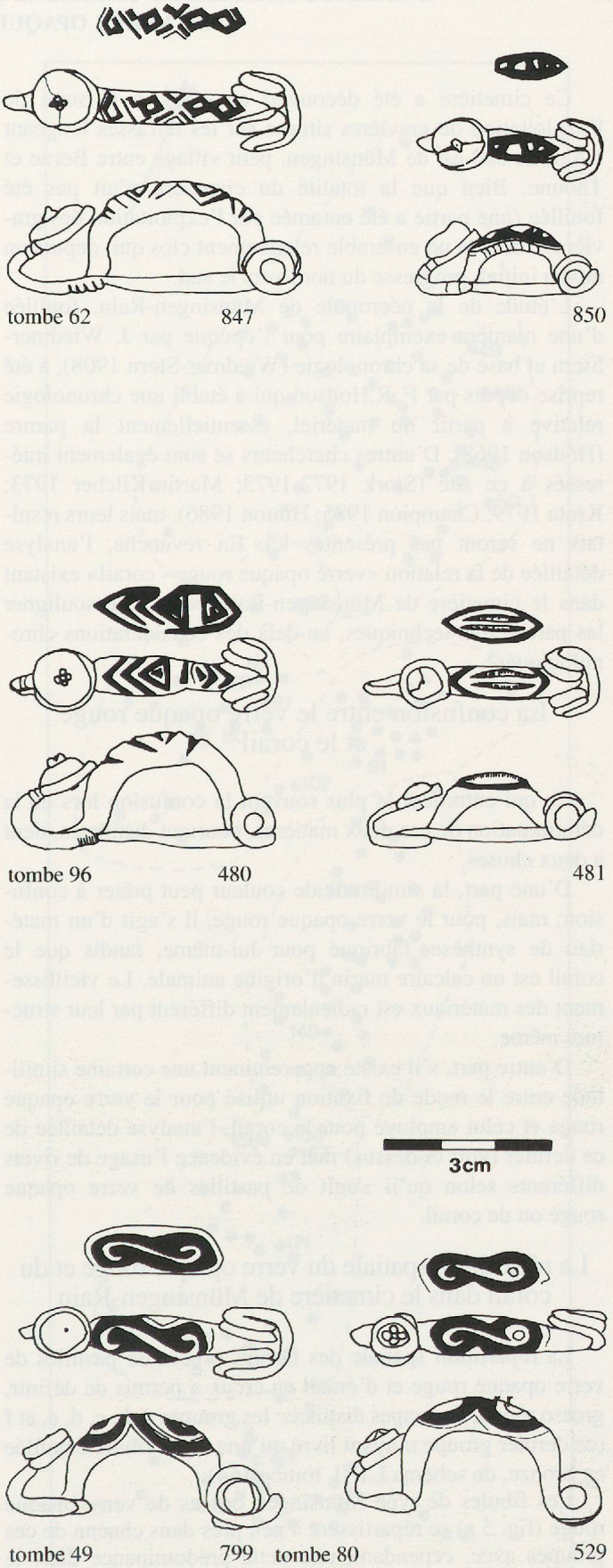


Fig. 4. Les motifs émaillés des fibules de type Münsingen ornées d'émail du cimetière de Münsingen-Rain (BE). Les parties en noir figurent l'émail.

L'ANALYSE SPATIALE DU CIMETIÈRE DE MÜNSINGEN-RAIN, D'APRES L'EMPLOI DU VERRE OPAQUE ROUGE ET DU CORAIL

Ce cimetière a été découvert en 1904, à la suite de l'exploitation de gravières situées sur les terrasses longeant l'Aar, au sud-est de Münsingen, petit village entre Berne et Thoune. Bien que la totalité du cimetière n'ait pas été fouillée (une partie a été entamée par l'exploitation des gravières), on a là un ensemble relativement clos qui, depuis un noyau initial, progresse du nord vers le sud.

L'étude de la nécropole de Münsingen-Rain, fouillée d'une manière exemplaire pour l'époque par J. Wiedmer-Stern et base de sa chronologie (Wiedmer-Stern 1908), a été reprise depuis par F. R.Hodson qui a établi une chronologie relative à partir du matériel, essentiellement la parure (Hodson 1968). D'autres chercheurs se sont également intéressés à ce site (Stork 1972-1973; Martin-Kilcher 1973; Kruta 1979; Champion 1985; Hinton 1986), mais leurs résultats ne seront pas présentés ici. En revanche, l'analyse détaillée de la relation «verre opaque rouge - corail» existant dans le cimetière de Münsingen-Rain permet de souligner les paramètres techniques, au-delà des considérations chronologiques[5].

La confusion entre le verre opaque rouge et le corail

Ce qui entretient le plus souvent la confusion lors de la détermination de ces deux matières, pourtant distinctes, tient à deux choses.

D'une part, la similitude de couleur peut prêter à confusion; mais, pour le verre opaque rouge, il s'agit d'un matériau de synthèse, fabriqué pour lui-même, tandis que le corail est un calcaire marin d'origine animale. Le vieillissement des matériaux est radicalement différent par leur structure même.

D'autre part, s'il existe apparemment une certaine similitude entre le mode de fixation utilisé pour le verre opaque rouge et celui employé pour le corail, l'analyse détaillée de ce dernier (voir ci-dessus) met en évidence l'usage de rivets différents selon qu'il s'agit de pastilles de verre opaque rouge ou de corail.

La répartition spatiale du verre opaque rouge et du corail dans le cimetière de Münsingen-Rain

La répartition spatiale des fibules ornées de pastilles de verre opaque rouge et d'émail en creux a permis de définir, grosso modo, 5 groupes distincts: les groupes a, b, c, d, e, et f (ce dernier groupe n'ayant livré qu'une seule fibule émaillée en bronze, de schéma LT II, tombe 164).

Les fibules de type Münsingen ornées de verre opaque rouge (fig. 5 a) se répartissent à peu près dans chacun de ces groupes avec, cependant, une nette prédominance dans le groupe d:

(gr.a: tombes 6, 31, 38; gr.b: tombes 61, 62, 63: gr.c: tombes 68, 80; gr.d: tombes 84, 86, 90, 91, 93, 96, 97; gr.e: tombes 121, 152).

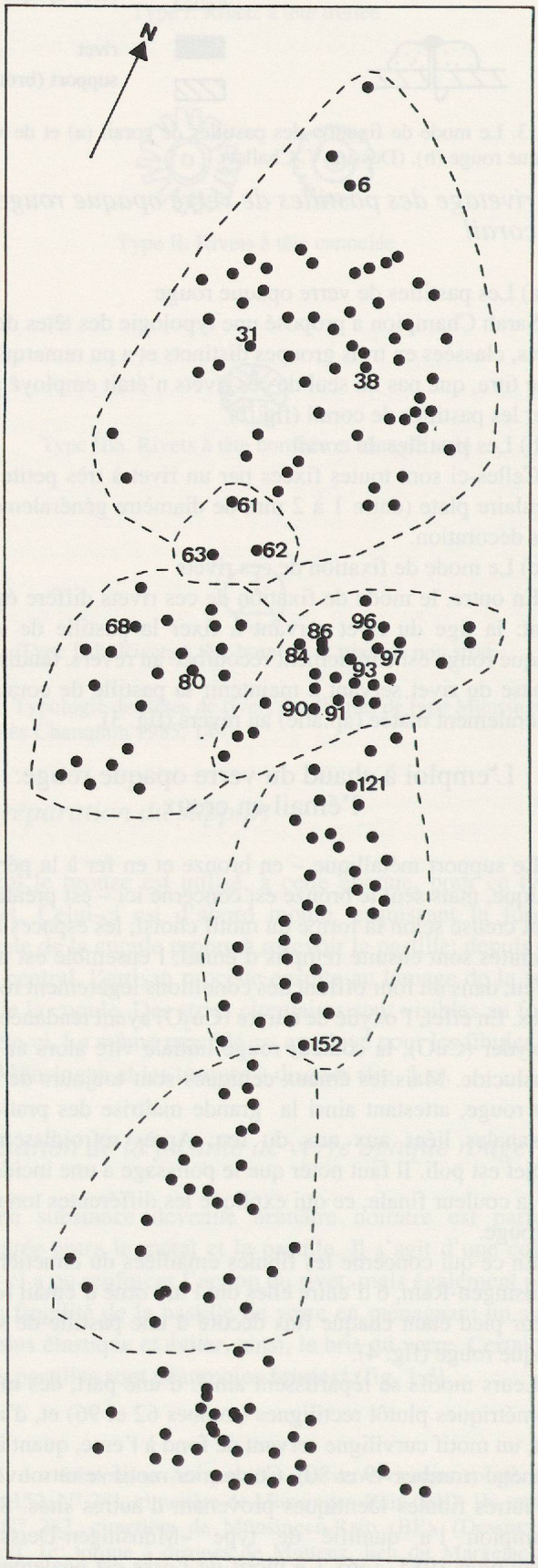


Fig. 5a. Le cimetière de Münsingen-Rain (BE): analyse spatiale du verre opaque rouge et du corail. Le verre opaque rouge.

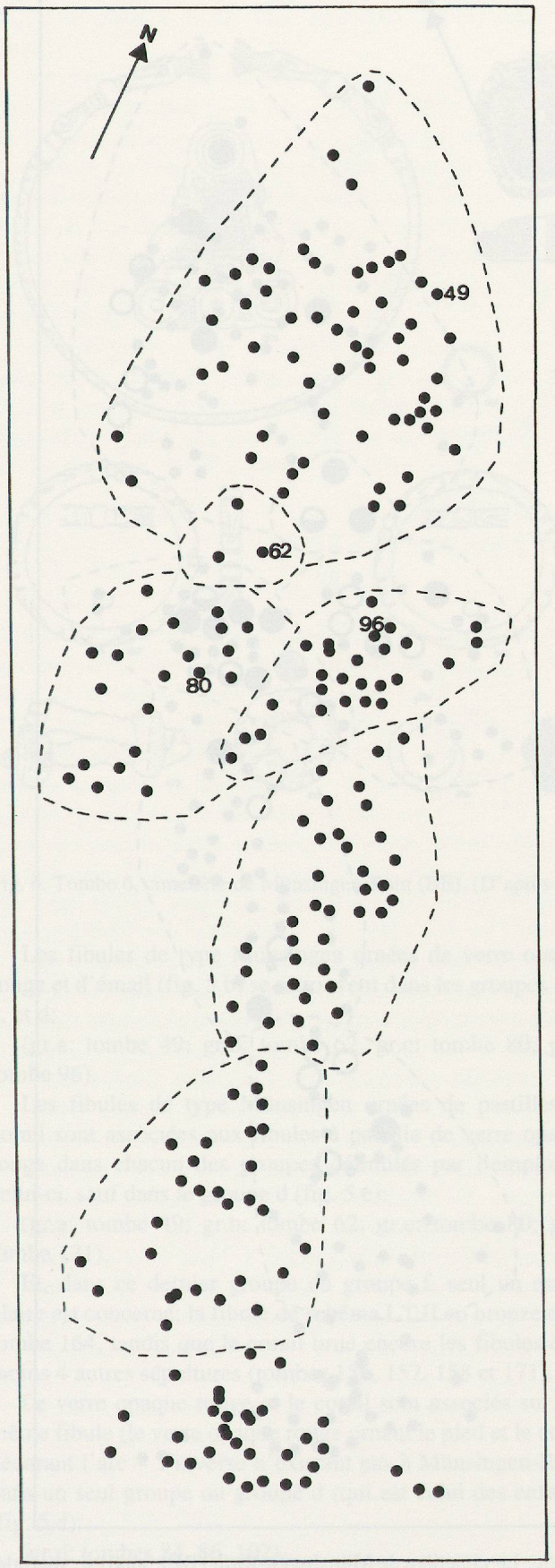


Fig. 5b. Le cimetière de Münsingen-Rain (BE): analyse spatiale du verre opaque rouge et du corail. L'émail.

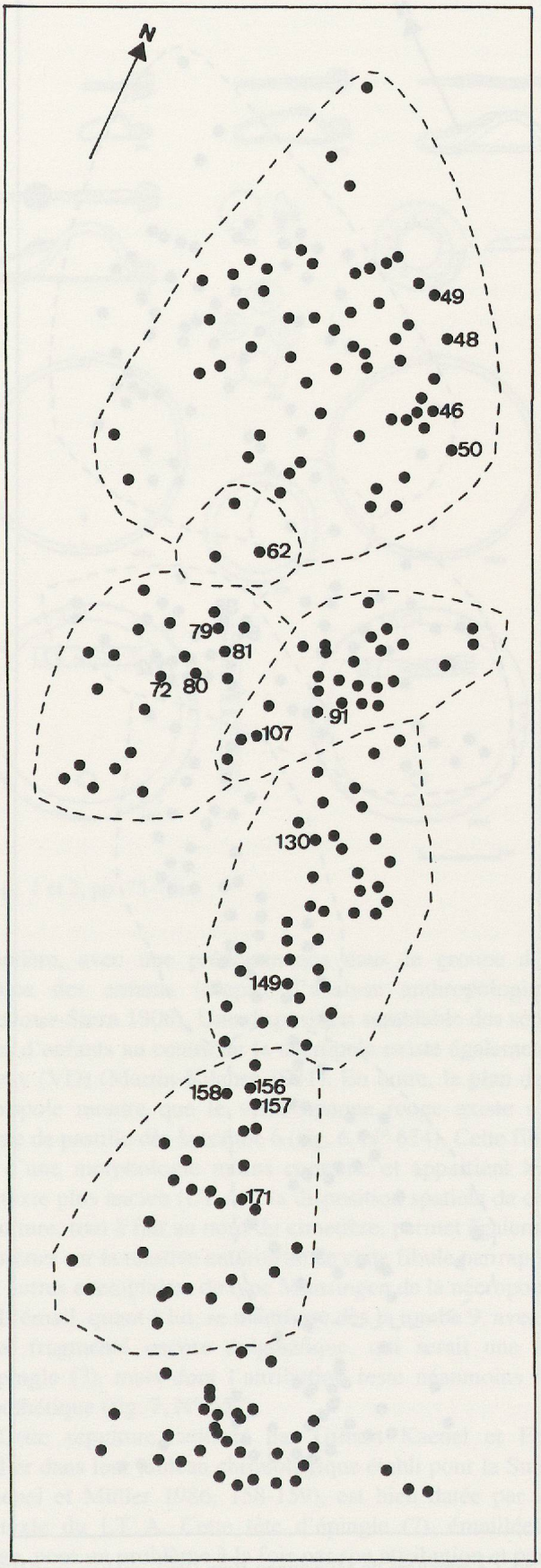


Fig. 5c. Le cimetière de Münsingen-Rain (BE): analyse spatiale du verre opaque rouge et du corail. Le corail.

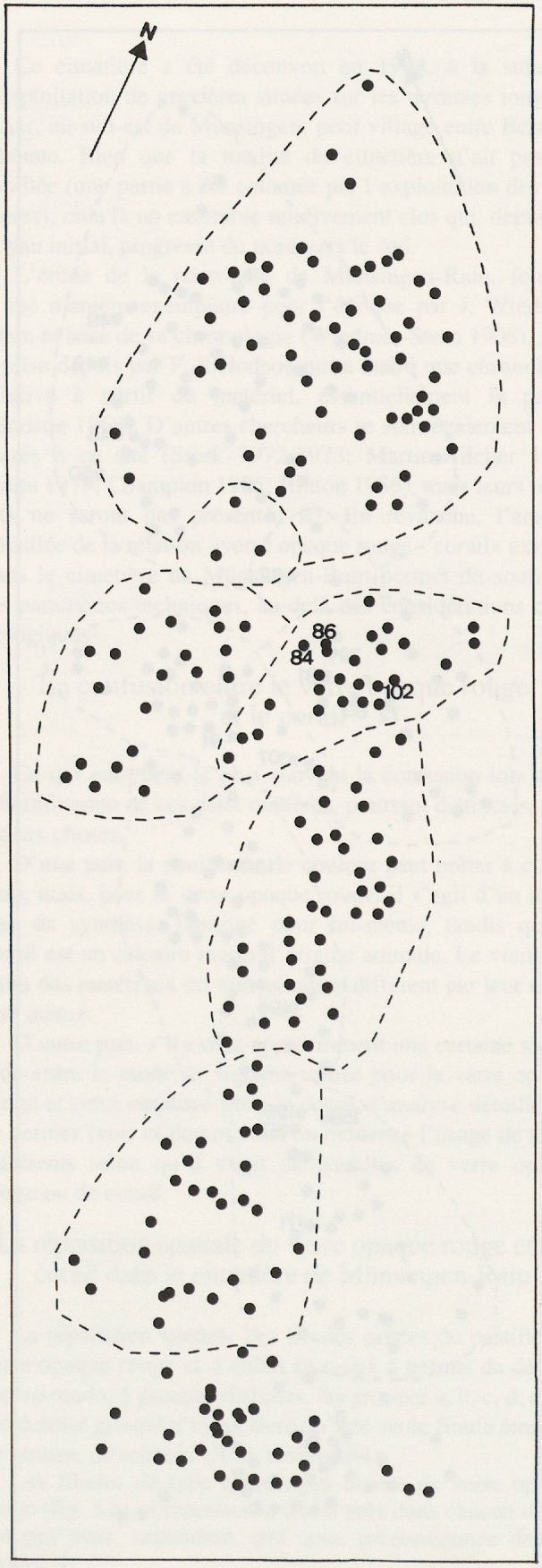


Fig. 5d. Le cimetière de Münsingen-Rain (BE): analyse spatiale du verre opaque rouge et du corail. Le verre opaque rouge et le corail (sur une même fibule).

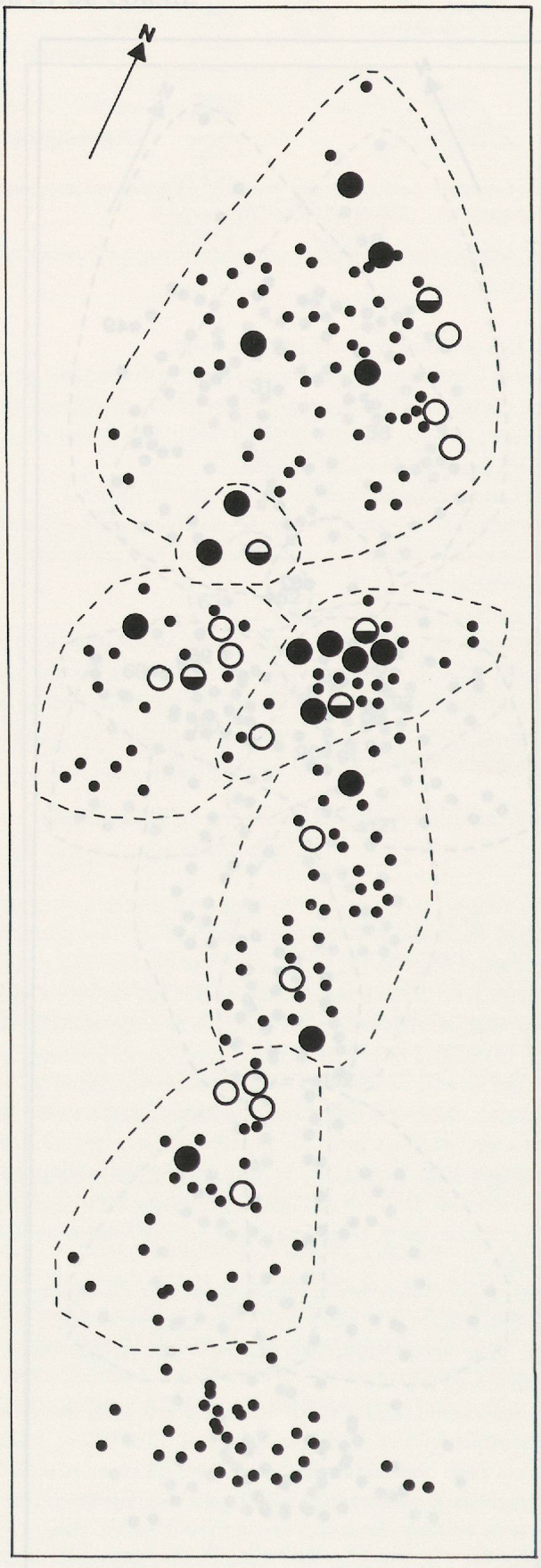


Fig. 5e. Le cimetière de Münsingen-Rain (BE): analyse spatiale du verre opaque rouge et du corail. Synthèse. – Verre opaque rouge ● – Id./corail ◒ – Corail ○.

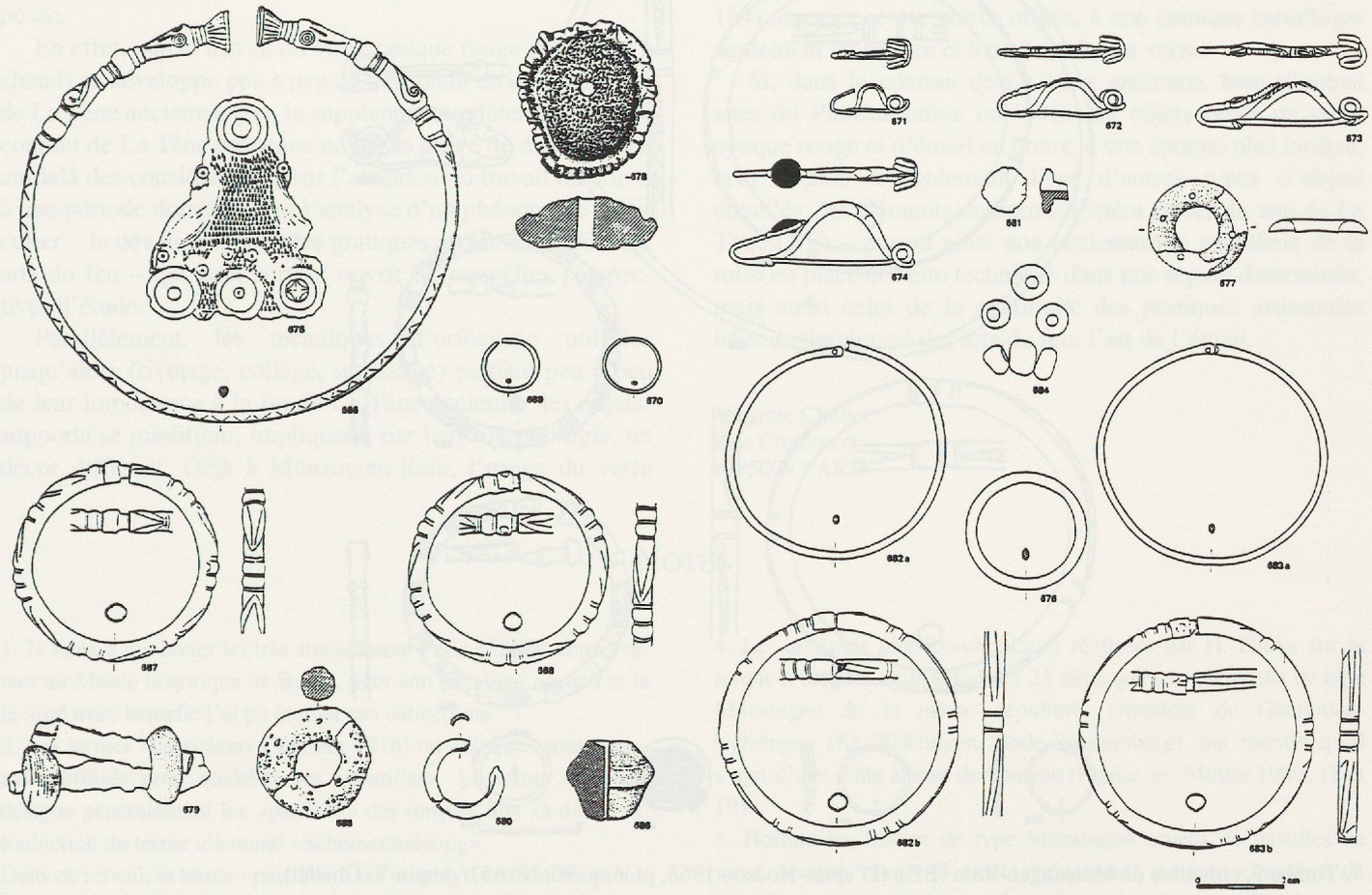


Fig. 6. Tombe 6, cimetière de Münsingen-Rain (BE). (D'après Hodson 1968, pl. 1 et 2, pp. 75-76).

Les fibules de type Münsingen ornées de verre opaque rouge et d'émail (fig. 5 b) se retrouvent dans les groupes a, b, c, et d:

(gr.a: tombe 49; gr.b: tombe 62, gr.c: tombe 80; gr.d: tombe 96).

Les fibules de type Münsingen ornées de pastilles de corail sont associées aux fibules à pastille de verre opaque rouge dans chacun des groupes délimités par l'emploi de celui-ci, sauf dans le groupe d (fig. 5 c):

(gr.a: tombe 49; gr.b: tombe 62; gr.c: tombe 80; gr.e: tombe 121).

Et, dans ce dernier groupe ou groupe f, seul un exemplaire est concerné: la fibule de schéma LT II en bronze de la tombe 164, tandis que le corail orne encore les fibules d'au moins 4 autres sépultures (tombes 156, 157, 158 et 171).

Le verre opaque rouge et le corail sont associés sur une même fibule (le verre opaque rouge ornant le pied et le corail décorant l'arc – l'inverse n'existant pas à Münsingen-Rain) dans un seul groupe ou groupe d (qui est celui des enfants) (fig. 5 d):

(gr.d: tombes 84, 86, 102).

La répartition spatiale met bien en valeur la concentration relative du verre opaque rouge dans la partie supérieure du cimetière, avec une prédominance dans le groupe d ou groupe des enfants (d'après l'analyse anthropologique, Wiedmer-Stern 1908). Une disposition semblable des sépultures d'enfants au centre de la nécropole existe également à Vevey (VD) (Martin-Kilcher 1981). En outre, le plan de la nécropole montre que le verre opaque rouge existe sous forme de pastille dès la tombe 6 (fig. 6, N° 674). Cette fibule est d'une morphologie moins courante et appartient à un contexte plus ancien (LT A) ; la disposition spatiale de cette sépulture, tout à fait au nord du cimetière, permet également d'insister sur la relative antériorité de cette fibule par rapport aux autres exemplaires de type Münsingen de la nécropole.

L'émail, quant à lui, se manifeste dès la tombe 9, avec un objet fragmenté encore énigmatique, qui serait une tête d'épingle (?), mais dont l'attribution reste néanmoins très hypothétique (fig. 7, N° 657).

Cette sépulture, utilisée par Gilbert Kaenel et Felix Müller dans leur tableau chronologique établi pour la Suisse (Kaenel et Müller 1986, 158-159), est bien datée par son contexte du LT A. Cette tête d'épingle (?), émaillée en rouge, pose un problème à la fois par son attribution et par la datation du contexte proposée.

En effet, si l'on se réfère à la technique employée – celle

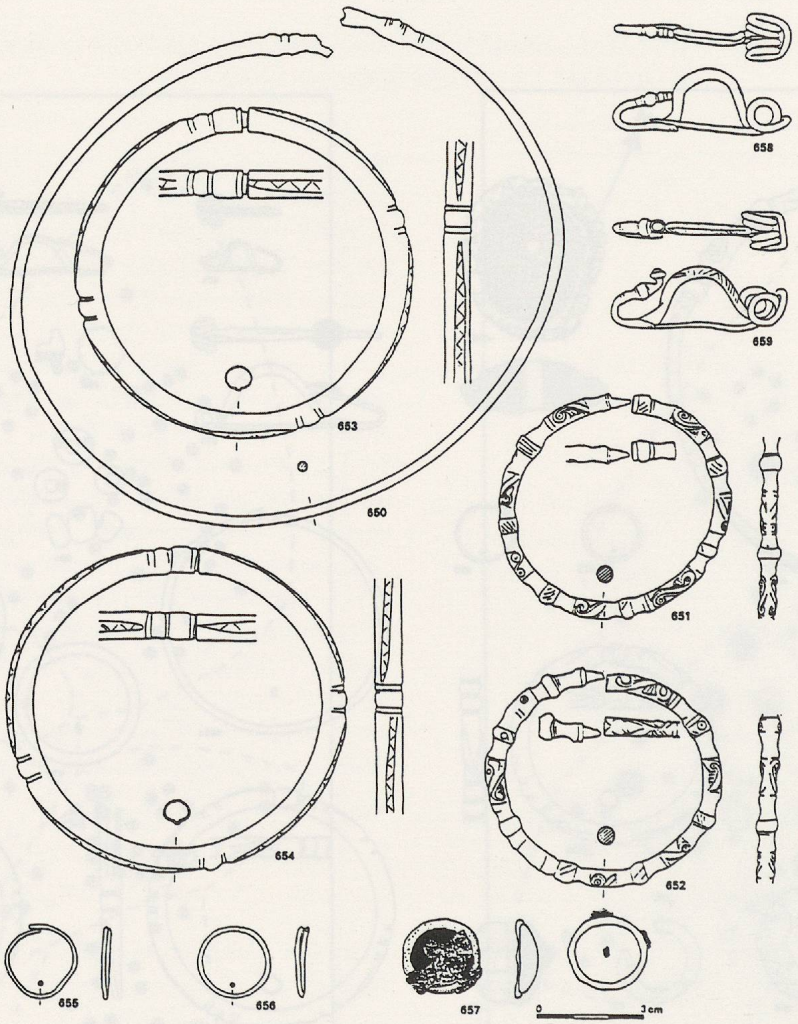


Fig. 7. Tombe 9, cimetière de Münsingen-Rain (BE). (D'après Hodson 1968, pl. 6, p. 80. N° 657: dessin V. Challet).

de l'émail en creux –, une datation au courant du LT B serait plus plausible (et cela en fonction des autres objets émaillés en rouge provenant de la région). *A contrario*, le matériel associé à cette tête d'épingle (?) est plus ancien (LT A). Faut-il penser que ces objets ont été enfouis bien après leur fabrication, dans le courant du LT B (contexte)? Cette sépulture serait alors le conservatoire d'une tradition plus ancienne. Ou bien l'émaillage en creux est-il connu dès la première moitié du IVe siècle av. J.-C., au LT A, d'une manière encore exceptionnelle?

CONCLUSION

L'analyse détaillée du cimetière de Münsingen-Rain met bien en évidence l'usage d'un seul et même matériau: le verre opaque rouge, employé selon deux procédés différents. D'une part, il s'agit de la fabrication des pastilles et le terme «d'émail» ne peut en aucun cas leur être attribué: le verre est travaillé à froid, comme une pierre dure. D'autre part, la technique de l'émail nécessite, quant à elle, l'emploi à chaud du verre, qui adhère à son support par l'action de la chaleur, impliquant l'usage d'un four. Comme cela a été dit plus haut, les émailleurs celtes n'ont utilisé qu'une seule et même couleur: la couleur rouge. Et le même verre opaque rouge est utilisé dans l'un et l'autre cas (fabrication des pastilles / émaillage en creux) – bien que selon deux techniques de mise en œuvre radicalement distinctes. Mais l'assimilation «pastilles de verre opaque rouge = émail» a parfois été faite à tort (Viollier 1916, 28).

Cette remarque particulière est également valable pour toutes les autres trouvailles de même type, qu'il s'agisse par exemple des torques à disques (pastilles seules; pastilles et émail), des fibules de type Münsingen (pastilles seules; pastilles et émail), des bracelets à jonc souple (pastilles seules) ou encore d'objets différents. C'est ainsi que les artisans celtes employèrent systématiquement le verre opaque rouge pour décorer les objets: soit comme élément décoratif rapporté, collé et serti (les pastilles), soit comme partie intégrante de la technique décorative qu'est l'émail (émaillage en creux).

L'étude de la répartition spatiale du verre opaque rouge, en fonction de la technique de mise en œuvre, permet d'insister sur la relation «émail-corail» à La Tène ancienne et au tout début de La Tène moyenne. Car, que l'émail soit un simple succédané du corail, cela laisse supposer que celui-ci prédominerait dans les contextes les plus anciens du cimetière, puis existerait parallèlement au travail du verre opaque rouge et qu'enfin ce dernier se développerait, par la

suite, au détriment du corail. L'exemple du cimetière de Münsingen-Rain suggère un phénomène différent. Ce qui permet de signaler que l'équation «émail = substitut du corail au courant de La Tène ancienne» est en réalité mal posée.

En effet, que le travail du verre opaque rouge (à froid et à chaud) se développe peu à peu au détriment du corail à la fin de La Tène ancienne, puis le supplante complètement dans le courant de La Tène moyenne ne laisse guère de doute. Mais, au-delà des considérations sur l'abandon du travail du corail à une période donnée, c'est l'analyse d'un phénomène particulier – le développement des pratiques artisanales liées aux arts du feu – qui peut surtout ouvrir de nouvelles perspectives d'étude.

Parallèlement, les techniques d'orfèvrerie utilisées jusqu'alors (rivetage, collage, sertissage) perdent peu à peu de leur importance à la fin de La Tène ancienne: les objets-supports se modifient, impliquant, par leur morphologie, un décor différent. Déjà à Münsingen-Rain, l'usage du verre opaque rouge s'estompe au profit d'autres techniques décoratives (décors moulés des fibules en bronze, décors gravés des fibules en fer de schéma LT II) pour «reparaître» comme décoration sur une fibule en bronze de schéma LT II (tombe 164) associée, entre autres objets, à une ceinture métallique également en bronze et à un bracelet en verre.

Si, dans le courant de La Tène ancienne, bien d'autres sites du Plateau suisse ont livré des objets ornés de verre opaque rouge et d'émail en creux, à une époque plus tardive, cette région a également livré d'autres types d'objets émaillés: les éléments de harnachement en fer du site de La Tène (NE) – posant ainsi non seulement le problème de la mise en place de cette technique dans une région déterminée, mais aussi celui de la continuité des pratiques artisanales liées au dernier-né des arts du feu, l'art de l'émail.

Virginie Challet
Rue Condorcet
F-75009 PARIS

Notes

1. Je tiens à remercier ici très sincèrement Felix Müller, conservateur au Musée historique de Berne, pour son excellent accueil et la facilité avec laquelle j'ai pu étudier ces collections.
2. Les termes «cabochon» (Viollier 1916) ou «disque» sont également utilisés pour qualifier ces «pastilles». Le terme «disque» désigne généralement les «pastilles» des torques dits «à disques», traduction du terme allemand «Scheibenhalsring».
Dans ce travail, le terme «pastille» a été employé de manière préférentielle afin d'insister sur la mise en œuvre physique de la matière (le verre opaque rouge), au-delà des considératons morphologiques.
3. Pour qualifier ce verre particulier, les chercheurs britanniques utilisent volontiers l'expression «sealing-wax-red» (rouge cire à cacheter), tandis que les chercheurs allemands emploient le terme «Blutemail» (émail rouge sang).
4. Les analyses physico-chimiques réalisées par H. Funke sur le torque à disques de la sépulture 23 ainsi que sur une fibule de type Münsingen de la même sépulture, cimetière de Gäufelden-Nebringen (Kr. Böblingen, Bade-Wurtemberg), ont montré qu'il s'agit d'une colle à base de bouleau (Funke, *in:* Müller 1989, 18 et 19).
5. Hormis les fibules de type Münsingen ornées de pastilles de verre opaque rouge, il existe également, dans le cimetière de Münsingen-Rain, 3 bracelets décorés chacun d'une pastille de verre opaque rouge (tombes 61, 68, 121). Ces bracelets sont caractéristiques du plateau Suisse et sont toujours de ce même type: à jonc souple en bronze, aux bords externes ondulés, gravés et fermés par un petit rivet en bronze à tête circulaire. Ces 3 sépultures, pourvues chacune d'un bracelet de ce type, sont aussi toutes trois richement pouvues de fibules ornées de verre opaque rouge et d'émail.

Bibliographie

Brun 1991: BRUN (N.). – Etude de verres opaques celtiques et gallo-romains. Thèse, Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay. Paris, 1991.

Champion 1976: CHAMPION (S.). – Coral in Europe: Commerce and Celtic Ornament. *In:* Duval (P.-M.) et Hawkes (C.) éd., Celtic Art in Ancient Europe: five protohistoric centuries. Londres, New York, San Francisco, 1976, pp. 29-40.

Champion 1985: CHAMPION (S.).– Production and Exchange in Early Iron Age Central Europe. *In:* Champion (T.C.) et Megaw (J.V.S.) éd., Settlement and Society: aspects of West European Prehistory in the first millenium B.C. Leicester, 1985, pp. 133-160.

Henry 1933: HENRY (F.).– Emailleurs d'Occident. Préhistoire, II, 1, 1983, pp. 65-143.

Hinton 1986: HINTON (P.). – An Analysis of burial Rites at Münsingen-Rain: an Approach to the Study of Iron Age Society. *In:* Duval (A.) et Gomez de Soto (J.) éd., Les âges du Fer en France non méditerranéenne. *Aquitania, suppl.* 11. Bordeaux, 1986, p. 351-368.

Hodson 1968: HODSON (F.R.). – The La Tène Cemetery at Münsingen-Rain ; Catalogue and relative Chronology. *Acta Bernensia*, 5. Berne, 1968.

Hughes 1972: HUGHES (M.J.). – A technical Study of opaque red Glass of the Iron Age in Britain. British Museum Research Laboratory. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 38. Cambridge, 1972, pp. 98-107.

Jacobstahl 1944: JACOBSTAHL (P.). – Early Celtic Art. Oxford, 1944.

Kaenel et Müller 1986: KAENEL (G.) et MÜLLER (F.). – L'Age du Fer sur le Plateau suisse et au pied du Jura. *In:* Chronologie. *Antiqua* 15. Bâle, 1986, pp. 91-95.

Kruta 1979: KRUTA (V.). – Duchcov-Münsingen: nature et diffusion d'une phase laténienne. *In:* Duval (P.-M.) et Kruta (V.) éd., Les Mouvements Celtiques du Ve au Ier siècles av. J.-C. Paris, 1979, pp. 81-115.

Martin-Kilcher 1973: MARTIN-KILCHER (S.). – Zur Tracht- und Beigabensitte im keltischen Gräberfeld von Münsingen-Rain, Kt. Bern. *ZAK*, 30, 1973, pp. 26-39.

Martin-Kilcher 1981: MARTIN-KILCHER (S.). – Das keltische Gräberfeld von Vevey, Kt. Vaud. *ASSPA*, 64, 1981, pp. 107-156.

Müller 1989: MÜLLER (F.). – Die frühlatènezeitlichen Scheibenhalsringe. *Römisch-Germanische Forschungen*, 46. Mayence, 1989.

Stork 1972/73: STORK (I.). – Neue Beobachtungen zum Gräberfeld Münsingen-Rain. *ASSPA*, 57, 1972/73, pp. 169-174.

Tischler 1886: TISCHLER (O.). – Kurzer Abriss der Geschichte des Emails. *Sitzungsberichte der physikalisch- und ökonomischen Gesellschaft*, 27, 1886, pp. 4-24.

Viollier 1916: VIOLLIER (D.). – Les Sépultures du Second âge du Fer sur le Plateau suisse. Genève, 1916.

Wiedmer-Stern 1908: WIEDMER-STERN (J.). – Das Latène-Gräberfeld bei Münsingen, Kt. Bern. *Archiv des Historischen Vereins des Kantons Bern*, 18, 1908.

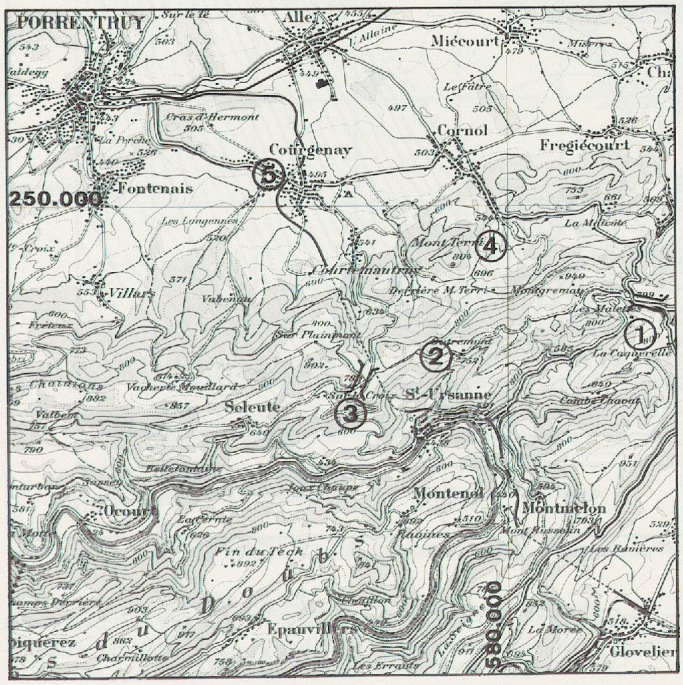
L'époque de La Tène finale au Mont Terri (Cornol, canton du Jura): bilan intermédiaire et perspectives

Peter-Andrew SCHWARZ

Situation géographique et topographique

LE plateau du Mont Terri se situe à 800 m d'altitude environ, dans la partie sud de l'Ajoie, sur la commune jurassienne de Cornol (fig. 1). Il a été classé monument d'importance nationale et se trouve aujourd'hui sous la protection de la Confédération helvétique. Le massif calcaire du Mont Terri est situé à proximité de la Trouée de Belfort (Porte de Bourgogne) utilisée depuis des millénaires comme voie de passage reliant la vallée du Rhône à la vallée du Rhin (fig. 2). A l'époque romaine, d'autres axes de communication transjurassiens passaient certainement au pied du Mont Terri, par les cols des Rangiers/La Caquerelle et Sur-la-Croix (fig. 1), reliant *Petinesca* (Studen près de Bienne BE) à *Epomanduodurum* (Mandeure) et Saint-Ursanne (JU) à Porrentruy (JU) (Kaenel *et al.* 1984). Le plateau boisé couvre une surface à peu près quadrangulaire, d'environ 4 hectares, bien protégée par le relief naturel (fig. 3). Au sud, il est bordé de falaises abruptes (fig. 4).

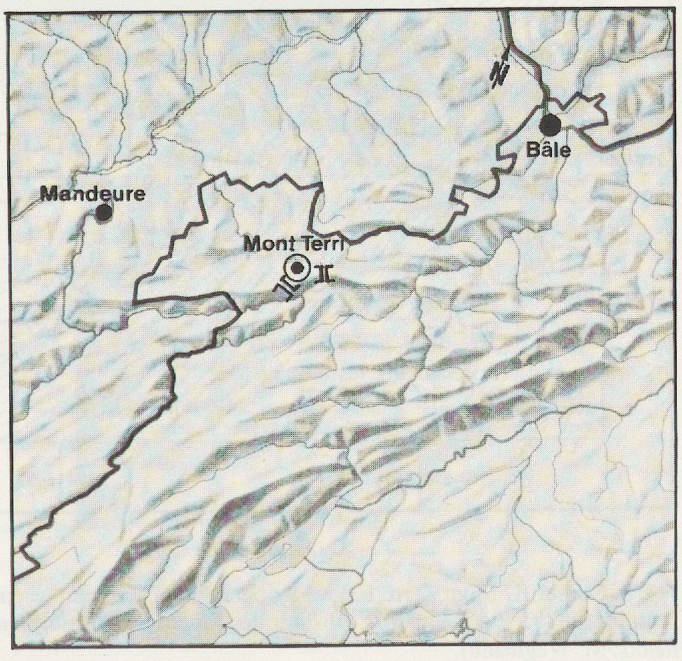
Fig. 1. Cornol JU Mont Terri. Le haut plateau, isolé, est coupé de la chaîne du Jura par la vallée Derrière le Mont Terri. (Extrait de la carte de la République et Canton du Jura. Reproduction avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie du 29. 10.1991. Ech. 1:100 000. Compléments: M. Wegmann). 1: Col des Rangiers/La Caquerelle; 2: Château médiéval d'Outremont; 3: Col Sur-la-Croix; 4: Mont Terri; 5: Dolmen (Pierre percée) de Courgenay. (D'après Schwarz 1991, fig. 1).



Structures et mobilier archéologique de l'époque de La Tène finale

Ce petit exposé sur l'époque de La Tène finale se base sur les résultats des fouilles effectuées en 1984, 1985 et 1987 (fig. 3), en collaboration avec l'Office du patrimoine historique (OPH), par le Séminaire de pré- et protohistoire de l'Université de Bâle sous la direction du professeur Ludwig Berger (Müller und Windler 1985; Lüscher et Müller 1987; Müller *et al.* 1988; Schwarz à paraître). Ces 3 campagnes de fouilles ont été financées en grande partie par le Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNRS). Le matériel archéologique récolté au Mont Terri dès le siècle passé, entre

Fig. 2. Cornol JU Mont Terri. Le Mont Terri dans son contexte géographique. Ech. 1:1 000 000. (Kaenel *et al.* 1984; compléments: P.-A. Schwarz).



L'âge du Fer dans le Jura. Cahiers d'archéologie romande 57, 1992, pp. 227-233

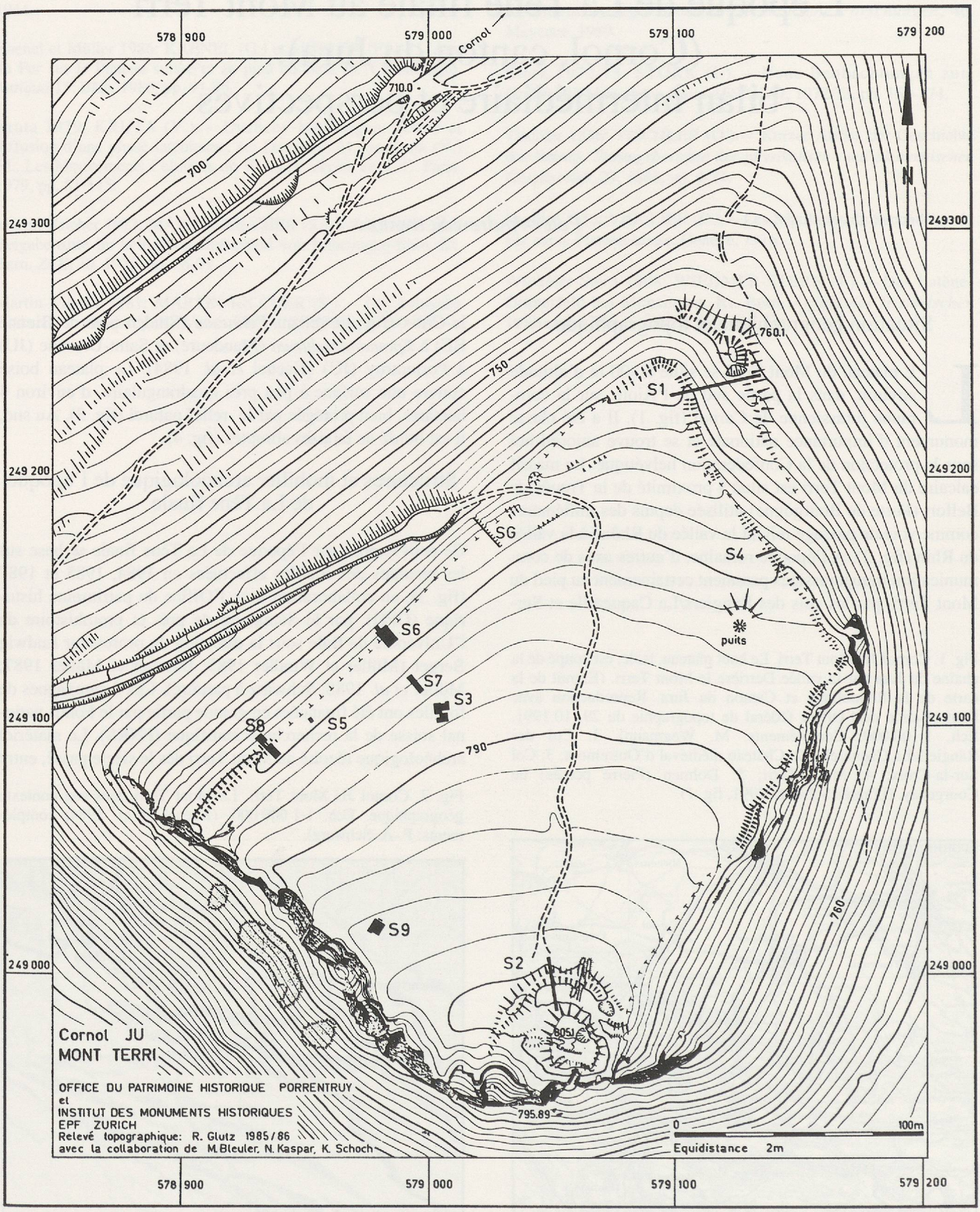


Fig. 3. Cornol JU Mont Terri. Relevé topographique avec emplacement des fouilles 1984 (S 1 à S 5), des fouilles 1985 (S 6 à S 7; SG) et des fouilles 1987 (S 8 à S 9, puits). (Institut des Monuments historiques de l'Ecole polytechnique fédérale: R. Glutz et collaborateurs; compléments: M. Wegmann).

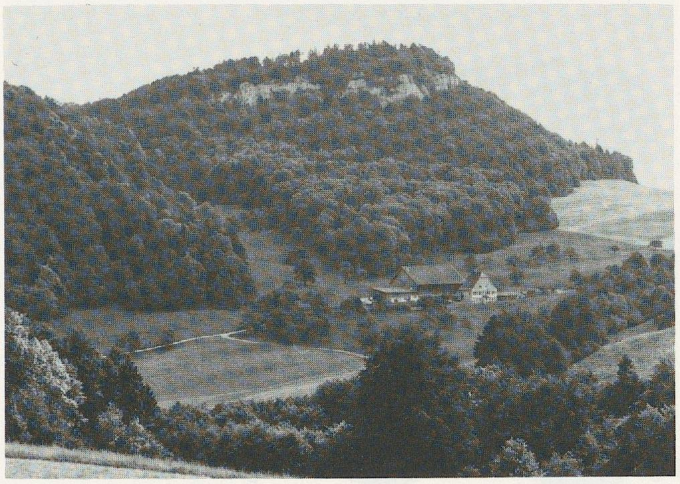


Fig. 4. Cornol JU Mont Terri. Vue du sud-ouest avec les falaises abruptes du massif calcaire. Au premier plan, la ferme; derrière,le Mont Terri. (Photo: F. Müller).

autres par Auguste Quiquerez (1862) et Alban Gerster (1968), constitue une autre source d'information précieuse sur l'époque de La Tène finale (fig. 5).

En 1984, Gilbert Kaenel, Andres Furger-Gunti et Felix Müller ont étudié le matériel conservé dans diverses collections locales et en ont fait l'objet d'une publication (Kaenel *et al.* 1984). Les découvertes effectuées lors de la fouille de 1987, sur le versant nord-ouest du haut plateau, ont montré que l'on peut distinguer 6 phases dans la stratigraphie de la pente en terrasse (Schwarz 1989; à paraître). La coupe

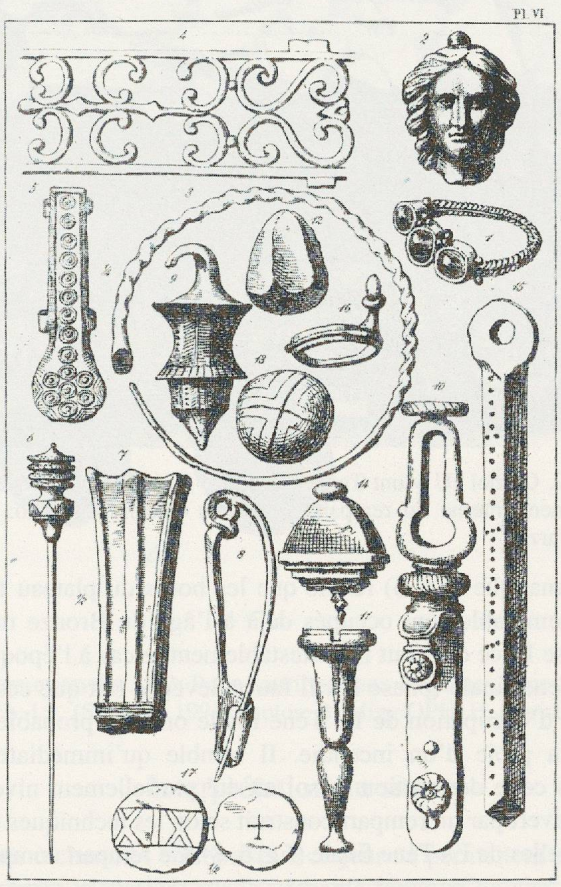


Fig. 5. Cornol JU Mont Terri. Mobilier archéologique provenant des fouilles d'Auguste Quiquerez sur le Mont Terri en 1861 et 1862. (Quiquerez 1862; cliché: G. Helmig).

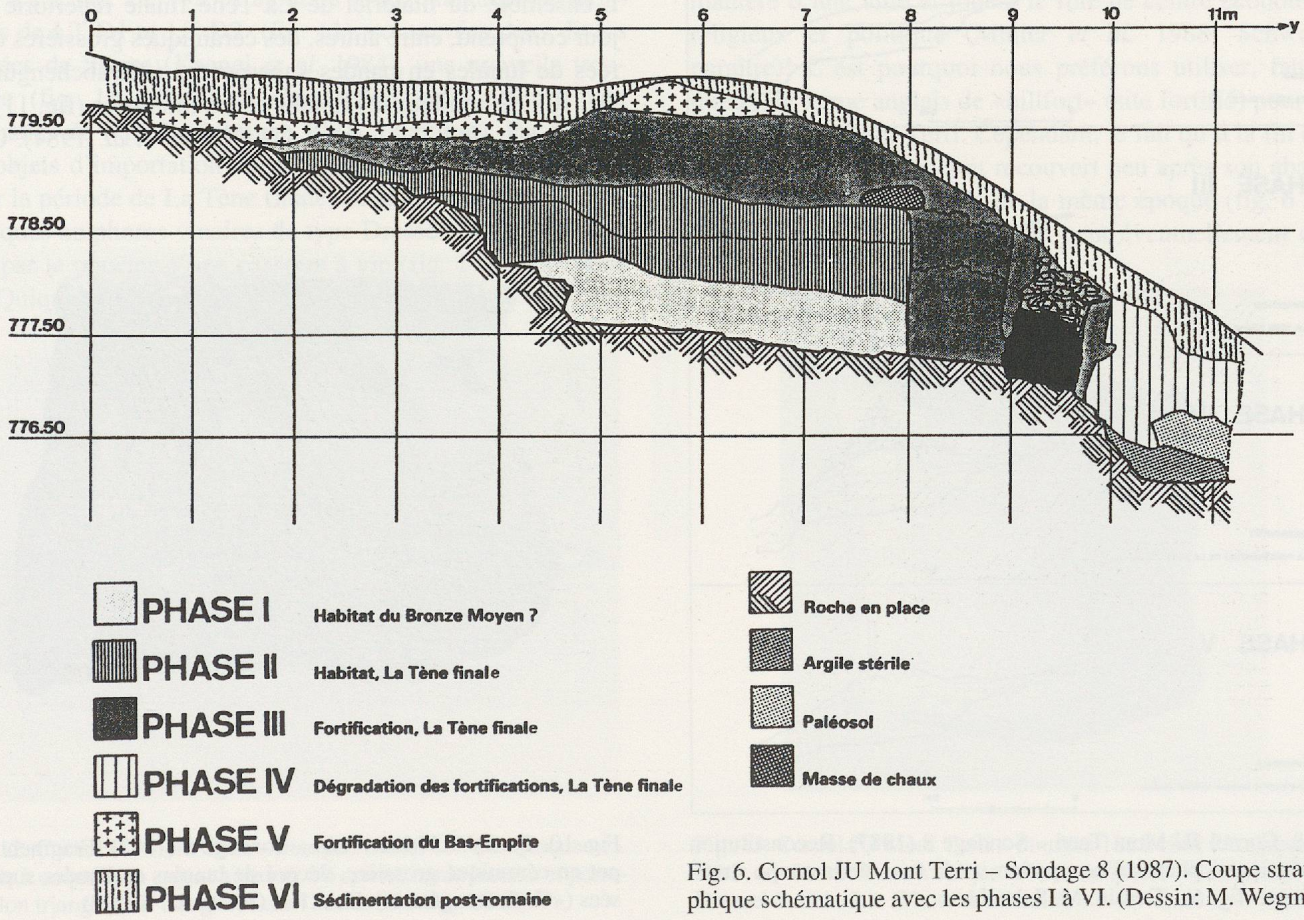


Fig. 6. Cornol JU Mont Terri – Sondage 8 (1987). Coupe stratigraphique schématique avec les phases I à VI. (Dessin: M. Wegmann).

Fig. 7. Cornol JU Mont Terri – Sondage 8 (1987). Vue arrière du parement interne du rempart en pierres calcaires. (Photo: P.-A. Schwarz).

schématique (fig. 6) révèle que les bords du plateau furent vraisemblablement occupés déjà à l'âge du Bronze moyen (phase I), ce qui était incontestablement le cas à l'époque de La Tène finale (phase II). Il faut relever le fait que ces vestiges d'occupation de La Tène finale ont très probablement été la proie d'un incendie. Il semble qu'immédiatement après cette destruction le sol ait été partiellement nivelé et recouvert par un rempart construit selon les techniques traditionnelles de La Tène finale (fig. 6, 8). Ce rempart comportait

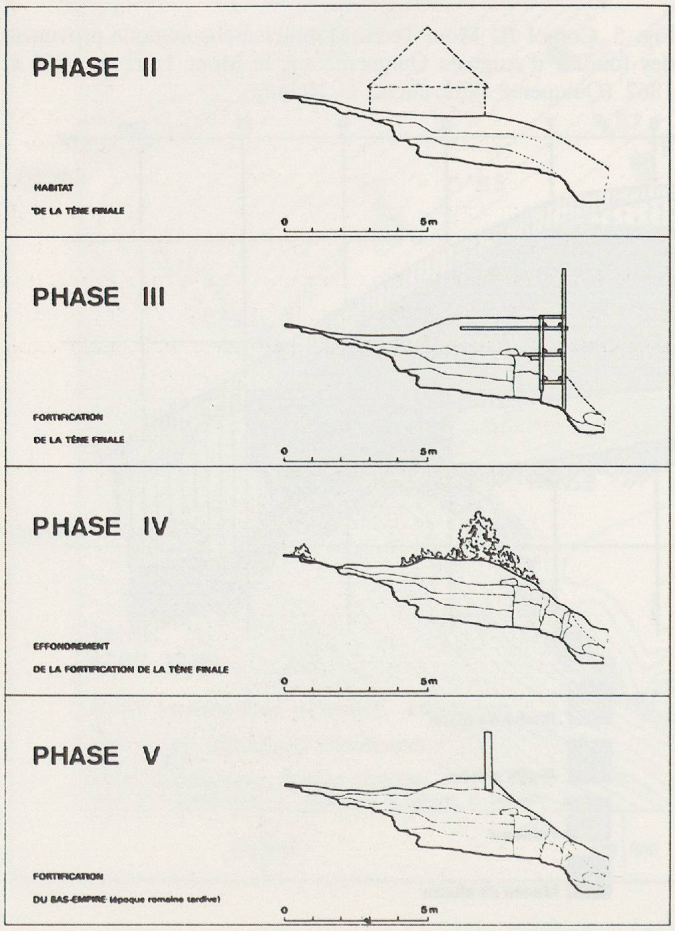


Fig. 8. Cornol JU Mont Terri – Sondage 8 (1987). Reconstitution des principales phases d'occupation sur la base de la coupe stratigraphique (fig. 6). (Dessin: M. Schaub).

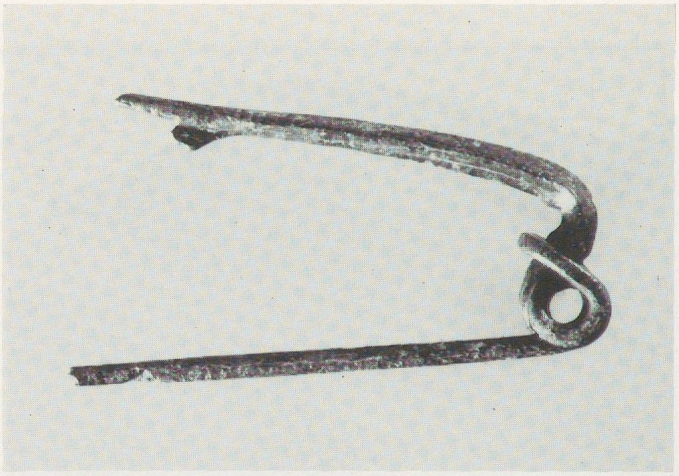


Fig. 9. Cornol JU Mont Terri – Sondage 8 (1987). Fibule en bronze (probablement moulée) à arc de section rhomboïdale. Ech. 1:1. (Photo: U. Schild).

un mur frontal massif, constitué de dalles de calcaire (fig. 7), ainsi qu'une rampe arrière en pente douce (fig. 6 et 8). Le mur frontal était soutenu par des pieux en bois dont on a retrouvé les négatifs dans le profil (fig. 6 et 8). La rampe était partiellement renforcée par une masse de chaux (fig. 6), un soi-disant noyau calciné ou vitrifié (Gerster 1968; Müller *et al.* 1988; Schwarz 1991; à paraître). D'après les structures et les trouvailles – notamment une fibule en bronze (probablement moulée) à arc de section rhomboïdale (fig. 9) – on peut dire que le rempart était encore utilisé à LT D2. Il a dû être abandonné au début de notre ère et se dégrada dès lors peu à peu sous l'effet de l'érosion (fig. 6 et 8, phase IV). L'ensemble du matériel de La Tène finale répertorié à ce jour comprend, entre autres, des céramiques grossières décorées de lunules en bandes superposées («Grübchengürtel»; fig. 10), de nombreuses fibules et des monnaies (fig. 11), qui sont datées de LT D1 et LT D2 (Kaenel *et al.* 1984). Outre

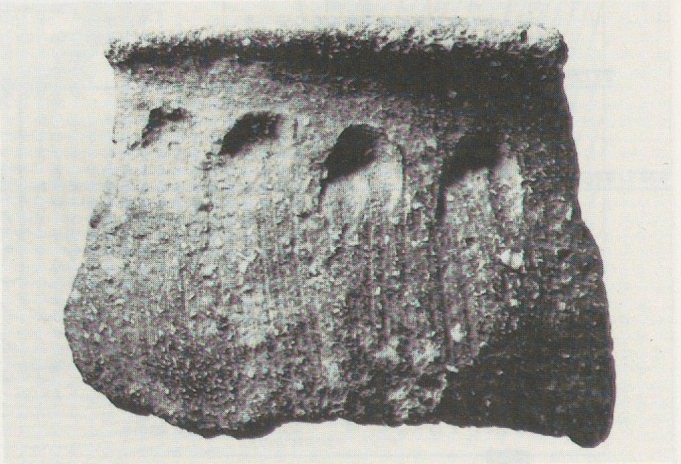


Fig. 10. Cornol JU Mont Terri – Sondage 8 (1987). Fragment d'un pot en céramique grossière, décoré de lunules en bandes superposées («Grübchengürtel»). Ech. 1:1. (Photo: U. Schild).

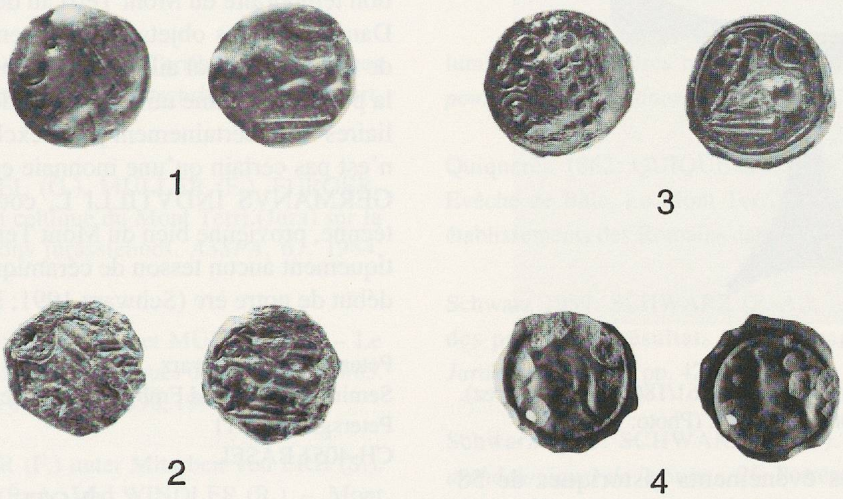


Fig. 11. Cornol JU Mont Terri. Monnaies de la période LT D1 et LT D2 (avers et revers). 1-2: Potins attribués aux Séquanes, type A1; 3: Potin attribué aux Séquanes, type B; 4: Potin attribué aux Séquanes, type C. Ech. 1:1. (Schwarz 1991; photos: B. Migy/OPH, H. Obrist).

de nombreuses fibules du type de Nauheim, on trouve d'autres formes de fibules qui sont plus faciles à différencier sur le plan chronologique. C'est le cas par exemple de la fibule en bronze à arc de section rhomboïdale déjà mentionnée (fig. 9) et d'une fibule à coquille en argent (fig. 12), découverte par Auguste Quiquerez. Ces fibules appartiennent à LT D2. En 1987 s'ajouta à la cinquantaine de monnaies de LT D1 et LT D2 (fig. 11), conservées dans divers musées de Suisse (Kaenel *et al.* 1984), une nouvelle trouvaille (fig. 11, N° 4): il s'agit d'un potin attribué aux Séquanes de type C (Schwarz 1991; à paraître). Par contre, les objets d'importation en provenance du Sud, si typiques pour la période de La Tène finale, ne se manifestent que par quelques amphores vinaires de type Dressel 1 (fig. 13) ainsi que par le poucier d'une passoire à vin (fig. 14), découverts par Quiquerez (Kaenel *et al.* 1984).

Interprétation du site

Les recherches entreprises à ce jour ne permettent pas de faire toute la lumière sur la véritable fonction du site. Dans l'état actuel, il nous semble prématuré de parler d'un oppidum (Gerster 1968), au sens d'habitat durable organisé à la manière d'une ville et jouant le rôle de centre économique, religieux et politique (Müller *et al.* 1988; Schwarz à paraître)! C'est pourquoi nous préférons utiliser, faute de mieux, le terme anglais de «hillfort» (site fortifié) pour définir le site du Mont Terri. Cependant, le fait qu'à la fin de La Tène finale un habitat soit recouvert peu après son abandon par une fortification datée de la même époque (fig. 6 et 8), demande une interprétation. On peut éventuellement expli-

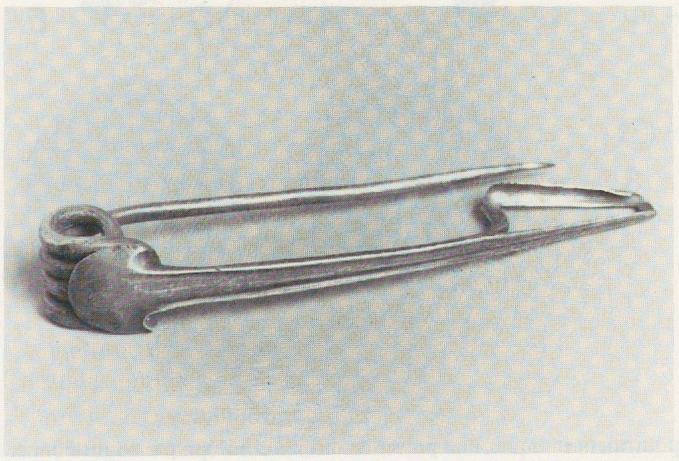


Fig. 12. Cornol JU Mont Terri – Fouilles 1861/1862 (A. Quiquerez). Fibule à coquille en argent à ressort à 4 spires, corde interne et porte-ardillon triangulaire. Long. 6,4 cm. (Photo: B. Migy/OPH).

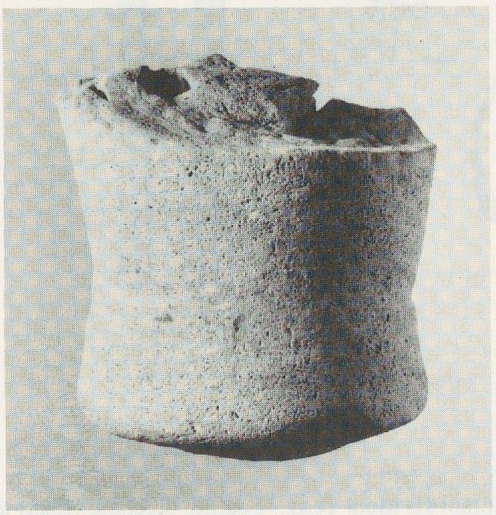


Fig. 13. Cornol JU Mont Terri – Fouilles 1861/1862 (A. Quiquerez). Pied de forme bitronconique d'une amphore vinaire de forme Dressel 1. Ech. 2:3. (Photo: U. Schild).

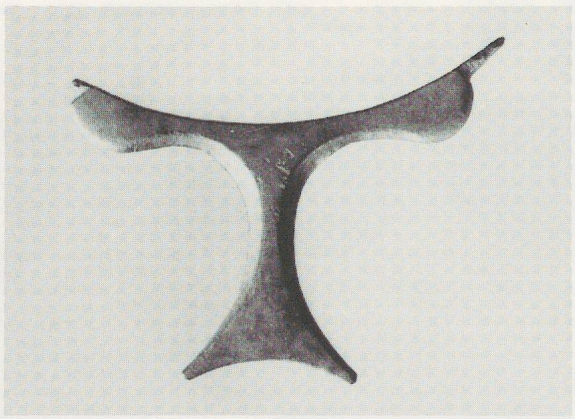


Fig. 14. Cornol JU Mont Terri – Fouilles 1861/1862 (A. Quiquerez). Poucier d'une passoire en bronze. Ech. 1:1. (Photo: U. Schild).

quer cet abandon par les événements historiques de 58 av. J.-C. Nous tenons à souligner que cette hypothèse est à considérer avec prudence. Comme le prouvent les trouvailles et les structures, le rempart, érigé au moyen de techniques indigènes, n'a pas été bâti ni utilisé avant la seconde moitié du Ier siècle av. J.-C. D'après ces données, la fortification pourrait avoir été construite par les Helvètes ou les Rauraques, après leur retour dans leur territoire d'origine, sur l'ordre de Jules César (*BG* I,5). Cette hypothèse (Schwarz 1989; à paraître) se trouve renforcée par la fréquence dans le matériel archéologique du décor de lunules sur la céramique grossière (fig. 10), caractéristique de la région du Haut-Rhin. Au vu de ces trouvailles et de la situation géographique du Mont Terri, point stratégique ouvert sur la Gaule, cette interprétation historique des découvertes de la fin de La Tène est admissible en tant qu'hypothèse de travail.

Quelques trouvailles isolées, attribuables à l'époque augustéenne (fig. 15), témoignent peut-être d'une occupation temporaire du Mont Terri au début de l'époque romaine. Dans le cas des objets celtiques en métal, comme la pointe de flèche à un seul aileron ou la fibule de type Almgren 241, la possibilité d'une utilisation par des troupes romaines auxiliaires n'est certainement pas à exclure. Malheureusement, il n'est pas certain qu'une monnaie en bronze celtique de type GERMANVS INDVTILLI L, courante à l'époque augustéenne, provienne bien du Mont Terri. De même, On n'a pratiquement aucun tesson de céramique romaine datant du tout début de notre ère (Schwarz 1991; à paraître).

Peter-Andrew Schwarz
Seminar für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel
Petersgraben 9-11
CH-4051 BASEL

NOTE

Cet exposé est une version revue et corrigée de la conférence tenue à l'instigation du professeur Ludwig Berger, de Gilbert Kaenel et Geneviève Lüscher, lors du 15e Colloque de l'AFEAF le 10 mai 1991 à Yverdon-les-Bains. Nous remercions François Schifferdecker (OPH) pour tous les renseignements, les documents photographiques et l'autorisation de décrire quelques trouvailles anciennes. Les autres illustrations ont pu être publiées grâce à la bienveillance d'Alex R. Furger du département principal d'*Augusta Raurica* (HAR), du Service des musées et d'archéologie du canton de Bâle-Campagne (AMABL) avec l'aide de Markus Schaub (dessins), d'Ursula Schild (photographies) et de Martin Wegmann (dessins).

Enfin je remercie Catherine Piccand et Dominique Rouiller pour la traduction et la mise au net de ce manuscrit.

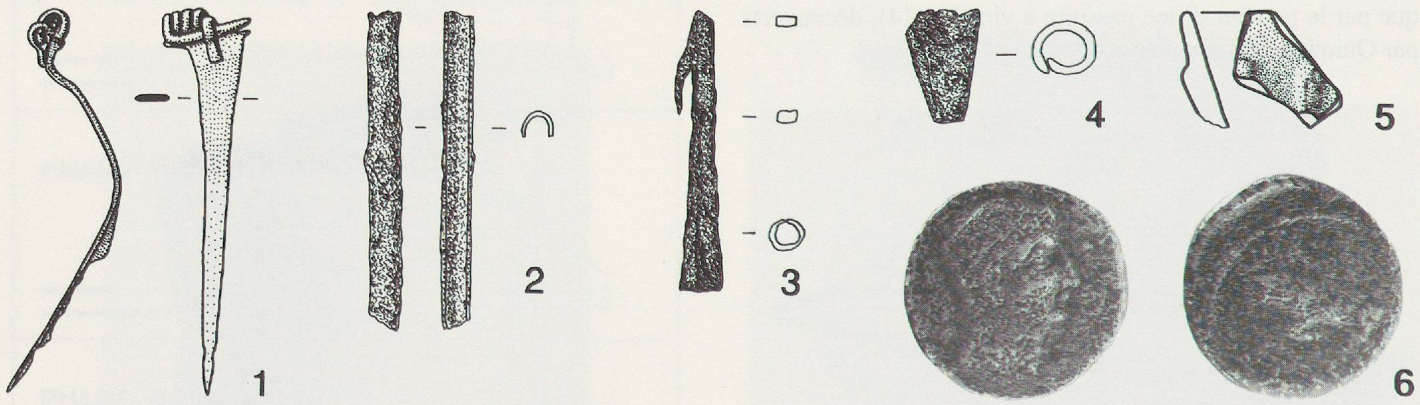


Fig. 15. Cornol JU Mont Terri – Fouilles diverses. Objets métalliques qui pourraient indiquer une présence militaire à l'époque augustéenne. 1: Fragment d'une fibule de type Almgren 241 en bronze; 2: fragment d'une garniture d'un bouclier en fer; 3: pointe de flèche à un aileron en fer; 4: fragment de talon de lance en fer; 5: fragment d'un bol côtelé en verre vert; 6: monnaie en bronze avec la légende GERMANVS INDVTILLI L (la provenance du Mont Terri n'est pas assurée). Ech. 1:2 (Nº 1-5) et 1:1 (Nº 6). (Schwarz 1991, fig. 25; dessins: V. Loeliger, S. Erb et P. Gutzwiller; photo: B. Migy/OPH).

Bibliographie

Gerster 1968: GERSTER (A.). – Der Mont Terrible, Ein gallisches Oppidum in der Ajoie. *In:* Provincialia, Festschrift R. Laur-Belart. Bâle, 1968, pp. 570-581.

Kaenel *et al.* 1984: KAENEL (G.), MÜLLER (F.), FURGER-GUNTI (A.). – L'occupation celtique du Mont Terri (Jura) sur la base des anciennes collections jurassiennes. *ASSPA*, 67, 1984, pp. 95-122.

Lüscher et Müller 1987: LÜSCHER (G.) et MÜLLER (F.). – Le Mont Terri en Ajoie. Les fouilles archéologiques des années 1984/85. *Actes de la Société jurassienne d'émulation*, 90, 1987, pp. 9-38.

Müller *et al.* 1988: MÜLLER (F.) unter Mitarbeit von ERB (S.), MOREL (Ph.), SCHWARZ (P.-A.) und WINDLER (R.). – Mont Terri 1984 und 1985 – Ein Grabungsbericht. *ASSPA*, 71, 1988, pp. 7-70.

Müller et Windler 1985: MÜLLER (F.) et WINDLER (R.). – Le Mont Terri en Ajoie. Son rôle à partir du Haut Moyen Age à la lumière des dernières recherches. *Revue de l'Association suisse pour châteaux et ruines*, 58, 1985, pp. 2-7.

Quiquerez 1862: QUIQUEREZ (A.). – Monuments de l'ancien Evêché de Bâle. Le Mont Terrible avec notice historique sur les établissements des Romains dans le Jura bernois. Porrentruy, 1862.

Schwarz 1989: SCHWARZ (P.-A.). – Mont Terri 1987, Résumé des principaux résultats des campagnes de fouilles de 1987. *Jurassica*, 3, 1989, pp. 42ss.

Schwarz 1991: SCHWARZ (P.-A.). – Le Mont Terri. *Guides archéologiques de la Suisse*, 26. Porrentruy, 1991.

Schwarz à paraître: SCHWARZ (P.-A.) mit Beiträgen von JOOS (M.), MEYER (L.), MOREL (Ph.), MUNDSCHIN (M.), PETER (M.) et STERN (W.B.). – Mont Terri, Die Grabungskampagne 1987. *Basler Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte.*

Les bracelets en verre de Franche-Comté: inventaire rapide

Marie-Claire GUILLARD

LES bracelets en verre sont connus en Franche-Comté par quelques exemplaires seulement: au Musée de Besançon, des découvertes effectuées dans le département du Doubs, quelques rares fragments trouvés à Mandeure conservés au Musée du Château de Montbéliard, un ou deux fragments au Musée d'art et d'histoire de Belfort; quelques exemplaires ont été retrouvés dans les fouilles de Lons-le-Saunier.

Seules les verreries provenant de Mandeure et conservées au Musée des antiquités nationales sont un bel exemple de ce type de parure de La Tène. C'est donc sur cette collection que sera axé notre propos, et notamment sur les 146 bracelets (31 entiers et 115 fragments).

Au XIXe siècle, des fouilles sont entreprises dans l'antique *Epomanduodurum*, cité gallo-romaine installée dans l'une des boucles du Doubs et célèbre surtout pour son théâtre. Déchelette signale que la collection acquise en 1909 par le Musée de Saint-Germain-en-Laye provient de l'ancien temple gaulois situé près du théâtre. Ce temple a été découvert en 1882 (dernière date de publication des fouilles) par Duvernoy. Les fouilles sont ensuite reprises par l'antiquaire Péquignet qui vendra le lot de verreries au Musée des antiquités nationales. Quelques années plus tard, une confusion va naître sous la plume de Salomon Reinach entre la commune d'origine de l'antiquaire, Mathay, et la commune de la découverte, Mandeure, villes se faisant face de part et d'autre du Doubs.

La collection de Mandeure

La typologie habituellement utilisée est celle de Haevernick. Depuis peu celle de Rupert Gebhard (1989) est venue l'affiner. Gebhard fait intervenir des critères de couleurs et de dimensions qui n'apparaissaient pas dans la typologie de Haevernick. Les tableaux de correspondance nous permettent de mieux dégager les types de bracelets (Gebhard 1989a, 80-82). Nous insisterons pour Mandeure sur les premiers types, les séries 34 à 39 de Gebhard. Nous ne rentrerons pas ici dans les détails, mais nous décrirons brièvement les formes, couleurs et décors tels qu'on peut les remarquer sur les bracelets de Mandeure.

Formes

Il existe deux grandes classes de bracelets:
– ceux réalisés à partir d'une tige simple,
– ceux réalisés à partir d'un ruban large et nervuré.

La forme simple est la plus fréquente à Mandeure. Elle se subdivise en deux groupes.

– Les bracelets à tige simple en D (séries 34, 35, 36 et 38 de Gebhard) représentent 60% des bracelets. Ils sont d'épaisseur et de hauteur variables, mais généralement plutôt grêles et minces, de grand diamètre et à tendance ovalaire. Le pourtour extérieur convexe est bien arrondi; du côté plan, une des arêtes est légèrement coupante tandis que l'autre est arrondie; la face intérieure plane est toujours rugueuse avec des stries parallèles au jonc.

– Les bracelets à tige simple de section triangulaire (séries 37 à 39 de Gebhard) représentent près de 26%. Ces bracelets sont plus réguliers, nettement plus épais (fig. 1) et

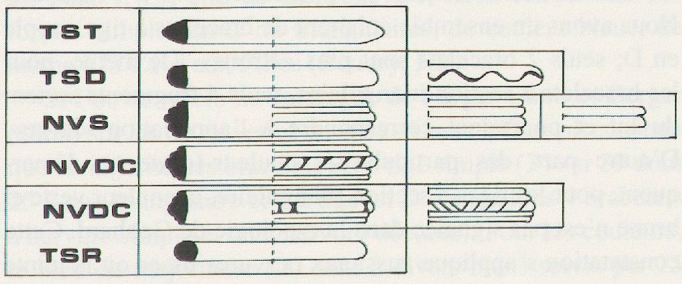


Fig. 1. Formes des bracelets en verre.

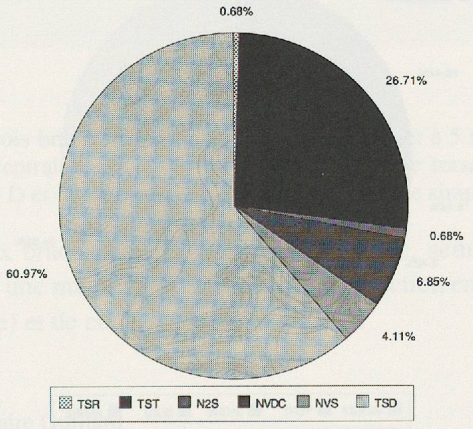


Fig. 2. Répartition des formes des bracelets.

L'âge du Fer dans le Jura. Cahiers d'archéologie romande 57, 1992, pp. 235-238

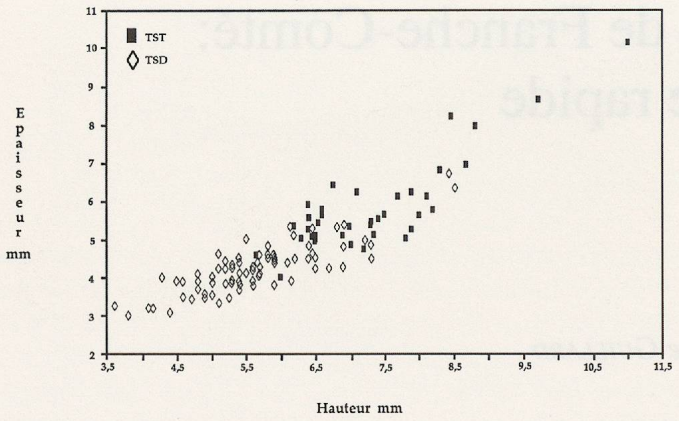


Fig. 3. Bracelets à tige simple.

mieux conservés, légèrement arrondis sur une des arêtes du côté plan et plus coupants de l'autre; la pointe du triangle n'est jamais au centre du jonc et paraît légèrement affaissée; l'intérieur plan est rugueux; le diamètre est généralement plus petit que celui du type précédent.

– En marge de ces bracelets à tige simple, il existe à Mandeure un fragment de bracelet d'un type bâtard, pouvant correspondre à la classe suivante mais que sa réalisation rapproche du type à tige simple en D. Il s'agit d'un bracelet à 2 nervures réalisé par le collage de 2 minces bracelets en D (correspondant à la série 36a de Gebhard).

Les bracelets à nervures sont de deux types.

– Les bracelets à nervures lisses réalisées dans la masse à partir d'un ruban haut et épais peuvent être à 4 ou 5 côtes. Ces côtes ont parfois un aspect un peu dansant, légèrement émoussé voire «avachi». Signalons un exemplaire à nervures «avachies» et protubérance de verre fondu.

– Les bracelets à nervures décorées, à 4 ou 5 côtes, dont seule la côte centrale porte un décor de perles rondes et allongées en alternance, de biseaux tantôt vers la droite, tantôt vers la gauche, procurant un effet de torsade. Dans le cas de la torsade, ce décor est réalisé en haut-relief, avec un jeu d'arrondis et de pointes plus aiguës se détachant bien de la base.

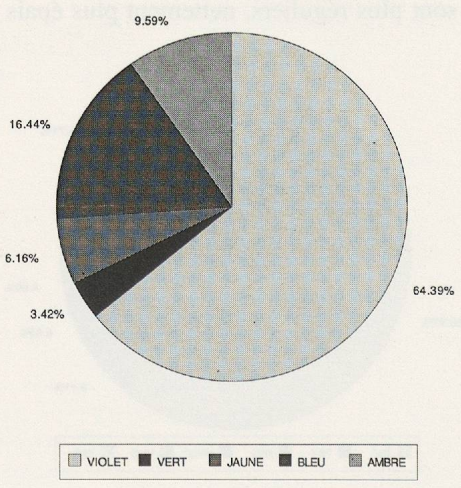


Fig. 4. Répartition des figures des bracelets.

Dans cette catégorie, le côté plan est toujours lisse par opposition aux types précédents. Ces bracelets sont hauts, épais et de plus large diamètre.

Couleur (fig. 4)

Pour les bracelets, il existe 5 couleurs de base:
violet (64%), bleu (16%), ambré (9%), jaune transparent (6%) et vert (3%).

Mais ces couleurs regroupent en fait une large diversité de teintes. Pour les différencier, nous avons employé un code de couleur de peintre. Prenons par exemple le violet qui regroupe 10 nuances différentes: du «bordeaux» au «cassis» en passant par le «vin vieux» ou encore le «fuchsia» et le «pourpre»; le noir résulte soit d'une coloration ratée, soit d'un phénomène d'altération. Les nuances les plus fréquentes sont celles de tonalité purpurine (cassis et pourpre), suivies par le lie de vin.

Tous les bleus répondent à l'appellation «cobalt». Dans les ambrés, l'«ambré roux» représente la plus forte proportion. Les autres teintes ne sont pas significatives.

Décor

Mis à part le décor pris dans la masse, inhérent à la forme, certains bracelets portent sur le pourtour intérieur une mince pellicule d'émail jaunâtre ou blanchâtre que l'on nomme parfois «feuille d'or». D'autres sont ornés sur le pourtour extérieur d'un zigzag, ou ondulation, plus ou moins pointu, d'émail jaune ou blanc.

Des corrélations caractéristiques.

Tout d'abord, un rapport couleur-forme est à noter: la couleur violette, majoritaire à Mandeure, n'est employée que pour des bracelets de forme simple, majoritaires également. Le jaune transparent est uniquement visible sur des bracelets nervurés. Le bleu se rencontre dans tous les types (ce que l'on note d'ailleurs aussi pour les anneaux).

Pour le décor, la couverte interne ne concerne que les bracelets jaunes transparents. Le zigzag jaune ou blanc n'est signalé que pour les formes simples, cependant un fragment de bracelet à nervures et côte centrale crénelée en biseau, conservé à Montbéliard et provenant de Mandeure, porte ce zigzag jaune.

D'autre part, si nous considérons la nouvelle typologie de Gebhard, certains critères n'apparaissent pas à Mandeure. Nous avons un ensemble cohérent de bracelets à tige simple en D; seuls 2 bracelets sont plus «étroits». De même, pour les bracelets à section triangulaire, seuls 4 fragments sortent du lot et pourraient correspondre à l'appellation «large». D'autre part, des particularités couleur-forme se démarquent: pour les tiges à section triangulaire, la couleur verte et brune n'est pas signalée dans la typologie de Gebhard. Cette constatation s'applique aussi aux nervures lisses où la teinte verte n'est pas signalée pour les bracelets à 5 nervures.

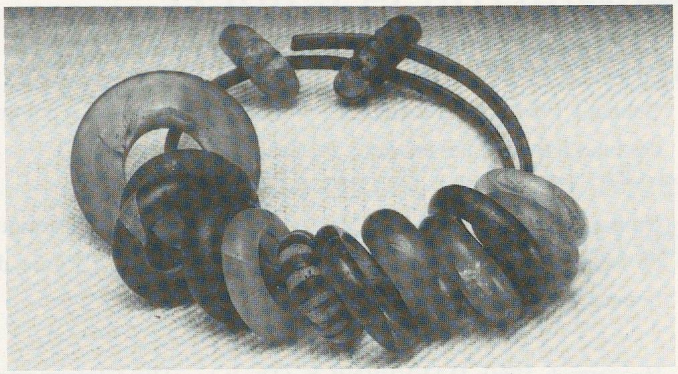


Fig. 5. Quelques exemplaires des anneaux et perles en verre de Mandeure conservés au Musée des antiquités nationales.

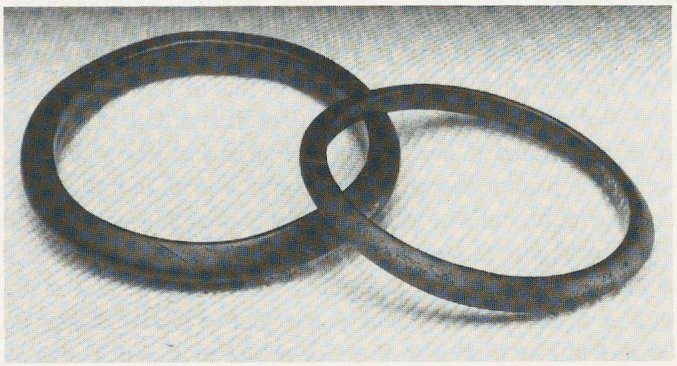


Fig. 6. Deux bracelets «violets»: tiges simples de section triangulaire.

Sur le versant suisse

Si l'on consulte les dernières publications, il faut noter l'importance des bracelets de La Tène C1, apparemment assez rares dans le Jura français. A Münsingen-Rain (BE) et Horgen (ZH), on rencontre des bracelets à nodosités (Haev. 14) bleu-vert. A La Tène C2, les bracelets à une nervure (Haev. 6) et 4 ou 5 nervures, transparents à feuille d'or ou bleus sont signalés à Flaach (ZH), Berne-Morgenstrasse (BE) et Frauenfeld (TG).

Les bracelets de Mandeure sont à rapprocher de ceux trouvés sur les oppida du Mont Vully (FR) et de Berne et sur l'habitat de Bâle - Usine à Gaz, de La Tène D1. A la Grotte du Four (NE), site de La Tène D1, nous retrouvons des formes simples en D ou triangulaires, de couleur bleue; de même à la Cave aux Filles (Boudry, NE).

Si l'on se réfère au catalogue de Furger-Gunti et Berger (1980) sur les découvertes de Bâle - Usine à Gaz, on constate que la majorité des bracelets est à tige simple (34 sur 39 dont 25 à tige triangulaire et 9 à tige en D – signalons 4 bracelets à nervure simple et un à nervure décorée). Pour les couleurs, le bleu est majoritaire (20 dont 3 divers bleus suivis par 15 violets). Nous sommes là dans un horizon chronologique proche de celui de Mandeure. Depuis les fouilles de 1988, de nouveaux bracelets ont été mis au jour avec, semble-t-il, à nouveau une majorité de formes simples (section en D ou triangulaire) et de couleur bleue ou violette.

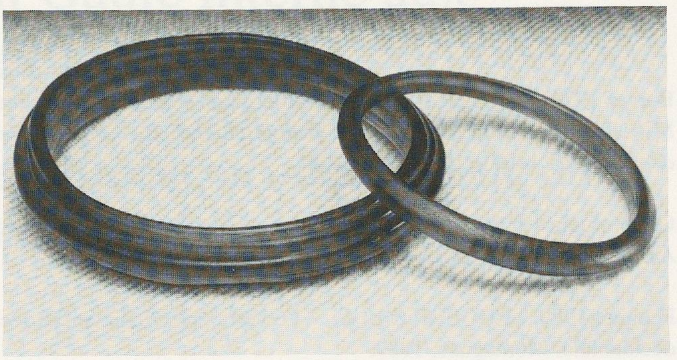


Fig. 7. Deux bracelets «ambrés»: tige simple en D et 5 nervures lisses.

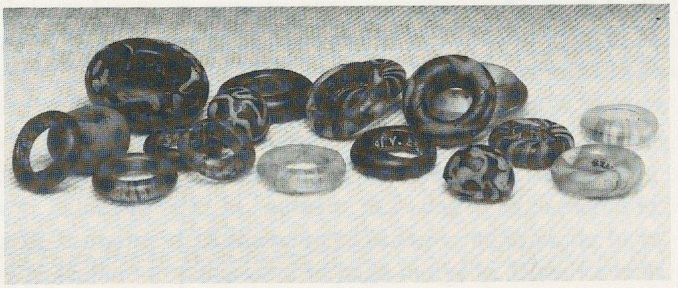


Fig. 8. Quelques exemplaires des anneaux et perles en verre de Mandeure conservés au Musée des antiquités nationales.

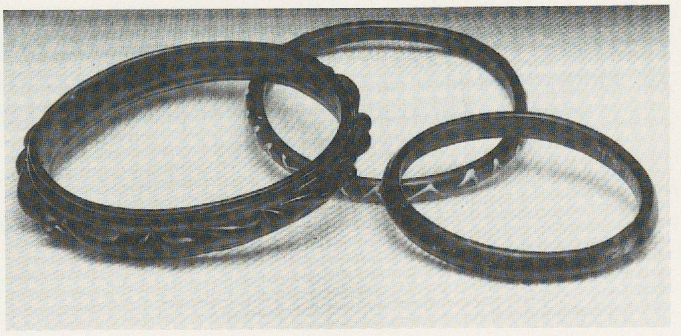


Fig. 9. Trois bracelets «bleus». De gauche à droite: à 5 nervures, à nervure centrale crénelée en biseau évoquant une torsade, à tige simple en D et décor en zigzag d'émail blanc, à tige simple en D.

Marie-Claire Guillard
4, rue G. Flaubert
F-75017 PARIS

BIBLIOGRAPHIE

Berger 1974: BERGER (L.). – Die mittlere und späte Latènezeit im Mittelland und Jura. *In: Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz*, 4. Bâle,1974, pp. 61-88.

Chronologie 1986: Chronologie. Datation archéologique en Suisse. *Antiqua*, 15. Bâle, 1986.

Feugère 1989: FEUGÈRE (M.) éd. – Le verre préromain en Europe occidentale. Montagnac, 1989.

Furger-Gunti et Berger 1980: FURGER-GUNTI (A.) et BERGER (L.). – Katalog und Tafeln der Funde aus der spätkeltischen Siedlung Basel-Gasfabrik. *Basler Beiträge zur Ur-und Frühgeschichte*, 7. Bâle, 1980.

Gebhard 1989: GEBHARD (R.). – Der Glasschmuck aus dem Oppidum von Manching. Die Ausgrabungen in Manching, 11. Wiesbaden-Stuttgart, 1989.

Gebhard 1989a: GEBHARD (R). – Pour une nouvelle typologie des bracelets celtiques en verre. *In:* Feugère 1989, pp. 73-83.

Guillard 1989: GUILLARD (M.-C.). – La verrerie protohistorique de Mandeure (Doubs). Diplôme de Recherche de l'Ecole du Louvre. Paris, 1989.

Haevernick 1960: HAEVERNICK (Th.-E.). – Die Glasarmringe und Ringperlen der Mittel- und Spätlatènezeit auf dem europäischen Festland. Bonn, 1960.

Kaenel 1991: KAENEL (G.). – La grotte du Four (Boudry, canton de Neuchâtel). *In:* Les Celtes dans le Jura. Catalogue de l'exposition, Pontarlier - Yverdon-les-Bains, 1991. Yverdon-les-Bains, 1991, pp. 111-113.

Habitat et urbanisme en Gaule interne aux IIe et Ier siècles av. J.-C.

L'apport de deux fouilles récentes: Besançon (département du Doubs) et Roanne (département de la Loire)

Jean-Olivier Guilhot, Marie-Odile Lavendhomme et Vincent Guichard

Les grandes opérations de sauvetage en milieu urbain qui se développent depuis une quinzaine d'années fournissent parfois l'opportunité de remonter aux origines des agglomérations par l'étude, sur de grandes étendues, de gisements stratifiés, grâce à une accumulation sans destruction ni érosion. Ce mode de conservation est particulièrement avantageux dans le cas des niveaux d'occupation laténiens, dont les vestiges sont toujours très fugaces et fragiles. Pour cette raison, leur intérêt peut même aisément échapper lors des sondages préalables aux opérations de sauvetage. Ainsi, pour la fouille de Besançon dont il est question ici, un chantier de grande ampleur n'aurait certainement pas été entrepris au vu des seuls résultats obtenus sur l'occupation protohistorique lors de l'étude d'impact.

En 1987, à Roanne, le site d'habitat groupé de plaine de la fin de l'âge du Fer, à l'origine du modeste *vicus* gallo-romain de *Rodumna*, reconnu depuis une trentaine d'années, a donc été fouillé sur une surface de 400 m^2 et étudié de manière approfondie. En 1990, à Besançon, une opération semblable conduite sur une superficie de 4000 m^2 a permis d'observer l'évolution d'un quartier d'habitat antique implanté dans la boucle du Doubs à une époque où *Vesontio* s'affirmait comme l'oppidum principal des Séquanes.
Des conditions de conservation identiques se doublent d'une coïncidence très précise des séquences d'évolution observées: sur les deux sites, un habitat groupé est attesté depuis le IIe siècle av. J.-C. et se prolongera à l'époque romaine sans discontinuité. Les types de construction mis en évidence, leur organisation et leur évolution permettent un nouvel éclairage de la genèse des deux agglomérations gallo-romaines de *Rodumna* et *Vesontio*, montrant de façon spectaculaire le poids de l'héritage indigène. Dans l'attente de la publication systématique des données de fouilles, il nous a paru souhaitable d'exposer conjointement et à grands traits la documentation recueillie à propos de ces structures d'habitat, tant la similitude des observations semble montrer que la réalité entrevue à Roanne et Besançon, deux sites que ne rapprochent pourtant ni l'histoire ni la géographie, relève d'un phénomène qui doit avoir une valeur générale à l'échelle de la *Gallia comata*, mais dont la perception est justement indissociable de la fouille en milieu urbain.

Les sites

Besançon

Besançon[1] est un site de la moyenne vallée du Doubs, situé en bordure du Jura (fig. 1). La première occupation s'est établie dans un méandre de la rivière, qui couvre 120 ha, fermé au sud-est par la colline de la Citadelle dominant la Boucle de plus de 100 m. C'est une ville de carrefour où se rencontrent les voies nord-sud, entre pays rhénan et rhodanien, et les voies transjurassiennes qui relient par le col de Jougne le Plateau suisse et l'Italie du Nord au bassin parisien. Les plus anciens habitats connus datent du Bronze ancien et du Hallstatt moyen et final. Plusieurs structures d'habitat et d'artisanat ainsi qu'une nécropole sont attestées pour la fin de la période de La Tène (Pétrequin et Vuaillat 1967; Pétrequin *et al.* 1978). Dans les fouilles anciennes, les éléments de datation des niveaux de La Tène finale permettent rarement d'établir s'ils sont ou non antérieurs à la conquête. A partir du Ier siècle ap. J.-C., la ville s'étend sur la presque totalité de la Boucle (Guilhot et Goy 1990). La description de César semble indiquer qu'en 58 av. J.-C. la Boucle du Doubs et la Citadelle sont toutes deux occupées: « (...) le Doubs entoure presque la ville [*oppidum*] entière d'un cercle qu'on dirait tracé au compas; l'espace que la rivière laisse libre ne mesure pas plus de seize cents pieds et une montagne élevée le ferme si complètement que la rivière en baigne la base des deux côtés. Un mur qui fait le tour de cette

L'âge du Fer dans le Jura. Cahiers d'archéologie romande 57, 1992, pp. 239-261

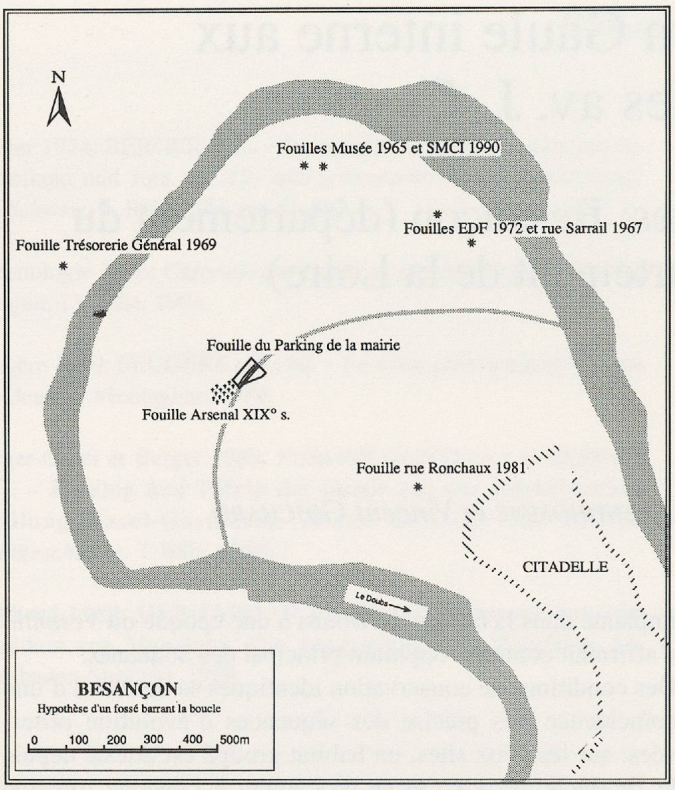


Fig. 1. Besançon: plan de situation de la fouille du parking de la Mairie, 1990.

montagne la transforme en citadelle [*arx*] et la joint à la ville... » (*BG* I, 38).

Les découvertes archéologiques précisent cette image mais ne permettent pas encore de tirer des conclusions sur l'occupation générale de la Boucle de Besançon à La Tène finale. On peut néanmoins replacer la fouille du parking de la Mairie dans son contexte: le site est bordé au sud par une nécropole à incinération, utilisée jusque vers les années 60/70 ap. J.-C. (fouilles de l'Arsenal, 1848)[2], qui semble marquer les confins de la ville. Ces observations, complétées par les découvertes anciennes, permettraient de dessiner une agglomération occupant les berges est et nord du méandre du Doubs, la Boucle étant peut-être séparée en deux par le fossé mis en évidence sur le chantier du parking de la Mairie. Après la conquête, la ville gagne peut-être le secteur non bâti de la Boucle, le fossé n'ayant plus alors de sens stratégique; l'occupation la plus ancienne mise en évidence dans ce secteur (rue Ronchaux - fouilles Urlacher, 1981) n'est en effet pas antérieure au milieu du Ier siècle av. J.-C. On pourrait aussi imaginer que le fossé marque la limite nord de la ville qui s'étendrait alors au pied de la Citadelle, le secteur fouillé au-delà du fossé étant réservé aux activités artisanales et ne constituant qu'un faubourg.

Au Ier siècle av. J.-C., l'agglomération est le siège d'activités artisanales diversifiées. Parmi celles-ci, les artisanats du feu sont les mieux connus; ils paraissent cantonnés aux limites de la ville et répartis entres des secteurs spécialisés: métal à la Mairie, céramique dans le quartier du Musée (Dartevelle 1991).

Roanne

La ville de Roanne[3] est implantée au débouché des gorges de la Loire dans une vaste plaine à laquelle elle a donné son nom (le Roannais), sur la rive gauche du fleuve (fig. 2). L'agglomération antique occupait le rebord d'une terrasse ancienne qui surplombe de 8 m le lit majeur du fleuve, très fluctuant avant que son endiguement moderne ne le rejette plus à l'est. Son expansion était aussi limitée par une vaste zone marécageuse, encore en partie impraticable au XIXe siècle, qui s'étendait à l'ouest, ne laissant subsister entre elle et la Loire qu'une étroite bande de terrain habitable. La topographie conditionnait donc le tracé d'un chemin parallèle au fleuve, le long duquel s'est implanté l'habitat et, 800 m plus au sud de l'autre côté d'un maigre talweg, sa nécropole[4].

Les premiers témoins de l'occupation gauloise sont datables du IIIe siècle mais se résument à un horizon diffus dépourvu de structures d'habitat discernables et assez pauvre en mobilier.

La nature de l'occupation se précise au cours du IIe siècle[5] avec l'apparition des premiers vestiges structurés d'habitations qu'accompagnent de nombreuses fosses comblées par des rejets domestiques[6]. Cette occupation va évoluer sans rupture pendant environ trois générations (près d'un siècle). Dans l'état actuel de la carte archéologique roannaise, qui bénéficie d'observations consciencieusement

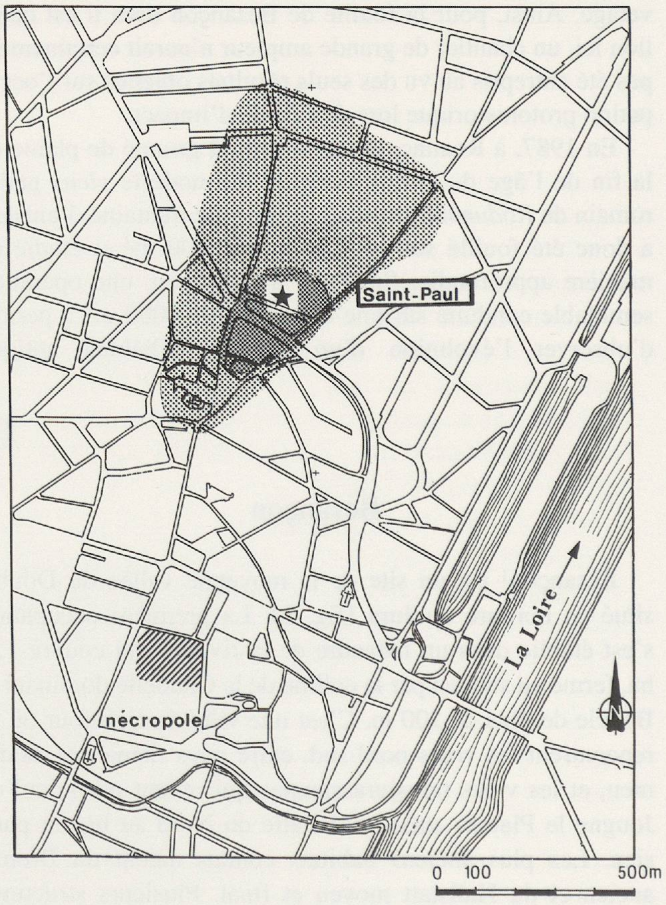


Fig. 2. Roanne: plan de situation de la fouille de l'Institution Saint-Paul, 1987.

et systématiquement enregistrées depuis plus de 30 ans, elle a été repérée sur 1 hectare.

Un nivellement général, qui a lieu vers le milieu du Ier siècle et qui a été observé sur tous les secteurs étudiés, peut attester une rupture dans le développement de l'agglomération. Les habitations implantées ultérieurement se distinguent des anciennes par le changement de leur orientation et de leur technique de construction. Cette période voit également l'extension de la superficie habitée (environ 6 ha). L'agglomération parait avoir atteint son étendue maximum avant le milieu du Ier siècle ap. J.-C., soit environ 30 ha, l'occupation la plus dense restant située à l'emplacement du village gaulois.

Les structures d'habitat

La stratigraphie et l'organisation spatiale

Besançon

Les 4000 m^2 fouillés sur le chantier du parking de la Mairie à Besançon (Guilhot *et al.* 1991; Choel *et al.* 1991) ont révélé des niveaux très stratifiés avec des phases de nivellement général qui autorisent des synchronisations d'une extrémité à l'autre du site. A l'intérieur de ces phases, les nombreux sols en terre battue et le chevauchement des maisons lors des reconstructions permettent de distinguer plusieurs états. Par ailleurs, ces niveaux étant riches en limons argileux, de nombreuses pièces de bois se sont conservées; elles nous renseignent sur les techniques de construction et fournissent, après analyse dendrochronologique[7], des éléments de datation.

L'occupation laténienne du site commence donc vers 124 av. J.-C. et s'achève vers 40 av. J.-C. (phase I).

L'installation du premier habitat (état 1 de la phase I) est datée par la dendrochronologie des années 124 / 100 av. J.-C.:
– marche trouvée dans la descente de cave d'une maison: 124 av. J.-C.,
– pieu appartenant au fossé: pas antérieur à 119 av. J.-C.,
– bois des fosses–dépotoirs: pas antérieur à 109 av. J.-C. et pas antérieur à 147 av. J.-C.

Le mobilier métallique et céramique confirme cette fourchette chronologique puisqu'il est attribuable à l'horizon La Tène D1.

Deux états de reconstruction vont ensuite se succéder durant cette phase. Si le premier est difficile à cerner chronologiquement, le deuxième peut en revanche être attribué par la dendrochronologie au milieu du Ier siècle av. J.-C.:
– planches de construction de la cave d'une maison: 17 échantillons datés de l'automne ou de l'hiver 52/51 av. J.-C.,
– cuvelage de puits: 2 échantillons datés de 66 av. J.-C.

La phase II, qui correspond à une période d'occupation plus diffuse, débute vers 40 et s'achève en 30 av. J.-C.

L'installation du premier niveau augustéen (phase III) est datée des années 30 av. J.-C.:
– cadre en bois servant de fondation à un puits: 4 échantillons datés de 30 av. J.-C.,
– cadre en bois servant de fondation à un puits: un échantillon postérieur à 41 av. J.-C.,
– bois d'œuvre trouvés dans les niveaux de destruction: deux échantillons datés, l'un de 30 av. J.-C., l'autre postérieur à 45 av. J.-C.,
– bois d'œuvre réutilisé dans une structure construite à la fin de l'époque augustéenne: un échantillon daté de 30 av. J.-C.

D'après l'étude du mobilier, cette première occupation augustéenne s'achèverait dans les toutes dernières années du Ier siècle av. J.-C.

Phase I

A La Tène finale, le site est occupé par une dizaine de constructions établies en bordure d'un vaste fossé reprenant le tracé d'un ancien lit du Doubs (fig. 3).

Le fossé, contemporain du premier habitat, est large de plus de 7 m et profond d'environ 2 m (fig. 4). Il présente un profil en V et est doublé à l'est d'une palissade ou d'autres défenses en bois dont la fouille n'a révélé que des vestiges très ténus. Creusé dans les limons du talweg résiduel du cours ancien du Doubs, partiellement nivelé par des épandages d'amphores en limite des habitations, il joue un rôle de drainage, visible dans les sédiments qui le comblent, et présente un caractère défensif évident: deux *stimuli* ont été rejetés dans ce fossé, fouillé seulement sur 3 m linéaires. Si la stratigraphie révèle deux grands états de comblement (lors du second, le chenal est déporté vers l'ouest et le fossé moins large), sa chronologie absolue n'a pu être déterminée; il n'est donc pas possible de préciser si ces *stimuli* peuvent être contemporains de la conquête.

Les habitations se répartissent en deux groupes, séparés par une vaste surface non bâtie, qui se distinguent par leur orientation. Le groupe nord ne comprend que deux constructions orientées ouest-nord-ouest/est-sud-est. Le groupe sud, plus important, présente une orientation générale est-ouest et s'organise de part et d'autre d'un axe de circulation. Aucun aménagement n'a été mis en évidence au–delà du fossé vers l'est.

Les 3 états de construction (fig. 5) de la phase I permettent d'envisager une durée de vie des maisons de 20 à 30 ans. Durant cette phase, les bâtiments ne semblent évoluer ni dans leur architecture, ni dans leur organisation intérieure. Si les reconstructions s'implantent le plus souvent à l'aplomb du bâtiment primitif, parfois même en réutilisant la cave existante qu'elles surcreusent ou agrandissent, certaines maisons ne respectent pas cette règle et empiètent sur les espaces de circulation de l'état précédent.

Parmi les constructions, diverses structures annexes ont été localisées: 2 puits dans le groupe nord et 3 fosses dépotoirs, une fosse à fumier et un muret au sein du groupe sud.

On constate l'absence de puits pendant les deux premiers

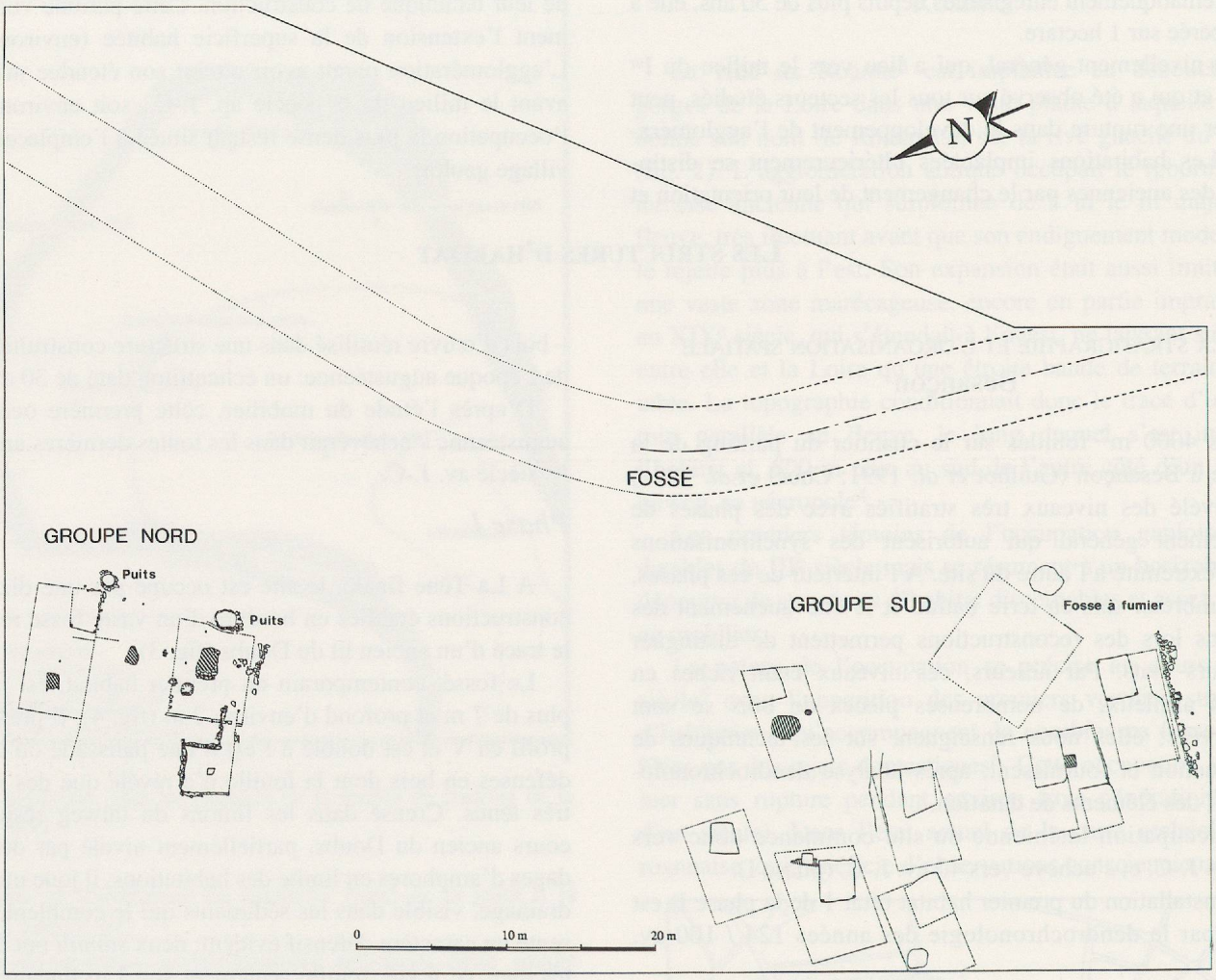


Fig. 3. Besançon-parking de la Mairie: phase I, plan général du site .

états. En revanche, au milieu du Ier siècle av. J.-C., les 2 maisons du groupe nord en possèdent chacune un, bâti en pierres sèches et assis sur un cadre composé de 4 madriers de chêne, alors que celles de l'autre groupe ne semblent même pas disposer d'un puits collectif.

La fosse à fumier de plan approximativement carré (6,8 m x 7,0 m), profonde de 0,3 m environ, présentait encore un comblement très tassé de matières organiques végétales disposées horizontalement. Implantée en arrière de l'habitat en bordure du fossé, dans la zone de rejet des amphores, on y accédait par un passage large d'environ 3,5 m ménagé entre les maisons. Les fosses dépotoirs sont rares, les rejets

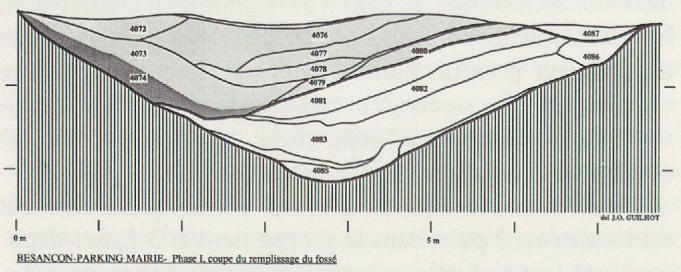


Fig. 4. Besançon-parking de la Mairie: phase I, coupe du fossé.

devaient être effectués au-delà de la zone fouillée, à l'écart des habitations.

Les 3 seules fosses dégagées appartiennent au premier état et semblent avoir comme usage primaire l'extraction du limon argileux utilisé dans le bâti; leur comblement semble très rapide et pourrait être constitué principalement des chutes de bois d'œuvre (branches, bois équarris et bardeaux). Leur creusement est interrompu au niveau des couches de graviers alluvionnaires, impropres à la construction.

Le muret en pierre sèche, situé au-delà des habitations du groupe sud dont il reprend l'orientation, marque peut-être une limite de l'habitat ou le début d'un enclos.

L'espace non bâti entre les 2 groupes de constructions est recouvert de gravier. Cet aménagement permet sans doute d'y voir une cour ou une place; des aménagements identiques ont été mis en évidence dans les espaces séparant les maisons. Cette observation exclut la présence de cultures à proximité des habitations.

La vocation d'habitat de ce quartier n'empêche pas la présence d'artisanat du bronze dans les maisons du groupe sud. En effet, si les constructions peuvent être identifiées à des habitations par leur foyer et leur structure de stockage, la

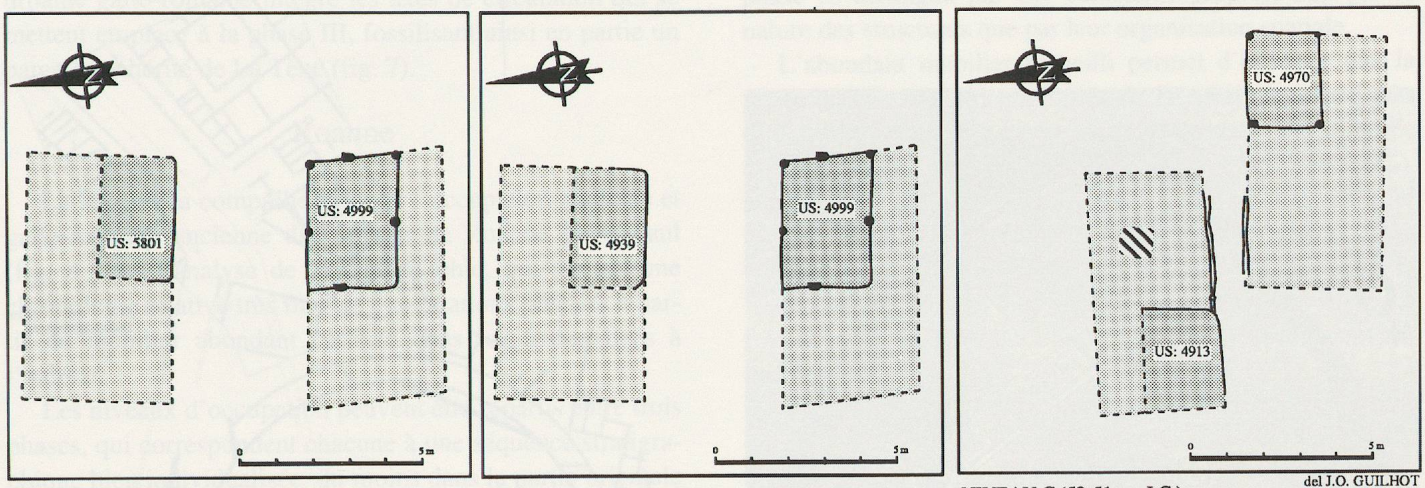


Fig. 5. Besançon-parking de la Mairie: phase I, déplacement de l'habitat durant les trois états.

présence de nombreuses scories et de fragments de parois de four à l'intérieur de celles-ci leur confèrent également une fonction d'ateliers. Cet artisanat du métal perdurera sur le site tout au long de l'occupation.

Phase II

Si aucun bouleversement n'a marqué l'urbanisme et l'habitat à l'époque de la conquête, à partir des années 40 et jusqu'en 30 av. J.-C. le site connaît une période de transition.

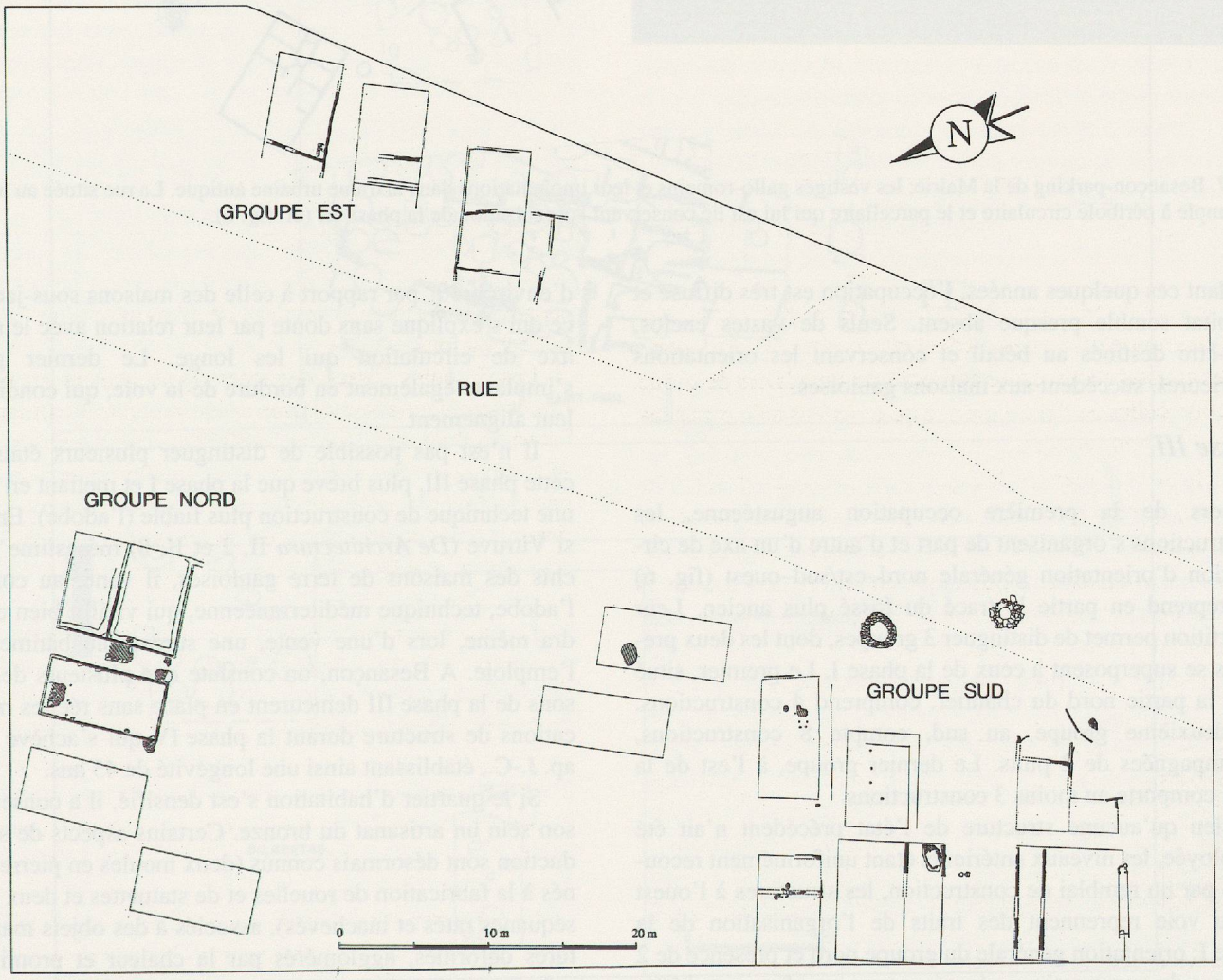


Fig. 6. Besançon-parking de la Mairie: phase III, plan général du site.

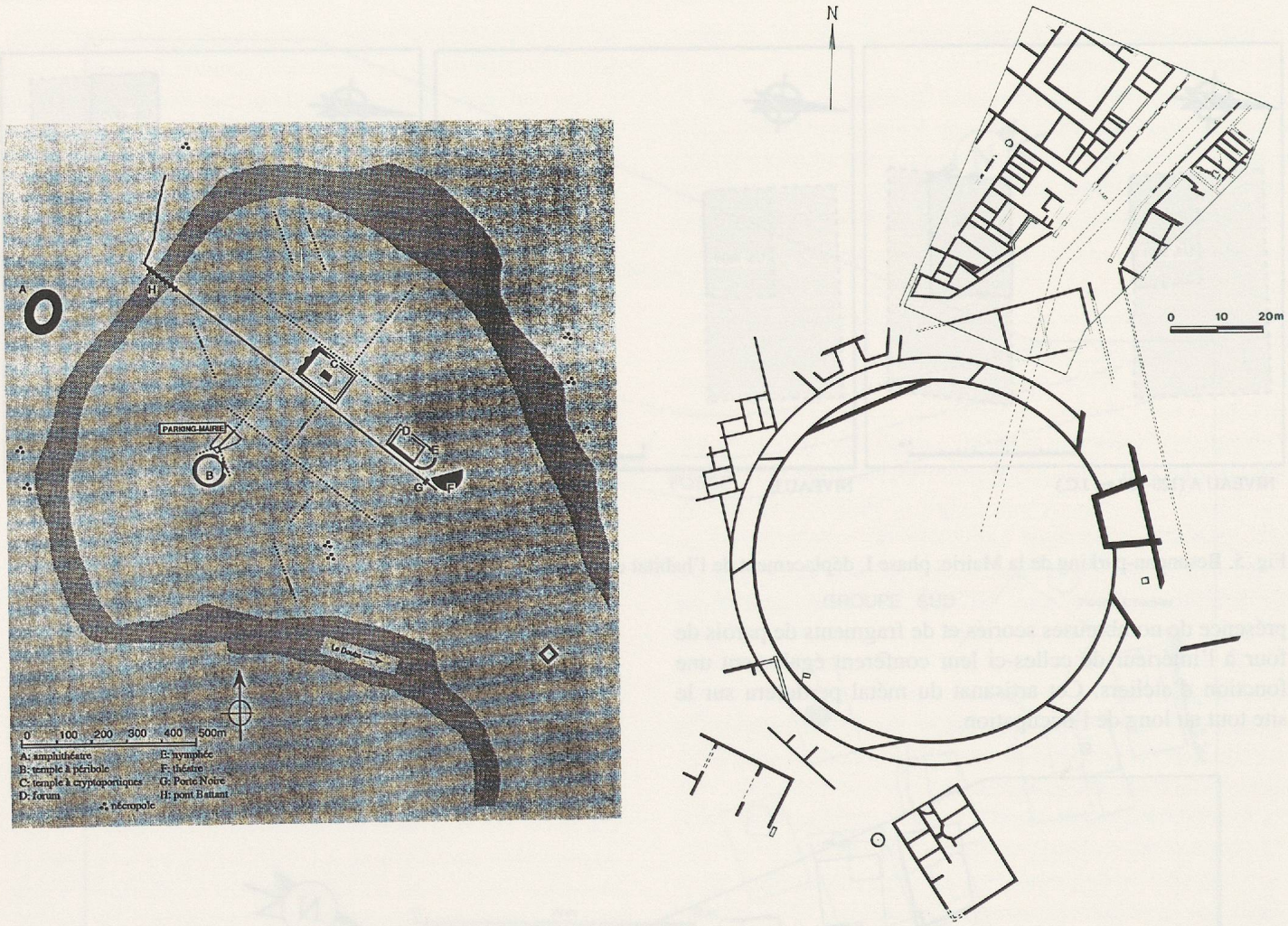


Fig. 7. Besançon-parking de la Mairie: les vestiges gallo-romains et leur implantations dans la trame urbaine antique. La rue située au nord-est du temple à péribole circulaire et le parcellaire qui lui est lié conservent l'organisation de la phase III (cf. fig. 6).

Pendant ces quelques années, l'occupation est très diffuse et l'habitat semble presque absent. Seuls de vastes enclos, peut-être destinés au bétail et conservant les orientations antérieures, succèdent aux maisons gauloises.

Phase III

Lors de la première occupation augustéenne, les constructions s'organisent de part et d'autre d'un axe de circulation d'orientation générale nord–est/sud–ouest (fig. 6) qui reprend en partie le tracé du fossé plus ancien. Leur répartition permet de distinguer 3 groupes, dont les deux premiers se superposent à ceux de la phase I. Le premier, situé dans la partie nord du chantier, comprend 4 constructions. Le deuxième groupe, au sud, compte 8 constructions, accompagnées de 2 puits. Le dernier groupe, à l'est de la voie, comporte au moins 3 constructions.

Bien qu'aucune structure de l'état précédent n'ait été remployée, les niveaux antérieurs étant uniformément recouverts par un remblai de construction, les structures à l'ouest de la voie reprennent des traits de l'organisation de la phase I: orientation générale du groupe nord et présence de 2 groupes de constructions séparés par une surface non bâtie. L'orientation du deuxième groupe est en revanche décalée d'environ 30° par rapport à celle des maisons sous-jacentes, ce qui s'explique sans doute par leur relation avec le nouvel axe de circulation qui les longe. Le dernier groupe s'implante également en bordure de la voie, qui conditionne leur alignement.

Il n'est pas possible de distinguer plusieurs états dans cette phase III, plus brève que la phase I et mettant en œuvre une technique de construction plus fiable (l'adobe). En effet, si Vitruve (*De Architectura* II, 2 et II, 8) mésestime le torchis des maisons de terre gauloises, il vante au contraire l'adobe, technique méditerranéenne, qui vieillit bien et vaudra même, lors d'une vente, une surcote au bâtiment qui l'emploie. A Besançon, on constate que plusieurs des maisons de la phase III demeurent en place sans réelles modifications de structure durant la phase IV qui s'achève en 15 ap. J.-C., établissant ainsi une longévité de 45 ans.

Si le quartier d'habitation s'est densifié, il a conservé en son sein un artisanat du bronze. Certains aspects de sa production sont désormais connus (deux moules en pierre destinés à la fabrication de rouelles et de statuettes et deux potins séquanes ratés et inachevés), associés à des objets manufacturés déformés, agglomérés par la chaleur et promis à la refonte.

L'étude des horizons plus récents montre que la trame

urbaine gallo-romaine intègre les axes de circulation qui se mettent en place à la phase III, fossilisant ainsi en partie un parcellaire hérité de La Tène (fig. 7).

Roanne

La base de la compréhension de l'occupation gauloise et gallo-romaine ancienne du chantier de Roanne Saint–Paul (fig. 8) est l'analyse de sa stratigraphie, qui permet une chronologie relative très fine[8] et des datations précises à partir du mobilier abondant collecté dans les fosses liées à l'habitat.

Les niveaux d'occupation peuvent être répartis entre trois phases, qui correspondent chacune à une séquence stratigraphique bien individualisée, du moins dans la partie orientale du chantier, les structures rencontrées dans sa partie occidentale, de nature différente, ne permettant pas ce découpage.

Dans la partie orientale, la stratification très fine met en évidence une succession d'aménagements d'habitat. Chaque phase se distingue par des caractères propres, tant par la nature des structures que par leur organisation spatiale.

L'abondant mobilier recueilli permet d'affirmer que la phase I commence vers le milieu du IIe siècle et a duré près d'un siècle (elle correspond approximativement à la durée des phases 1 à 3 de Feurs, soit de 160/140 à 80/70 av. J.-C.). Plus précisément, les derniers ensembles clos de mobilier qui sont scellés par le remblaiement qui marque l'abandon définitif des habitations de la phase I sont datables dans la fourchette 75/50 av. J.-C. Pendant cette phase, l'espace fouillé est couvert par des unités d'habitation strictement alignées.

Pendant une période estimée à une trentaine d'années (une génération?), centrée sur le milieu du Ier siècle av. J.-C., aucune structure d'habitat n'est attestée et un remblai est installé (phase II).

La phase III, dont les vestiges sont très morcelés, se met en place vers 40/30 av. J.-C. On placera, un peu arbitrairement, son achèvement dans le courant de la première moitié

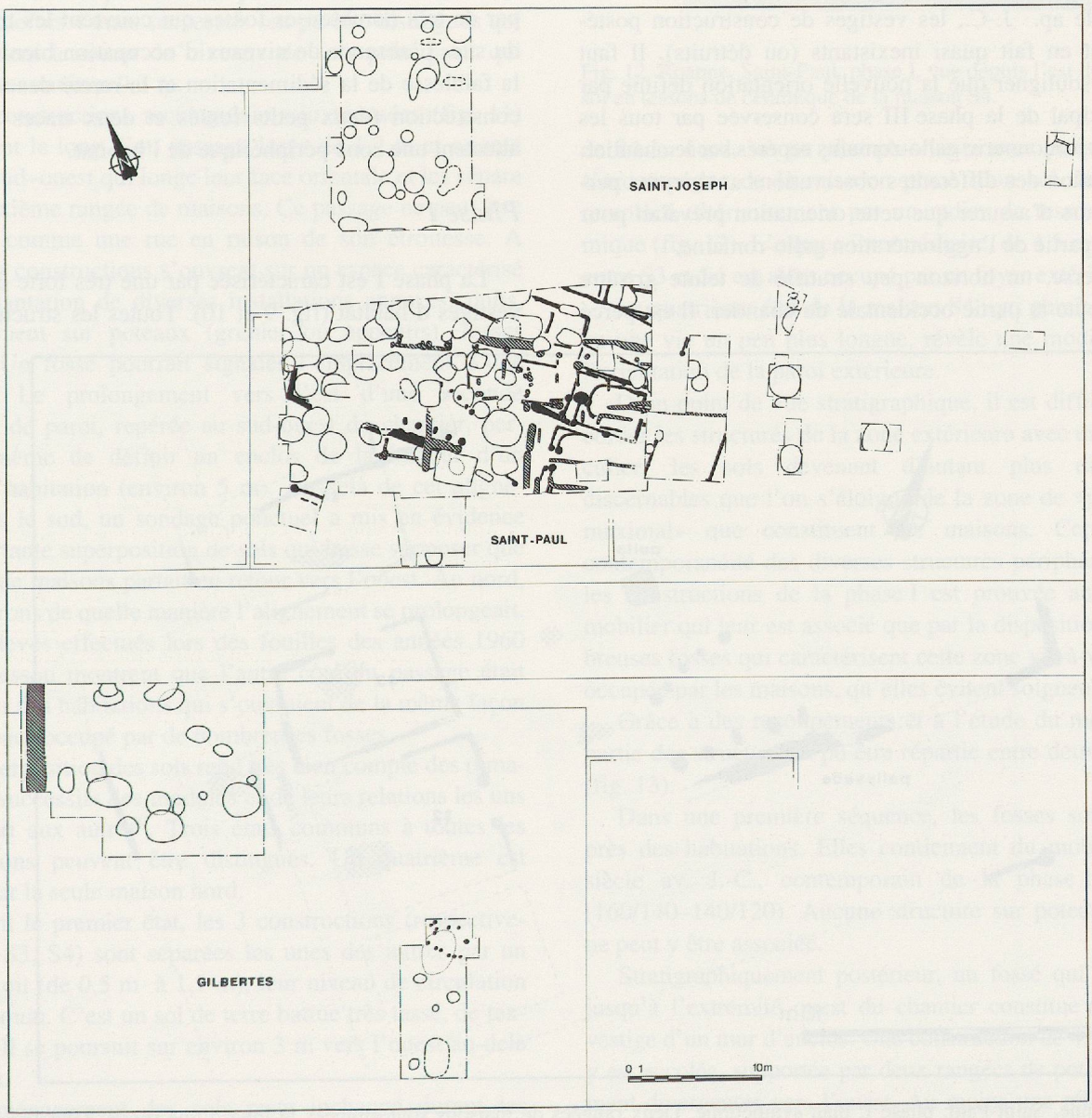


Fig. 8. Roanne: plan d'ensemble des fouilles de Saint-Paul, Saint-Joseph et Gilbertès (structures des IIe et Ier siècle av. J.-C.).

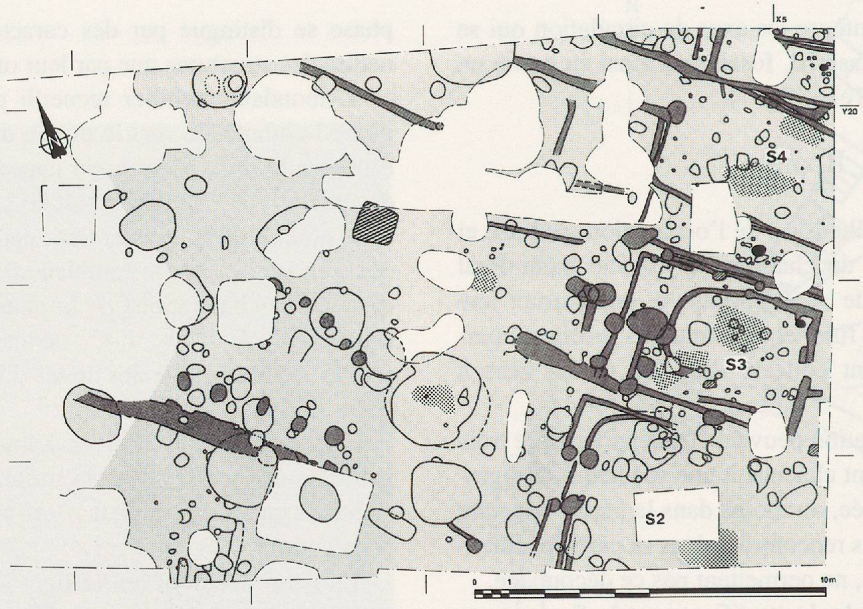


Fig. 9. Roanne, Saint-Paul: phase I, plan général.

du Ier siècle ap. J.-C., les vestiges de construction postérieurs étant en fait quasi inexistants (ou détruits). Il faut cependant souligner que la nouvelle orientation définie par l'axe principal de la phase III sera conservée par tous les vestiges de maçonnerie gallo-romains repérés sur le chantier. La compilation des différentes observations antérieures permet d'ailleurs d'assurer que cette orientation prévalait pour une bonne partie de l'agglomération gallo-romaine.

A l'inverse, un horizon peu stratifié de teinte grisâtre recouvre toute la partie occidentale du chantier. Il est percé par de très nombreuses fosses qui couvrent les trois phases du site. L'absence de niveaux d'occupation bien constitués, la faiblesse de la sédimentation et la rareté des vestiges de construction (deux petits fossés et deux traces de parois) attestent une zone périphérique de l'habitat.

Phase I

La phase I est caractérisée par une très forte densité des vestiges d'habitat (fig. 9 et 10). Toutes les structures ont la

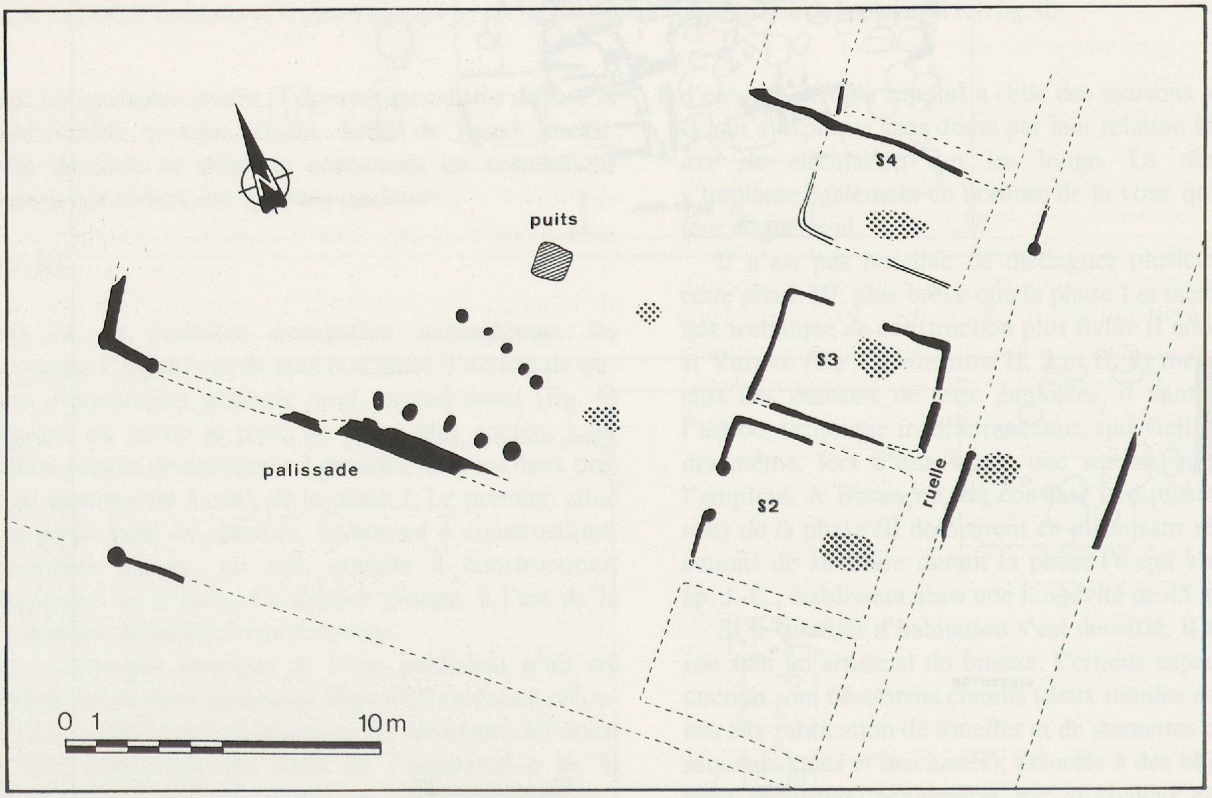


Fig. 10. Roanne, Saint-Paul: phase I, plan synthétique. Deux rangées de maisons sont alignées le long d'une ruelle. Leur façade opposée s'ouvre sur un espace occupé par des aménagements annexes (puits, grenier ?...)

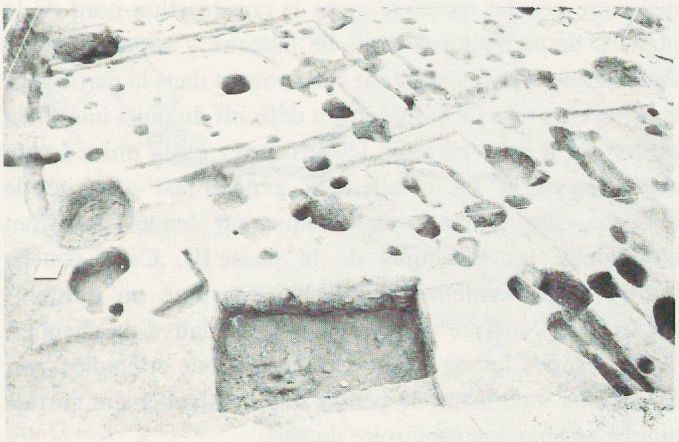


Fig. 11. Roanne, Saint-Paul: phase I, vue depuis le sud des maisons S2 et S3.

même orientation (nord–est/sud–ouest). Pour chacune, de multiples réaménagements ponctuels sont attestés, mais leur emprise au sol reste peu variable pendant toute la durée de la phase. Toutefois 4 états successifs ont pu être distingués qui correspondent à autant de niveaux de sols principaux qui s'étagent sur environ 0,3 m.

Trois constructions rectangulaires juxtaposées (fig. 11) s'organisent le long d'un passage large de 1,2 m et orienté nord–est/sud–ouest qui longe leur face orientale et les sépare d'une deuxième rangée de maisons. Ce passage ne peut être considéré comme une rue en raison de son étroitesse. A l'ouest, les constructions s'ouvrent sur un espace caractérisé par l'implantation de diverses installations annexes: puits, petit bâtiment sur poteaux (grenier ou appentis), fosses diverses. Un fossé pourrait signaler l'emplacement d'une palissade. Le prolongement vers l'est d'une seconde empreinte de paroi, repérée au sud-ouest du chantier, permettrait même de définir un enclos de la largeur d'un module d'habitation (environ 5 m). Au-delà de cet alignement, vers le sud, un sondage ponctuel a mis en évidence une importante superposition de sols qui laisse supposer que la rangée de maisons partait en retour vers l'ouest. Au nord, nous ignorons de quelle manière l'alignement se prolongeait.

Les relevés effectués lors des fouilles des années 1960 par M. Bessou montrent que l'autre côté du passage était occupé par des habitations qui s'ouvraient de la même façon sur un espace occupé par de nombreuses fosses.

La superposition des sols rend très bien compte des remaniements successifs des modules et de leurs relations les uns par rapport aux autres[9]. Trois états communs à toutes les constructions peuvent être distingués. Un quatrième est attesté pour la seule maison nord.

Pendant le premier état, les 3 constructions (respectivement S2, S3, S4) sont séparées les unes des autres par un espace étroit (de 0,5 m à 1,1 m), leur niveau de circulation étant commun. C'est un sol de terre battue très tassé, de texture fine. Il se poursuit sur environ 3 m vers l'ouest au-delà des pièces.

Si l'aménagement des sols reste inchangé durant les deuxième et troisième états pour S2 et S3, la reconstruction

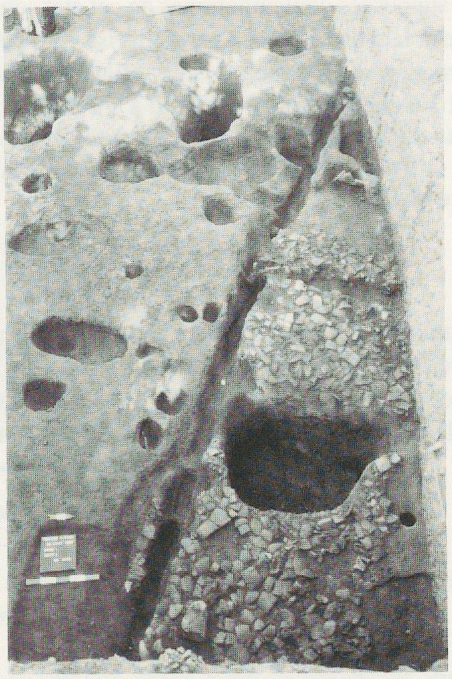


Fig. 12. Roanne, Saint-Paul: phase I, vue depuis l'est du radier de sol en tessons de céramique de la maison S4.

de S4 au nord, sur un plan plus vaste avec cloison interne, s'accompagne de la mise en place d'un sol de cailloutis, remplacé ultérieurement par un radier de tessons de céramique (fig. 12). L'espace intermédiaire, de 4,5 m de largeur, entre S3 et S4 est alors occupé par un foyer extérieur.

Le quatrième état de la maison S4, qui paraît donc avoir eu une vie un peu plus longue, révèle une modification de l'orientation de la paroi extérieure.

D'un point de vue stratigraphique, il est difficile de raccorder les structures de la zone extérieure avec un état particulier, les sols devenant d'autant plus difficilement discernables que l'on s'éloigne de la zone de «piétinement maximal» que constituent les maisons. Cependant, la contemporanéité des diverses structures périphériques avec les constructions de la phase I est prouvée autant par le mobilier qui leur est associé que par la disposition des nombreuses fosses qui caractérisent cette zone vis-à-vis de l'aire occupée par les maisons, qu'elles évitent soigneusement.

Grâce à des recoupements et à l'étude du mobilier, une partie des structures a pu être répartie entre deux séquences (fig. 13).

Dans une première séquence, les fosses sont creusées près des habitations. Elles contiennent du mobilier du IIe siècle av. J.-C., contemporain de la phase 1 de Feurs (160/140–140/120). Aucune structure sur poteaux porteurs ne peut y être associée.

Stratigraphiquement postérieur, un fossé qui se poursuit jusqu'à l'extrémité ouest du chantier constitue peut-être le vestige d'un mur d'enclos. Une construction de 4,5 m x 2,5 m y est accolée, supportée par deux rangées de poteaux légèrement divergentes vers l'ouest. Au moins une réfection a été décelée, des petits piquets venant aussi renforcer la structure.

Les fosses supposées contemporaines de cet état sont creusées plus à l'ouest, laissant libre la zone comprise entre les maisons et la construction sur poteaux porteurs. Elles sont datables des phases 2 et 3 de Feurs, soit de 140/120 à 80/70 av. J.-C.

Un puits de section carrée (1 m de côté), pourvu à l'origine d'un coffrage en bois, a aussi été construit et utilisé durant cette phase.

Phase II

Un remblai homogène de terre gravillonneuse, grise et meuble, d'environ 0,2 m d'épaisseur, vient séparer les sols et structures de la phase I de ceux de la phase III dans les parties centrale et méridionale du chantier. Il est moins certain que cette couche recouvre aussi la construction nord de la phase I. Seuls quelques trous de poteaux y sont creusés et deux foyers sont disposés sur son sommet dans la partie centrale du chantier. Le comblement définitif du puits intervient également à cette période: les structures de la phase I sont abandonnées et un nivellement général est effectué de manière concertée et systématique sur lequel viendront s'implanter les structures de la phase III. Cette couche homogène et facilement repérable constitue un terminus fiable dans l'analyse de la chronologie relative du chantier. Toutefois, des fosses datant de cette période et étudiées par M. Bessou interdisent de penser que ce nivellement correspond à un abandon provisoire du site.

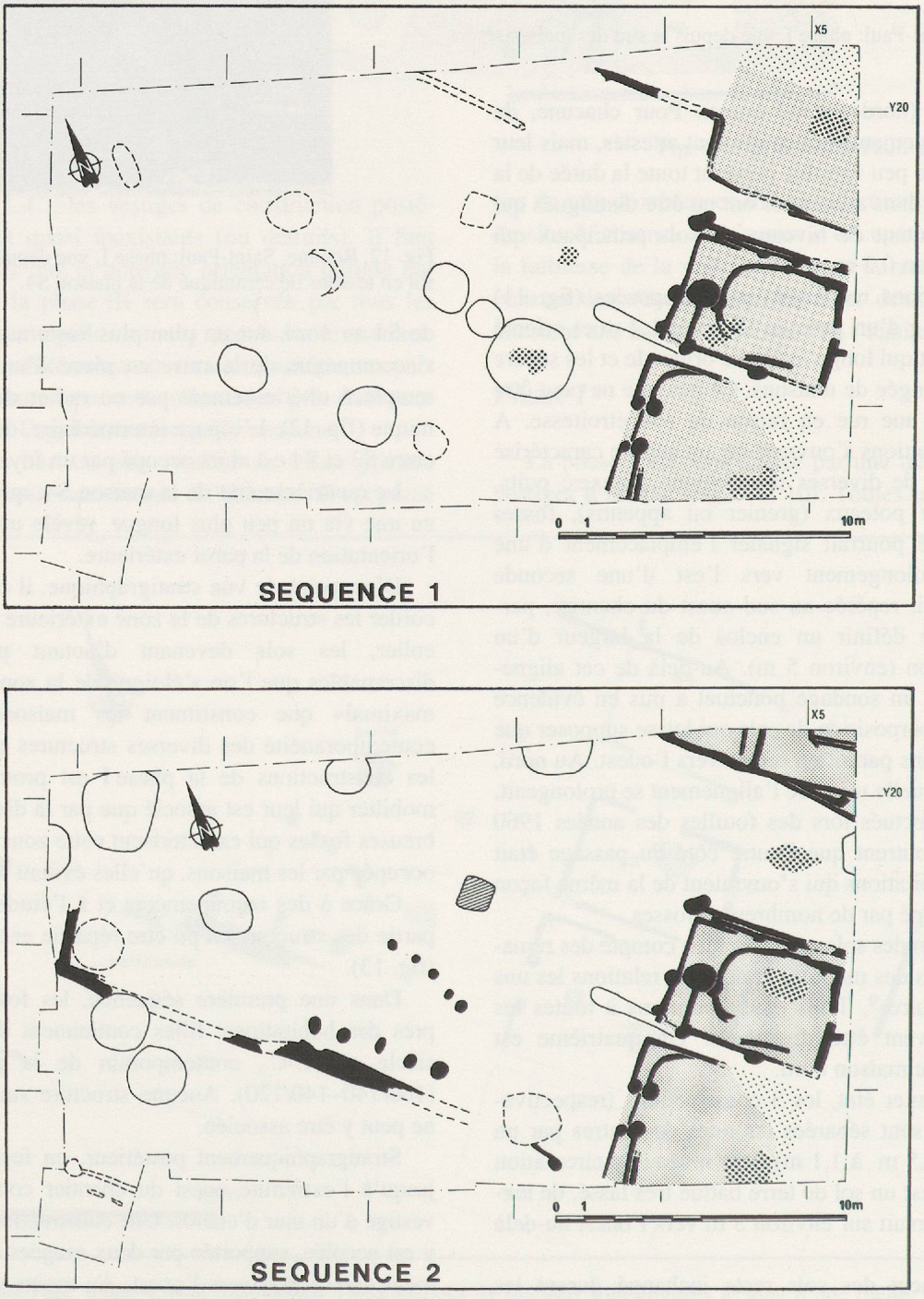


Fig. 13. Roanne–Saint–Paul: phase I, plan des deux séquences.

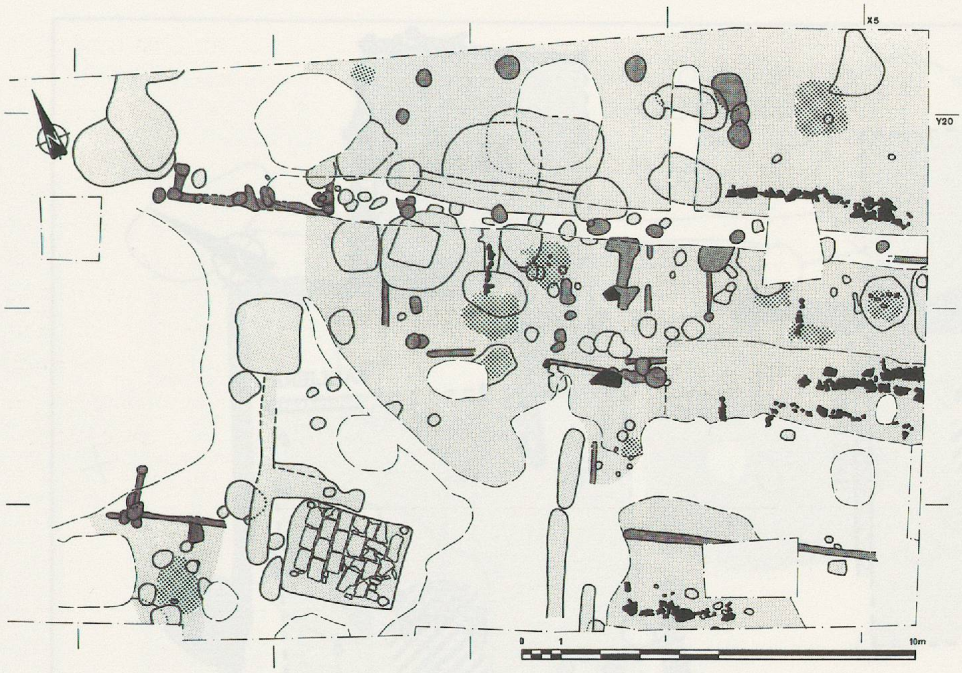


Fig. 14. Roanne, Saint-Paul: phase III, plan général.

Phase III (fig. 14 - 15)

Une phase de construction se met en place selon une nouvelle orientation cohérente est-ouest. La position superficielle de ces structures les a rendues beaucoup plus vulnérables aux perturbations ultérieures, surtout gallo-romaines. Il n'existe donc aucun plan complet. Seule l'organisation générale peut être dégagée.

Tous les aménagements sont ordonnés par un axe est-ouest dont le tracé sera repris par un mur gallo-romain. Cet axe est matérialisé, sur une partie de son tracé, par un alignement de puissants calages de poteaux qui ont appartenu à une palissade ou à un bâtiment à nef unique de 8 m x 3 m. Dans son prolongement ouest, un autre bâtiment sur poteaux porteurs et sablière basse a été individualisé. Au sud, plusieurs petites pièces pourvues chacune d'un foyer sont accolées à cet axe.

LE PLAN DES MAISONS

LES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION

Phase I

Besançon (fig. 16)

Les maisons présentent un plan rectangulaire uniforme et occupent une surface d'environ 28 m^2. L'espace intérieur est parfois limité par le négatif d'une sablière basse très légèrement enfoncée (2 cm), qui devait être posée à même le sol. Les traces de poteaux sont rares car toute l'ossature devait

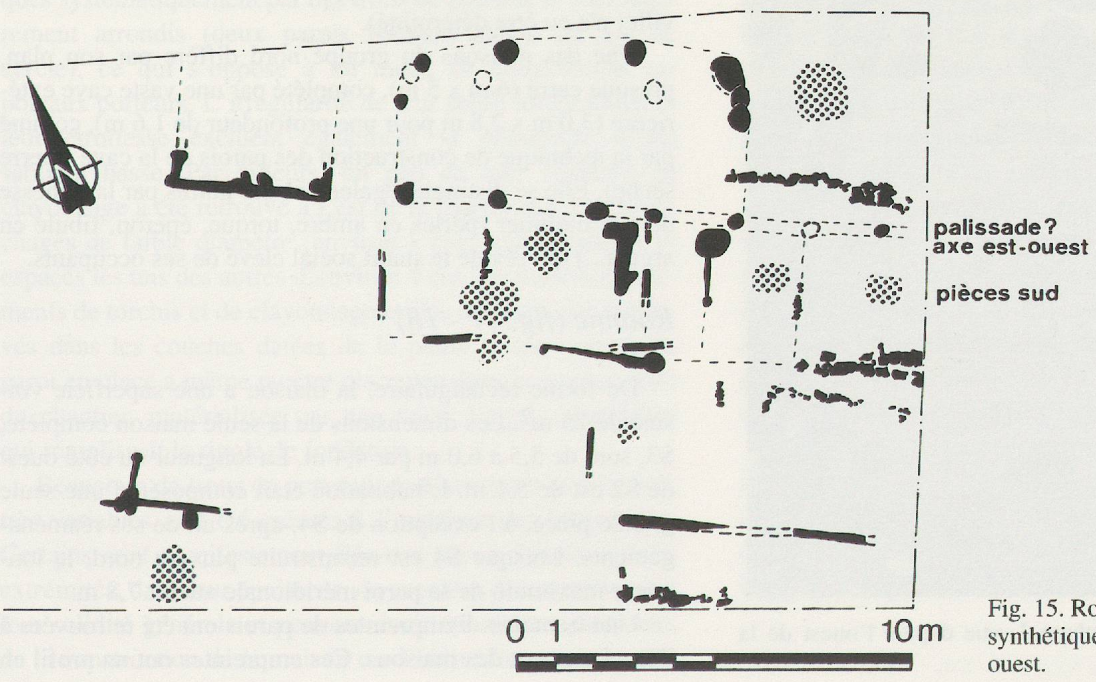


Fig. 15. Roanne, Saint-Paul: phase III, plan synthétique. Pièces accolées à un axe est-ouest.

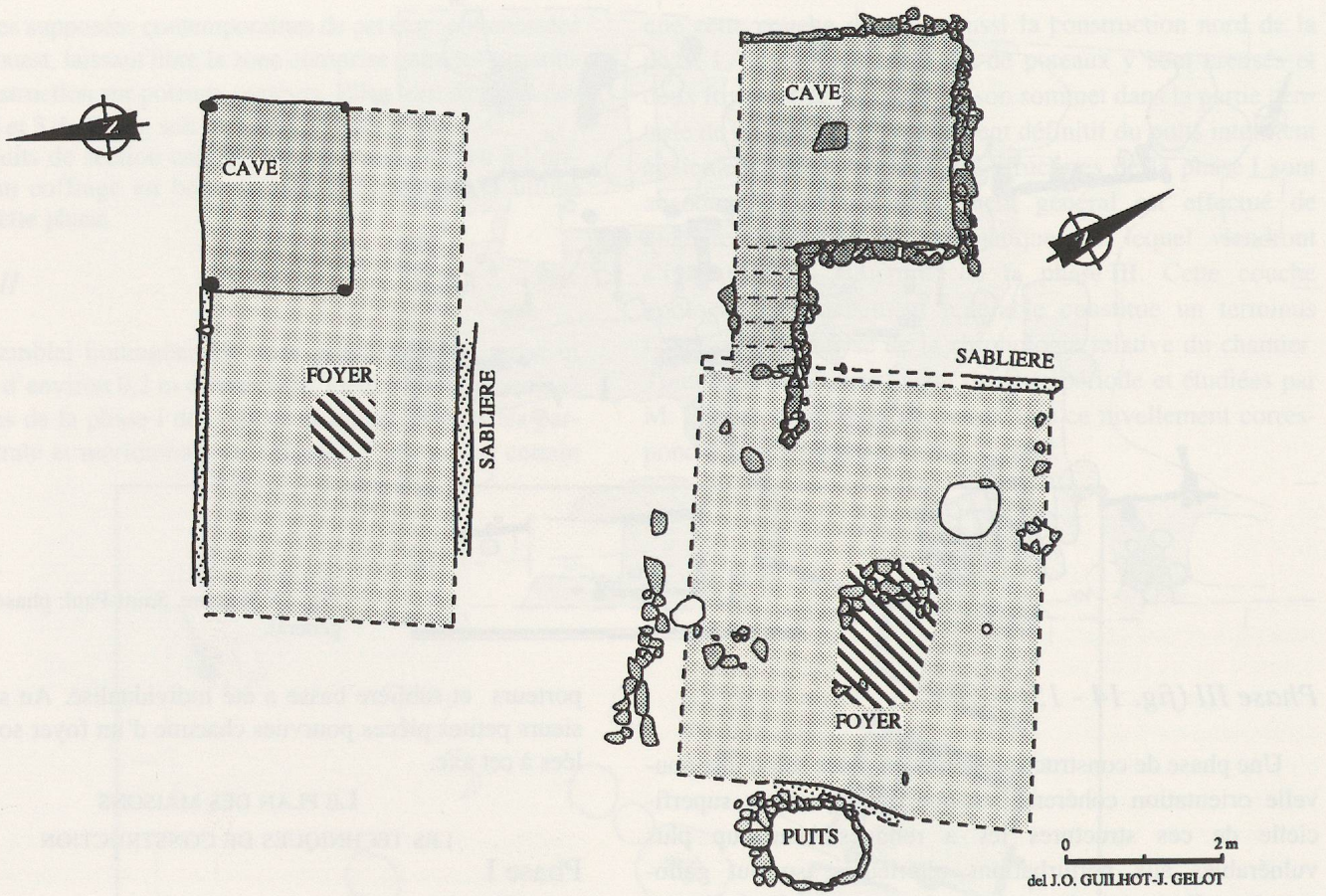


Fig. 16. Besançon, parking de la Mairie: phase I, différents types de maison.

reposer sur la sablière basse selon le système tenon-mortaise. Certains tenons dépassant sous la sablière ont laissé dans le sol une empreinte qui permet de confirmer cette hypothèse. La structure porteuse des maisons, telle que l'on peut la restituer, est donc une ossature en pans de bois avec remplissage de terre (torchis?). Un limon argileux très pur issu du substratum a en effet été retrouvé en abondance en limite de certaines des constructions. Les bardeaux extraits du comblement d'un des puits peuvent constituer le matériau de couverture. (Les bardeaux, en bois de résineux, mesurent en moyenne 10 x 30 cm. Leur système de fixation (clou ou cheville) n'a pu être déterminé).

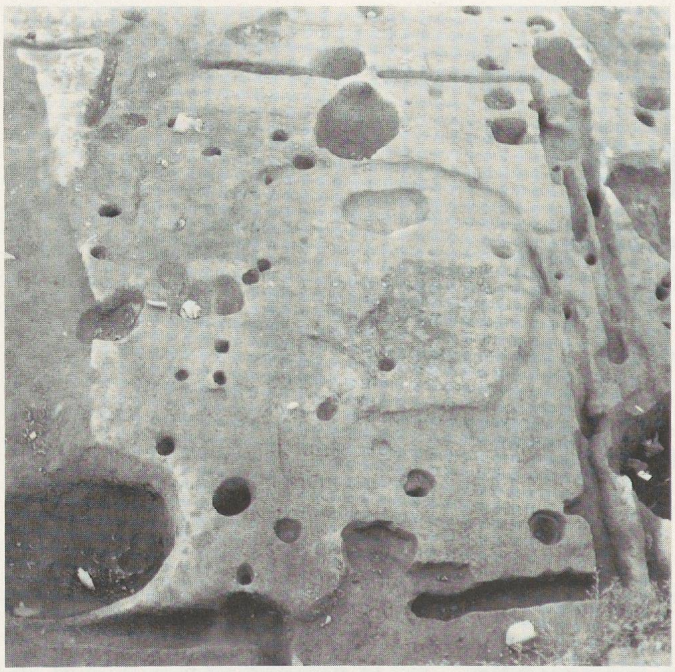


Fig. 17. Roanne, Saint-Paul: phase I, vue depuis l'ouest de la maison S3.

Une des maisons du groupe nord diffère par son plan, presque carré (6 m x 5 m), complété par une vaste cave extérieure (3,0 m x 2,8 m pour une profondeur de 1,6 m), comme par la technique de construction des parois de la cave (pierre sèche). Elle se distingue également des autres par la richesse de son mobilier (perles en ambre, torque, éperon, fibule en argent...) qui révèle le statut social élevé de ses occupants.

Roanne (fig. 17 - 18)

De forme rectangulaire, la maison a une superficie voisine de 25 m^2. Les dimensions de la seule maison complète, S3, sont de 5,5 à 6,0 m par 4,4 m. La longueur du côté ouest de S2 est de 5,1 m. L'habitation était composée d'une seule grande pièce, à l'exception de S4, après un de ses réaménagements. Lorsque S4 est reconstruite plus au nord, la longueur maximum de sa paroi méridionale atteint 7,8 m.

Une trentaine d'empreintes de parois ont été retrouvées à l'emplacement des maisons. Ces empreintes ont un profil en

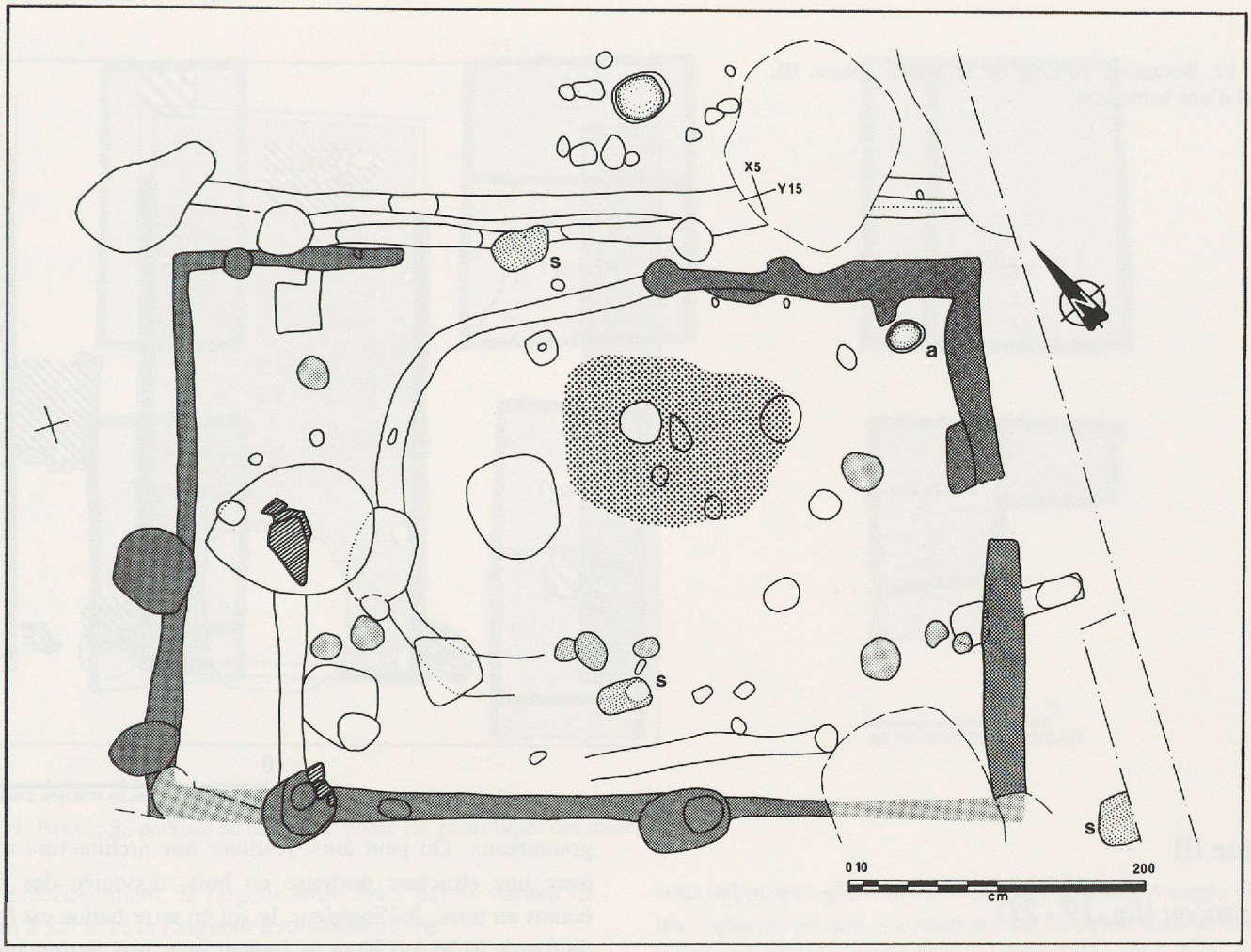


Fig. 18. Roanne, Saint-Paul: phase I, plan de la maison S3. On a grisé un sous-état cohérent. En gris plus lâche: foyer; a: amphore plantée; s: sépulture de nouveau-né.

U d'une largeur de 10 à 30 cm (la norme se situant entre 15 et 20 cm) et d'une profondeur variant de 2 à 33 cm (la norme se situant entre 10 et 20 cm)[10]. Leurs angles ne sont pas marqués systématiquement par des trous de poteaux et sont légèrement arrondis (deux parois formant même un arc de cercle), ce qui s'oppose à un mode de construction sur poteaux porteurs. L'irrégularité de leur profil longitudinal et leur étroitesse excluent également la possibilité d'une sablière basse. Par ailleurs, un pan de mur effondré en clayonnage a été retrouvé à l'est de la maison S2. Les branchages de faible diamètre (environ 1 cm) sont parallèles et espacés les uns des autres d'environ 4 cm. De nombreux éléments de torchis et de clayonnage brûlés ont aussi été retrouvés dans les couches datées de la phase I; une section de paroi en place a même pu être discernée dans la maison nord du chantier, matérialisée par une trace d'argile blanchâtre qui remplissait la rigole de fondation.

Beaucoup de trous de poteaux, de diamètre et profondeur très variables, ont été creusés à l'intérieur des habitations. Certains sont manifestement liés aux parois (situés à leurs extrémités, dans leur épaisseur, ou accolés). Ils contribuent à leur solidité générale et peuvent avoir été mis en place lors de la construction de la maison ou d'un renforcement postérieur. Les autres, dans l'espace intérieur, peuvent maintenir la charpente ou appartenir à des aménagements annexes. Aucun ensemble de poteaux constituant à coup sûr une ossature cohérente (couple de poteaux axiaux pour soutenir la faîtière, angles d'une armature rectangulaire de maison à trois nefs) n'a cependant pu être mis en évidence.

La seule certitude réside finalement dans la nature des parois: clayonnage sur armature légère directement implanté dans une mince rigole, sans poteaux porteurs, dont le sommet était certainement raidi par une sablière haute. L'essentiel du poids de la toiture devait être supporté par ces parois, les angles légèrement arrondis contribuant à la solidité générale de l'ensemble. Une armature complémentaire peut être envisagée, mais elle n'obéissait sans doute pas à un type bien défini et semble plutôt avoir été installée au gré des nécessités, pour renforcer l'équilibre précaire des maisons[11].

Cette restitution ne résout pas tous les problèmes, en particulier ceux de la tenue mécanique du torchis directement ancré dans le sol et de l'écoulement de l'eau de ruissellement des toitures, pour lequel aucun dispositif n'a été mis en évidence.

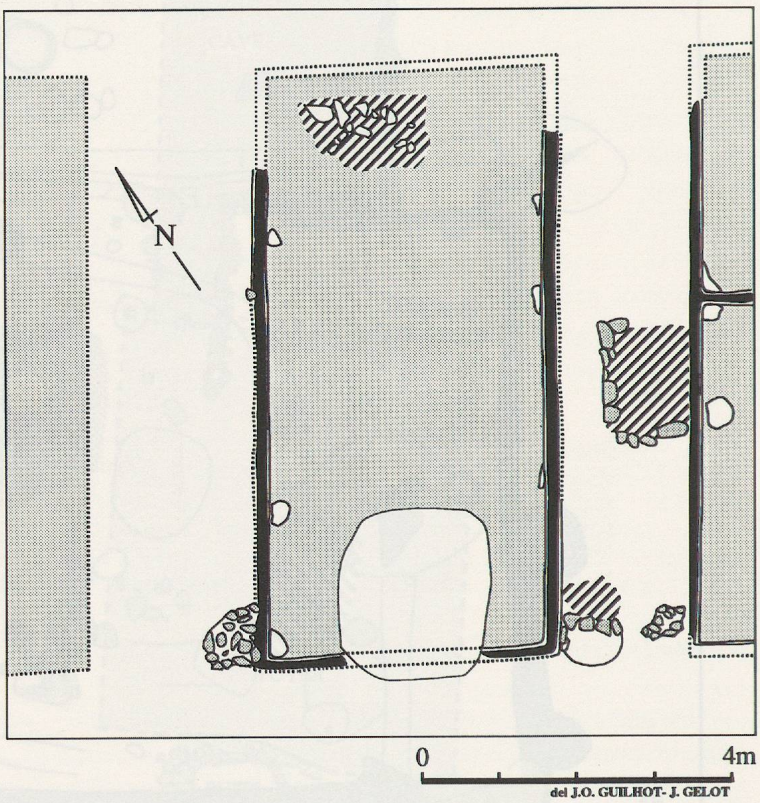


Fig. 19. Besançon, parking de la Mairie: phase III, détail d'une habitation.

Phase III

Besançon (fig. 19 - 21)

En règle générale, les maisons sont de dimensions réduites, 4 m x 7 m en moyenne, proches de celles de La Tène. On peut distinguer 4 plans types (fig. 21):
– (A) maison à pièce unique,
– (B) maison à 2 pièces séparées par une cloison médiane,
– (C) maison à pièce unique et auvent ou appentis latéral,
– (D) maison à pièce unique précédée d'un «porche»;
et deux variantes résultant de la combinaison des plans types:
– (E) maison à 2 pièces séparées par une cloison médiane et précédées d'un porche,
– (F) maison à pièce unique précédée d'un porche et avec appentis latéral.

Dans les maisons de type (D), la pièce de façade, peu profonde, peut-être totalement ouverte sur le pignon, devait servir de transition entre l'intérieur et l'extérieur. Sa situation pourrait aussi la destiner aux activités autres que domestiques (artisanat?).

Les murs, épais de 0,15 m, sont assis sur une sablière basse mal conservée (branche prise dans l'argile ou poutre). Ils sont construits en briques d'adobe de 0,13 m de largeur et sont protégés intérieurement et extérieurement par un enduit à la chaux peint de couleur bleue, noire ou orange. A l'extérieur des murs, aux angles, on note la présence de creusements et de calages pour l'installation de poteaux. Destinées à supporter des poteaux, des pierres plates espacées d'environ 1,5 m sont disposées symétriquement le long des murs gouttereaux. On peut ainsi restituer une architecture mixte avec une structure porteuse en bois, dissociée des murs écrans en terre. A l'intérieur, le sol en terre battue est bordé de fossés (0,20 à 0,30 m de largeur pour une profondeur de 0,15 m) remplis de gravier qui assurent le drainage à la base des murs.

Roanne

Aucun bâtiment complet n'ayant été retrouvé, il est impossible de déterminer avec certitude l'organisation de l'espace. Toutefois les pièces semblent beaucoup plus petites

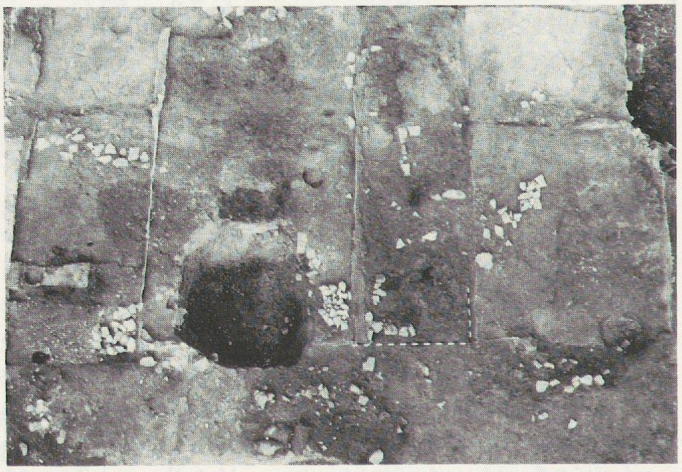


Fig. 20. Besançon–parking de la Mairie: phase III, vue en plan d'une maison du groupe nord.

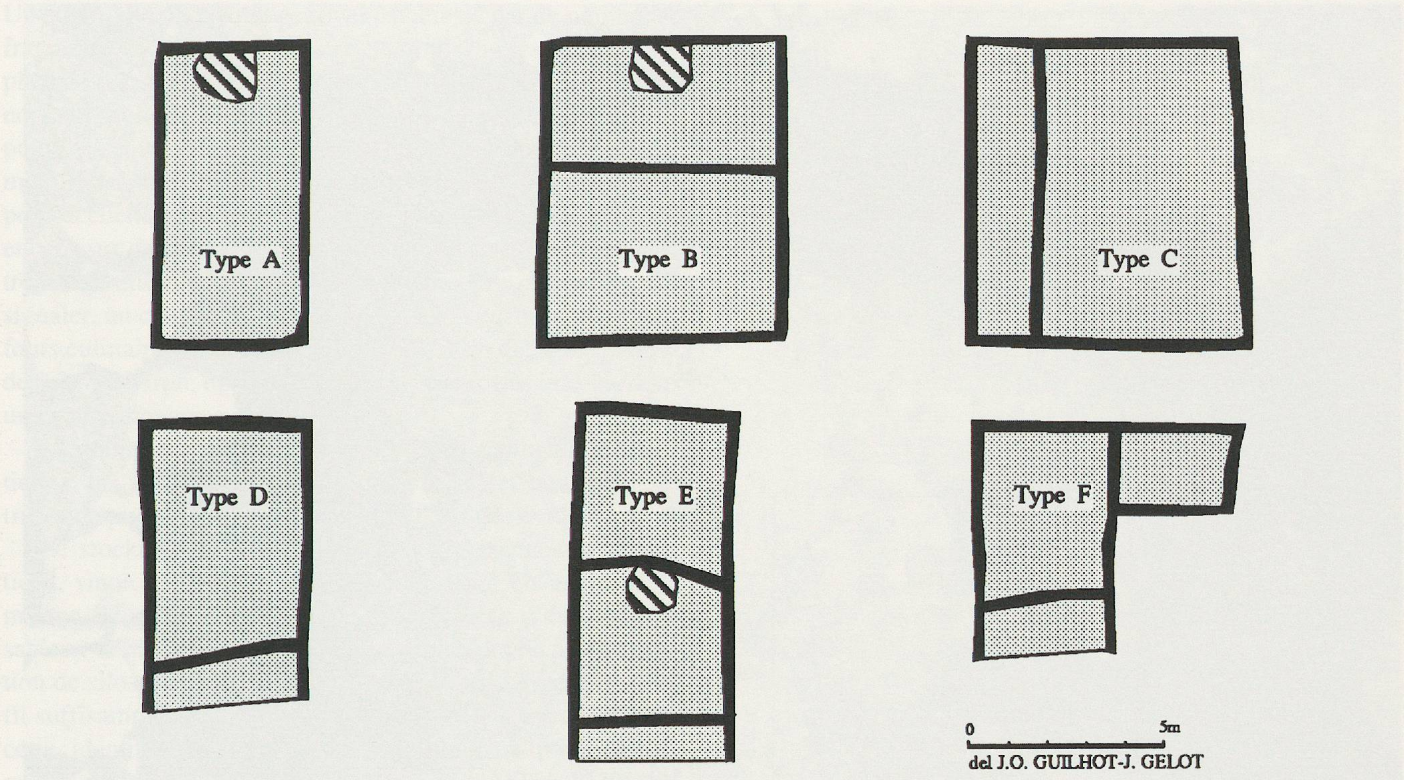


Fig. 21. Besançon, parking de la Mairie: phase III, plans types des maisons.

que précédemment, la largeur entre deux parois variant de 2,5 m à 3,5 m et la longueur avoisinant 3,5 m.

De même, les vestiges de constructions sont trop morcelés pour permettre une restitution de l'élévation. Les parois en clayonnage implantées dans des petites rigoles existent toujours, ainsi que les bâtiments sur poteaux porteurs. En revanche, de nouvelles techniques de construction apparaissent. Un bâtiment implanté durant le premier état de la phase III se caractérise par des trous de poteaux régulièrement espacés et reliés par une rigole régulière et peu profonde. Il peut s'agir d'une construction sur une sablière basse percée par les poteaux porteurs. Au même moment, les emplacements de certaines cloisons sont signalés par des alignements de petits tessons d'amphores posés à plat, plus ou moins correctement agencés. Ce n'est que plus tard qu'ils seront marqués par des panses complètes d'amphores[12]. Il est impossible de déterminer si ceux-ci faisaient office de solins, supportant une sablière basse ou une paroi en brique crue, ou de simple drainage installé au pied des parois.

Les aménagements intérieurs

Phase I

Besançon

Les maisons ont un sol en terre battue. Toutes possèdent une cave[13] ou garde-manger (en moyenne de 2,0 m x 2,5 m pour une profondeur de 1,0 m) parementée en bois et creusée dans un angle (fig. 22). Ces caves, construites sous l'habitat, sont délimitées généralement par des poteaux d'angle plantés, équarris ou non, en résineux ou en aulne. Les caves les mieux conservées sont bâties selon l'une des deux techniques de boisage suivantes: un parement de planches verticales plantées dans le sol (planches de sapin d'une largeur moyenne de 0,1 m) ou un parement de planches disposées horizontalement.

Les foyers, édifiés généralement au centre de la pièce, se présentent sous la forme de plaques d'argile fondées sur un radier de pierres et de fragments d'amphore. Pour deux d'entre eux, une zone centrale rectangulaire est délimitée par une gorge.

La maison carrée du groupe nord présente une organisation générale différente: on accédait à son importante cave extérieure, bâtie en pierre sèche (fig. 23), depuis la pièce d'habitation par un escalier de bois dont une des marches, en chêne, est conservée. Un dé de pierre central indique l'existence d'un poteau porteur des superstructures. Cette maison est par ailleurs bordée à l'ouest d'un dallage de pierres plates aux contours irréguliers qui signale peut-être la situation de l'entrée principale.

Une cave de ce type a déjà été fouillée à Besançon, rue Sarrail (Pétrequin et Vuaillat 1967; Buchsenschutz 1984, 191, pour l'identification de la structure). C'est une structure quadrangulaire en fosse (2,8 m x 3,2 m pour une profondeur de 0,8 m) à laquelle on accédait par un plan incliné (Pétrequin et Vuaillat 1967). Elle présentait une ossature de poteaux et des parements de planches verticales ou de clayonnage. Une meule dormante constituait l'assise d'un poteau central. Par ailleurs, les 5 «fosses» ou «coffres» de la

Fig. 22. Besançon–parking de la Mairie: phase I, vue d'une cave avec cuvelage en bois d'une maison du groupe sud.

rue Ronchaux (Passard et Urlacher 1983), identifiés comme des bacs de trempage d'un artisanat (tannerie?) ou des puits, présentent d'étroites similitudes avec les caves ici décrites par leurs dimensions et leur technique de construction comme dans la disposition relative des structures les unes par rapport aux autres (fig. 24).

A partir de ces exemples, et avec cependant une certaine prudence, on pourrait dégager les caractéristiques des constructions de La Tène finale à Besançon: plan à pièce unique de 30 m^2, construction à pans de bois avec ourdissage d'argile, présence de caves quadrangulaires. Ces dernières, souvent mieux conservées, sont plus faciles à identifier que les sols ou les élévations des habitations.

Roanne

Le sol en terre battue de nature argilo-sableuse, soigneusement entretenu, est, dans un cas, soutenu par un radier d'amphore et de céramique pilées (S4).

Pour les maisons S2 et S3, les entrées sont manifestées par un arrêt des parois, celle de S2 étant renforcée par des poteaux et une petite rigole à l'emplacement présumé de la porte. Dans deux cas, la porte est au milieu d'une paroi, dans un autre à une extrémité.

L'espace interne s'organisait autour de diverses fonctions (chauffage, cuisson, stockage, travail et repos) dont une partie seulement a laissé des vestiges tangibles. Soulignons que l'absence quasi totale de vestiges d'une quelconque activité artisanale sur le secteur fouillé laisse penser que les constructions dégagées répondent essentiellement aux fonctions de l'habitation.

Chaque maison possède un foyer central rectangulaire de 1,0 sur 0,6 m (en fait décalé hors de l'axe de la faîtière, comme on l'observe bien dans le cas de S3) constitué d'une chape d'argile posée sur un radier de galets ou de gravier, sur lequel venaient peut-être s'appuyer des chenêts béliers en terre cuite, dont des fragments ont été retrouvés par ailleurs.

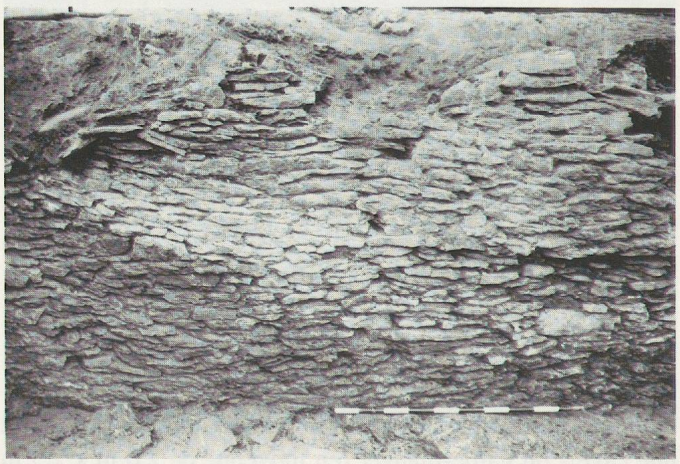


Fig. 23. Besançon–parking de la Mairie: phase I, vue de la cave en pierre sèche d'une maison du groupe nord.

Un autre type de plaque de foyer est attesté par de nombreux fragments dispersés avec les rejets domestiques. Il s'agit de plaques rectangulaires d'environ 0,6 m de côté, confectionnées sur un lit de sable ou de paille, soigneusement lissées et pourvues d'un rebord. Ces plaques, contrairement aux premières, étaient peut-être transportables et plus appropriées pour accueillir des braises préparées sur le foyer central ou encore sur des grands foyers extérieurs non construits, dont trois sont attestés à proximité des habitations. Il faut encore signaler, au chapitre du chauffage et de la cuisson, des petits fours culinaires à coupole et cheminée, d'un diamètre interne de 0,3 m environ, également alimentés avec des braises, dont un exemplaire arasé a été dégagé.

Mentionnons enfin, parmi les aménagements domestiques, un vase ovoïde planté dans le sol et environné de traces de piquets, dont la destination n'est pas évidente.

Le stockage n'est pas reconnu à l'intérieur des habitations, sinon par une amphore plantée dans un angle de la maison S3, où elle pouvait servir de réserve d'eau. Le sol, sableux et bien drainé, se prête bien en revanche à l'installation de silos, mais aucune fosse dégagée ne présente un profil suffisamment caractéristique pour recevoir avec certitude cette identification, ce qui ne signifie pas, pour autant, qu'aucune d'entre elles n'ait eu cet usage (Villes 1979). En l'absence de vases pouvant avoir assuré le stockage des céréales, du moins avant l'époque augustéenne, cette fonction pourrait aussi revenir à des greniers surélevés et dissociés de l'habitation, dont un exemplaire a peut-être été dégagé.

Sans se rapporter à l'organisation de l'espace domestique, la présence de sépultures d'enfants d'âge périnatal à proximité des habitations, voire le plus souvent dans l'habitation elle-même, mérite encore d'être signalée. Pour la période gauloise, ces sépultures à inhumation sont toujours dépourvues de tout aménagement.

Phase III

Besançon

Les maisons ne possèdent plus de cave. Le foyer est toujours construit de la même façon (une chape d'argile sur un radier) mais sa position est généralement différente (fig. 21). Dans les maisons à pièce unique (A), la plaque de foyer est située contre le mur faisant face à l'entrée. Les traces de piétinement soulignent la concentration des activités dans ce secteur de la pièce. A l'inverse, l'extrême régularité et la propreté du sol le long des murs désignent certainement des

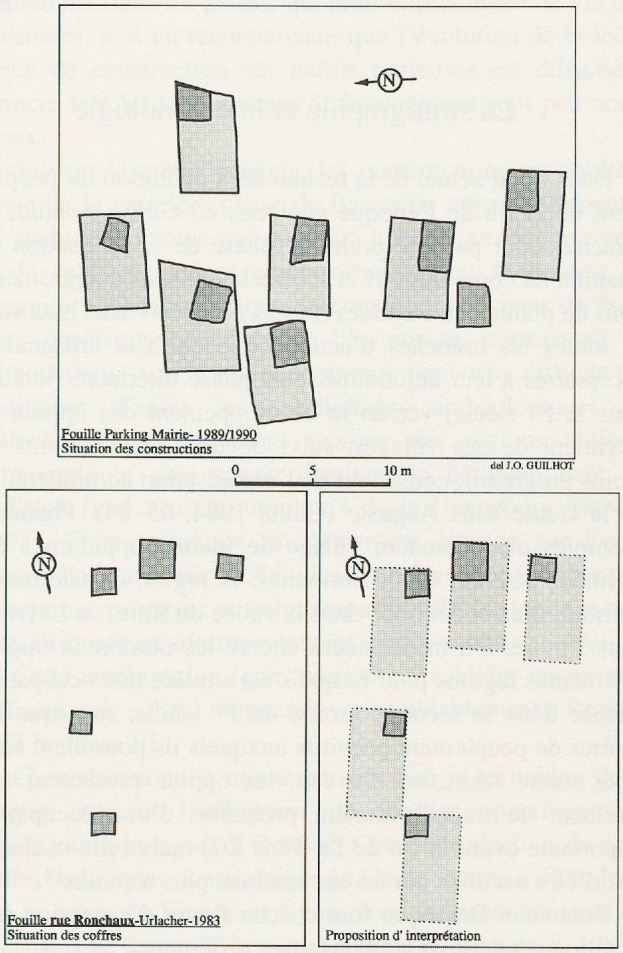


Fig. 24. Hypothèse d'interprétation des structures de la rue Ronchaux à Besançon.

secteurs destinés au stockage ou au couchage. Lorsque la maison a deux pièces (B), une seule possède un foyer, disposé de la même façon. Une maison à appentis latéral (C) présente aussi un foyer situé dans celui-ci. Sont également connus des foyers extérieurs accolés à l'habitation.

Roanne

Les seuls aménagements intérieurs réellement perceptibles attribuables à cette phase sont les foyers. Les mêmes types continuent d'exister (foyer sur radier de galets ou de céramique et plaques «transportables»). Malheureusement il a été impossible de déterminer leur emplacement exact à l'intérieur de chaque pièce.

SYNTHÈSE

La stratigraphie et la chronologie

Dans l'état actuel de la recherche, l'évolution du peuplement de la fin de l'époque gauloise, en *Gallia comata*, se caractériserait par une première phase de cristallisation de l'habitat au cours des IIIe et IIe siècles au sein d'agglomérations de plaine peu étendues (moins de 10 ha) mais pourvues de toutes les branches d'activité (agricoles et artisanales) nécessaires à leur autonomie. Une phase ultérieure (incluse dans le Ier siècle) verrait le développement des oppida au détriment de ces villages, suivi de leur abandon plus ou moins progressif, consécutif de l'organisation administrative de la Gaule sous Auguste (Collis 1984, 65–84). Plusieurs exemples où le tandem village de plaine / oppidum a été identifié, peuvent être mentionnés: la région de Clermont-Ferrand, Bâle et Breisach dans la vallée du Rhin, ou Levroux dans l'Indre. On mentionnera encore les nombreux oppida des mêmes régions pour lesquels est attestée une occupation intense dans la seconde moitié du Ier siècle, sans que les centres de peuplement primitifs auxquels ils pourraient faire suite soient identifiés. De fait, les oppida présentent très rarement de traces vraiment probantes d'une occupation importante avant la fin de La Tène D1, mais celle-ci risque fort d'être occultée par les occupations plus récentes[14].

Roanne et Besançon font chacun figure d'exception à la situation générale, mais à des titres différents.

Les trois oppida identifiés du territoire ségusiave – en particulier celui de Jœuvre, à proximité de Roanne – ne dérogent pas à la règle générale d'une occupation importante à La Tène D2, l'occupation plus ancienne demeurant hypothétique (Vaginay 1986). En revanche, les trois villages de plaine étudiés ces dernières années (Feurs, Goincet, Roanne), montrent une continuité d'occupation pendant tout le Ier siècle, qui se résoudra de manière différente dans chaque cas: le site de Feurs verra l'implantation du chef-lieu de cité (effective avant la fin du règne d'Auguste) (Vaginay et Valette 1982a; Valette et Guichard 1991), Goincet est abandonné au même moment (Vaginay et Valette 1982 b) et Roanne continuera une évolution sans heurt.

Besançon est en revanche un site d'oppidum très important, mentionné par César. Relativement aux autres oppida du Centre-Est, il présente deux particularités sans doute interdépendantes, celle d'occuper un site de méandre – c'est-à-dire un site de plaine naturellement fortifié – plutôt qu'un site de hauteur et celle d'être largement peuplé dès La Tène D1, comme les fouilles récentes l'ont montré. Cette situation est par ailleurs bien attestée dans le monde celtique, avec l'exemple de Manching ou celui, plus récemment révélé, de Condé-sur-Suippe (Massy 1983; Pion 1989). On peut alléguer que, dans le même domaine du centre-est de la Gaule, les sites de Vienne, chez les Allobroges, de Mâcon, chez les Eduens, ou encore de Genève, chez les Helvètes, désignés comme oppida par César, doivent présenter des caractéristiques semblables.

Pour Roanne et Besançon, la continuité de l'occupation sur le même site se traduit finalement par deux avantages pour l'archéologue, celui de permettre l'étude de l'évolution des manières de construire et d'agencer l'habitat au moment de la romanisation et celui de bénéficier d'un état de conservation exceptionnel des horizons archéologiques résultant de leur enfouissement sous les strates plus récentes des agglomérations. De fait, les sites de Gaule interne stratifiés sont très peu nombreux[15].

L'organisation spatiale

Deux récents colloques (Arles 1989 et Marseille 1990) ont permis de dresser le bilan des connaissances – qui ont considérablement progressé au cours des deux dernières décennies – sur la question de l'urbanisme et de l'organisation spatiale des agglomérations du Midi de la Gaule à l'époque hellénistique. Une gestion rationnelle et concertée de l'espace apparait dès le Ve siècle av. J.-C. dans les habitats indigènes, sous la forme d'îlots allongés disposés le long d'axes de circulation (exemple typique de Martigues). Cette organisation primitive, dans laquelle l'espace est donc géré de façon parfaitement uniforme, se prolonge jusqu'au IIe siècle (par exemple à Nages), pour se muer ensuite en un véritable urbanisme (exemples typiques d'Arles, Glanum, Entremont, Lattes...). Les régions de la Celtique développent de leur côté un schéma original qui est déjà abouti dès la phase La Tène C2 (milieu du IIe siècle av. J.-C.): émergence de villages dont les caractéristiques fonctionnelles n'évolueront sans doute pas de façon notable avant la romanisation, sinon par l'édification de plus en plus fréquente, mais attestée dès le IIe siècle, par exemple à Metz[16], de fortifications (parfois corrélée au déplacement de l'habitat lorsqu'un site plus propice était disponible à proximité). Parmi les sites les mieux explorés dans leur étendue et les plus typiques de cet «urbanisme» gaulois, qui présente parfois une organisation spatiale très régulière, citons Manching en Bavière, Staré Hradisko en Moravie, Condé-sur-Suippe et Villeneuve-Saint-Germain dans la vallée de l'Aisne[17]. Mais, si l'organisation générale de l'habitat est bien perceptible sur ces sites, l'arasement des sols empêche la caractérisation précise des unités d'habitation. Le site le plus comparable de ce point de vue à ceux que nous étudions est sans doute l'oppidum du Titelberg, mais les fouilles récentes dont il a fait l'objet n'ont encore donné lieu qu'à des publications préliminaires.

A Besançon, la voirie de la phase III semble déterminer l'ordonnancement de l'habitat qu'elle dessert (les groupes d'habitations sont grossièrement alignés perpendiculairement à elle). Comme l'agencement des maisons de cette phase paraît reprendre dans ses grandes lignes un schéma plus ancien, on peut supposer que celui de la phase I est également conditionné par une circulation parallèle au fossé, dont le tracé sera ensuite repris par la rue plus récente. La réalité entrevue à Roanne montre, pendant la phase I, des

unités d'habitation juxtaposées en deux rangées adossées à une ruelle, dont l'axe est probablement parallèle à un cheminement qui longe la vallée de la Loire. On peut avoir affaire à une organisation de même type que celle supposée au Titelberg (Metzler 1984, 76, fig. 5), induite par un axe de circulation privilégié, mais, dans les deux cas, l'exiguïté des surfaces dégagées ne permet pas d'apprécier son étendue.

Les aménagements périphériques de l'habitat présentent certaines différences, relatives aux fosses (silos pour la plupart?) et au traitement des rejets domestiques. Si les fouilles successives de Roanne ont révélé de très nombreuses fosses comblées par des détritus à proximité immédiate des habitations, conformément à la réalité enregistrée sur la plupart des sites contemporains de Gaule interne, le secteur d'habitat de Besançon dégagé en 1990 se distingue, sans explication possible sans fouille plus étendue, par l'absence quasi totale des mêmes structures.

Sur les deux sites, le parcellaire en place à l'époque tardo-républicaine sera au moins partiellement préservé par la trame urbaine romaine.

Les plans et les techniques de construction

Le module d'habitation d'environ 25 à 30 m^2 observé sur les deux sites peut trouver des comparaisons dans toute l'Europe protohistorique[18]. Néanmoins il existe des sites comme Villeneuve-Saint-Germain (Ilett *et al.* 1981; Constantin *et al.* 1982) ou Condé-sur-Suippe où les surfaces des constructions sont variables, certaines d'entre elles seulement devant être considérées comme des habitations[19].

Il est difficile de trouver un parallèle exact à la technique de construction mise en évidence à Roanne pour les maisons de la phase I. Cela est dû d'abord à la ténuité des vestiges que cette technique (parois porteuses en clayonnage) est susceptible de laisser. Sur de nombreux sites, Villeneuve-Saint-Germain, Condé-sur-Suippe, le Titelberg, Budapest Gellérthegy (Audouze et Buchsenschutz 1989, 154), Pluguffan Keriner (Menez 1988), ont été mis en évidence des bâtiments délimités par une rigole périphérique qui implique des murs de clayonnage directement ancrés dans le sol, mais, à la différence de Roanne, des poteaux porteurs intégrés à la paroi ou situés dans l'espace intérieur ont été systématiquement repérés. Des parois caractérisées par une juxtaposition de poteaux verticaux de faible diamètre, observées à Villeneuve-Saint-Germain, pourraient cependant s'apparenter à celles de Roanne. Le rôle de support principal, ou au moins partiel, de la toiture dévolu aux parois est par ailleurs bien mis en évidence par l'existence d'angles arrondis et non renforcés dans les exemples de Roanne, Budapest et Verberie (Oise) (Blanchet, Buchsenschutz et Méniel 1983), qui supposent en outre une toiture en pavillon. La paroi de plan courbe est également utilisée pour la réfection d'un bâtiment du Braden II à Quimper (Menez 1990, fig. 3, N° 2). F. Audouze et O. Buchsenschutz (1989, 75), reprenant le schéma évolutif de Zippelius, considèrent le mode de construction sur paroi directement ancrée dans le sol comme archaïque à cause des remontées obligées d'humidité dans les parois, qui réduisent la durée de vie des bâtiments, tout en reconnaissant que l'évolution de la technique de construction sur parois porteuses est difficile à retracer tant les témoignages archéologiques sont peu nombreux.

Suivant le même schéma, les constructions sur sablière basse de la première phase de Besançon appartiendraient à un stade plus évolué qui conduira à terme au surélèvement de la sablière, isolant ainsi complètement la maison de l'humidité. Cette technique de construction à pans de bois, avec ourdissage probable de clayonnage, correspond au «Ständerbau», qu'il est malheureusement très difficile de distinguer d'après les témoignages archéologiques du «Blockbau», apparemment typique des régions alpines. L'exemple le plus connu demeure le bâtiment daté du Hallstatt final sous le tumulus 4 de la Heuneburg (Schiek 1985). Cette technique est également attestée par l'urne cabane hallstattienne d'Obliwice (Poméranie) qui figure une structure avec parois en colombage sur sablière basse et renforts disposés en contreventement (Buchsenschutz 1989).

Cette amélioration (construction sur sablière basse, puis utilisation de solins) n'apparaît vraisemblablement à Roanne qu'à la phase III.

C'est durant cette même période que la technique de la brique crue et l'utilisation du mortier apparaissent à Besançon et la *tegula* à Roanne. Cette introduction de nouvelles techniques constructives en Gaule interne a dû se faire par le relais de Vienne et Lyon, dont les premiers vestiges d'urbanisme datent de la même époque (Desbat *et al.* 1989; Desbat 1990). Cependant, il faudra sur les deux sites attendre le changement d'ère pour voir apparaître dans l'habitat privé les sols en *terrazzo* et les murs maçonnés.
Les techniques de construction gauloises des IIe et Ier siècle av. J.-C. répondent, en fait, à une grande diversité. Plusieurs peuvent même coexister dans la même unité d'habitation[20]. Cette diversité est en partie due à des contraintes naturelles (ressources de bois...) mais également à un savoir-faire variable d'une région à l'autre. Ainsi, la technique utilisée à Besançon est plus fiable, puisqu'on ne retrouve pas sur les maisons de ce site les traces de réparations multiples observées à Roanne.

Les aménagements intérieurs

La documentation exposée au cours du colloque d'Arles (1989) à propos du Midi de la France constitue encore la référence obligée dans ce domaine.

La variété des foyers attestée à Roanne (foyers centraux fixes, «braseros» transportables, fours à coupole, grands foyers extérieurs non construits) est parfaitement cohérente avec celle reconnue sur les sites méridionaux, en particulier à Martigues.

Pour la Gaule interne, le même genre de constatation a pu être fait en Armorique (Menez 1990): coexistence de foyers centraux, de fours à coupole et de foyers extérieurs. Plus précisément, les fours à coupole peuvent remplacer les foyers centraux ou peuvent être installés en même temps, dénotant

alors une fonction différente. Des foyers, souvent construits sur des radiers de céramiques, ont également été repérés aux Mureaux. Deux positions sont privilégiées: la position centrale et le long du mur opposé à l'entrée.

Les plaques de foyer à rebord existent sur certains sites de Gaule interne (Levroux, Clermont-Ferrand-Aulnat) mais leur emploi ne semble pas s'y être généralisé[21] (Audouze et Buchsenschutz 1989, 138). La fouille de Roanne confirme cette diversité et nous incite à souligner l'intérêt de l'étude attentive de tous les fragments de terre cuite.

Si les silos et les greniers sont très fréquents, le stockage dans des «caves» aménagées à l'intérieur de l'habitation parait bien moins fréquent. Ce type de construction semi-excavé est en effet rarement attesté, bien que facilement identifiable[22]. Il constitue peut-être l'antécédent des caves maçonnées repérées très fréquemment dans tout le quart nord–est de la Gaule et dès avant la fin du Ier siècle av. J.-C., en particulier sur plusieurs sites d'oppida (par exemple le Mont Beuvray, Alésia, Vertault, le Titelberg...). La liaison de la cave et de l'habitat, clairement attestée à Besançon et au Titelberg, autorise aussi le rapprochement avec les souterrains armoricains du Second âge du Fer, dont l'utilisation comme lieu de stockage est la plus plausible (Giot 1990).

Les inhumations d'enfants très jeunes sont relativement fréquentes dans le Midi de la France et souvent situées dans un remblai à l'intérieur de la maison, la localisation la plus répandue étant le long des murs (Py 1990, 391-415; Dedet et Schwaller 1990). Selon les études anatomiques, il s'agit d'enfants morts-nés, ou morts peu de temps après la naissance, ce qui semble aussi être le cas à Roanne. En Gaule interne, les mentions de sépultures d'enfants à l'intérieur des maisons, ou du moins sur des sites d'habitat, sont peu nombreuses: site de Clermont-Ferrand-Aulnat (information J. Collis), ou peut–être encore Armorique, quoique les interprétations demeurent souvent hypothétiques, les os disparaissant du fait de l'acidité du terrain (Tanguy 1990).

CONCLUSION

L'accumulation des strates, liée au mode de conservation typique du milieu urbain, a permis sur les deux sites l'étude précise de modules d'habitat et de leur évolution au cours des IIe et Ier siècle av. J.-C. Actuellement, le manque de comparaison nous oblige à récolter la documentation en attendant que d'autres fouilles extensives menées dans les mêmes conditions alimentent le dossier. D'ores et déjà, nous pouvons noter la similitude des volumes habitables et l'installation d'un foyer dans la maison, souvent doublé par un autre, situé à l'extérieur, alors que les techniques de construction sont différentes, tout comme les moyens de stockage alimentaire.

Une première rupture due à l'introduction de techniques constructives romaines (brique crue, *tegulae*, enduits de mortier), dont Vienne et Lyon ont pu être le relais, est observée vers 30 av. J.-C. Le Mont Beuvray est un exemple encore plus probant de l'acquisition rapide et spontanée des nouveaux modes de construction et d'habitat par le monde indigène, même si une datation plus précise des vestiges architecturaux de ce site est nécessaire (Déchelette 1904). Néanmoins, l'appropriation de techniques et de modes d'habitation romanisés ne s'accompagne pas, dans une première phase, de celle des schémas d'urbanisme de même origine dont les sites de Lyon et Vienne fournissent également des exemples accomplis, ceux–ci n'étant expérimentés en Gaule lyonnaise que lors de la mise en œuvre du programme d'aménagement du territoire qui a accompagné les premières réformes administratives d'Auguste .

Inversement, la fréquence des caves maçonnées à l'époque gallo-romaine dans les régions de l'Est et du Centre-Est, en particulier sur les oppida, peut correspondre au prolongement d'un mode de stockage dont la fouille de Besançon a confirmé l'appartenance à la tradition indigène.

La volonté d'organiser les unités d'habitation est attestée depuis la fin du IIe siècle, à Besançon, et sûrement depuis une époque antérieure à Roanne (horizon La Tène C2). Ces agglomérations sont alors de véritables centres où les activités artisanales, commerciales et agricoles se côtoient, même si, à Roanne, les traces d'artisanat sont ténues. L'organisation observée sur ce dernier site (mais sur une faible surface!) rappelle l'urbanisme contemporain du Midi de la France, caractérisé par le tracé préliminaire d'un parcellaire dont le lotissement conduit à une disposition régulière des habitations. Celle illustrée par la fouille de Besançon paraît en revanche moins structurée: groupes de maisons de disposition irrégulière (et variable au gré des reconstructions) répartis le long d'un chemin de desserte. La densité de l'habitat, apparemment plus faible qu'à Roanne, présente également des affinités avec des sites tels que Villeneuve-Saint-Germain, Condé-sur-Suippe ou Staré Hradisko, où chaque unité domestique se compose non seulement d'une habitation, mais aussi d'un vaste enclos.

La réorganisation des villages au même moment, peu après le milieu du Ier siècle av. J.-C., n'est pas interprétable en termes historiques. La complexité de la trame de l'agglomération gallo-romaine – différente d'un simple quadrillage – montre, en revanche, dans les deux cas l'importance de l'héritage gaulois. Il est possible que des schémas radicalement opposés aient conduit à des traces archéologiques semblables. Besançon, oppidum central des Séquanes puis ville romaine importante, pourrait être le type même de l'agglomération où les influences romaines se sont développées très tôt, dans les manières de bâtir comme dans la typologie des constructions, mais où l'urbanisation primitive ne respecte pas un schéma romanisé. A Roanne, site d'importance subalterne, le tissu urbain gallo-romain préservera le parcellaire

préexistant, déjà élaboré, parce qu'aucune volonté de réorganisation n'est apparue à l'époque romaine. Ces scénarios ne sont évidemment pas exclusifs: l'urbanisation romaine peut aussi (et c'est sans doute le cas le plus fréquent) faire table rase de l'agglomération antérieure, lorsque celle-ci, secondaire, n'a pas connu cette première phase de développement «à la romaine». C'est par exemple ce que l'on constate pour le nouveau chef-lieu de la cité des Ségusiaves, *Forum Segusiavorum* (Feurs), où l'implantation tardo-augustéenne de la trame urbaine s'accompagne du nivellement de l'habitat gaulois et de sa nécropole.

Jean-Olivier Guilhot
Direction des Antiquités
9 bis, rue Ch.-Nodier
F-25043 BESANÇON CEDEX

Marie–Odile Lavendhomme
Vincent Guichard
Dépôt de fouilles départementales
Musée Déchelette
22, rue A.-France
F-42328 ROANNE CEDEX

Notes

1. L'étude des niveaux gaulois du parking de la Mairie à Besançon est assurée par F. Chœl, C. Goy, S. Jounin, A. Lafosse (étude archéologique des structures), M. Feugère (petits objets), B. Fischer (monnaies gauloises), J. Gelot (dessin), S. Humbert (céramique), F. Laubenheimer (amphores), P. Méniel (faune), sous la coordination de J.-O. Guilhot. Par ailleurs, cette recherche doit beaucoup à l'extrême gentillesse d'O. Buchsenschütz qui nous a ouvert sa bibliothèque, fait part de ses remarques sur le site et orientés par ses conseils. Les plans de Besançon sont dus à J. Gelot et J.-O. Guilhot, ceux de Roanne à M.-O. Lavendhomme.

2. Le mobilier, conservé au Musée de Besançon, est en cours d'examen.

3. La fouille de l'Institution Saint–Paul a été dirigée par Michel Vaginay. L'étude en cours des niveaux gaulois et gallo-romains de Roanne est coordonné par V. Guichard et M.-O. Lavendhomme, avec la participation d'O. Blin (étude architecturale gallo-romaine), M. Feugère (petits mobiliers gallo-romains), M. Genin (céramique gallo-romaine), G. Gentric (monnaies gauloises), P. Méniel (faune) et J.-P. Morel (campanienne). Par ailleurs, les résultats des fouilles opérées par M. Bessou entre 1962 et 1969 et par J. Poncet entre 1966 et 1969 dans des parcelles qui jouxtent celle traitée en 1987 (en partie publiés dans: Bessou 1976 et Poncet s.d.) seront intégrés à cet article. Nous les remercions vivement d'avoir mis à notre disposition leur documentation et donc permis cette synthèse.

4. Sur la topographie antique du site de Roanne, cf. Poncet 1968, 25-40 et Poncet 1987, 13–14.

5. La chronologie et les datations retenues sont celles exposées lors de l'étude de l'habitat gaulois de Feurs, autre site du territoire ségusiave, distant de Roanne de seulement 40 km (Vaginay et Guichard 1988, 153-155, 187-190). L'apparition des premiers vestiges structurés d'habitat est datable de la phase 1 de l'habitat de Feurs.

6. C'est à la même période qu'appartiennent les tombes les plus anciennes de la nécropole qui sera utilisée jusqu'au IIIe siècle ap. J.-C.

7. Les datations dendrochronologiques ont été effectuées par C. Orcel et C. Dormoy, Archéolabs, 38840 Saint-Bonnet-de-Chavagne.

8. Jusqu'à 10 niveaux de sols se superposent, correspondant à une épaisseur de sédimentation de 0,8 m.

9. Malgré la distinction facile des sols successifs des maisons S2, S3 et S4, il a été impossible, à la fouille, de déterminer exactement à chaque fois le plan correspondant, les niveaux d'ouverture des tranchées d'implantation de parois n'étant pas toujours discernables précisément. La distinction des différents états s'appuie principalement sur la succession des foyers.

10. Le sommet des négatifs de parois a parfois été arasé par des événements postérieurs, mais la majorité est bien conservée, donnant une bonne idée de la profondeur des fondations.

11. Les trous de poteaux sont plus nombreux et souvent plus importants (poteaux calés) sur le côté ouest des maisons, non protégé par des bâtiments accolés.

12. Ces cloisons, situées au sommet des niveaux archéologiques, sont difficiles à dater précisément. Toutefois, la présence de très nombreux et importants tessons d'amphores Dressel 1 et l'absence d'amphores apparaissant à l'époque augustéenne (par exemple les Dressel 2–4) interdit une datation trop basse.

13. O. Buchsenschutz (1984, 190-192) distingue typologiquement la cave (le terme cellier serait peut-être plus adapté) de l'atelier par sa profondeur plus importante (à partir de 0,8 m), destinée à protéger du gel les légumes, produits verts et céréales stockés en atmosphère aérée. Un passage de Tacite (*Germanie,* 16), décrivant les maisons des Germains, semble faire allusion à ces caves: « Ils ont aussi l'habitude de creuser des cavités souterraines et ils les chargent en dessus d'un gros tas de fumier, refuge contre l'hiver et resserre pour les grains, car ils adoucissent la rigueur des froids par ces sortes d'abris.»

14. Si l'on met de côté certains oppida de Gaule belgique (comme celui de Variscourt/Condé-sur-Suippe) qui posent des problèmes particuliers, dus notamment à un environnement géographique très différent (cf. *infra),* celui de la partie occidentale de la Celtique pour lequel l'occupation de La Tène D1 est la mieux caractérisée est le Titelberg, chez les Trévires (Metzler 1984).

15. On ne peut mentionner que des sites qui, s'ils sont prometteurs, n'ont fait l'objet que d'explorations limitées. Parmi les signalements récents: Feurs (Loire), Genève, Meulan–Les Mureaux (Yvelines), Lacoste (Gironde), Vienne (Isère). Les oppida sont également susceptibles de livrer des stratigraphies importantes, mais les études disponibles sont peu nombreuses; citons par exemple Essalois (Loire), le Mont Beuvray (Saône–et–Loire) et le Titelberg (Luxembourg).

16. La dendrochronologie a permis de dater vers 110 le premier état du rempart (Faye 1990, 122).

17. Cf, par exemple, les plans compilés dans Collis 1984 et Cunliffe et Rowley 1976.

18. En Languedoc, la surface de l'habitation augmente régulièrement au cours de l'âge du Fer pour se stabiliser à une moyenne de 26-28 m^2 entre 250 et 200 av. J.-C. Les comparaisons précises avec la Celtique sont cependant difficiles à établir, vues la disparité des solutions techniques (possibilité d'étage, de cellules contiguës...) et surtout l'indigence de la documentation (Arles. Pré-actes 1989). A Pluguffan Keriner (Finistère) (Menez 1988), la maison, au sol parfaitement conservé, a une emprise d'environ 4 m x 5 m, qui correspond à la surface moyenne des maisons en Armorique (23 m^2)

(Menez 1990). Aux Mureaux (Yvelines), suivant les différentes reconstitutions, la surface serait de 25 à 50 m^2 (Morin et Trombetta 1990; Barrat 1990). De petites habitations semblent également exister à Alésia, l'une d'elles avec une superficie de 4 m x 6 m (Jannet–Vallat 1990). Une maison de Budapest–Gellérthegy (Hongrie) mesure 4,5 m par 6,5 m (Audouze et Buchsenschutz 1989, 154). Au Titelberg, celles dégagées paraissent nettement plus vastes (jusqu'à 7,5 x 12,5 m d'après le plan publié par Metzler 1984, 76).

19. Nous remercions vivement MM. Patrick Pion et Bruno Robert de nous avoir laissé l'accès à la documentation inédite qu'il ont rassemblée sur ces sites.

20. Aux Mureaux, l'habitat de l'Ile Belle (100/40 av. J.-C.) a une paroi en argile crue doublée à l'intérieur d'un fossé de drainage et une autre construite à l'aide d'une triple rangée de poteaux disposés en quinconce. Pour la période postérieure (vers 40 av. J.-C.), l'habitation N°3 a un mur sur sablière basse transpercée par de gros poteaux porteurs et un autre construit sur un solin en pierre sèche. (Morin et Trombetta 1990).

21. Cette rareté apparente résulte peut–être du fait que ce type de mobilier, peu spectaculaire, est souvent négligé.

22. A l'inventaire de Buchsenschutz (1984, 190-192), il faut ajouter les exemples du Titelberg (caves disposées à l'intérieur d'habitations et de même module qu'à Besançon) (Metzler 1984) et de l'Altenburg de Bundenbach (grande cave rupestre de 7 x 5 m précédée d'un vestibule, à proximité d'habitations) (Schindler 1977). A Yverdon (Suisse), les fouilles de 1954, rue des Philosophes (Kasser 1954), avaient mis au jour plusieurs structures excavées de La Tène finale, interprétées alors comme des cabanes, mais qui rappellent les caves du parking de la Mairie à Besançon. (Renseignement: Ph. Curdy et G. Kaenel). A Roanne, une cave de ce type (2,4 x 2,8 m), avec une paroi coffrée maintenue par quatre poteaux plantés aux angles, est datée du milieu de l'époque augustéenne.

BIBLIOGRAPHIE

Arles Pré-Actes: Habitats et structures domestiques en Méditerranée occidentale durant la protohistoire (Pays valencien, Catalogne, Midi de la France, Côte ligure italienne). Pré-actes du colloque d'Arles,1989. Arles, 1989.

Audouze et Buchsenschutz 1989: AUDOUZE (F.) et BUCHSENSCHUTZ (O.). – Villes, villages et campagnes de l'Europe Celtique. Paris, 1989.

Barat 1990: BARAT (Y.). – L'agglomération gallo-romaine précoce (période augustéenne et tibérienne). *In:* Un port de 2000 ans aux Mureaux; Des Gaulois à Charlemagne. Ville des Mureaux, Centre de Documentation sur le Patrimoine Local, 1990, pp. 18-20.

Bessou 1976: BESSOU (M.). – Etude des vestiges de La Tène découverts à Roanne: fouilles de l'Institution St-Joseph. Saint-Etienne, 1976.

Blanchet *et al.* 1983: BLANCHET (J.-C.), BUCHSENSCHUTZ (O.) et MÉNIEL (P.). – La maison de La Tène moyenne de Verberie (Oise), «Le Buisson Campin». *In:* Bardon (L.) *et al.* éd., Les Celtes dans le Nord du Bassin parisien, VIème-Ier siècles av. J.-C. *RAP*, 1, 1983.

Buchsenschutz 1984: BUCHSENSCHUTZ (O.). – Structures d'habitats et fortifications de l'âge du Fer en France septentrionale. *Mémoires de la Société Préhistorique Française*, 18. Paris, 1984.

Buchsenschutz 1989: BUCHSENSCHUTZ (O.). – Essai d'interprétation des urnes-cabanes et des descriptions textuelles ou plastiques des habitations protohistoriques de l'Europe tempérée. *In:* Problemy kultury luzyckiej na pomoru. Slupsk, 1989, pp. 293-306.

Choel *et al.* 1991: CHOEL (F.), GOY (C.), GUILHOT (J.-O.) et HUMBERT (S.). – L'agglomération celtique de Besançon (Doubs). Fouilles du parking de la Mairie 1989-1990. *In:* Les Celtes dans le Jura. Catalogue de l'exposition, Pontarlier-Yverdon-les-Bains, 1991. Yverdon-les-Bains, 1991, pp. 90-94.

Collis 1984: COLLIS (J.). – Oppida: earliest Towns North of the Alps. Sheffield, 1984.

Constantin *et al.* 1982: CONSTANTIN (C.), COUDART (A.) et DEMOULE (J.-P.). – Villeneuve-Saint-Germain, Les Grandes Grèves: les bâtiments de La Tène III. *In:* la Vallée de l'Aisne: cinq années de fouilles protohistoriques. *RAP*, N° spécial hors série, pp. 185-205.

Cunliffe *et al.* 1976: CUNLIFFE (B.) et ROWLEY (T.). – Oppida in barbarian Europe. *BAR, International Series*, 11. Oxford, 1976.

Dartevelle 1991: DARTEVELLE (H.) et HUMBERT (S.). – Besançon antique: nouvelles données. *RAE*, 42, 1991, pp. 153-178.

Dedet et Schwaller 1990: DEDET (B.) et SCHWALLER (M.). – Pratiques cultuelles et funéraires en milieu domestique sur les oppidums languedociens. *Documents d'Archéologie Méridionnale*, 13, 1990, pp. 137-162.

Desbat 1990: DESBAT (A.). – Etablissements romains ou précocement romanisés. *In:* Duval (A.), Morel (J.-P.) et Roman (Y.) éd., Gaule interne et Gaule méditerranéenne aux IIe et Ier siècles avant J.-C. *RAN, suppl.* 21. Paris, 1990, pp. 243-254.

Desbat *et al.* 1989: DESBAT (A.), GENIN (M.), LAROCHE (C.) et THIRION (P.). – La chronologie des premières trames urbaines à Lyon. *In:* Goudineau (C.) éd., Aux origines de Lyon. *DARA*, 2. Lyon, 1989, pp. 95-118.

Déchelette 1904: DÉCHELETTE (J.). – Les fouilles du Mont Beuvray de 1897 à 1901. Paris-Autun, 1904.

Faye *et al.* 1990: FAYE (O.). – Des fortifications de La Tène à Metz (Moselle). *Trierer Zeitschrift*, 53, 1990, pp. 55-126.

Giot 1990: GIOT (P.-R.). – Souterrains et habitats à l'âge du Fer en Armorique. *In:* Duval (A.), Le Bihan (J.-P.) et Menez (Y.) éd., Les Gaulois d'Armorique. *RAO*, 3ème *suppl.*, 1990, pp. 53-61.

Guilhot *et al.* 1991: GUILHOT (J.-O.), LLOPIS (E.), CHOEL (F.), HUMBERT (S.), GOY (C.) et GELOT (J.). – Besançon: 4000 m^2 pour réécrire l'histoire d'une ville. *Archéologia*, 267, 1991, pp. 44-55.

Guilhot et Goy 1990: GUILHOT (J.-O.) et GOY (C.). – Besançon,

document d'évaluation du patrimoine archéologique urbain. Tours, CNAU, 1990.

Almagro-Gorbea *et al.* 1989: ALMAGRO-GORBEA (M.). *et al.* – Les fouilles du Mont Beuvray. Rapport biennal 1986-1987. *RAE*, 40, 1989, pp. 205-228.

Ilett *et al.* 1981: ILETT (M.), DEMOULE (J.-P.), COUDART (A.), et CONSTANTIN (C.). – Structures d'habitat et urbanisme à Villeneuve-Saint-Germain (Aisne). *In:* Buchsenschutz (O.). éd., Les structures d'habitat à l'âge du Fer en Europe tempérée. L'évolution de l'habitat en Berry. Paris, 1981, pp. 201-206.

Jannet-Vallat 1990: JANNET-VALLAT (M.), avec la collaboration de DEYTS (S.), RABEISEN (E.). – Il était une fois la Côte-d'Or... 20 ans de recherches archéologiques. Catalogue de l'exposition, Musée archéologique de Dijon, 1990. Dijon, 1990.

Kasser 1954: KASSER (R.). Yverdon à l'époque de La Tène. *Ur-Schweiz*, XVIII, 4, 1954, pp. 59-62.

Massy 1983: MASSY (J.-L.). – Informations archéologiques, circonscription de Picardie. Variscourt-Condé-sur-Suippe. *Gallia*, 41, 1983, pp. 236-238.

Menez 1988: MENEZ (Y.). – Pluguffan-Keriner (Finistère). Sondage sur un habitat datable de la transition La Tène finale-Gallo-Romain précoce. *In:* Audouze (F.) et Buchsenschutz (O.) éd., Architectures des âges des métaux: Fouilles récentes. Paris, 1988, pp. 111-120.

Menez *et al.* 1990: MENEZ (Y.). – Les bâtiments de l'âge du Fer en Armorique. *In:* Duval (A.), Le Bihan (J.-P.) et Menez (Y.) éd., Les Gaulois d'Armorique. *RAO*, 3ème *suppl.*, 1990, pp. 121-137.

Metzler 1984: METZLER (J.). – Das treverische Oppidum an dem Titelberg (Luxemburg). *In:* Trier, Augustusstadt der Treverer. Catalogue de l'exposition, Rheinisches Landesmuseum, Trier, 1984. Mayence, 1984, pp. 68-78.

Morin et Trombetta 1990: MORIN (J.-M.) et TROMBETTA (P.-J.). – Une agglomération de fond de vallée à La Tène finale. *In:* Un port de 2000 ans aux Mureaux; Des Gaulois à Charlemagne. Ville des Mureaux, Centre de Documentation sur le Patrimoine Local, 1990, pp. 10-17.

Passard et Urlacher 1983: PASSARD (F.) et URLACHER (J.-P.). – Aux origines de Besançon gallo-romain. *Archéologia*, 182, 1983, pp. 32-37.

Pétrequin *et al.* 1979: PÉTREQUIN (P.), dir. – Le Gisement néolithique et protohistorique de Besançon-Saint-Paul (Doubs), *ALUB*, 228, *Série Archéologie*, 30. Paris, 1978.

Pétrequin et Vuaillat 1976: PÉTREQUIN (P.) et VUILLAT (D.). – Habitats de l'Age du Bronze et de La Tène finale à Besançon (Doubs). *RAE*, 18, 1967, pp. 259-284.

Pion 1989: PION (P.). – Le temps des peuples et des cités. *In:* Archéologie. Grands travaux en Picardie. Autoroute A26. Bilan des recherches archéologiques de sauvetage dans le département de l'Aisne (1982-1987). Amiens, 1989, pp. 63-64.

Poncet 1968: PONCET (J.). – Les recherches archéologiques à Roanne. *In: Etudes Foréziennes,* I. Saint-Etienne, Centre d'Etudes foréziennes, 1968, pp. 25-40.

Poncet *et al.* 1987: PONCET (J.). – Le pays roannais gallo-romain: approche historique et archéologique. *In:* Catalogue de l'exposition, Musée Déchelette, 1987. Roanne, 1987.

Poncet: PONCET (J.). – Les fouilles de la rue Gilbertès. Cahiers d'archéologie régionale. Bulletin du groupe de recherches archéologiques de Roanne, multigraphié, 5, 6,10,11,12, s.d.

Py 1990: PY (M.), éd. – Fouilles dans la ville antique de Lattes. Les îlots 1, 3 et 4-nord du quartier Saint-Sauveur. *Lattara,* 3. Lattes, 1990.

Schiek 1985: SCHIEK (S.). – Bestattung im Haus?. *Fundberichte aus Baden-Württemberg*, 10, 1985, pp. 29-35.

Schindler 1985: SCHINDLER (R.). – Die Altburg von Bundenbach: eine befestigte Höhensiedlung des 2. 1. Jahrhunderts v. Chr. in Hunsrück. *Trierer Grabungen und Forschungen,* 10. Mayence, 1985.

Tanguy *et al.* 1990: TANGUY (D.). – Sépultures et habitats en Armorique à l'âge du Fer. *In:* Duval (A.), Le Bihan (J.-P.) et Menez (Y.) éd., Les Gaulois d'Armorique. *RAO*, 3ème *suppl.*, 1990, pp. 139-152.

Vaginay 1986: VAGINAY (M.). – Les oppida de la Loire ; Joeuvre et le Crêt-Châtelard: recherches récentes. *Cahiers archéologiques de la Loire*, 6, 1986, pp. 47-67.

Vaginay et Guichard 1988: VAGINAY (M.) et GUICHARD (V.). – L'habitat gaulois de Feurs (Loire). Fouilles récentes (1978-1981). *DAF*, 14. Paris, 1988.

Vaginay et Valette 1982a: VAGINAY (M.) et VALETTE (P.). – Recherches sur les origines de l'urbanisme antique de Feurs. *Cahiers Archéologiques de la Loire*, 2, 1982, pp. 39-72.

Vaginay et Valette 1982b: VAGINAY (M.) et VALETTE (P.). – Sauvetage sur le site protohistorique de Goincet (commune de Poncins). *Ibid.*, pp. 109-111.

Valette et Guichard 1991: VALETTE (P.) et GUICHARD (V.). – Le forum gallo-romain de Feurs (Loire). *Gallia*, 48, 1991, pp. 109-164.

Villes 1979: VILLES (A.). – Les silos de l'habitat protohistorique en Champagne crayeuse. *In:* Gast (M.) et Sigaut (F.) éd., Les techniques de conservation des grains à long terme: Leur rôle dans la dynamique des systèmes de cultures et des sociétés. Paris, 1979, pp. 194-225.

La Résidence du Centre à Besançon: fours de potiers et production augustéenne de tradition indigène

Hélène Dartevelle et Sylviane Humbert

A L'OCCASION du projet immobilier de la Résidence du Centre, situé dans un vaste espace délimité par les rues des Granges, Proudhon, G. Courbet et Gambetta au centre de Besançon (fig. 1a, b), une convention signée entre les partenaires SMCI Groupe Pelège et la Direction des antiquités de Franche-Comté avait défini les termes d'une intervention archéologique.

Trois zones restreintes de 60 m^2 chacune, (menacées par des contraintes techniques importantes), ont fait l'objet de fouilles d'août 1989 à janvier 1990, permettant une évaluation précise du potentiel archéologique dans ce secteur nord-est de la boucle de Besançon.

Entre la période augustéenne et le XVIIIe siècle, huit états archéologiques ont été enregistrés. Les trois états augustéens reconnus sur le site comprennent neuf couches successives (fig. 2).

L'état I, qui fait l'objet de cette étude, et dont le *terminus post quem* le situe à partir de 25-20 av. J.-C., est constitué par 5 niveaux successifs, témoins de l'évolution d'un atelier de potier en bordure de rue (four circulaire à sole perforée, tirage vertical et deux alandiers; dépotoir de production de vases balustres)[1].

L'état II est représenté surtout par l'entretien de la rue, (rechapages avec apparition de l'amphore, et réaménagement des caniveaux). La céramique ainsi que le mobilier métallique (fibules de type Nauheim, potins séquanes et bronze Togirix) sont exclusivement de tradition indigène.

L'état III est marqué par une certaine mutation, qu'il s'agisse de l'urbanisme, par la restructuration de la rue, ou dans l'artisanat de la céramique avec l'apparition massive des céramiques sigillées (type arétin et du sud de la Gaule), qui marquent progressivement la disparition de la tradition indigène au début du Ier siècle de notre ère.

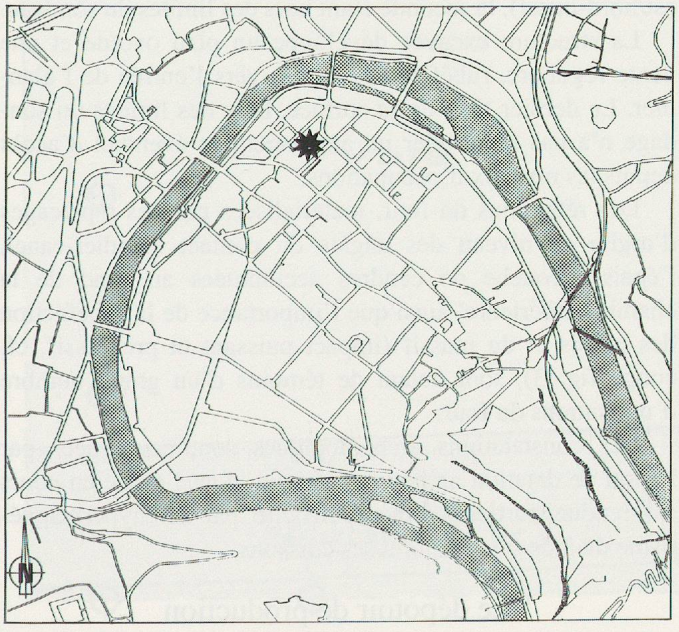


Fig. 1a. Besançon, la boucle du Doubs: situation des fouilles de la Résidence du Centre.

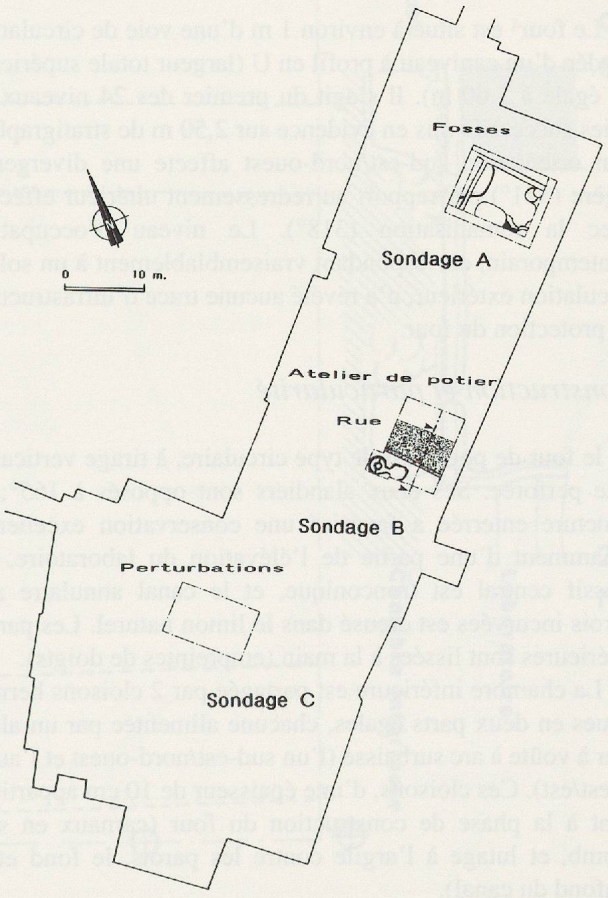


Fig. 1b. Emplacement des sondages. (Extrait cadastral section AE, parcelles 47, 48, 59, 60, 69, 105).

L'âge du Fer dans le Jura. Cahiers d'archéologie romande 57, 1992, pp. 263-270

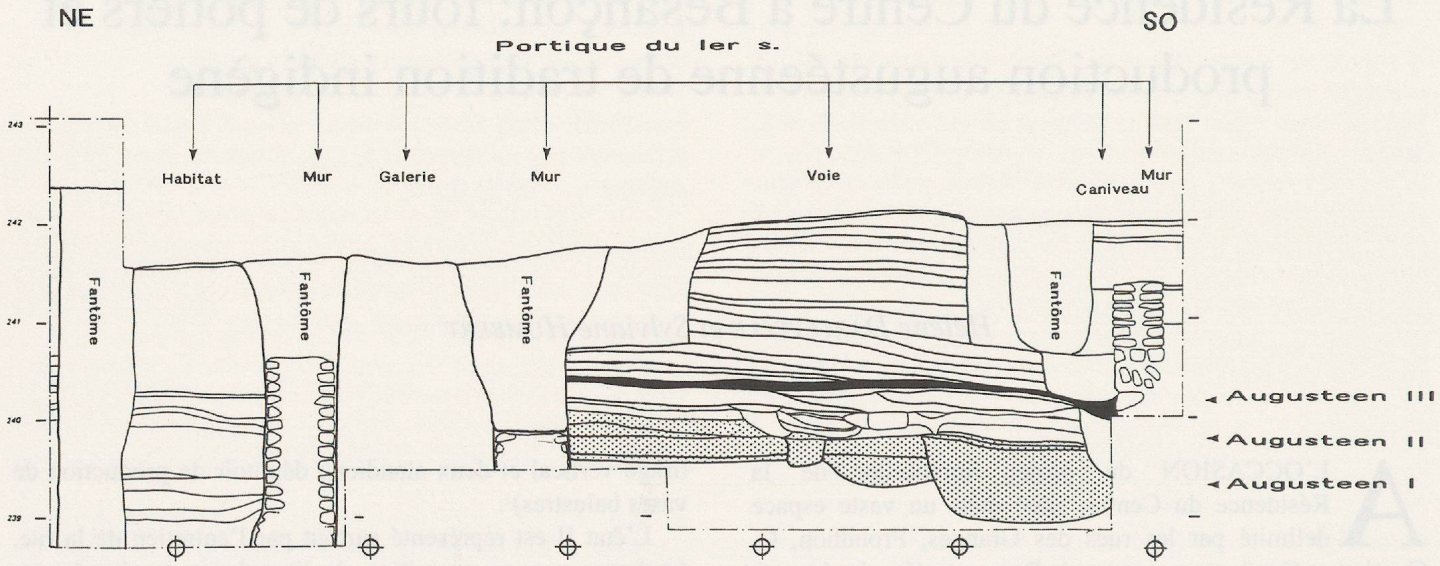


Fig. 2. Stratigraphie générale nord-est/sud-ouest du sondage B.

LE FOUR DE POTIER ET LA PRODUCTION DANS LEUR CONTEXTE

Le four de potier

Contexte

Le four[1] est situé à environ 1 m d'une voie de circulation bordée d'un caniveau à profil en U (largeur totale supérieure ou égale à 2,60 m). Il s'agit du premier des 24 niveaux de voies successifs mis en évidence sur 2,50 m de stratigraphie. Son orientation sud-est/nord-ouest affecte une divergence légère (321°) par rapport au redressement ultérieur effectué avec la romanisation (318°). Le niveau d'occupation contemporain, correspondant vraisemblablement à un sol de circulation extérieur, n'a révélé aucune trace d'infrastructure de protection du four.

Construction et particularité

le four de potier est de type circulaire, à tirage vertical et sole perforée. Ses deux alandiers sont opposés à 165°; sa structure enterrée a favorisé une conservation excellente, notamment d'une partie de l'élévation du laboratoire. Le massif central est tronconique, et le canal annulaire aux parois incurvées est creusé dans le limon naturel. Les parois intérieures sont lissées à la main (empreintes de doigts).

La chambre inférieure est partagée par 2 cloisons hermétiques en deux parts égales, chacune alimentée par un alandier à voûte à arc surbaissé (l'un sud-est/nord-ouest et l'autre ouest/est). Ces cloisons, d'une épaisseur de 10 cm appartiennent à la phase de construction du four (carnaux en surplomb, et lutage à l'argile contre les parois, le fond et le plafond du canal).

L'état de conservation du four a autorisé des observations précises relatives aux étapes de la construction:

– Creusement du canal avec aménagement d'une banquette extérieure à hauteur du massif.

– Organisation d'un lattis de planchettes d'environ 0,5 cm d'épaisseur et de largeur variable (5 cm environ), dont certaines de leur empreintes ont été piégées par la cuisson de l'argile.

– Lissage de la partie supérieure de la sole.

– Lutage à l'argile des parois du laboratoire sur la sole ainsi constituée.

Une seule aire de chauffe a pu être fouillée (axe sud-est/nord-ouest), la seconde étant hors des limites du sondage.

La structure excavée développe un plan ovoïde et une pente régulière, rubéfiée et cendrée vers l'entrée de l'alandier. Le dernier tiers de sa surface, hors des limites du sondage n'a pas pu révéler un aménagement éventuel d'accès depuis les niveaux d'occupations.

Des réfections du four, matérialisées par des replacages d'argile au niveau des angles du contact alandier-canal, l'épaisse couche de cendres accumulées au fond de la chambre inférieure, ainsi que l'importance de la rubéfaction des parois et du massif (impact puissant et progressif, cf. coupe fig. 3), sont autant de témoins d'un grand nombre d'utilisations du four.

Ces constatations archéologiques sont confirmées par l'essai de datation archéomagnétique, dont l'étude en cours est rendue particulièrement difficile par un hypermagnétisme dû à de très nombreuses cuissons.

Le dépotoir de production

L'aire de chauffe et le laboratoire sont réutilisés au cours de la phase d'abandon du four (fig.3) .

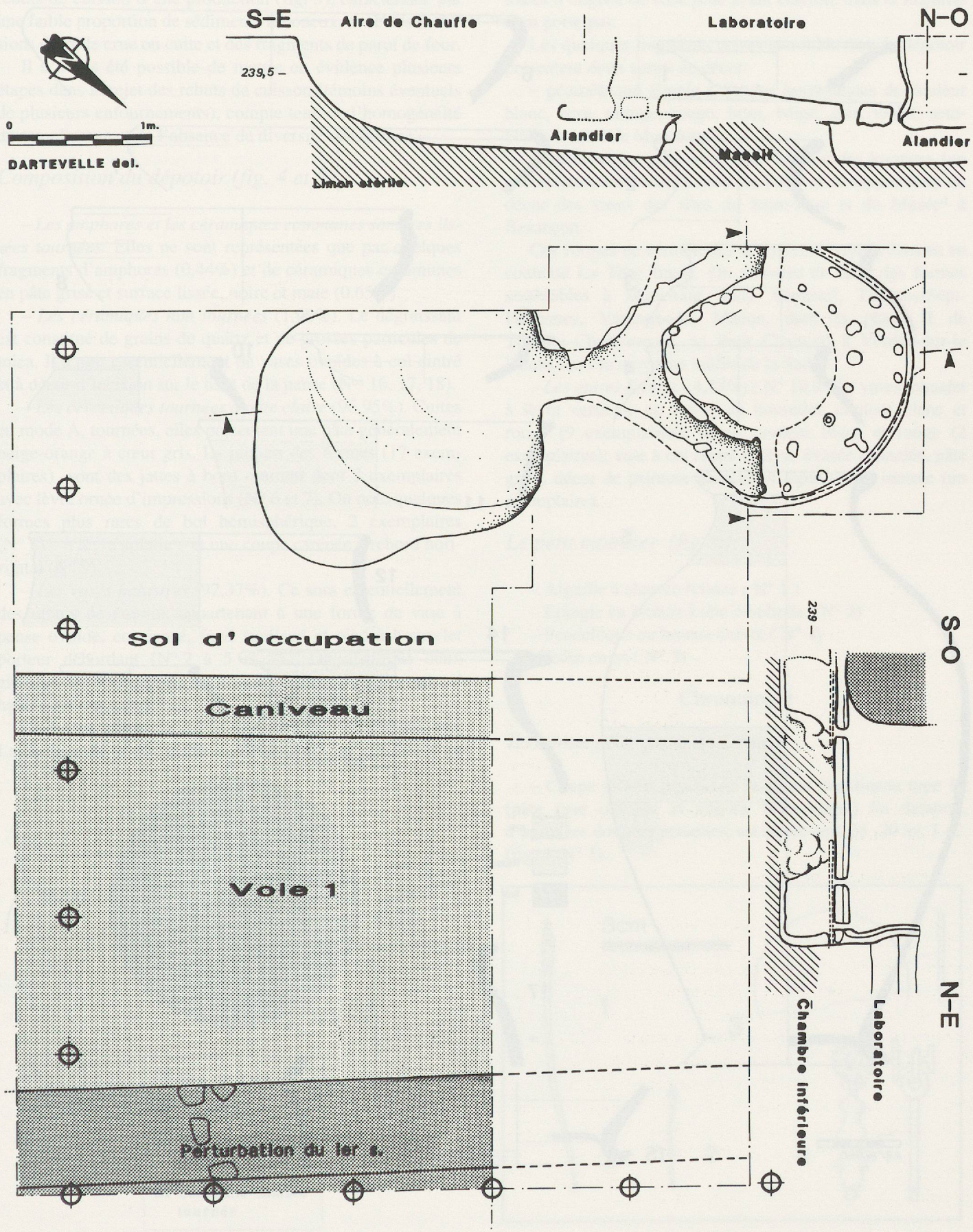


Fig. 3. Le four de potier en bordure de voie. Etat augustéen I.

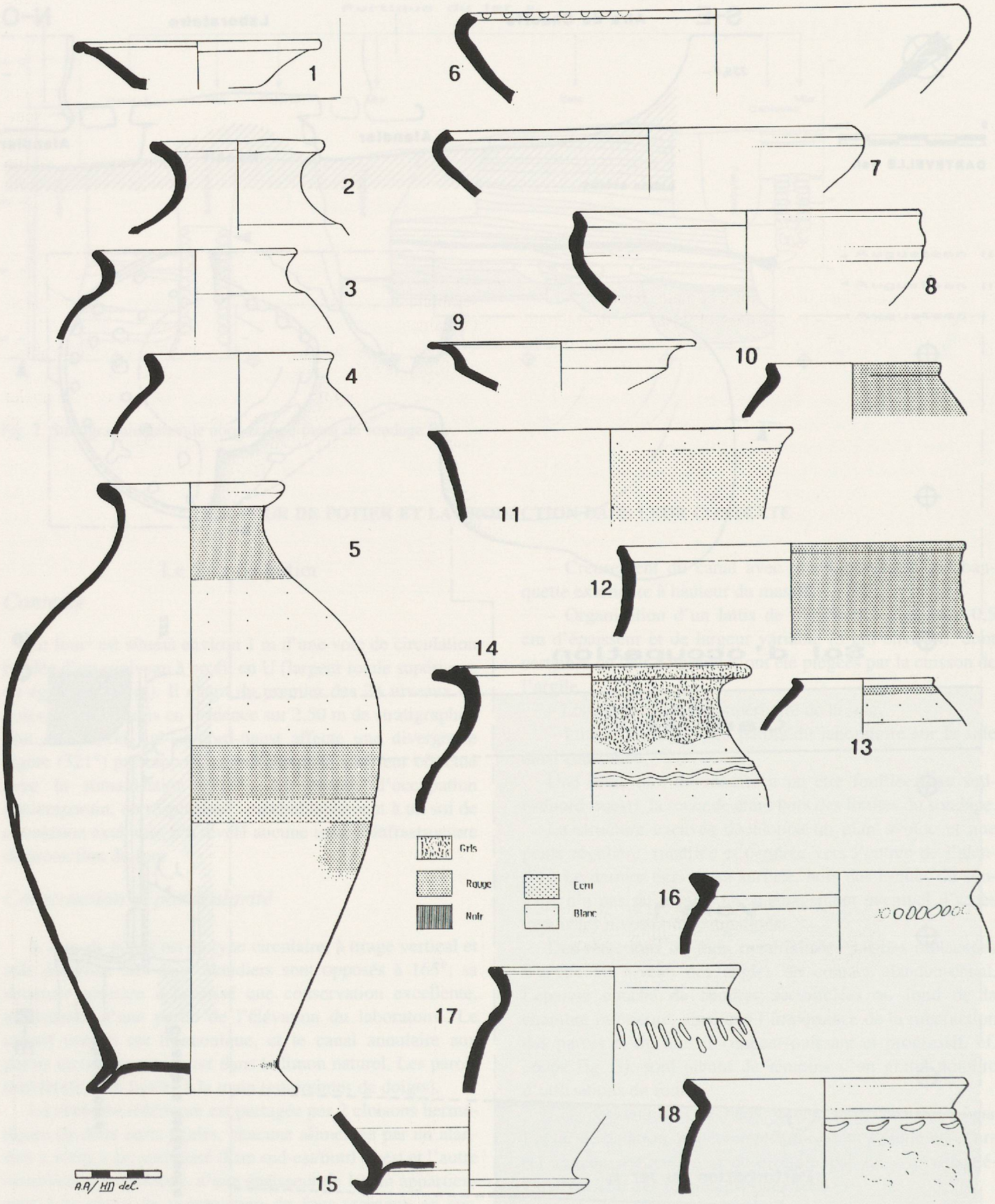


Fig. 4. Etat augustéen I. 1: céramique arétine lisse de l'horizon 1; 2-18: mobilier céramique du dépotoir de production de l'horizon 3; (2-15: céramique tournée à pâte claire (2 à 5 et 15: vases balustres, 10 à 15: vases peints); 16-18: céramique non tournée).

Le remplissage est exclusivement représenté par les rebuts de cuisson d'une production (fig. 5), caractérisée par une faible proportion de sédiments limoneux, avec des inclusions d'argile crue ou cuite et des fragments de paroi de four.

Il n'a pas été possible de mettre en évidence plusieurs étapes dans le rejet des rebuts de cuisson (témoins éventuels de plusieurs enfournements), compte tenu de l'homogénéité du remplissage et de l'absence de diversité des formes.

Composition du dépotoir (fig. 4 et 5)

– *Les amphores et les céramiques communes sombres lissées tournées.* Elles ne sont représentées que par quelques fragments d'amphores (0,44%) et de céramiques communes en pâte grise et surface lissée, noire et mate (0,65%).

– *Les céramiques non tournées* (1,96%). Le dégraissant est constitué de grains de quartz et de grosses particules de mica. Il s'agit essentiellement de vases ovoïdes à col cintré et à décor d'incision sur le haut de la panse (N°s 16, 17, 18).

– *Les céramiques tournées à pâte claire* (96,95%). Cuites en mode A, tournées, elles présentent une pâte généralement beige-orange à cœur gris. La plupart des formes (17 exemplaires) sont des jattes à bord rentrant dont 2 exemplaires avec lèvre ornée d'impressions (N° 6 et 7). On note quelques formes plus rares de bol hémisphérique, 2 exemplaires (N° 8) – à lèvre aplatie – et une coupe carénée à rebord horizontal (N° 9).

– *Les vases balustres* (92,37%). Ce sont essentiellement des rebuts de cuisson appartenant à une forme de vase à panse ovoïde, col évasé, fond surélevé et pied à bourrelet porteur débordant (N° 2 à 5 et 15). On distingue deux groupes, en fonction de la hauteur du col: 90% ont un col haut, 10% ont un col bas.

La liaison col-panse est tantôt continue, tantôt anguleuse. La couleur de la pâte varie du beige-jaune au gris foncé en passant par l'orange et le rouge. Certains tessons portent des traces d'engobe de base posé avant cuisson, mais la majorité n'en porte pas.

Les quelques fragments peints identifiés dans le dépotoir présentent deux sortes de décor:

– géométrique simple à bandes horizontales de couleur blanc, écru, orange, rouge, brun, beige, gris, violet, semblable à celui de Manching[2] ;

– géométrique plus complexe, formant des losanges (un exemplaire) semblable à celui de Bâle[3] et se rapprochant du décor des vases des sites de Saint-Jean et du Musée[4] à Besançon.

Ces formes de céramiques se trouvent habituellement en contexte La Tène finale. On retrouve en effet des formes semblables à Manching, Bâle, Genève[5], Tournus-Sept-Fontaines, Varennes-les Mâcon, dans la phase II de Tournus-Chamsemard, au Petit Chauvort à Verdun-sur-le Doubs dans la moyenne vallée de la Saône.

– *Les autres formes* (4,58%) (N° 10 à 14): vases tonnelet à lèvre verticale en forme de bourrelet, couleur blanc et rouge (9 exemplaires); jattes, couleur blanc et rouge (2 exemplaires); vase à col cintré et lèvre évasée cannelée, pâte grise, décor de peinture blanche et ligne ondée incisée (un exemplaire).

Le petit mobilier (fig. 6)

– Aiguille à chas en bronze (N° 1)
– Epingle en bronze à tête moulurée (N° 2)
– Pendeloque en bronze à rivet (N° 4)
– Jeton en os (N° 3)

Chronologie

Terminus post quem de l'état I

– Coupe arétine proche de la forme Goudineau type 14 (pâte rose orangée et engobe brun-rouge.) Sa datation, d'après les données actuelles, est située vers 25 -20 av. J.-C. (fig. 4, N° 1).

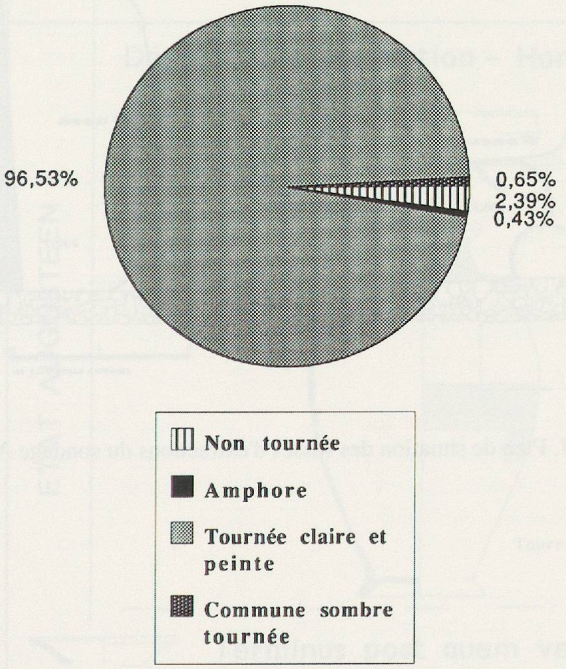


Fig. 5. Pourcentages céramique de la fosse dépotoir calculés à partir du nombre minimum d'individus. Etat augustéen I, horizon 3.

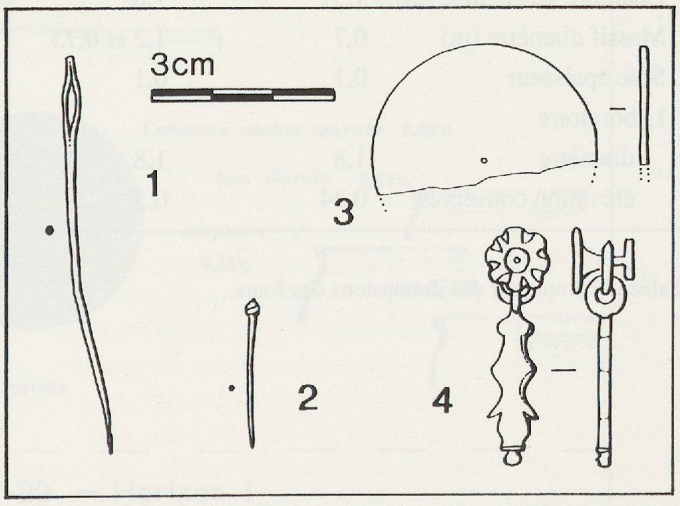


Fig. 6. Mobilier en bronze et os du dépotoir de production. Etat augustéen I, horizon 3.

Datation de l'état III

– Sigillée du sud , début du Ier siècle ap. J.-C.

– Forme tardive d'arétine à guillochis apparaissant entre 0 et 15 ap. J.-C.

Les états augustéens, sont ainsi situés dans une fourchette chronologique de 25/20 av. J.-C. à 15 ap. J.-C.

La durée de vie de l'atelier de potier décrit ci-dessus appartient par conséquent à la phase ancienne de cet espace chronologique, soit à la fin du Ier siècle av. J.-C.

Stratigraphie, chronologie et pourcentages céramique (fig. 8)

Si la céramique d'importation, indiscutablement présente, apparaît très faiblement dans l'état I, et que l'état II est exclusivement représenté par un mobilier céramique et métallique de tradition indigène, il semble indispensable d'insister sur le caractère ponctuel du type d'intervention archéologique effectué et de ne considérer les pourcentages céramique qu'en tant qu'outil de recherche et avec prudence.

UN QUARTIER D'ARTISANS

A l'occasion d'un projet de réaménagement de la partie centrale du Musée des beaux-arts de Besançon, une intervention archéologique avait été menée en 1966, par J.-L. Odouze et M. Petitjean, sous la direction de L. Lerat (voir note 4).

Sous des niveaux gallo-romains ont été mis au jour des fosses dépotoirs et un four de potier datés de La Tène finale, qui présentent de nombreuses analogies avec l'atelier de la Résidence du Centre[6] (type, dimensions, construction du four, production de vases balustres).

Orientation	Musée est-ouest	Résidence nord-ouest/ sud-est
Alandier		
longueur (m)	0,4	0,4
largeur	0,3	0,35
hauteur	0,3	0,25
Aire de chauffe		
longueur (m)	1,75	2
largeur	1,35	2
profondeur	0,5	0,8
Chambre de chauffe (m)	1,57	1,8
Massif diamètre (m)	0,7	1,2 et 0,75
Sole épaisseur	0,1	0,1
Laboratoire		
diamètre	1,8	1,8
élévation conservée	0,34	0,5

Tableau comparatif des dimensions des fours.

Le four du Musée

Plan circulaire à sole perforée, tirage vertical et deux alandiers opposés. La chambre inférieure, creusée dans le limon naturel, est constituée d'un canal annulaire dégageant le massif central de soutien de la sole. Des empreintes de planchettes en bois liées à la phase de construction de la sole ont été piégées sur la face inférieure.

Les observations faites sur les fragments de sole conservées au Musée des beaux-arts de Besançon montrent que les carnaux ont été perforés avant cuisson de l'argile à l'aide de rondins de bois de 4 cm de diamètre (microtraces de frottement).

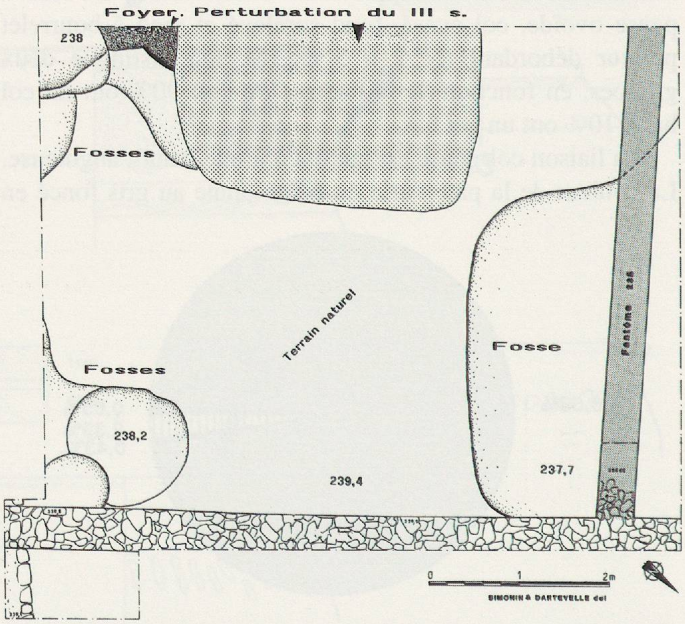


Fig. 7. Plan de situation des fosses d'extractions du sondage A.

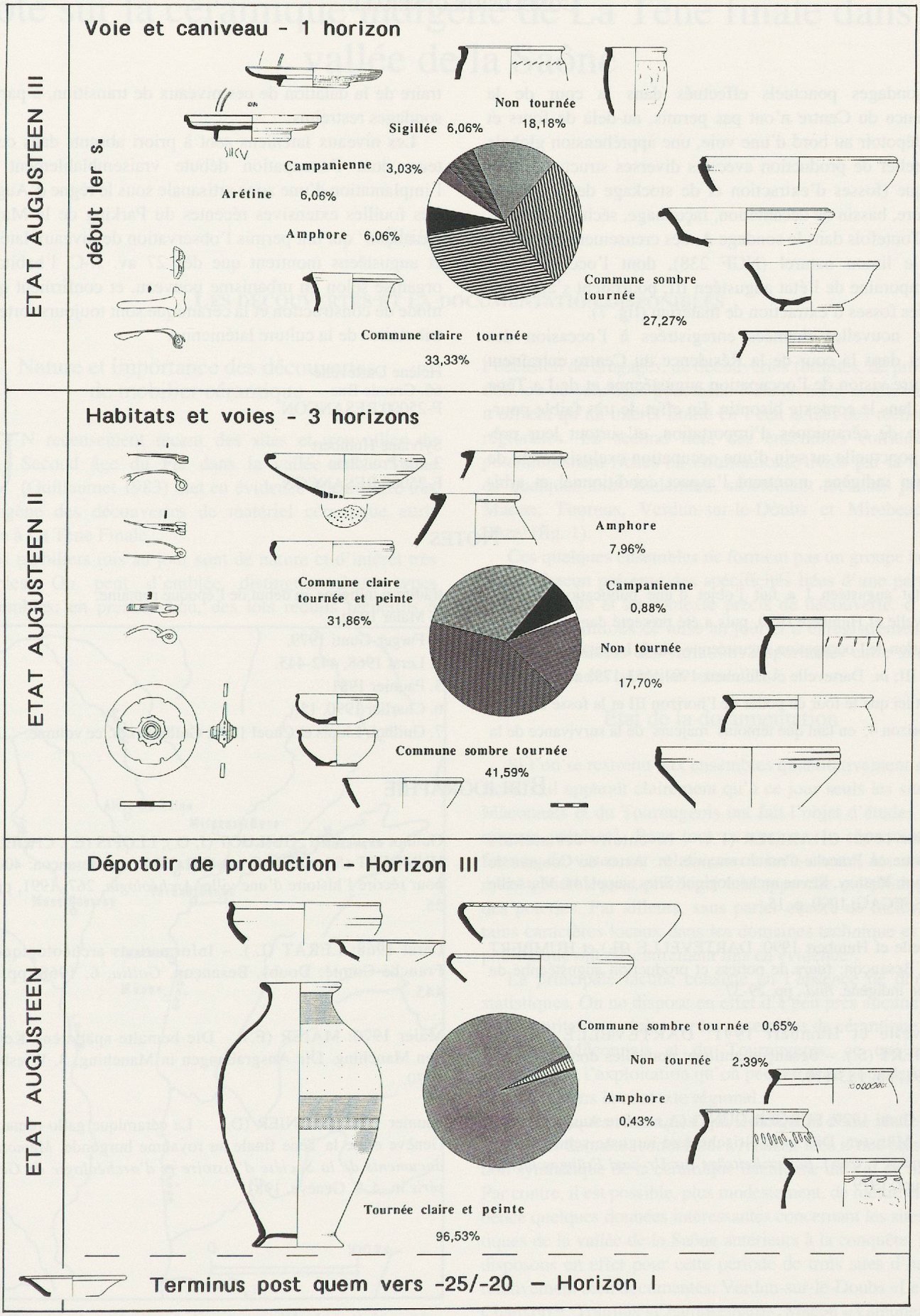


Fig. 8. Tableau synthétique et synoptique des états augustéens. Les pourcentages céramique sont calculés à partir du nombre minimum d'individus.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Les sondages ponctuels effectués dans la cour de la Résidence du Centre n'ont pas permis, au-delà de fours et d'un dépotoir au bord d'une voie, une appréhension globale de l'atelier de production avec les diverses structures qu'il implique (fosses d'extraction et de stockage de la matière première, bassin de décantation, façonnage, séchage, habitat, etc.). Toutefois dans le sondage A, des creusements profonds dans le limon naturel (NGF 238), dont l'occlusion est contemporaine de l'état augustéen III, pourraient s'apparenter à des fosses d'extraction de matériau (fig. 7).

Les nouvelles données enregistrées à l'occasion des fouilles dans la cour de la Résidence du Centre entraînent une autre vision de l'occupation augustéenne et de La Tène finale dans le contexte bisontin. En effet, le très faible pourcentage de céramiques d'importation, et surtout leur présence ponctuelle au sein d'une occupation exclusivement de tradition indigène, montrent l'aspect conditionnel et arbitraire de la datation de ces niveaux de transition, à partir de sondages restreints.

Les niveaux laténiens sont à priori absents dans ce secteur, dont l'occupation débute vraisemblablement avec l'implantation d'une zone artisanale sous le règne d'Auguste. Les fouilles extensives récentes du Parking de la Mairie à Besançon[7] qui ont permis l'observation de niveaux laténiens et augustéens montrent que dès 27 av. J.-C. l'habitat est organisé selon un urbanisme nouveau, et confirment que le mode de construction et la céramique sont toujours fortement tributaires de la culture laténienne.

Hélène Dartevelle
66, Grande Rue
F-25000 BESANÇON

Sylviane Humbert
3, rue Proudhon
F-25000 BESANÇON

NOTES

1. L'état augustéen I a fait l'objet d'une publication détaillée (Dartevelle et Humbert 1990, puis a été présenté dans le cadre de l'évolution de l'occupation augustéenne (ch. 2: Les états augustéens I, II et III; *in:* Dartevelle et Humbert 1991, 153-179) aussi n'apparaîtront ici que le four de potier de l'horizon III et la fosse dépotoir de l'horizon 4, en tant que témoins majeurs de la survivance de la tradition indigène au début de l'époque romaine.
2. Maier 1970.
3. Furger-Gunti 1979.
4. Lerat 1968, 442-445.
5. Paunier 1981.
6. Charlier 1990, 15.
7. Guilhot, Llopis et Choel 1991; Guilhot *et al.* ce volume.

BIBLIOGRAPHIE

Charlier 1990: CHARLIER (F.). – Inventaire des ateliers céramique en Franche-Comté romaine. *In:* Actes du Congrès de Mandeure Mathay, Revue archéologique Sites, suppl. 44, Marseille 1990. SFECAG, 1990, p. 15.

Dartevelle et Humbert 1990: DARTEVELLE (H.) et HUMBERT (S.). – Besançon: fours de potiers et production augustéenne de tradition indigène. *Ibid.*, pp. 29-37.

Dartevelle et Humbert 1991: DARTEVELLE (H.) et HUMBERT (S.). – Besançon antique: nouvelles données. *RAE*, 42, 1991, pp. 153-179.

Furger-Gunti 1979: FURGER-GUNTI (A.). – Die Ausgrabung im Basler-Münster. Die spätkeltische und augusteische Zeit (1. Jahrhundert v. Chr.). *Basler Beiträge zur Ur -und Frühgeschichte*, 6. Soleure, 1979.

Guilhot *et al.* 1991: GUILHOT (J.-O.), LLOPIS (E.), CHOEL (F.), HUMBERT (S.), GOY (C.) et GELOT (J.). – Besançon: 4000 m^2 pour récrire l'histoire d'une ville. *Archéologia*, 267, 1991, pp. 44-55.

Lerat 1968: LERAT (L.). – Informations archéologiques de Franche-Comté; Doubs, Besançon. *Gallia*, 6, 1968, pp. 442-445.

Maier 1970: MAIER (F.). – Die bemalte spätlatène Keramik von Manching. Die Ausgrabungen in Manching, 3. Wiesbaden, 1970.

Paunier 1981: PAUNIER (D.). – La céramique gallo-romaine de Genève et de la Tène finale au royaume burgonde. *Mémoires et documents de la Société d'histoire et d'archéologie de Genève, série* in -4, 9. Genève, 1981.

Note sur la céramique indigène de La Tène finale dans la vallée de la Saône

Philippe Barral

Les découvertes et la documentation disponibles

Nature et importance des découvertes de mobilier céramique

Un recensement récent des sites et trouvailles du Second âge du Fer dans la vallée de la Saône (Guillaumet 1983) met en évidence le caractère très hétérogène des découvertes de matériel céramique attribuable à La Tène Finale.

Les mobiliers mis au jour sont de nature et d'intérêt très variables. On peut d'emblée distinguer deux types d'ensembles; en premier lieu, des lots réduits recueillis à l'occasion de dragages, de découvertes fortuites, de prospection, ou de sondages ponctuels. Relativement nombreux, ils n'offrent qu'un intérêt limité en l'état actuel des recherches régionales. En second lieu, des ensembles conséquents, potentiellement riches en informations, livrés par la fouille de quelques sites seulement, strictement localisés près de Mâcon, Tournus, Verdun-sur-le-Doubs et Mirebeau-sur-Bèze[1] (fig. 1).

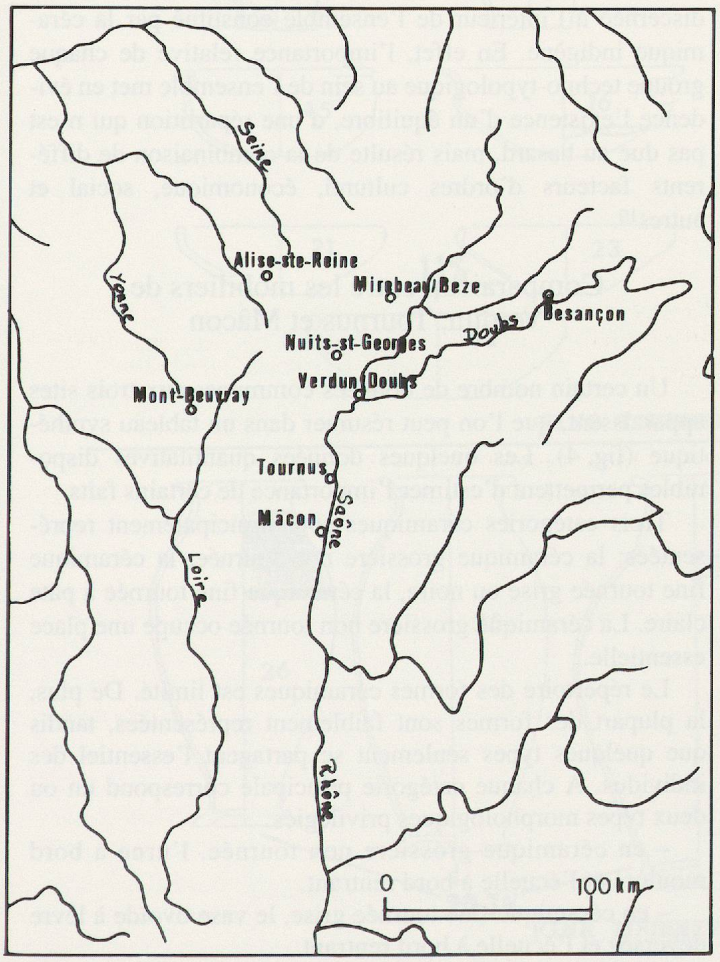


Fig. 1. Situation des principaux sites de la vallée de la Saône cités dans le texte.

Ces quelques ensembles ne forment pas un groupe homogène. Chacun présente des spécificités liées d'une part à la nature du site et au contexte précis de découverte, d'autre part aux conditions de mise au jour et d'enregistrement. On relève par ailleurs des variations importantes entre sites du point de vue des quantités recueillies[2].

Etat de la documentation

Si l'on se restreint aux ensembles quantitativement significatifs, il apparaît clairement qu'à ce jour seuls les sites du Mâconnais et du Tournugeois ont fait l'objet d'études céramiques précises[3]. Pour tout ce secteur, le répertoire des formes de vases est relativement bien connu, les auteurs ayant généralement privilégié une approche morphologique des poteries. Par ailleurs, sans parler encore de faciès, certains caractères locaux dans les domaines technique et morphologique ont été clairement mis en évidence[4].

La principale lacune consiste en l'absence de données statistiques. On ne dispose en effet d'à peu près aucune donnée quantitative précise sur les ensembles de céramique indigène du Mâconnais et du Tournugeois, ce qui réduit notablement l'exploitation qu'on peut en faire pour des comparaisons dans le contexte régional.

Ces quelques remarques, qui témoignent d'une réelle déficience des données, conduisent à rejeter l'idée d'une présentation synthétique de la céramique laténienne du Val de Saône. Par contre, il est possible, plus modestement, de mettre en évidence quelques données intéressantes concernant les sites celtiques de la vallée de la Saône antérieurs à la conquête. Nous disposons en effet pour cette période de trois sites d'habitat relativement bien documentés: Verdun-sur-le-Doubs «Le Petit Chauvort[5]», Tournus «Champsemard», Mâcon «Varennes-les-Mâcons» et Saint-Symphorien-d'Ancelles.

L'âge du Fer dans le Jura. Cahiers d'archéologie romande 57, 1992, pp. 271-278

CONFRONTATION DE TROIS ENSEMBLES DE LA MOYENNE VALLÉE DE LA SAÔNE

Aspect chronologique

Il n'y a pas lieu de s'étendre longuement sur la chronologie de Tournus «Champsemard», Mâcon «Varennes» et Saint-Symphorien, sites qui ont fait l'objet de nombreux articles. Des données convergentes permettent de situer leur occupation à La Tène D1[6].

L'habitat du Petit Chauvort à Verdun-sur-le-Doubs, moins bien connu, a livré d'une part quelques éléments isolés de La Tène ancienne et de la période augustéenne, d'autre part un ensemble important et homogène attribuable, d'après le faciès des importations et du mobilier métallique, aux phases La Tène C2 et surtout La Tène D1[7]. Nous sommes donc en présence de trois sites comparables par leur nature et leur chronologie[8].

Faciès de la céramique indigène du Petit Chauvort

Le mobilier de cet habitat étant pratiquement inédit, nous en décrivons les aspects essentiels.

Le matériel est issu de fosses détritiques explorées sur une surface de fouille n'excédant pas 60 m². Nous avons examiné environ 8000 fragments correspondant à 900 individus.

Dix catégories ont été discernées[9] qui peuvent être regroupées en trois ensembles principaux (fig. 2):

– la céramique grossière non tournée (env. 50% des individus),

– la céramique fine tournée sombre (env. 20% des individus),

– la céramique fine tournée claire (env. 30% des individus).

Une trentaine de formes différentes ont pu être identifiées (fig. 3). Elles représentent 85% des individus. La plupart n'existent qu'en quelques exemplaires; quatre types principaux seulement se partagent 80% des vases:

– le pot non tourné à bord mouluré (F1, F2),

– l'écuelle ou jatte non tournée à bord rentrant (F7),

– l'écuelle ou jatte tournée à bord rentrant (F21 à 23),

– le vase balustre (F25, 26, 29).

Les formes inspirées de prototypes italiques sont nettement marginales avec seulement 2,3% des individus. La forme 19, de loin la plus fréquente, est représentée par 17 exemplaires.

Globalement, la répartition entre formes hautes et formes basses est à peu près équivalente (hautes: 46%, basses:47%, N.I. 7%). Dans le détail, on observe que les formes basses dominent nettement en céramique grossière non tournée (32% contre 20%), les formes hautes en céramique fine tournée (26% contre 15%). Enfin, chaque catégorie est dominée par une classe morphologique (haut fermé, bas ouvert...) représentée souvent par une ou deux formes seulement.

Quelles sont en conclusion les caractères essentiels du faciès céramique du Petit Chauvort?

En premier lieu, on doit retenir l'existence de groupes de productions bien individualisés du point de vue des formes et des techniques. En second lieu, une cohérence peut être discernée à l'intérieur de l'ensemble constitué par la céramique indigène. En effet, l'importance relative de chaque groupe techno-typologique au sein de l'ensemble met en évidence l'existence d'un équilibre, d'une répartition qui n'est pas due au hasard, mais résulte de la combinaison de différents facteurs d'ordres culturel, économique, social et autres[10].

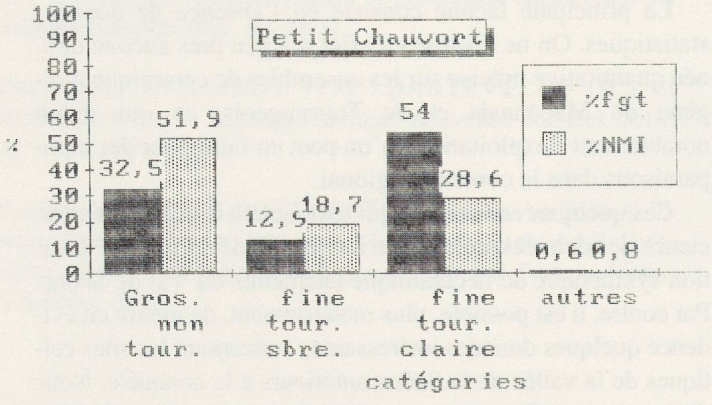


Fig. 2. Représentation des principaux groupes céramiques du Petit Chauvort à Verdun-sur-le-Doubs (% de fragments et % d'individus).

Comparaison entre les mobiliers de Verdun, Tournus et Mâcon

Un certain nombre de données communes aux trois sites apparaissent, que l'on peut résumer dans un tableau synthétique (fig. 4). Les quelques données quantitatives disponibles permettent d'estimer l'importance de certains faits.

Trois catégories céramiques sont principalement représentées: la céramique grossière non tournée, la céramique fine tournée grise ou noire, la céramique fine tournée à pâte claire. La céramique grossière non tournée occupe une place essentielle.

Le répertoire des formes céramiques est limité. De plus, la plupart des formes sont faiblement représentées, tandis que quelques types seulement se partagent l'essentiel des individus. A chaque catégorie principale correspond un ou deux types morphologiques privilégiés:

– en céramique grossière non tournée, l'urne à bord mouluré et l'écuelle à bord rentrant.

– en céramique fine tournée grise, le vase ovoïde à lèvre déversée et l'écuelle à bord rentrant.

– en céramique fine tournée claire, le vase balustre sans décor ou à décor peint.

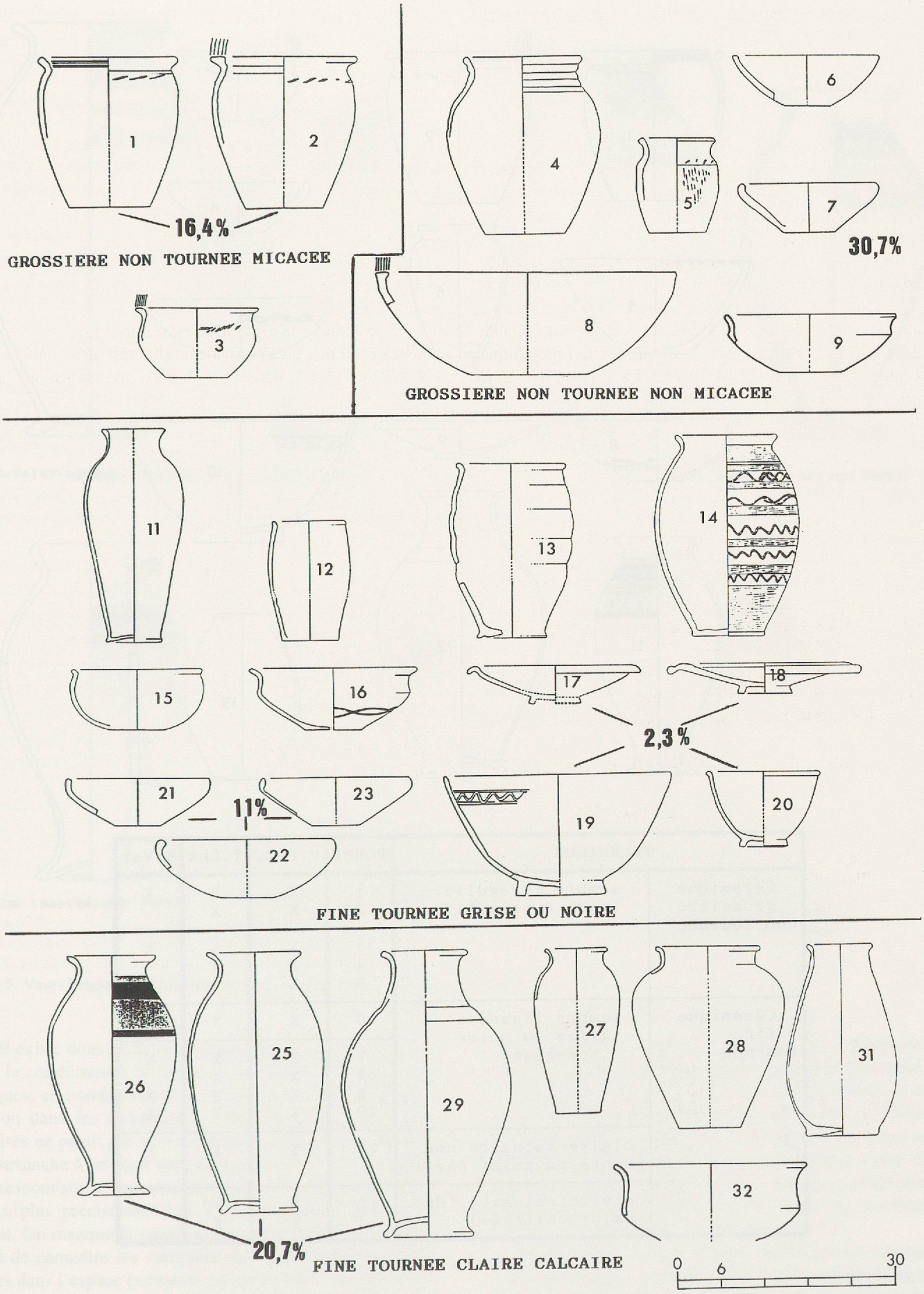
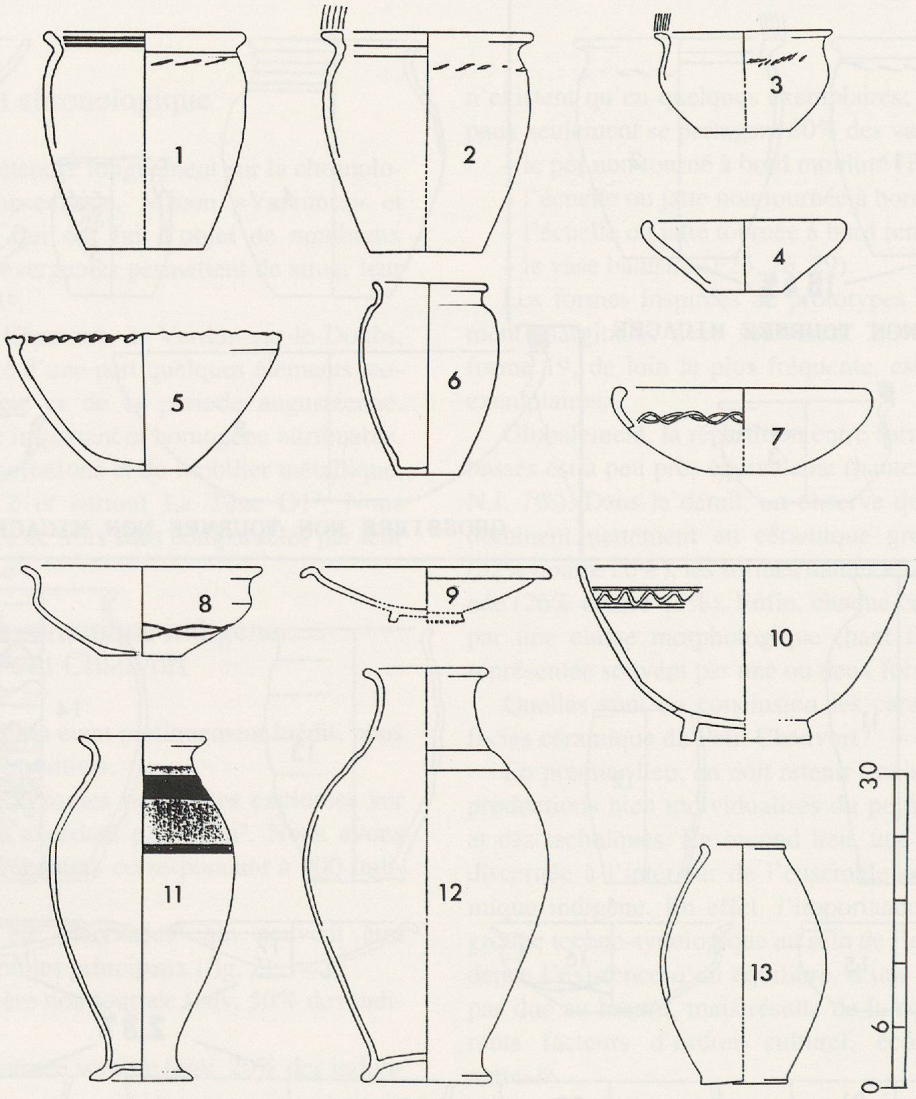


Fig. 3. Formes céramiques du Petit Chauvort à Verdun-sur-le-Doubs.



TECHNIQUE		FORME	V.P-C.	T.Chs	M.Var
Céramique grossière non tournée	sombre irrégulière (mode B primitif)	1	X	X	X
		2	X	X	
		3	X	X	X
		4	X	X	
		5	X	X	X
Céramique fine tournée	sombre lissée (grise ou noire homogène)	6	X	X	X
		7	X	X	X
		8	X	X	
		9	X	X	X
		10	X	X	X
	claire calcaire non peinte ou peint parti.	11	X	X	X
	claire calcaire (déc. peint uniforme)	12	X	X?	
		13	X	X	

Fig. 4. Formes et catégories céramiques, communes aux sites du Petit Chauvort, de Champsemard, de Varennes et de Saint-Symphorien.

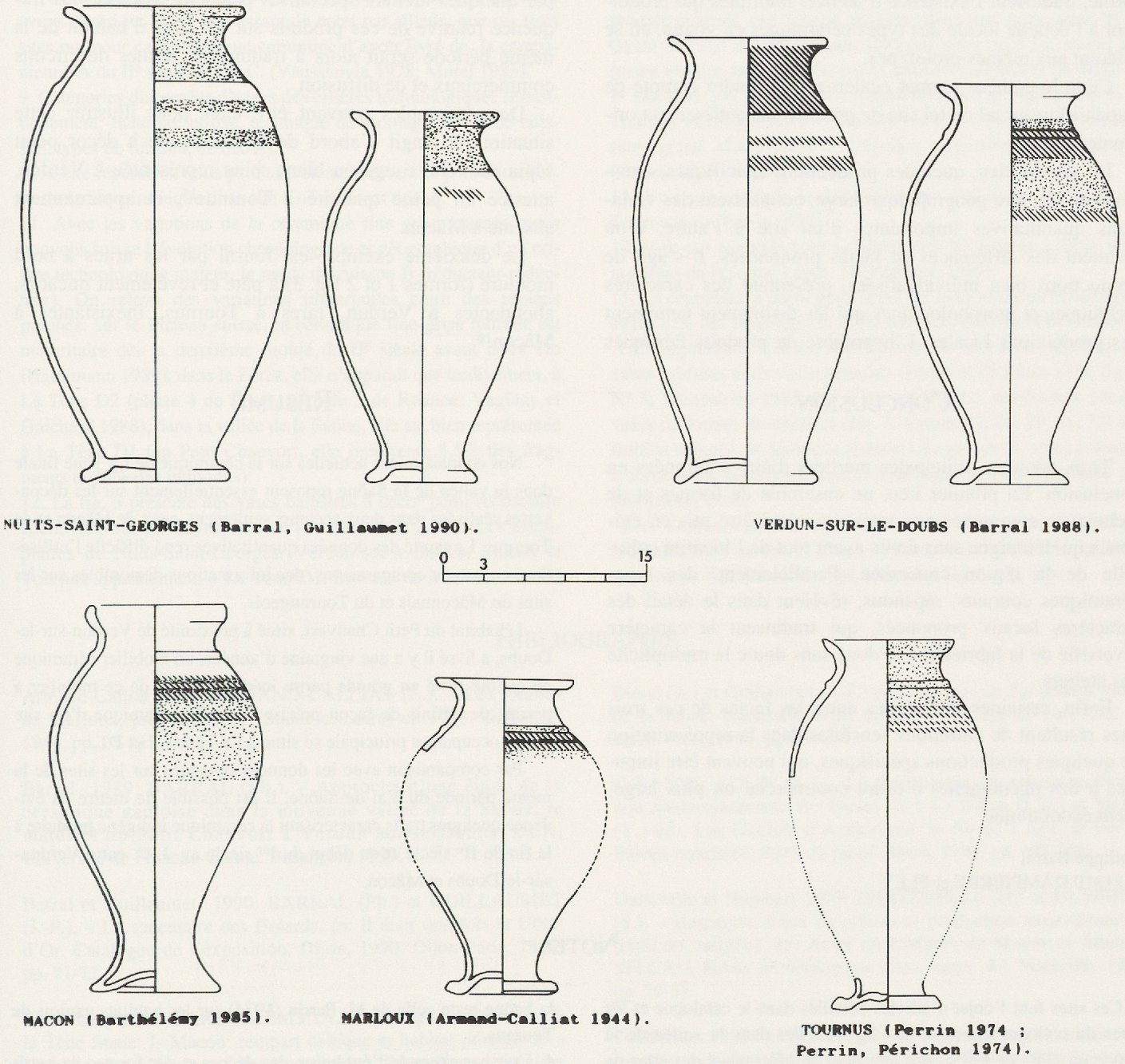


Fig. 5. Vases balustres à pâte claire et décor peint partiel de la vallée de la Saône.

Il existe donc un tronc commun aux trois sites, constitué par la combinaison de quelques formes et catégories céramiques, en nombre limité. Evoquer une certaine standardisation dans les techniques de fabrication et les modèles utilisés ne paraît pas en l'occurrence exagéré. Il est difficile en revanche à ce stade des recherches de discerner les faits correspondant à une tendance générale de la période, de ceux plus précisément liés à un phénomène régional ou local. On manque là encore de données statistiques permettant de connaître les variations que subissent certains facteurs dans l'espace (variation de la proportion de céramique fine grise[11] ou des formes imitées du répertoire italique par exemple).

Qu'en est-il à présent des caractères spécifiques à chaque site? On peut distinguer deux aspects principaux.

En premier lieu, derrière l'existence de formes et techniques céramiques communes aux trois sites se dissimule une diversité dans le détail de la fabrication des vases assez grande. Ainsi, par exemple, les vases balustres à pâte claire dont la fabrication témoigne d'une certaine standardisation révèlent dans leur forme et leur décor de nombreuses variantes de détail, d'un site à l'autre (fig. 5)[12].

On peut citer également le cas des urnes non tournées à bord mouluré (fig. 4: formes 1 et 2), type largement répandu qui présente des caractères locaux très prononcés[13]. Il est vraisemblable que ces variantes de détail, pour une même

forme, traduisent l'existence d'ateliers multiples qui produisent à l'échelle locale des types céramiques en vogue, en se référant aux mêmes prototypes.

Cette hypothèse permet également de rendre compte de l'apparition sur tel ou tel site de productions entièrement originales[14].

En second lieu, quelques productions spécifiques, attestées sur une aire géographique large, connaissent des variations quantitatives importantes d'un site à l'autre, d'où résultent des différences de faciès prononcées. Il s'agit de productions bien individualisées, présentant des caractères techniques et morphologiques qui les distinguent nettement des productions locales. L'hypothèse de produits fabriqués par quelques ateliers spécialisés peut être avancée. La fréquence relative de ces produits sur les sites d'habitat de la même période serait alors à traduire en termes de circuits commerciaux et de diffusion.

Deux exemples peuvent être cités pour illustrer cette situation. Il s'agit d'abord de la céramique à décor peint sépia sur fond rouge ou blanc, bien représentée à Verdun, attestée en petite quantité à Tournus[15], et apparemment absente à Mâcon.

Le deuxième exemple est fourni par les urnes à bord mouluré (formes 1 et 2 fig. 3) à pâte et revêtement micacés, abondantes à Verdun, rares à Tournus, inexistantes à Mâcon[16].

CONCLUSION

Trois données principales méritent d'être soulignées en conclusion. En premier lieu, un ensemble de formes et de techniques communes aux trois sites peut être mis en évidence qui témoigne sans doute avant tout de l'identité culturelle de la région concernée. Parallèlement, des types céramiques courants, répandus, révèlent dans le détail des caractères locaux prononcés, qui traduisent le caractère diversifié de la fabrication et donc sans doute la multiplicité des ateliers.

Enfin, certaines différences entre les faciès de ces trois sites résultent de variations sensibles dans la représentation de quelques productions spécifiques, qui peuvent être imputées à des phénomènes d'ordre commercial ou plus largement économique.

Philippe Barral
F-21310 DAMPIERRE et FLEY

RÉSUMÉ

Nos connaissances actuelles sur la céramique de La Tène finale dans la vallée de la Saône reposent essentiellement sur les découvertes réalisées dans deux secteurs seulement, ceux de Mâcon et de Tournus. La rareté des données quantitatives rend difficile l'utilisation, en vue de comparaisons, des informations disponibles sur les sites du Mâconnais et du Tournugeois.

L'habitat du Petit Chauvort, situé à proximité de Verdun-sur-le-Doubs, a livré il y a une vingtaine d'années, un mobilier céramique de qualité resté en grande partie inédit. L'étude de ce mobilier a permis de définir de façon précise le faciès céramique d'un site dont l'occupation principale se situe à La Tène C2 et D1.

Par comparaison avec les données obtenues sur les sites de la même période du Val de Saône, il est possible de mettre en évidence quelques traits caractérisant la céramique indigène produite à la fin du IIe siècle et au début du Ier siècle av. J.-C. entre Verdun-sur-le-Doubs et Mâcon.

NOTES

1. Ces sites font l'objet d'articles détaillés dans le catalogue et les actes du colloque consacré aux âges du Fer dans la vallée de la Saône en 1983 et 1985). Il s'agit pour le Mâconnais des sites de Varennes-les-Mâcon et de Saint-Symphorien-d'Ancelles, pour le Tournugeois des sites de Champsemard, Sept Fontaines et Clos-Roy, pour le Verdunois du site du Petit Chauvort et enfin du site de La Fenotte à Mirebeau-sur-Bèze.

2. Les habitats qui ont livré de la céramique en quantité significative n'ont fait l'objet que de fouilles limitées en surface, effectuées dans le cadre d'opérations de sauvetage au début des années 1970. A titre indicatif, le poids du lot global de céramique indigène recueilli sur les chantiers de Champsemard et Sept Fontaines à Tournus avoisine 100 kg. On peut estimer à au moins cinq fois supérieur le poids du matériel issu de l'habitat du Petit Chauvort à Verdun-sur-le-Doubs. Enfin, le mobilier céramique du sanctuaire de Mirebeau constitue de loin l'ensemble le plus important quantitativement découvert dans le Val de Saône. Il se distingue également par le nombre de pièces complètes ou archéologiquement complètes.

3. L'étude la plus complète dans ce secteur de la moyenne vallée de la Saône reste celle de M. Perrin (1974) sur les habitats gaulois de Tournus.

4. Voir par exemple l'évolution des décors et des formes de bords des céramiques grossières non tournées du Tournugeois (Perrin 1974; Vaussanvin 1985) ou la forme particulière des pieds de coupes en céramique fine tournée, inspirées de formes italiques, du Mâconnais (Barthélémy 1985).

5. L'ensemble du mobilier de ce site, fouillé entre 1970 et 1972, a été étudié dans le cadre d'un mémoire de DEA (Barral 1989).

6. Pour un exposé clair et concis des données chronologiques de ces sites, voir en dernier lieu l'article d'A. Colin (1990).

7. La période d'occupation principale du site est caractérisée par la présence d'amphores gréco-italiques (identifiées par A. Hesnard, que nous remercions vivement) et de Dr. 1A, de campanienne A en association avec des fibules de schéma La Tène moyenne et de Nauheim. On relève également l'absence significative d'amphores Dr. 1B, de fibules et de formes et décors céramiques caractéristiques de la phase La Tène D2 dans le contexte régional. L'occupation du site se situe donc dans la deuxième moitié du IIe siècle et la première moitié du Ier siècle av. J.-C.

8. A quelques nuances près, négligeables du point de vue que nous avons choisi ici. Il est intéressant de noter par ailleurs que ces trois sites ont pour caractéristique commune d'avoir livré de la campanienne A du IIe siècle av. J.-C. (Vaussanvin 1978; Morel 1985).
9. Catégories discernées d'après des critères technologiques (essentiellement: matériau utilisé, technique de montage, mode de cuisson, types de finition, de décor).
10. Cette répartition nous paraît un élément essentiel pour caractériser le faciès céramique d'un site à un moment donné.
11. Avec les variations de la céramique fine grise tournée, nous pouvons suivre l'évolution chronologique et géographique d'un critère technologique majeur, le mode de cuisson B (réducteur-réducteur). On relève des variations importantes entre des régions proches: sur le Plateau suisse, la céramique fine grise tournée est majoritaire dès la deuxième moitié du IIe siècle avant notre ère (Haldimann 1989), dans le Forez, elle n'apparaît que tardivement, à La Tène D2 (phase 4 de Feurs, période 3 de Roanne: Vaginay et Guichard 1988), dans la vallée de la Saône, elle est bien représentée à La Tène D1 (au Petit Chauvort, elle représente 5,5% des fragments et 10% des individus).
12. La fig. 5 présente des vases balustres à décor peint secondaire découverts sur différents sites de la vallée de la Saône. Les exemplaires de Nuits-Saint-Georges, Verdun-sur-le-Doubs, Mâcon et Tournus appartiennent à La Tène D1. Le vase de Marloux est mal daté. L'évolution morphologique et décorative de ce type de vase, produit pendant une longue période, dans une large zone de la Gaule de l'Est est mal connue. On peut noter qu'il est absent des fosses les plus anciennes du Petit Chauvort antérieures au début du Ier siècle av. J.-C., et semble-t-il également des niveaux précoces de Tournus «Champsemard» (Vaussanvin 1983, 46). On le retrouve sans grand changement à l'époque augustéenne à Besançon (Dartevelle et Humbert 1990).
13. Voir par exemple la décoration très spécifique des urnes du Tournugeois (Perrin 1974).
14. Voir par exemple pour le Mâconnais les coupes à décor peint inspirées de la forme Lamb. 31 (Périchon 1985).
15. La céramique à décor peint sépia sur fond rouge ou blanc représente 20% des fragments et 6,5% des individus au Petit Chauvort. A Champsemard, elle est attestée sous la forme de fragments de vases balustres et de vases tonnelets (Perrin et Périchon 1974, fig. 9, N° 5; Vaussanvin 1983, 46). Cette céramique, représentée par des vases de formes diversifiées (fig. 3, formes 27, 28, 29, 31, 32) à la finition soignée, se distingue aisément du groupe de vases balustres à décor peint secondaire (fig. 5) pour lesquels nous supposons une fabrication locale.
16. A Verdun, ces vases représentent 12% des fragments, 15% des individus. A Tournus, il s'agit d'exemplaires isolés (Perrin 1974, type 1c, pl. fig. 8 et p. 35; type 3Aa, pl. 4 fig. 1 et p. 42).

BIBLIOGRAPHIE

Armand-Calliat 1944: ARMAND-CALLIAT (L.). – Les fouilles de Marloux, près Mellecey (Saône-et-Loire) en 1943. *Gallia*, 2, 1944, pp. 25-41.

Barral 1989: BARRAL (Ph.). – Approche d'une étude de la céramique gauloise dans la moyenne vallée de la Saône: le matériel du Petit Chauvort à Verdun-sur-le-Doubs. DEA, Université de Franche-Comté. Besançon, 1989.

Barral et Guillaumet 1990: BARRAL (Ph.) et GUILLAUMET (J.-P.). – Le sanctuaire des Bolards. *In*: Il était une fois la Côte-d'Or. Catalogue de l'exposition, Dijon, 1990. Dijon-Paris, 1990, pp. 71-72.

Barthélémy 1983: BARTHÉLÉMY (A.). – La région mâconnaise à la Tène finale: I- Mâcon: rempart celtique et habitat protégé. II – Varennes-les-Mâcon et Saint-Symphorien-d'Ancelles: deux sites d'habitat de la Tène III. *In*: La vallée de la Saône aux âges du Fer. Catalogue de l'exposition, Rully, 1983. Chalon-sur-Saône, pp. 55-61.

Barthélémy 1985: BARTHÉLÉMY (A.). – Les sites de Varennes-les-Mâcon et de Saint-Symphorien-d'Ancelles (Saône-et-Loire). *In*: Bonnamour (L.), Duval (A.) et Guillaumet (J.-P.) éd., Les âges du Fer dans la vallée de la Saône; paléométallurgie du bronze à l'âge du Fer. *RAE, 6e suppl.* Paris, 1985, pp. 131-143.

Bonnamour et Guillaumet 1983: BONNAMOUR (L.) et GUILLAUMET (J.-P.). – Bibliographie des Ages du Fer dans la vallée de la Saône. *In*: La vallée de la Saône aux âges du Fer. Catalogue de l'exposition, Rully, 1983. Chalon-sur-Saône, 1983, pp. 86-89.

Brunaux *et al.* 1985: BRUNAUX (J.-L.), GOGUEY (R.), GUILLAUMET (J.-P.), MÉNIEL (P.) et RAPIN (A.). – Le Sanctuaire celtique de Mirebeau (Côte-d'Or) *In:* Bonnamour (L.), Duval (A.) et Guillaumet (J.-P.) éd., Les âges du Fer dans la vallée de la Saône; paléométallurgie du bronze à l'âge du Fer. *RAE, 6e suppl.* Paris, 1985, pp. 79-111.

Colin 1990: COLIN (A.). – La chronologie des oppida en France non méditerranéenne. *In:* Duval (A.), Le Bihan (J.-P.) et Menez (Y.) éd., Les Gaulois d'Armorique; la fin de l'Age du Fer en Europe tempérée. *RAO, 3e suppl.*, Brest, 1990, pp. 195-208.

Dartevelle et Humbert 1990: DARTEVELLE (H.) et HUMBERT (S.). – Besançon: fours de potiers et production augustéenne de tradition indigène. *In:* Actes du Congrès de Mandeure-Mathay, SFECAG, *Revue archéologique Sites, suppl. 44.* Marseille, 1990, pp. 29-37.

Guillaumet 1983: GUILLAUMET (J.-P.). – Inventaire des sites du premier et du Deuxième âge du Fer dans la Vallée de la Saône. *In*: La vallée de la Saône aux âges du Fer. Catalogue de l'exposition, Rully, 1983. Chalon-sur-Saône, 1983, pp. 79-85.

Guillot 1983: GUILLOT (A.). – Le Petit Chauvort, site de la Tène III. *Ibid.*, pp. 21-25.

Haldimann 1989: HALDIMANN (M.-A.). – La céramique. *In:* Bonnet (Ch.) *et al.*, Les premiers ports de Genève. *AS*, 12, 1989, pp. 12-17.

Morel 1985: MOREL (J.-P.). – La céramique campanienne en Gaule interne. *In:* Bonnamour (L.), Duval (A.) et Guillaumet (J.-P.) éd., Les âges du Fer dans la vallée de la Saône; paléométallurgie du bronze à l'âge du Fer. *RAE, 6e suppl.* Paris, 1985, pp. 182-187.

Perrin 1974: PERRIN (M.). – Essai de classification typologique de la céramique de la Tène III découverte à Tournus. *Bulletin de la Société des Amis des Arts et des Sciences de Tournus*, 72, 1974, pp. 3-116.

Perrin et Périchon 1974: PERRIN (M.) et PÉRICHON (R.). – Un site de la Tène dans la vallée de la Saône, Champsemard, près de Tournus (Saône-et-Loire). *Gallia*, 32, 1974, pp. 225-242.

Périchon 1985: PÉRICHON (R.). – Remarques concernant la céramique peinte du IIe Age du fer en pays éduen. *In*: Bonnamour (L.), Duval (A.) et Guillaumet (J.-P.) éd., Les âges du Fer dans la vallée de la Saône; paléométallurgie du bronze à l'âge du Fer. *RAE*, *6e suppl.* Paris, 1985, pp. 157-169.

Vaginay et Guichard 1988: VAGINAY (M.) et GUICHARD (V.). – L'habitat gaulois de Feurs (Loire). Fouilles récentes (1978-1981). *DAF*, 14. Paris, 1988.

Vaussanvin 1978: VAUSSANVIN (H.). – Les importations de céramique à vernis noir dans la moyenne vallée de la Saône. *Archéologie en Languedoc*, 1, 1978, pp. 139-148.

Vaussanvin 1983: VAUSSANVIN (H.). – Le Tournugeois aux Ages du Fer. Fouilles des Joncs (Hallstatt), des Sept Fontaines, de Champsemard et de Clos-Roy (La Tène). *In*: La vallée de la Saône aux âges du Fer. Catalogue de l'exposition, Rully, 1983. Chalon-sur-Saône, 1983, pp. 37-53.

Vaussanvin 1985: VAUSSANVIN (H.). – La Tène III en Tournugeois. *In*: Bonnamour (L.), Duval (A.) et Guillaumet (J.-P.) éd., Les âges du Fer dans la vallée de la Saône; paléométallurgie du bronze à l'âge du Fer. *RAE*, *6e suppl.* Paris, 1985, pp. 119:129.

Nouvelles recherches à Bâle-Gasfabrik

Peter JUD

LE site de la Gasfabrik (l'ancienne usine à gaz) se situe sur la rive gauche du Rhin, là où le fleuve, après avoir suivi son cours dans une vallée relativement étroite, s'écoule vers le nord dans la vallée élargie du Haut-Rhin.

Plusieurs sites de La Tène finale sont connus dans la partie sud du Haut-Rhin. Ils ont été publiés dans «Archéologie suisse» (1991, 98 ss.). La Gasfabrik s'inscrit dans une région où la densité des sites de La Tène finale est élevée, qu'il s'agisse de grands sites ouverts ou de fortifications (Sissach, Bâle, Kegelriss, *Tarodunum*, Limberg, Breisach). Les habitants de cette région, qui se différenciaient de leurs voisins par de nombreux aspects culturels, correspondaient selon toute vraisemblance aux Rauraques.

Le site de la Gasfabrik n'est pas l'unique témoin de l'époque de La Tène dans la ville de Bâle: à environ 2 km en aval, la colline de la cathédrale (Münsterhügel) était protégée à l'époque par une fortification de type *murus gallicus*. A l'intérieur de l'enceinte, on a découvert des éléments rattachables à la période de La Tène D2 (fig. 1).

Histoire des recherches et de la publication: état des connaissances

Au Moyen Age, le site se trouvait en dehors des murs de la ville. Dès 1860, on bâtit une usine à gaz sur les champs et les prairies. L'activité de l'usine à gaz fut interrompue dans les années trente; actuellement le bâtiment a été détruit et on y trouve aujourd'hui le complexe industriel chimique Sandoz, qui occupe le terrain avec une centrale électrique et des installations portuaires.

Le site a été découvert en 1911 par Karl Stehlin. Pendant des années, Stehlin a surveillé le chantier à chaque construction nouvelle et a même effectué quelques sondages. Les quelques articles et rapports de fouilles des premières années de recherches ont été rassemblés dans une publication de Emil Major parue en 1940, qui présente également un choix d'objets. L'intense expansion immobilière des années de guerre ainsi que des années cinquante et soixante n'a pas eu de grande répercussion sur l'état de la documentation archéologique. Ce n'est qu'à partir des années soixante-dix qu'ont eu lieu quelques fouilles extensives utilisant des méthodes de travail modernes. Les comptes-rendus préliminaires de ces fouilles ont paru dans le rapport annuel du service archéologique de la ville. La documentation de plus de 80 fouilles anciennes, dont on ne possède aucune monographie, a été rassemblée, mais pas publiée, par Ludwig Berger et Andres Furger-Gunti à la fin des années soixante-dix. Ces mêmes auteurs ont remis à jour le plan d'ensemble du site et publié en 1980 le catalogue complet du petit matériel connu alors, ainsi qu'un choix significatif de la céramique.

Comme le piètre état des publications fait de la Gasfabrik un site énigmatique et mal connu, nous tenons à résumer brièvement l'état des connaissances sur ce gisement.

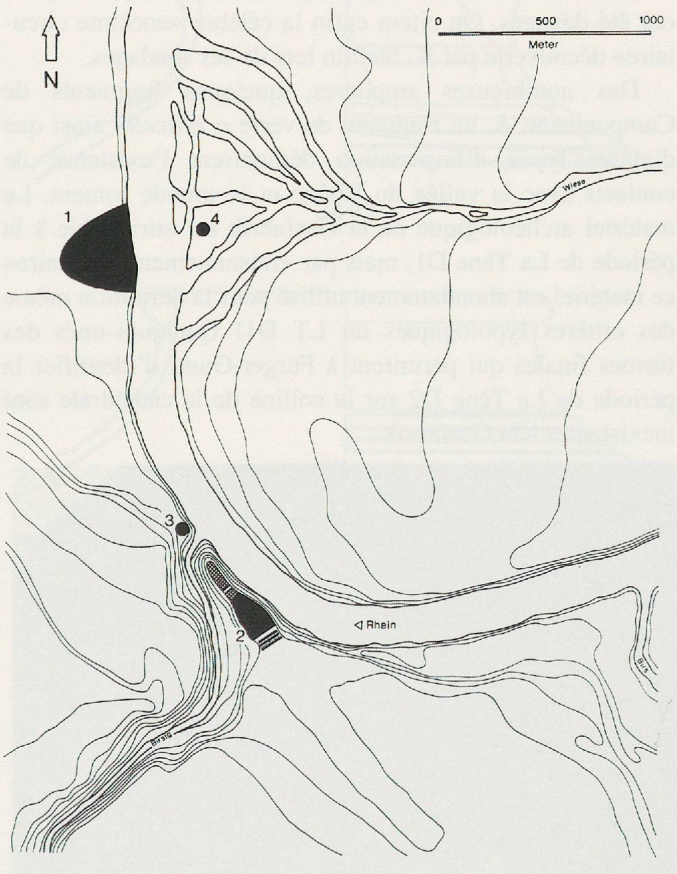


Fig. 1. Emplacement des sites de la fin du Second âge du Fer à Bâle. 1: Gasfabrik; 2: Münsterhügel; 3: Petersberg; 4: Klybeck.

L'âge du Fer dans le Jura. Cahiers d'archéologie romande 57, 1992, pp. 279-283

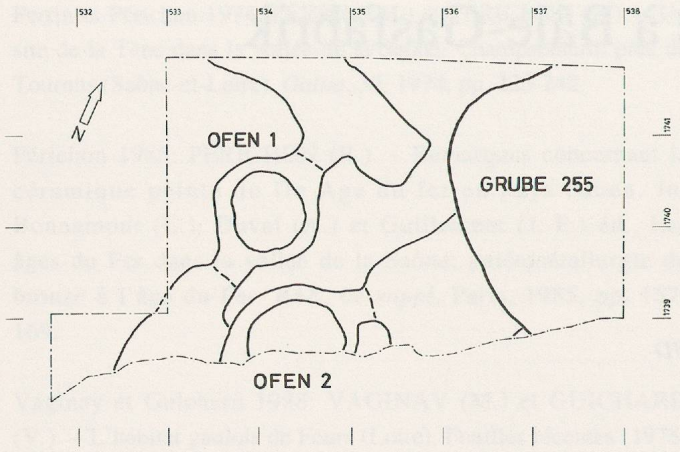


Fig. 2. Fouille 1989/5. Fours de potiers 1 et 2, fosse 255.

Bâle-Gasfabrik est un site non fortifié d'une superficie de 12 hectares environ. Au nord s'étend une nécropole celtique, où plus d'une centaine d'individus ont été inhumés. En fait de structures d'habitats, on connaît avant tout environ 250 fosses, dont la répartition correspond à l'extension du site. Leur fonction primaire est difficile à cerner. Elles ont été utilisées secondairement comme dépotoirs. Une douzaine d'entre elles sont ce qu'on appelle des «fosses à pierrailles», c'est-à-dire des fosses de drainage comblées par des amas de gros galets. On ne connaît à la Gasfabrik ni rue, ni place, ni traces de fondations de maison ou de clôture. Quatre puits ont été dégagés. On citera enfin la célèbre «enceinte circulaire» découverte par K. Stehlin lors de ses sondages.

Des nombreuses amphores, quelques fragments de Campanienne A, un fragment de verre *a reticella* ainsi que d'autres types d'importation démontrent l'existence de contacts avec la vallée du Rhône et le monde romain. Le matériel archéologique de la Gasfabrik est attribuable à la période de La Tène D1, mais par «raisonnement circulaire» ce matériel est abondamment utilisé pour la définition même des critères typologiques du LT D1! Quelques-unes des formes finales qui permirent à Furger-Gunti d'identifier la période de La Tène D2 sur la colline de la cathédrale sont inexistantes à la Gasfabrik.

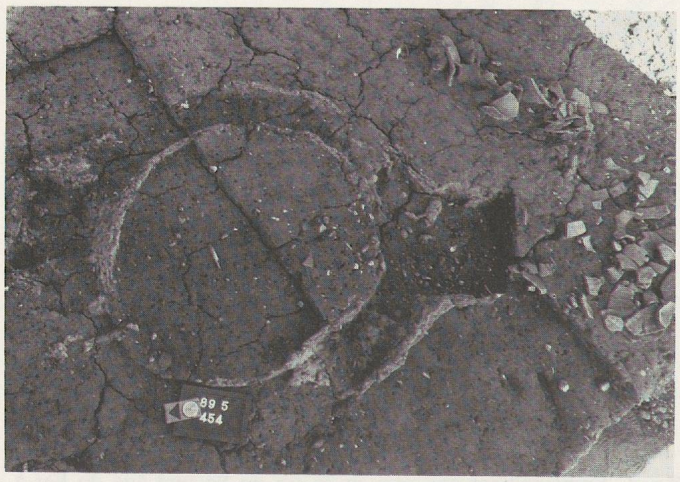


Fig. 3. Four de potier 1.

Le projet actuel

A la fin des années quatre-vingt, on a projeté plusieurgros chantiers de construction à l'emplacement de l'habitat celtique. Il s'agissait d'une part de la construction d'une autoroute traversant le site sur une longueur de 200 m et, d'autre part, de la rénovation de la centrale électrique. Les usines Sandoz, elles aussi, mirent en place un vaste programme de rénovation. Vu l'ampleur des travaux, il n'a pas été possible de prévoir une intervention archéologique rapide peu avant le début des différents chantiers. Le service archéologique prit la décision de mettre sur pied un ensemble de projets visant à entreprendre des recherches successives dans toutes les zones menacées encore intactes. Les fouilles ont débuté en 1988, et sont engagées de manière ininterrompue depuis le printemps 1989.

Premiers résultats

Plusieurs disciplines scientifiques sont actuellement engagées sur le gisement:

– reconstitution paléogéographique de l'ancien relief du site,

– études archéobotaniques et archéozoologiques concernant l'économie et l'alimentation,

– recherches anthropologiques sur les os humains retrouvés dans l'habitat,

– numismatique: analyse spectrographique des métaux dans le cadre d'un projet du Fonds national suisse de la recherche scientifique, avec proposition d'une nouvelle typologie.

Il est trop tôt pour présenter les résultats de ces recherches.

Stratigraphie et structures

Le site s'étend sur une terrasse de gravier et, par endroits, sur des lentilles argileuses. Au-dessus de ce sol naturel on trouve une couche d'humus atteignant 20 à 40 cm d'épaisseur. Lors des travaux agricoles cette couche a été fortement perturbée, ce qui a provoqué la destruction quasi complète du niveau d'habitat celtique.

Fouille 1988/5: cette fouille n'a mis au jour que très peu de structures celtiques. Il semble que la nécropole ait été séparée de l'habitat par une zone vide de 60 m de large environ.

Fouille 1989/5: la zone fouillée contient de nombreuses fosses qui atteignent un diamètre de 4 m pour une profondeur de 3 m. A l'est et à l'ouest, dans la zone graveleuse, on a dégagé de nombreux trous de poteaux. La zone argileuse intermédiaire ne recèle que quelques trous de poteaux isolés. On a découvert deux fours de potiers tout proches l'un de l'autre. Ces fours étaient chauffés de deux côtés et possédaient un canal de chauffage circulaire (fig. 2, 3, 4, 5). Dans la fosse N° 258 sont apparus les restes d'un four ou d'un foyer comportant une cheminée. La fonction de cette structure doit encore être précisée.

Fouille 1990/42: une zone étendue, recouverte d'un lit de

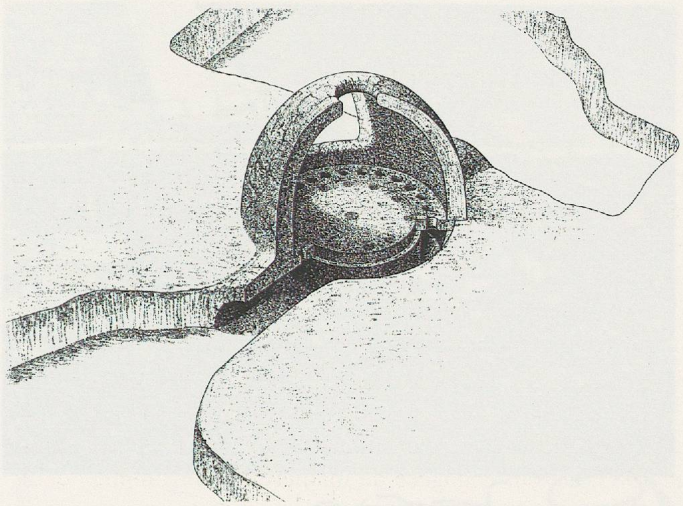


Fig. 4. Reconstruction du four de potier 1.

cailloux très compact, indique que l'horizon d'habitat celtique est encore relativement intact dans ce secteur. La fonction exacte de cette construction est encore incertaine (dégagement en cours).

Fouilles 1989/32 et 1990/11: les surfaces fouillées se trouvaient dans une zone argileuse, et il faut peut-être y voir la raison de l'absence presque complète de structures celtiques. Par contre, on a découvert de nombreuses fosses de drainage, qui correspondent aux «fosses à pierrailles» rencontrées lors des fouilles antérieures. Le matériel recueilli ainsi que les observations stratigraphiques confirment qu'il s'agit de structures médiévales ou même plus récentes.

Fouilles 1990/27/37 et Voltastrasse 30/III: dans des sédiment à composante graveleuse, on observe de très nombreux trous de poteaux. La fouille est implantée là où Stehlin avait découvert ce qu'il considérait être une enceinte circulaire. Lors de la réouverture de l'un de ses anciens sondages et en étendant la surface, on a constaté effectivement la présence d'un fossé de 2 m de large et profond d'environ 1 m (fig. 6, 7). Toutefois, cette structure est rectiligne et orientée nord-sud. Le remplissage du fossé, comprenait des tessons des XIIIe et XIVe siècles.

Les nouvelles fouilles de la Gasfabrik montrent non seulement que les fosses ne sont pas les seules structures conservées, mais qu'il est également possible de retrouver des traces de constructions et de se faire une idée de l'ensemble de l'habitat.

Matériel archéologique

L'étude de la céramique n'a pas encore commencé. Les nombreux déchets de production provenant des deux fours de potiers ouvrent un nouveau domaine de recherches qui promet d'être passionnant, également en ce qui concerne l'établissement d'une chronologie relative. Une vingtaine de tessons de céramique graphitée, provenant de l'Est, ont été découverts dans 3 chantiers distincts.

En ce qui concerne les objets particulièrement importants pour la datation, les fibules, les bracelets de verre et les monnaies, la comparaison des trouvailles récentes avec le corpus publié par Berger et Furger-Gunti amène plusieurs constatations.

Les fibules: 84 fibules ont été publiées par Berger et Furger-Gunti. Huit seulement sont en fer, 3 de ces dernières sont de schéma La Tène moyenne; l'une d'entre elles est de type Mötschwil, donc de la période La Tène C2. Il s'agit de l'unique fibule attribuable avec certitude à cette période parmi les trouvailles anciennes, mais elle provient d'une tombe.

Trois autres fibules en fer ont un ressort à plusieurs spires, la construction du pied est mal précisée. Deux tiers des fibules en bronze sont de type Nauheim ou de formes apparentées; il s'y ajoute une fibule de type Lauterach et

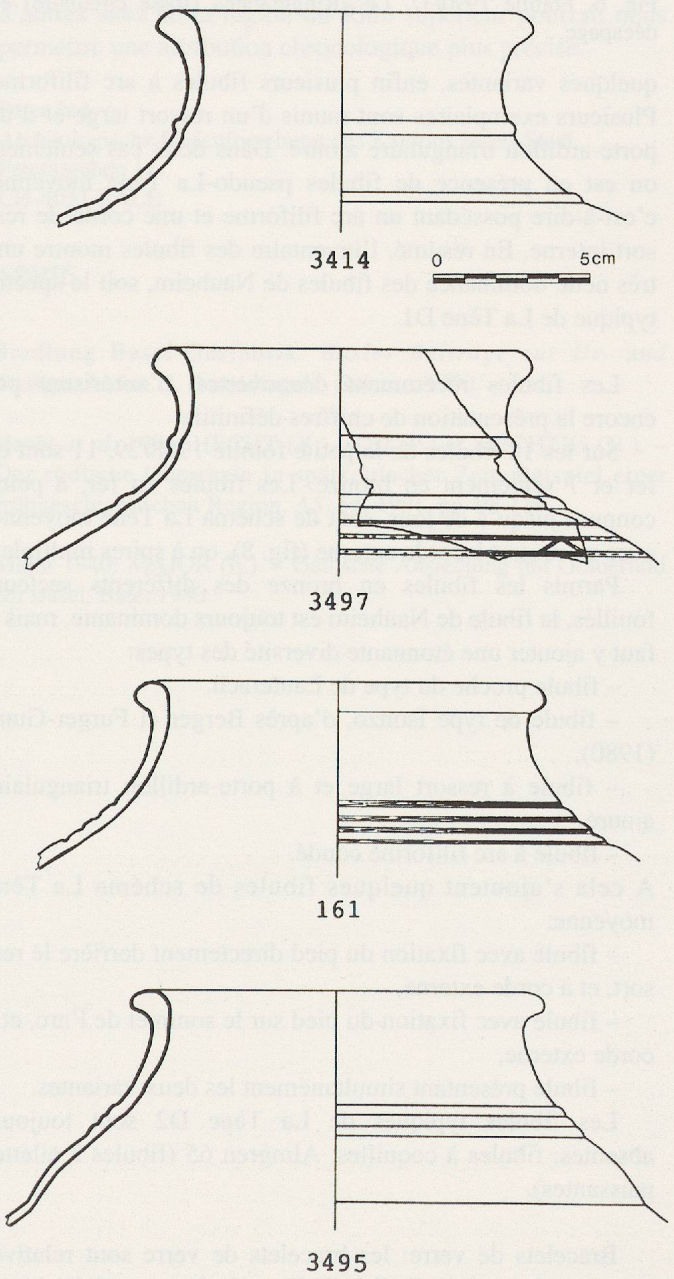


Fig. 5. Céramique du four de potier 1.

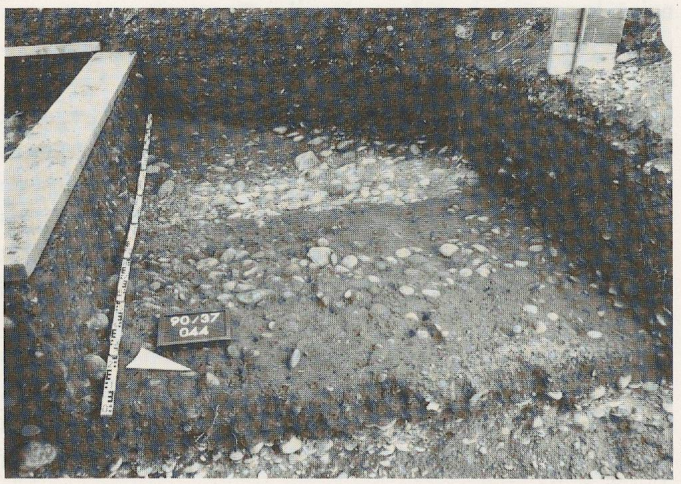


Fig. 6. Fouille 1990/37. Le «Ringgraben» (fossé circulaire) en décapage.

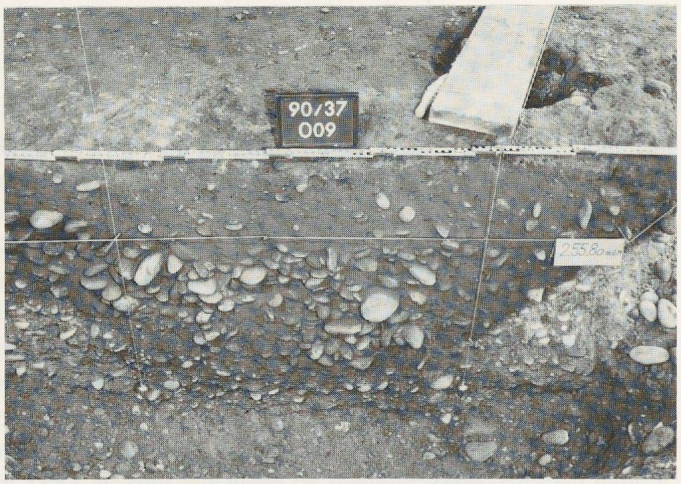


Fig. 7. Fouille 1990/37. Coupe en travers du «Ringgraben».

quelques variantes, enfin plusieurs fibules à arc filiforme. Plusieurs exemplaires sont munis d'un ressort large et d'un porte-ardillon triangulaire ajouré. Dans deux cas seulement on est en présence de fibules pseudo-La Tène moyenne, c'est-à-dire possédant un arc filiforme et une corde de ressort interne. En résumé, l'inventaire des fibules montre une très nette dominance des fibules de Nauheim, soit le spectre typique de La Tène D1.

Les fibules récemment découvertes, n'autorisent pas encore la présentation de chiffres définitifs.

Sur les 18 fibules de la petite fouille 1988/29, 11 sont en fer et 7 seulement en bronze. Les fibules en fer, à peine connues jusqu'à ce jour, sont de schéma La Tène moyenne, avec un ressort à corde externe (fig. 8), ou à spires multiples.

Parmis les fibules en bronze des différents secteurs fouillés, la fibule de Nauheim est toujours dominante, mais il faut y ajouter une étonnante diversité des types:

– fibule proche du type de Lauterach,

– fibule de type Isonzo, d'après Berger et Furger-Gunti (1980),

– fibule à ressort large et à porte-ardillon triangulaire ajouré,

– fibule à arc filiforme coudé.

A cela s'ajoutent quelques fibules de schéma La Tène moyenne:

– fibule avec fixation du pied directement derrière le ressort, et à corde externe,

– fibule avec fixation du pied sur le sommet de l'arc, et à corde externe,

– fibule présentant simultanément les deux variantes.

Les fibules typiques de La Tène D2 sont toujours absentes: fibules à coquilles, Almgren 65 (fibules à ailettes naissantes).

Bracelets de verre: les bracelets de verre sont relativement nombreux à la Gasfabrik. Des 43 pièces publiées à partir des fouilles anciennes, 88% sont de forme simple à section semi-circulaire ou triangulaire. Les couleurs utilisées sont presque exclusivement, et dans des proportions égales, le pourpre et le bleu. 12% des bracelets correspondent au type côtelé, bleus pour la plupart, parfois avec un décor de fils, ou alors en verre incolore avec fond jaune.

Pour les 27 bracelets découverts lors la fouille 1989/5, les bracelets à plusieurs côtes constituent 22% de l'ensemble, et l'on remarque cette tendance sur d'autres fouilles également. Le pourpre semble dominer sur le bleu pour les formes simples.

Monnaies: 38 monnaies provenant des fouilles anciennes sont publiées et 53 pièces découvertes lors des travaux récents ont déja été nettoyées et déterminées. Parmi les monnaies récoltées anciennement, il ne se trouve que 2 pièces en argent, un quinaire Q DOCI SAM F et une monnaie indéterminable, ainsi qu'un statère fourré de Philippe. Les monnaies de potin constituent 93% des pièces et sont presque toutes des potins attribués aux Séquanes et aux Leuques; il faut y ajouter deux Rème et un potin de type zurichois (potin helvétique).

Dans les trouvailles récentes, les monnaies en argent atteignent la proportion considérable de 19%. Tous les potins sont de type séquane ou des Leuques, à l'exception d'un unique exemplaire à tête de Janus. Parmi les pièces en argent se trouvent divers quinaires de Kaletedou d'exécutions variées, des imitations d'oboles de Marseille, ainsi que des imitations convexe-concave de Philippe en argent ou en argent fourré, dont le poids correspond au huitième du statère. L'absence de drachmes cisalpines, répertoriées pourtant à Berne-Enge et à La Tène, ainsi que le petit nombre de potins de type zurichois (1 pièce sur 78 monnaies de potin) trouvent sans doute une explication dans les particularismes de la circulation régionale des monnaies dans le sud du Haut-Rhin. L'absence de monnaies au rameau, dont la présence est pourtant attestée à la fois sur le Plateau suisse, à Altenburg-Rheinau et sur la colline de la cathédrale à Bâle, peut s'expliquer par un phénomène chronologique. Etant donné le faible nombre de monnaies, les renseignements qu'elles nous fournissent doivent être pris avec précaution.

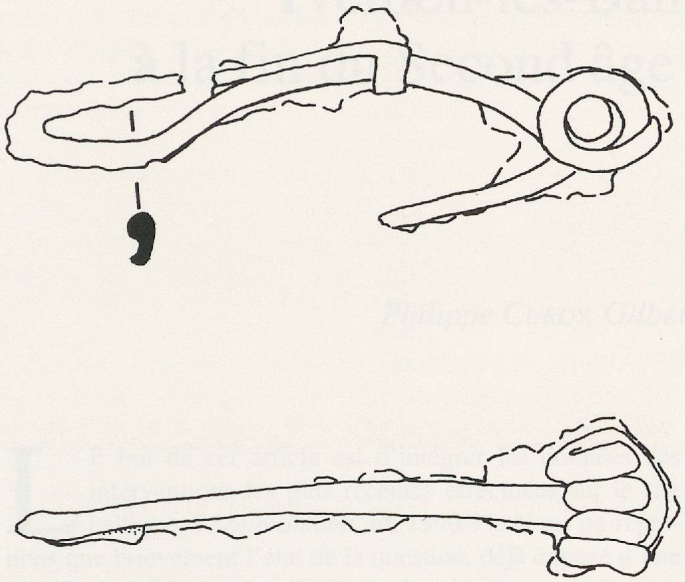


Fig. 8. Fibule en fer de schéma La Tène moyenne. Ech. 1:1. (Inv. N^{O} 1988/29.621).

Bilan: datation

La présence considérable de fibules et les bracelets de verre de types La Tène moyenne peut s'expliquer de deux manières: soit l'on fait débuter l'habitat à La Tène C2 déjà, soit l'on considère les types de La Tène moyenne comme des formes tardives. Cette question pourra certainement être résolue par l'étude des ensembles clos. Il est également évident que nous nous heurtons ici aux limites posées par la définition des différentes périodes à partir de mobilier provenant exclusivement de tombes.

Dans le cas de la Gasfabrik s'ajoute une difficulté supplémentaire: dans la région qui nous intéresse, on ne connaît à ce jour aucune tombe de La Tène moyenne, ce qui nous oblige à appliquer ici la division chronologique établie pour le Plateau suisse. A l'avenir, seule la comparaison avec d'autres sites de la région du Rhin supérieur pourrait nous permettre une attribution chronologique plus précise.

Peter Jud
Archäologische Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt
Petersgraben 11
CH-4051 BÂLE

BIBLIOGRAPHIE

Berger et Furger-Gunti 1981: BERGER (L.) et FURGER-GUNTI (A.). – Les sites de l'«Usine à gaz» et de la «Colline de la cathédrale» à Bâle. *In:* Buchsenschutz (O.). éd., Les structures d'habitat à l'âge du Fer en Europe tempérée; L'évolution de l'habitat en Berry. Paris, 1981, pp. 173-186.

Furger-Gunti et Berger 1990: FURGER-GUNTI (A.) et BERGER (L). – Katalog und Tafeln der Funde aus der spätkeltischen Siedlung Basel-Gasfabrik. *Basler Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte,* 7. Derendingen - Soleure, 1990.

Hecht *et al.* 1991: HECHT (Y.), JUD (P.) et SPICHTIG (N.). – Der südliche Oberrhein in spätkeltischer Zeit, Beispiel einer frühgeschichtlichen Region. *AS,* 14, 1991, pp. 98-114.

Major 1940: MAJOR (E.). – Gallische Ansiedlung mit Gräberfeld bei Basel. Bâle, 1940.

Yverdon-les-Bains (canton de Vaud) à la fin du Second âge du Fer: nouveaux acquis

Philippe Curdy, Gilbert Kaenel et Frédéric Rossi

Le but de cet article est d'intégrer les données des interventions les plus récentes effectuées sur le site celtique d'*Eburodunum*, en 1990/91. Nous ne reprenons que brièvement l'état de la question, déjà exposé d'une manière synthétique dans le fascicule accompagnant l'exposition, organisée dans le cadre du colloque de l'AFEAF à Pontarlier - Yverdon-les-Bains, en mai 1991 (Curdy et Kaenel 1991)[1].

Les interventions effectuées à la rue des Philosophes, en cours au moment de ce colloque, ont en effet mis au jour des structures et éléments de chronologie utiles à la compréhension du site; ces structures dégagées, interprétées au moment de leur découverte comme une fortification (voir ci-dessous), modifieraient, si l'on retient cette hypothèse, la signification de l'agglomération d'Yverdon et la problématique de sa relation avec l'oppidum de Sermuz tout proche.

Il est évident que les surfaces dégagées en 1991, tout comme les observations antérieures d'ailleurs, n'apportent qu'une vue partielle de l'organisation du *vicus* celtique. On regrettera, à nouveau, l'absence de travaux archéologiques d'envergure qui permettraient une meilleure compréhension du site d'*Eburodunum* et de sa fonction.

Après un résumé des anciens acquis qui concernent la topographie locale, on présentera les structures dégagées en 1991 en tentant de les intégrer aux plans de l'agglomération celtique.

Utilisant différentes hypothèses plausibles, on proposera un plan de cette agglomération, ou plus particulièrement celui d'une zone limitée, et une séquence de l'évolution de ce secteur du Ier siècle av. J.-C. au milieu du Ier siècle ap. J.-C.

Topographie générale

La ville actuelle d'Yverdon-les-Bains, sur la rive occidentale du lac de Neuchâtel à l'embouchure de la Thièle, est située au croisement de voies de communications historiques importantes. Son sous-sol recèle les vestiges d'occupations dont la succession présente un intérêt non négligeable dans l'histoire du peuplement du pied sud du Jura à l'âge du Fer.

On remarque bien sur la vue aérienne illustrée ici (fig. 1), l'implantation d'Yverdon-les-Bains à l'extrémité du lac de Neuchâtel, en arc de cercle sur les cordons littoraux dont il est question ci-dessous. A l'autre extrémité du lac se trouve le site éponyme de La Tène (Marin-Epagnier, canton de Neuchâtel); au sud du lac (à droite) on devine la colline et l'oppidum du Mont Vully (Bas-Vully, canton de Fribourg). Au nord, les monts du Jura, avec la trouée du Val-de-Travers, reliant Pontarlier à Neuchâtel.

Les établissements d'Yverdon-les-Bains ont été implantés sur d'anciennes lignes de rivage, elles-mêmes tributaires du régime sédimentaire fluviatile local et de la variation du niveau des eaux du lac de Neuchâtel. La conjonction de ces phénomènes a entraîné la formation de cordons littoraux, étroites bandes de terre entre la rive et les marécages de la plaine de l'Orbe, ponts naturels permettant l'accès aux contreforts du Jura à partir des collines du Plateau (fig. 2).

On considère un cordon littoral comme un dépôt de rivage entre milieu terrestre et limnique. A l'occasion d'orages ou de vents violents, les sédiments fluviatiles déposés dans le lac à l'embouchure de cours d'eau (principalement la Thièle et le Buron dans la zone qui nous intéresse) sont brassés par les vagues et redéposés le long de la rive. Le faîte des cordons peut ainsi donner une indication sur le niveau des eaux à un moment donné, et par là sur les phases de stationnement et de retrait du lac.

Ces cordons littoraux ont fait l'objet de plusieurs études (en dernier lieu: Wohlfarth-Meyer 1987); la première approche en revient à M.-A. Jayet, au milieu du siècle passé; ce dernier a observé à l'emplacement de la ville moderne d'Yverdon-les-Bains 4 lignes de rivage (cordons dunaires, formations sablo-graveleuses parallèles à la rive du lac de Neuchâtel) (*ibid.* 241); leur formation est corrélée avec le mouvement des vagues. Plusieurs auteurs s'intéressent par la suite à ce phénomène, que certains rattachent aux hauts niveaux du lac de Neuchâtel provoqués par le déplacement vers l'ouest du cours de l'Aar, dans la région du Grand Marais à l'est du lac (en dernier lieu: Kasser 1975, 23ss.). Les études les plus récentes par contre ne permettent pas de confirmer ces hypothèses: les changement brutaux du cours de l'Aar ne seraient plus observés après la fin de la période

L'âge du Fer dans le Jura. Cahiers d'archéologie romande 57, 1992, pp. 285-299

Atlantique (vers 4000 av. J.-C.), alors que les 2 cordons les plus récents reconnus à Yverdon datent du Subboréal/ Subatlantique (annexe palynologique de A.-M. Schneider *in:* Wohlfarth-Meyer 1987, 345).

Durant la période qui couvre les 5 derniers siècles précédant notre ère et l'époque romaine, le périmètre de l'agglomération semble être limité par l'un des cordons majeurs de la rive ouest du lac, le cordon III. Le cordon IV, situé immédiatement en aval, a dû se déposer vers le VIIIe siècle de notre ère; il supporte le bourg médiéval. La topographie du cordon III n'a pu être définie avec précision et un certain doute subsiste quant à sa position et son extension; il se peut même que cette formation soit discontinue ou englobe plusieurs lignes de rivages emboîtées[2].

Le cordon III

On se base pour son étude sur les diverses informations provenant d'observations stratigraphiques faites à l'occasion des interventions archéologiques entreprises à l'emplace-

Fig. 1. Yverdon-les-Bains à l'extrémité occidentale du lac de Neuchâtel. Vue en direction du nord-est; à gauche la chaîne du Jura. (Photo: Swissair, 22.10.89).

ment de cette ligne de rivage (points 1 à 31 de la fig. 2); la plupart de celles-ci sont difficilement corrélables entre elles; la topographie reconstituée du faîte du cordon III représentée sur cette figure doit être considérée avec prudence et ne donne qu'un aperçu général partiel du secteur sur lequel a été implantée l'agglomération celtique. Tout au plus peut-on, à partir de ce plan, estimer l'altitude moyenne du faîte du cordon III et celle des occupations à la fin du Second âge du Fer, ce qui permet d'envisager la fonction de certains aménagements, en estimant la position des rives, celle des bras de rivières qui ont recoupé le cordon, et surtout celle de la zone marécageuse amont (plaine de l'Orbe).

La partie exondée du cordon, au-dessus du niveau des hautes eaux, devait présenter une surface habitable de 3 hectares à l'est de l'estuaire de la Thièle, qui coupait le cordon de part en part (fig. 2)[3]. A l'ouest de cet estuaire, la preuve d'une occupation n'est pas assurée avant le début de notre ère (Kaenel et Curdy 1985, 249).

Il est également probable que l'estuaire de la Thièle (à l'emplacement de l'actuel canal oriental, fig. 2) était le lieu privilégié où pouvaient intervenir les activités de transbordement des marchandises; en témoignent indirectement les 2 barques gallo-romaines (du Ier et du IVe siècle de notre ère), échouées en aval du cordon, probablement au fond de l'estuaire (points 19 et 20 de la fig. 2)[4].

La base des occupations de la fin du Second âge du Fer repose sur les graviers du cordon III, probablement écrêté. Les aménagements se situent entre 433 et 433,5 m, sur la partie haute du cordon, en dehors de la zone de battement du niveau du lac[5], avec probablement 2 éminences, l'une dans la partie est de la rue des Philosophes, l'autre à l'emplacement du futur *castrum* du Bas-Empire; entre ces deux secteurs, là même où sera creusé le fossé défensif du *castrum*, on observerait une légère dépression, qui, à un certain moment, a pu être ennoyée par le passage d'un bras de la Thièle ou du Buron (Curdy et Klausener 1985, 236-237).

Si la zone habitée n'a, semble-t-il, pas subi l'influence directe des fluctuations des niveaux du lac, elle a pourtant été affectée à plusieurs reprises par des crues passagères des cours d'eaux locaux (Wohlfarth-Meyer 1987, 341).

Ces observations ne permettent malheureusement pas de mieux préciser l'allure et l'évolution de la topographie littorale à l'emplacement du *vicus* celtique d'Yverdon-les-Bains. Une analyse sédimentologique de synthèse, appuyée par des observations multipliées et précises, comme celles qui ont été réalisées en 1984 sur un secteur restreint de la rive (point 21 de la fig. 2), permettra de mieux cerner les effets du milieu lacustre/fluviatile sur les occupations; ces relations sont d'ailleurs du plus haut intérêt pour toute la problématique des occupations du Second âge du Fer sur le littoral du lac de Neuchâtel: on ne citera que les ponts celtiques et romains sur la Broye et la Thielle, à l'est du lac (Schwab ce volume), et surtout le site éponyme de La Tène (Müller ce volume)[6].

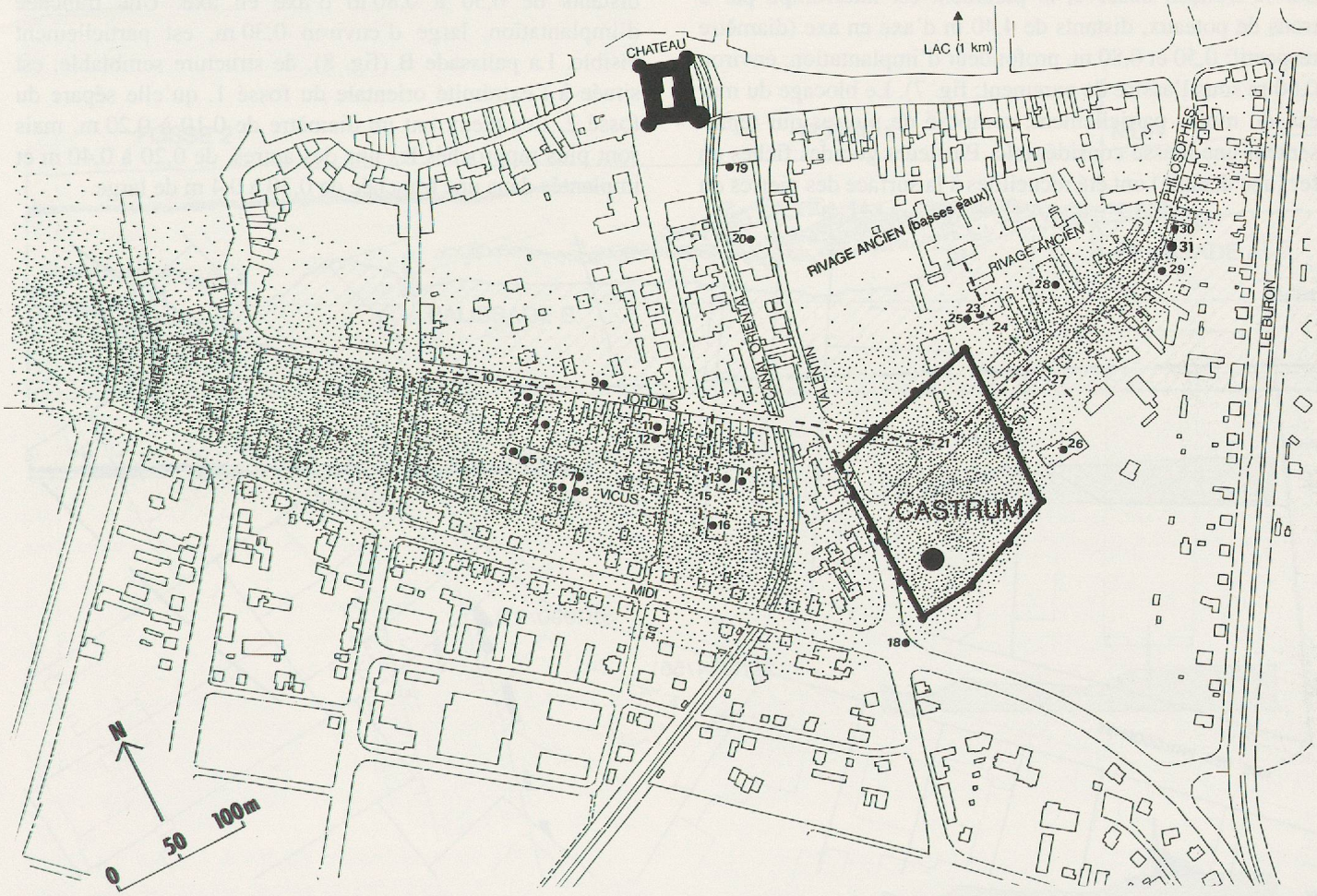


Fig. 2. Plan de situation du cordon littoral III et emplacement des interventions archéologiques (N° 31 = rue des Philosophes 13: fouilles 1990/91). (D'après Kaenel et Curdy 1985, fig. 1).

LES INTERVENTIONS DE LA RUE DES PHILOSOPHES 13: LES FOUILLES DE 1990/91

Bilan intermédiaire

L'ouverture d'un chantier de fouilles de sauvetage à la rue des Philosophes 13 (point 31 de la fig. 2), d'octobre 1990 à mai 1991, a donné une nouvelle occasion d'aborder les occupations successives du site d'*Eburodunum*[7]. Nous ne traiterons pas, ici des vestiges de l'époque romaine et du Haut Moyen Age (occupations successives du Ier au IIIe siècle, puis nécropole de plus de 120 tombes, s'échelonnant du IVe au VIe/VIIe siècle), pour nous concentrer uniquement sur les vestiges de La Tène et le tout début de l'époque romaine (fig. 3-5). A cette occasion, un dégagement rapide des horizons de la fin du Second âge du Fer a mis au jour un mur en pierre sèche avec poteaux frontaux verticaux, parallèle à 2 fossés et 2 palissades.

Le mur

De ce mur, seule subsistait la première assise du parement, constitué d'un rang de blocs d'origine morainique grossièrement taillés, et de moellons de molasse (fig. 6-7). Sur le tronçon observé, le parement est interrompu par 2 trous de poteaux, distants de 4,40 m d'axe en axe (diamètre respectif: 0,50 et 0,80 m, profondeur d'implantation: environ 0,60 m sous l'assise de parement; fig. 7). Le blocage du mur est, du moins partiellement, composé de pierres qui représentent une masse considérable. Plusieurs grandes fiches en fer (une dizaine) ont été recueillies à la surface des pierres du remplissage du mur, derrière le parement et dans l'effondrement (fig. 13), toutefois sans liaison structurelle.

Les fossés

Devant ce mur, s'étendaient 2 fossés (fig. 3 et 5). Le premier (fossé 1), large d'environ 10 m et profond d'environ 1 m, est à fond plat; le second (fossé 2), large d'environ 6 m et profond d'environ 1,50 m, a un profil triangulaire plus marqué. Le remplissage de ces deux structures se compose principalement de niveaux tourbeux, indiquant par là un comblement assez lent, en milieu humide. Dans le fossé 1, quelques bancs de sables et graviers signalent le passage, sans doute occasionnel et violent, d'un cours d'eau. Ces sédiments sont scellés par une importante couche de pierres provenant de la démolition du mur.

Les palissades

Deux palissades s'ajoutent à ces structures (fig. 3 et 5). La palissade A (fig. 7) se trouve devant le mur; elle est constituée d'une rangée de pieux (diamètre de 0,10 à 0,20 m) distants de 0,30 à 0,80 m d'axe en axe. Une tranchée d'implantation, large d'environ 0,30 m, est partiellement visible. La palissade B (fig. 8), de structure semblable, est située à l'extrémité orientale du fossé 1, qu'elle sépare du fossé 2. Les pieux ont un diamètre de 0,10 à 0,20 m, mais sont plus rapprochés les uns des autres, de 0,20 à 0,40 m et implantés dans une tranchée de 0,30 à 0,4 m de large.

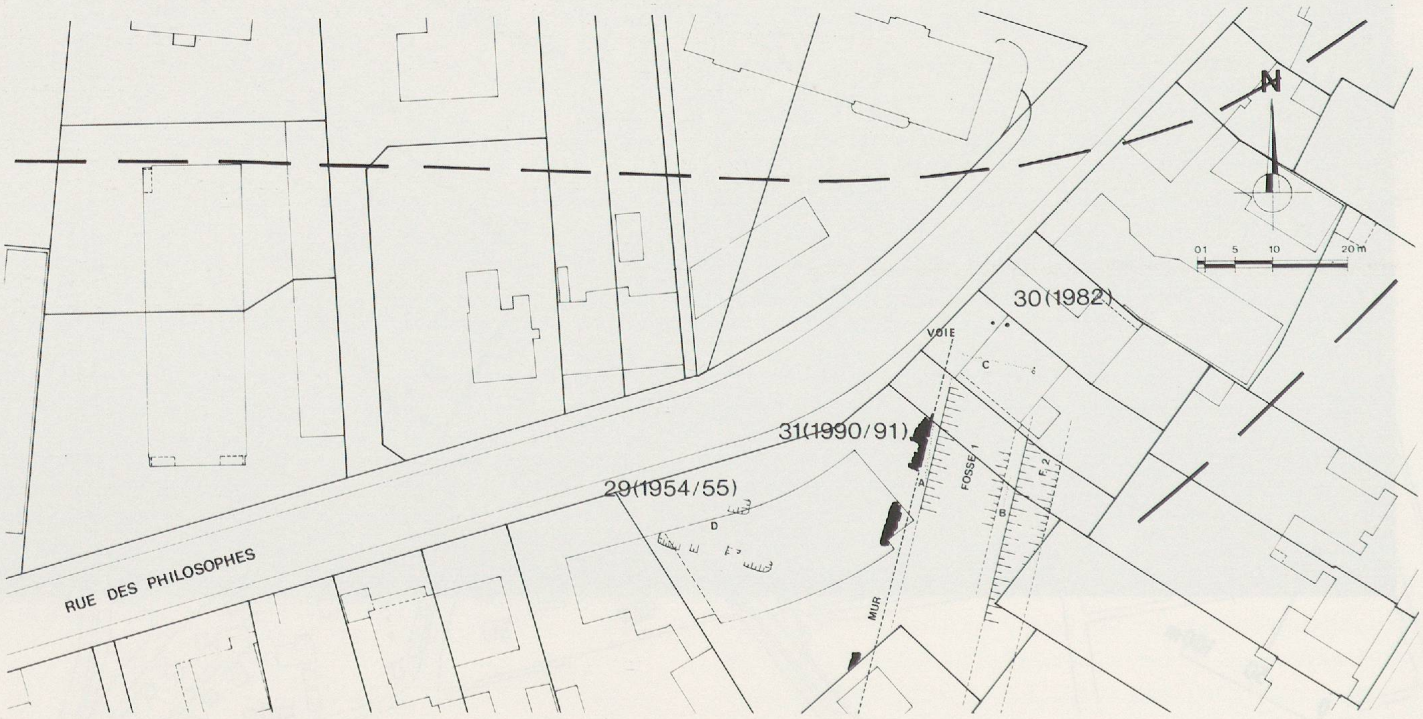


Fig. 3. Rue des Philosophes 13: plan des structures de la fin de La Tène (les numéros renvoient à la liste des interventions archéologiques, fig. 2). (Dessin: Archéodunum SA, E. Soutter).

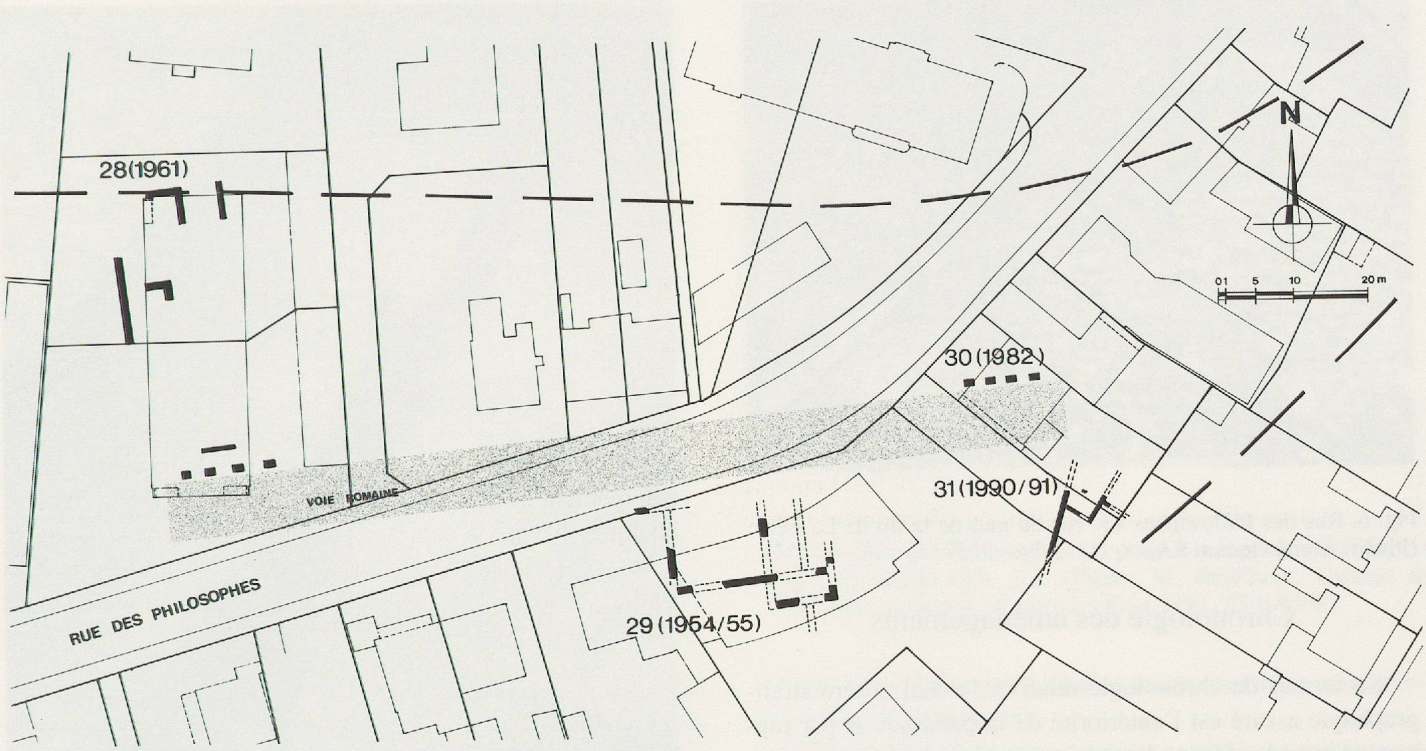


Fig. 4. Rue des Philosophes 13: plan des structures du début de l'époque romaine (voir fig. 3). (Dessin: Archéodunum SA, E. Soutter).

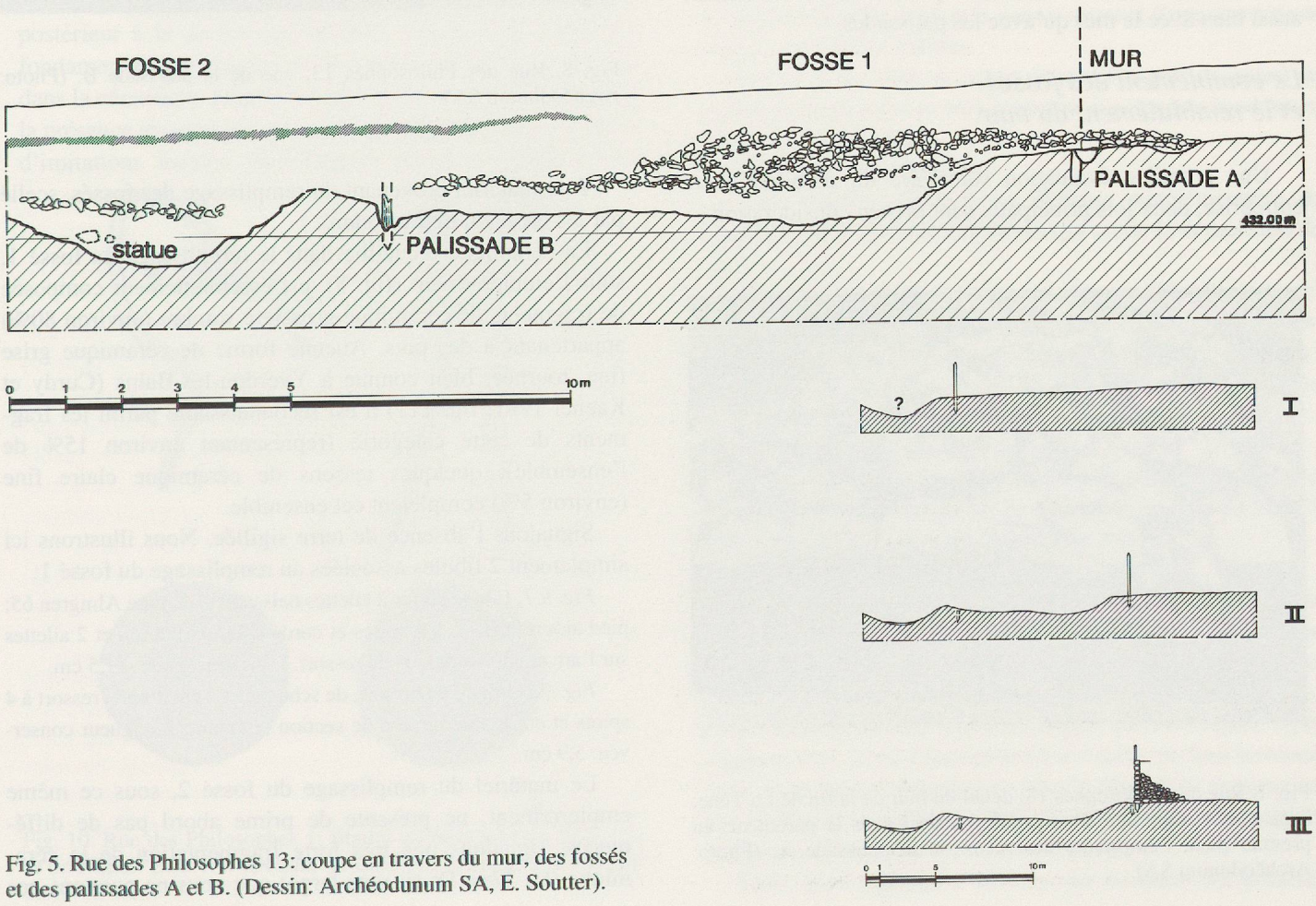


Fig. 5. Rue des Philosophes 13: coupe en travers du mur, des fossés et des palissades A et B. (Dessin: Archéodunum SA, E. Soutter).

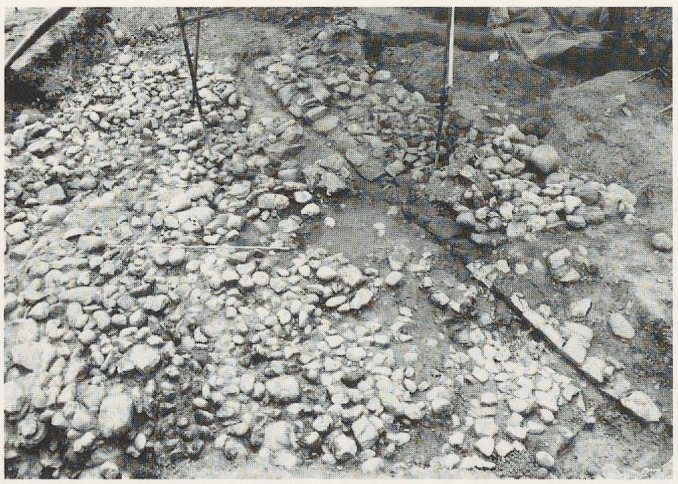


Fig. 6. Rue des Philosophes 13: vue du mur de la fin de La Tène. (Photo: Archéodunum SA).

Chronologie des aménagements

En termes de chronologie relative, le seul critère stratigraphique assuré est l'antériorité de la palissade A par rapport au mur: les fosses d'implantation des poteaux verticaux de ce mur recoupent clairement la tranchée de la palissade A (fig. 7). Nous pouvons dès lors envisager, à titre d'hypothèse, que la palissade B, de structure identique à celle de la palissade A, soit contemporaine et par conséquent antérieure au mur. Les fossés, en revanche, peuvent avoir fonctionné aussi bien avec le mur qu'avec les palissades.

Le comblement des fossés et le remblaiement du mur

Une première évaluation sommaire du mobilier a été entreprise; deux lots principaux sont pris en considération.

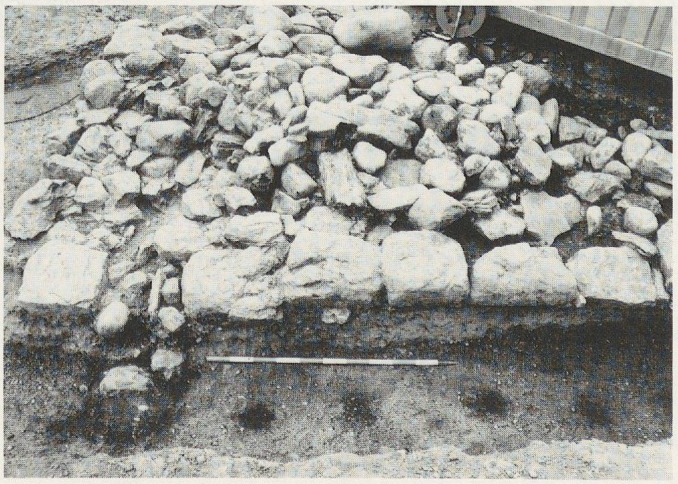


Fig. 7. Rue des Philosophes 13: détail du mur de la fin de La Tène; à gauche, l'empreinte d'un poteau vertical dans le parement; au premier plan, l'empreinte des pieux de la palissade A. (Photo: Archéodunum SA).

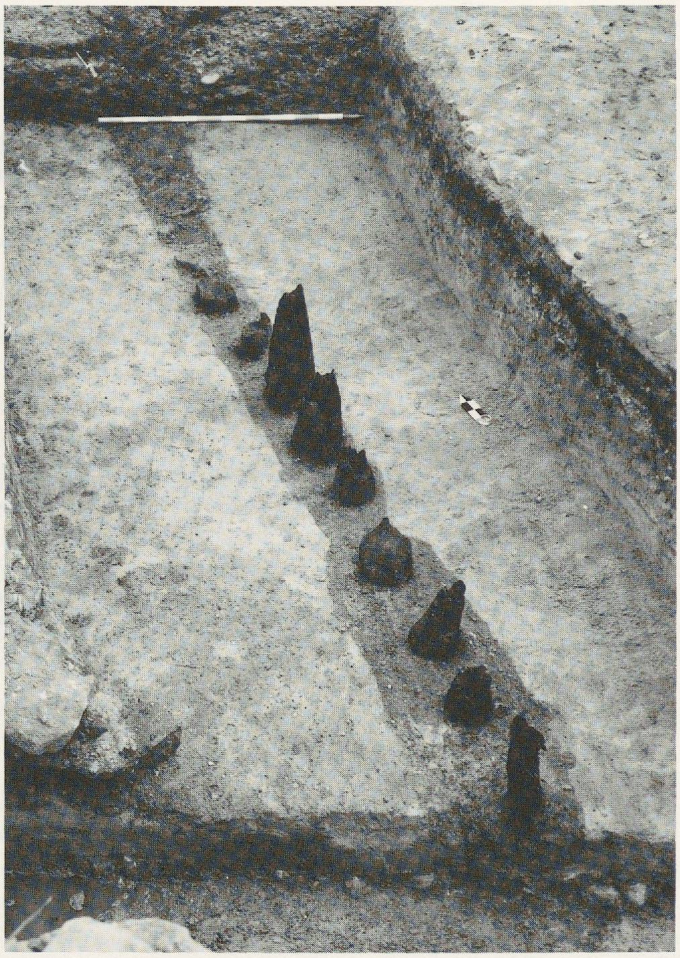


Fig. 8. Rue des Philosophes 13: vue de la palissade B. (Photo: Archéodunum SA).

1. le matériel provenant du remplissage des fossés, scellé par les blocs du mur effondré.

La céramique recueillie dans le remplissage du fossé 1, sous l'empierrement (fig. 5), est essentiellement composée de fragments de céramique grossière sombre (environ 80%) appartenant à des pots. Aucune forme de céramique grise fine, tournée, bien connue à Yverdon-les-Bains (Curdy et Kaenel 1991, fig. 111) n'est reconnaissable parmi les fragments de cette catégorie (représentant environ 15% de l'ensemble); quelques tessons de céramique claire fine (environ 5%) complètent cet ensemble.

Signalons l'absence de terre sigillée. Nous illustrons ici simplement 2 fibules associées au remplissage du fossé 1:

Fig. 9,1. Fibule en fer à ailettes naissantes, de type Almgren 65; pied ajouré; ressort à 6 spires et corde externe; bouton et 2 ailettes sur l'arc coudé au-dessus du ressort. Longueur totale: 11,5 cm.

Fig. 9,2. Fibule en bronze, de schéma La Tène finale; ressort à 4 spires et corde interne; arc de section circulaire. Longueur conservée: 5,9 cm.

Le matériel du remplissage du fossé 2, sous ce même empierrement, ne présente de prime abord pas de différences; signalons une très forte fragmentation de la céramique (La Tène D, au sens large) que nous ne pouvons pas

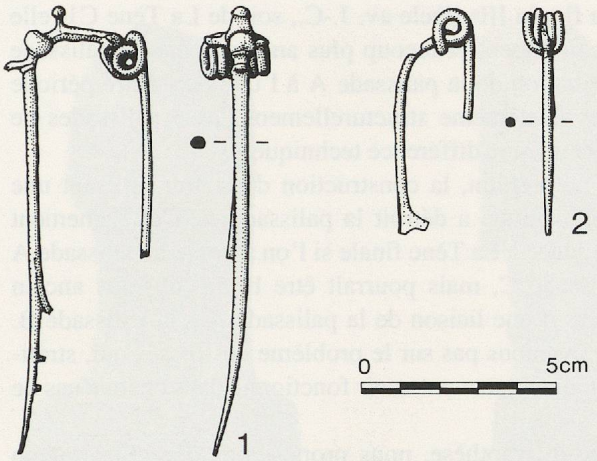


Fig. 9. Rue des Philosophes 13: fibules en fer (1) et en bronze (2). Ech. 1:2. (Dessin: V. Loeliger).

expliquer. La lèvre d'une amphore italique, de type Dressel 1B, peut être identifiée.

La statue en chêne (fig. 12) provient du même contexte de remplissage, ainsi qu'un autre fragment de bois taillé (voir fig. 5).

2. le matériel provenant des remblais, recouvrant les blocs du mur effondré.

Le matériel recueilli sur l'empierrement du fossé 2, soit postérieur à la destruction du mur, marque une différence fondamentale par rapport au «complexe» précédent, pas tant dans la céramique grossière sombre, peu différente, que dans la présence massive de terre sigillée italique (service Ic, II) et d'imitations locales (helvétiques) de terre sigillée. Nous

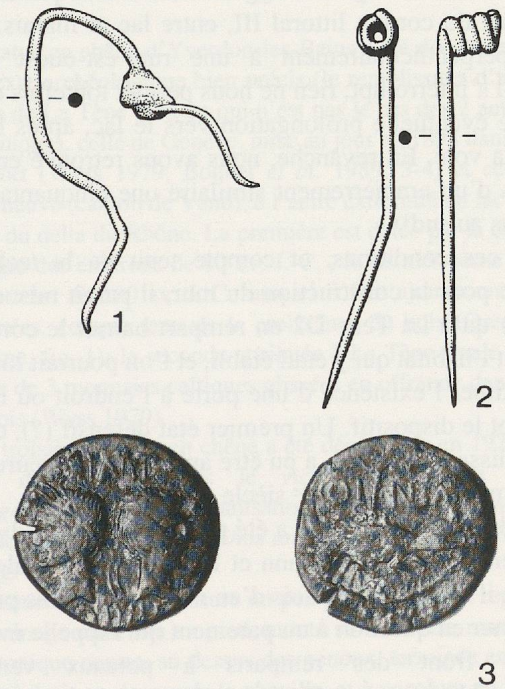


Fig. 10. Rue des Philosophes 1: fibules en bronze (1-2). Ech. 1:2; as de Nîmes. Ech. 1:1. (Dessin: V. Loeliger; photo: Archéodunum SA).

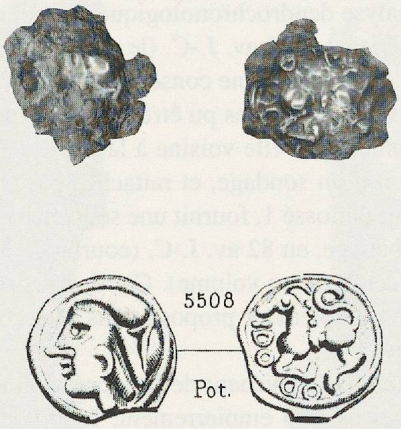


Fig. 11. Rue des Philosophes 13: potin à la légende [Q D]OCI; le type BN 5508. Ech. 1:1. (Photo: M. Prod'hom, Cabinet des Médailles, Lausanne; d'après La Tour 1892, XVI, 5508).

illustrons simplement 2 fibules et une monnaie associées à ce matériel céramique:

Fig. 10,1. Fibule en bronze; ressort oxydé; arc et ardillon tordu.

Fig. 10,2. Fragment de ressort (à 6 spires?) et ardillon d'une grande fibule en bronze. Longueur: 10,3 cm.

Fig. 10,3. As (?) de Nîmes, 2e période (16/15-10 av. J.-C.). Bronze; ? g; diamètre 27 mm; coins non ajustés.

Avers: IMP, DIVI F, au-dessus et au-dessous des têtes d'Agrippa à gauche, ceint de la *corona rostra* et d'une couronne de laurier, et d'Auguste à droite.

Revers : COL NIM, de part et d'autre d'un palmier auquel est enchaîné un crocodile; en haut, couronne avec longues bandelettes. Contremarqué IM [P?].

(Réf.: RPC 523 (=RIC 156)).

Cette monnaie fournit un élément supplémentaire de datation pour l'horizon augustéen qui scelle la démolition du mur.

Une autre monnaie, celtique, a été recueillie dans ce secteur de fouille, malheureusement dans l'éboulis de la destruction du mur, dans des couches remaniées[8]:

Fig. 11. Potin «séquane» (Ier siècle av. J.-C.). Gaule orientale, territoire des Séquanes.

Avers: tête humaine à gauche, laurée et stylisée.

Revers: quadrupède, probablement un cheval, à gauche, bridé et la queue relevée en forme de S; dessous et devant: [Q D]OCI. Potin; 3.80 g; 21 x 14 mm (fragmentaire); 270°.

(Réf.: BN 5508-5545; La Tour 1892, XVI, 5508).

Le premier lot peut être attribué à la fin de La Tène finale, soit La Tène D 2 (fibule en fer à ailettes naissantes, fibules de schéma La Tène finale, amphore de type Dressel 1B) et ne semble pas être antérieur au milieu du Ier siècle av. J.-C. . Le matériel des 2 fossés ne peut pas être séparé typologiquement. Cette datation tardive fournit un bon *terminus post quem* pour l'abandon de tout le dispositif, puisque les blocs effondrés résultant de la destruction du mur scellent parfaitement les couches de comblement.

Deux gros fragments de bois ont en outre été prélevés

dans le comblement du fossé 2: le premier est une statue (fig. 12); l'analyse dendrochronologique permet de proposer une date postérieure à 68 av. J.-C. (le premier cerne date de 129 av. J.-C., le dernier cerne conservé de 88 av. J.-C.)[9]. Un deuxième bois, taillé, n'a pas pu être daté. Une poutre enfin, recueillie dans une parcelle voisine à la rue des Philosophes 21 à l'occasion d'un sondage, et rattachée par son contexte au comblement du fossé 1, fournit une séquence de référence avec date d'abattage, en 82 av. J.-C. (courbe de 327 à 82 av. J.-C.; voir Orcel *et al.* ce volume). Ces 2 dates sont compatibles avec un comblement proposé dans la seconde moitié du Ier siècle av. J.-C.

Le deuxième lot, provenant de la succession de remblais disposés au-dessus de l'empierrement, fournit un *terminus ante quem:* les plus anciens éléments remontent à l'époque augustéenne, soit au cours des 20 dernières années avant notre ère (sigillée italique, imitations helvétiques précoces), et les plus récents à l'époque tibérienne; à cette époque sont installés plusieurs bâtiments en structures légères.

Les dates des palissades

Les bois de la palissade B étaient conservés en milieu humide (fig. 8); 13 échantillons ont été prélevés et soumis à une analyse dendrochronologique. Malheureusement, aucun calage satisfaisant n'a pu être proposé. Une analyse complémentaire de 3 échantillons au carbone 14 tend à situer ces bois en tout cas avant le Ier siècle av. J.-C., et plus probablement à la fin du IIIe siècle av. J.-C. Le fait que les échantillons de la palissade B ne puissent être corrélés avec ceux du Ier siècle av. J.-C. peut indiquer que les bois sont effectivement plus anciens, peut-être du IIIe siècle av. J.-C.[10]

Interprétation de la succession des structures

Pour tenter d'interpréter ces structures, nous intégrons les trouvailles faites en 1982, sous une parcelle voisine (point 30 de la fig. 2; Curdy *et al.* 1984, 123-136). Il s'agit d'une palissade (C), perpendiculaire et du même type que celles de 1991 (fig. 3). Le matériel archéologique associé à ces structures date également de La Tène D2, mais la construction de la palissade C pourrait remonter à une période plus ancienne. Un aménagement de galets jointifs suggère le passage d'une voie au nord de la palissade.

Toutes ces structures sont scellées par des remblais augustéens dans lesquels sont implantées 4 bases d'un portique qui devait border une rue gallo-romaine, légèrement décalée par rapport à la voie d'époque celtique.

La première remarque qui s'impose est l'interruption du fossé 1, qui n'a pas été retrouvé lors de la fouille de 1982. La présence d'une légère dépression comblée de pierres (molasses et blocs morainiques), au sud de la palissade C, semble indiquer qu'il s'arrêtait au pied de cette dernière. Quant au fossé 2, on ne peut exclure qu'il se prolongeait vers le nord ou alors qu'il bifurquait vers l'est.

La relation chronologique entre ces éléments n'est pour l'heure pas évidente: la palissade B peut dater, nous l'avons vu, de la fin du IIIe siècle av. J.-C., soit de La Tène C1; elle est par conséquent beaucoup plus ancienne que la palissade C. L'attribution de la palissade A à l'une ou l'autre période est impossible, même structurellement, les 3 palissades ne présentant aucune différence technique.

Seul fait certain, la construction d'un mur utilisant une technique celtique a détruit la palissade A. Cet événement peut être placé à La Tène finale si l'on associe la palissade A à la palissade C, mais pourrait être beaucoup plus ancien dans le cas d'une liaison de la palissade A à la palissade B. Nous ne revenons pas sur le problème des fossés qui, stratigraphiquement, peuvent avoir fonctionné dans chaque cas de figure.

A titre d'hypothèse, nous proposerons donc un schéma simplifié, raisonnable dans l'état actuel de la documentation (fig. 3-5):

– Phase I (fin du IIIe siècle av. J.-C., soit La Tène C1): construction de la palissade B (et, éventuellement?, du fossé 2).

– Phase II: développement du dispositif avec la construction des palissades A et C (et peut-être du fossé 1).

– Phase III (La Tène D2): construction du mur à poteaux verticaux et poutrage interne (?), qui a fonctionné au moins avec le fossé 1 (et éventuellement avec le fossé 2).

– Phase IV (époque augustéenne): abandon de tout le dispositif dont les matériaux de démolition servent de remblais pour l'établissement d'un quartier du *vicus* gallo-romain. Les premières constructions en bois et en terre datent de l'époque tibérienne.

Mur ou rempart?

La fonction d'un tel aménagement se pose. Nous savons qu'il se situe à la frange de l'agglomération celtique installée au sommet du cordon littoral III, entre lac et marais. Il est orienté perpendiculairement à une rue est-ouest contre laquelle il s'interrompt; rien ne nous permet toutefois de restituer une éventuelle prolongation vers le lac, après le passage de la voie. En revanche, nous avons retrouvé en 1991 les traces d'un empierrement similaire une cinquantaine de mètre plus au sud[11].

Dans ces conditions, et compte tenu de la technique employée pour la construction du mur, il paraît raisonnable de penser qu'à La Tène D2 un rempart barrait le cordon et protégeait l'habitat qui y était établi, et l'on pourrait logiquement restituer l'existence d'une porte à l'endroit où la voie interrompt le dispositif. Un premier état défensif (?), constitué de palissades de bois, a pu être aménagé antérieurement, probablement à la fin du IIIe siècle av. J.-C.

C'est l'interprétation qui a été proposée, «à chaud», dans le premier rapport (Weidmann et Rossi 1991). Si elle reste plausible, il convient toutefois d'en nuancer certains points.

– Le mur en question a un parement qui rappelle évidemment le front des remparts à poteaux verticaux («Pfostenschlitzmauer»). Toutefois, l'écartement entre les 2 poteaux qui ont pu être observés dans la faible surface excavée est de 4,40 m, d'axe en axe, ce qui définit un tronçon de

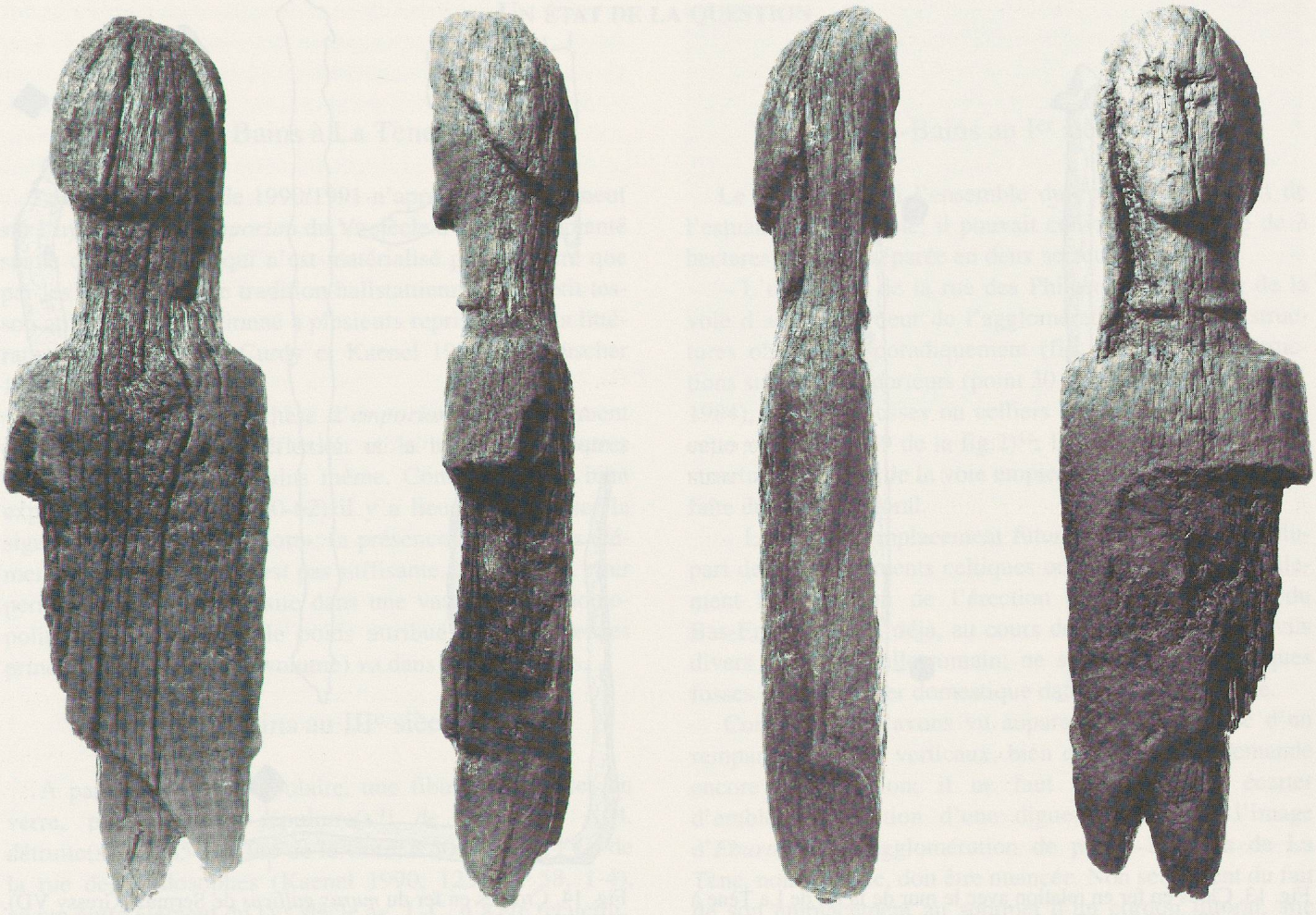


Fig. 12. Rue des Philosophes 13: statue en bois de chêne. (Photo Y. André, Musée cantonal d'archéologie et d'histoire, Lausanne). Haut. 70 cm.

La statue d'Yverdon-les-Bains

La statue en chêne d'Yverdon-les-Bains a été découverte dans un contexte archéologique bien précis (le remplissage d'un fossé au cours de La Tène D2), ce qui n'est pas le cas des 2 autres statues lémaniques, celle de Genève, mise au jour en 1898 dans le secteur du port (Wyss 1979; Bonnet *et al.* 1989, 3-4) et celle dite de Villeneuve (canton de Vaud), à l'autre extrémité du lac sur le côté droit du delta du Rhône. La première est datée par la dendrochronologie des environs de 80 av. J.-C. , le dernier cerne mesurable étant celui de 100 av. J.-C., auquel il faut ajouter une vingtaine d'années, compte tenu de la croissance du bois (Orcel *et al.* ce volume, fig. 1); la seconde attribuée à La Tène finale par la présence de 3 monnaies celtiques glissées en offrande dans une fente du bois (Wyss 1979).

Une troisième statue en chêne a été découverte en 1977 à l'occasion de fouilles dans le *vicus* gallo-romain d'Eschenz (*Tasgetium*), dans une canalisation, associée à un matériel céramique, qui fournit un *terminus ante quem* entre 40 et 70 ap. J.-C. (Bürgi 1978).

La statue de Genève mesure un peu plus de 3 m, et représente un personnage masculin en pied, monté sur un socle massif, portant une tunique courte, au-dessus des genoux, terminée en pointe sur le côté droit au-dessus de la cheville, et à encolure en V; le capuchon est porté sur la tête. La statue de Villeneuve mesure 1,25 m (la partie inférieure est déteriorée). La statue d'Eschenz mesure 61,5 cm et représente un personnage vêtu d'une lourde cape qui tombe jusqu'au pieds, à encolure en V bien marquée et capuchon dans le dos, qui trouve des parallèles étonnament proche dans les bois sculptés des Sources de la Seine (Deyts 1983, 178).

La statue d'Yverdon mesure 0,70 m; il s'agit en fait d'un buste sur pieu appointé, qui devrait donc être monté sur un autre élément, peut-être un socle en bois. Il s'agit d'un personnage, probablement masculin, vêtu d'une tunique courte, tombant en pointe sur la droite (comme celle de Genève, voir Deyts 1983, 133); le bras droit est stylisé, le bras gauche et l'abdomen sont endommagés. Le personnage porte un torque ouvert sur le cou; la chevelure, en frange sur le front, tombe en arrondi sur la nuque, mais est ramenée en bandeau sur le côté droit. Les traits du visage sont les mieux marqués des 3 statues celtiques de Suisse occidentale: les yeux étroits et allongés, un nez triangulaire et une bouche horizontale à peine suggérés, ainsi qu'un menton proéminent, lui conférant une allure sévère.

Nous ne poursuivons pas, ici, une étude stylistique et comparative, en renvoyant à la publication des bois sculptés des Sources de la Seine en Bourgogne, même s'ils sont plus récents, du moins d'après le matériel associé, d'un siècle environ (Deyts 1983). (La statue d'Yverdon n'est d'ailleurs pas encore accessible, toujours dans un bain en attente d'un moulage puis du traitement de conservation).

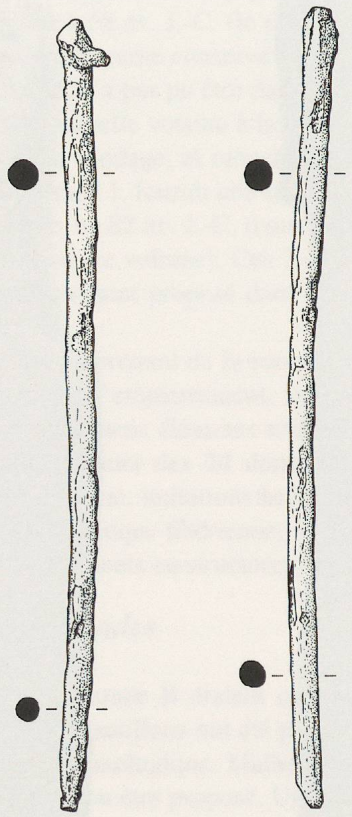


Fig. 13. Clous en fer en relation avec le mur de la fin de La Tène à la rue des Philosophes 13. Ech. 1:3. (Dessin: V. Loeliger).

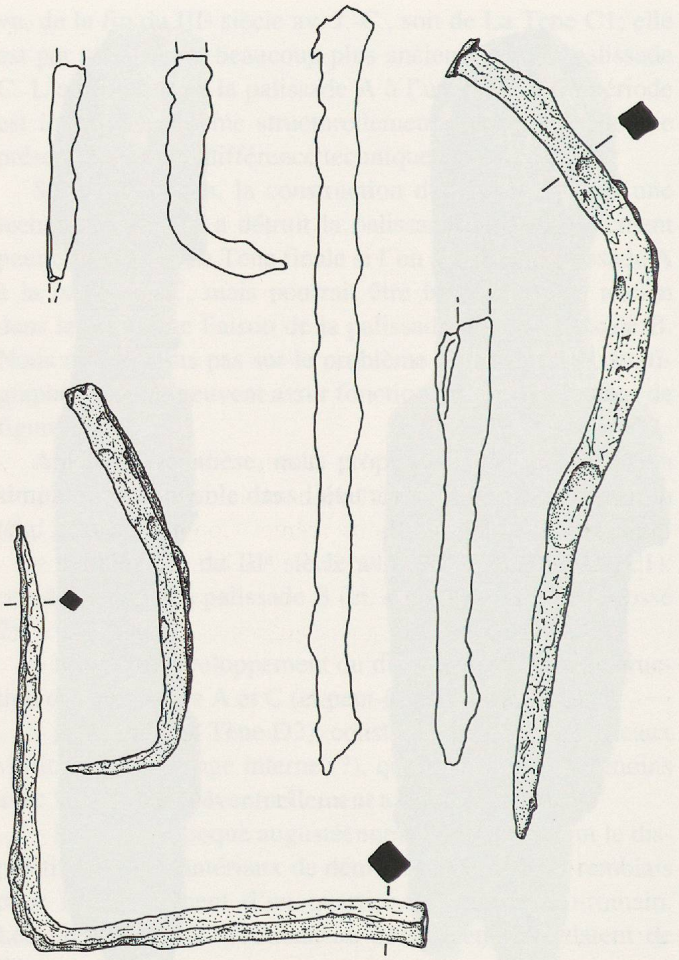


Fig. 14. Crosses en fer du *murus gallicus* de Sermuz (Gressy VD). Ech. 1:3. (Dessin: V. Loeliger).

mur de 3,80 m, qui sort des normes de tous les «Pfostenschlitzmauer» de la fin de La Tène connus; par exemple, l'écart entre 2 poteaux du rempart du Mont Vully (Bas-Vully, canton de Fribourg) est de 3,50 m, d'axe en axe, définissant un tronçon de mur de 2,70 m environ, ce qui est déjà largement supérieur à la moyenne, comparable au module Finsterlohr (Bade-Wurtemberg)[12]. De plus, la faible profondeur de l'ancrage des poteaux verticaux (0,60 m) étonne, compte tenu du sous-sol très meuble et du rôle de ces éléments dans la statique d'ensemble du dispositif.

Remarquons également qu'aucune armature horizontale n'a été reconnue à l'intérieur du remplissage de pierres.

– Les «crosses» en fer (un peu moins d'une dizaine), argument en faveur de l'interprétation d'un *murus gallicus*, ou d'une de ses variantes, sont en fait des longues tiges de section circulaire (fig. 13) très différentes de toutes les crosses en fer des remparts de la fin de La Tène, de section quadrangulaire comme celles de l'oppidum voisin de Sermuz (fig. 14) (voir ci-dessous). De plus, la position de ces clous dans la structure du mur, si leur appartenance à ce dernier paraît évidente, ne peut être précisée; ils ont été recueillis à la surface des pierres du remplissage du mur arasé.

On est donc amené à chercher une autre explication que l'assimilation de ce mur à une fortification, dont la largeur – et bien sûr la hauteur! – restent malheureusement hypothétiques. On peut évoquer par exemple un renforcement des franges de la zone d'habitat sujette aux divagations du Buron et aux fluctuations du niveau du lac de Neuchâtel.

Si toutefois l'hypothèse défensive devait être confirmée, il faudrait alors revoir le modèle d'Yverdon-les-Bains, agglomération ouverte (que nous avons qualifiée de *vicus*), occupée en tout cas dès le début du IIe siècle av. J.-C., à laquelle s'ajoute un site fortifié dans une phase avancée du Ier siècle av. J.-C., l'oppidum de Sermuz avec son *murus gallicus*.

UN ÉTAT DE LA QUESTION

Yverdon-les Bains à La Tène ancienne

Les observations de 1990/1991 n'apportent rien de neuf sur l'hypothétique *emporion* du Ve siècle av. J.-C., implanté sur le cordon III, et qui n'est matérialisé pour l'heure que par les céramiques de tradition hallstattienne et le petit tesson attique déjà mentionné à plusieurs reprises dans la littérature (Kaenel 1984; Curdy et Kaenel 1991, 81; Lüscher 1991, 80).

D'ailleurs cette hypothèse d'*emporion* est évidemment destinée à susciter la réflexion et la recherche d'autres indices à Yverdon-les-Bains même. Comme l'a très bien exprimé Eggert (1989, 60-62) il y a lieu de relativiser la signification du «Südimport»; la présence de quelques éléments méditerranéens n'est pas suffisante, à elle-seule, pour permettre d'intégrer un site dans une vaste fresque socio-politique, dominée par le poids attribué aux «résidences princières»[13] – Brun (ce volume) va dans le même sens.

Yverdon-les-Bains au IIIe siècle av. J.-C.

A part un bracelet tubulaire, une fibule et 2 perles en verre, provenant de sépulture(s?) de La Tène A-B, détruite(s) en 1854 au Pré de la Cure, à 50-100 m à l'est de la rue des Philosophes (Kaenel 1990, 125; Pl. 58, 1-4), aucun autre élément du IVe siècle av. J.-C. n'a été recueilli.

On retiendra, à titre d'hypothèse, l'établissement de la palissade B de 1990/91 à la fin du IIIe siècle av. J.-C. (voir ci-dessus), malgré l'absence de matériel archéologique. La fonction de cette palissade (et peut-être de la palissade A, si elle sont contemporaines) reste inconnue: on pourrait l'interpréter, aussi bien dans un sens défensif que comme la consolidation d'une digue à l'arrière du cordon III...

Une fibule en bronze de LT C1, soit du milieu du IIIe siècle av. J.-C., a été recueillie au Pré de la Cure également, ainsi qu'une épée en fer et son fourreau fragmentaire (*ibid.*, Pl. 58, 5-7).

Yverdon-les-Bains au IIe siècle av. J.-C.

On est assuré dès lors de la présence d'une petite agglomération en phase d'expansion: les aménagements de bois dégagés en 1983/84, datés par la dendrochronologie de 173, 161-159 av. J.-C. (Orcel *et al.* ce volume), le démontrent bien: paroi de planches, sols de branchages, fossés (Curdy et Klausener 1985). A ces vestiges, on ne peut qu'associer indirectement les observations stratigraphiques faites anciennement alentour; en 1961 (point 28 de la fig. 2), les niveaux celtiques les plus anciens, observés en coupe uniquement, ont livré des ensembles céramiques comparables (Curdy et Klausener 1985, 238). Il est par contre impossible d'approcher l'organisation et la fonction du site à cette époque (marché artisanal?).

Yverdon-les-Bains au Ier siècle av. J.-C.

Le site s'étend à l'ensemble du cordon III, à l'est de l'estuaire de la Thièle; il pouvait couvrir une surface de 3 hectares environ, séparée en deux secteurs:

– L'un à l'est de la rue des Philosophes, le long de la voie d'accès au coeur de l'agglomération, avec des structures observées sporadiquement (fig. 3): rue et constructions sur poteaux porteurs (point 30 de la fig. 2; Curdy *et al.* 1984), peut-être fosses ou celliers d'habitations au sud de cette voie (point 29 de la fig.2)[14]; le village semble être ici structuré par l'axe de la voie empierrée, qui devait suivre le faîte du cordon littoral.

– L'autre à l'emplacement futur du *castrum*; ici la plupart des aménagements celtiques ont été arasés, non seulement à l'occasion de l'érection de la fortification du Bas-Empire, mais, déjà, au cours des aménagements civils divers du *vicus* gallo-romain; ne subsistent que quelques fosses et du mobilier domestique daté de La Tène finale.

Comme nous l'avons vu auparavant, l'hypothèse d'un rempart à poteaux verticaux, bien que plausible, demande encore confirmation; il ne faut pas non plus écarter d'emblée la solution d'une digue[15]. Néanmois l'image d'*Eburodunum*, agglomération de plaine à la fin de La Tène, non fortifiée, doit être nuancée. Non seulement du fait de son emplacement au sommet d'un cordon littoral, site naturellement protégé, seule bande de terre habitable entre un lac et des zones marécageuses régulièrement inondées par les crues des rivières environnantes, mais surtout parce que ces défenses ont pu être renforcées, au moins dans certains secteurs, par un ouvrage en pierre. Dans cette optique, et dans l'attente de nouvelles découvertes, que l'on préfère l'interprétation d'une digue à celle d'un rempart n'a guère d'importance: le site est retranché.

Eburodunum et l'«oppidum» de Sermuz

Alors que, vers le milieu du Ier siècle av. J.-C., rien ne démontre un abandon ou même une raréfaction des occupations à Yverdon-les-Bains, on érige à 2 km de là, sur la colline de Sermuz, une fortification imposante (fig. 15): un *murus gallicus* (fig. 16,B) est aménagé sur un socle de terre (fig. 16,A); un fossé à fond plat complète le système défensif destiné à protéger – ou à délimiter – un plateau d'une superficie de 7 hectares. L'histoire de la fortification paraît relativement brève: après l'effondrement du parement interne du *murus gallicus*, sans traces de violence guerrière, incendie..., on remblaie le dispositif par une masse de terre (fig. 16,C), avant que le site ne soit définitivement abandonné.

Aucune intervention d'ampleur n'ayant à ce jour été entreprise sur le plateau, seul le mobilier récolté en surface des champs apporte quelques éléments de datation (Curdy

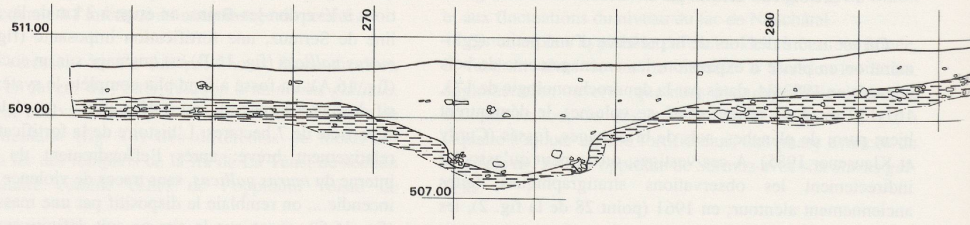
Fig. 15. Le rempart de Sermuz reconstitué *in situ* (voir fig. 16). Visite de l'AFEAF le 11 mai 1991. (Photo: P. Bichet).

et Kaenel 1991,84): fibule du type d'Alésia et fibule à collerette, céramiques grossières en pâte sombre, céramiques fines grises et fragments d'amphores républicaines (Dressel 1B) autorisent, en l'absence jugée significative de sigillées, à situer la fondation de l'oppidum de Sermuz vers le milieu du Ier siècle av. J.-C., le site ayant dû être abandonné peu avant notre ère. Les 5 monnaies gauloises qui proviennent de Sermuz confirment ces datations (étude en cours de A. Geiser; *ibid.*, 88). Une vingtaine de monnaies romaines, en majorité des as et demi-as républicains, toujours récoltés en prospection de surface, pourraient provenir d'un dépôt (dispersé par les labours), ou correspondre, sous toutes réserves, à une occupation sporadique des lieux par des troupes romaines, liée au réaménagement du rempart?

En l'état des connaissances, on doit donc admettre la coexistence du site fortifié et du site de plaine pendant quelques décennies. L'agglomération de plaine a pu maintenir ses activités de marché artisanal, le site de hauteur ne s'attribuant que certaines fonctions particulières liées au domaine politique ou religieux («ville haute»); le fait d'ériger un murus gallicus sur un socle de terre, peu stable, peut également confirmer la valeur de prestige attribuée à cet ouvrage. Si la fondation *ex nihilo* de Sermuz vers le milieu du Ier siècle av. J.-C., le type de fortification choisi et la position topographique du site confirment le modèle proposé pour la genèse des oppida à La Tène finale (en dernier lieu, Buchsenschutz 1990), la taille réduite du site (7 ha), et le fait que l'agglomération de plaine n'ait, semble-t-il, pas été affectée par la fondation du site de hauteur tendraient à nuancer ce modèle. On pourrait alors se rapprocher plutôt du cas de Besançon, par exemple: ville basse dans la boucle du Doubs et *arx* sur la colline de la Citadelle.

Yverdon-les-Bains au tournant de notre ère

Les vestiges de l'époque augustéenne semblent démontrer une extension assez importante du site surtout à l'ouest de l'estuaire de la Thièle (points 6 à 14 de la fig. 2), mais également à l'emplacement du village celtique; c'est en tous



les cas ce qu'a montré la fouille de la rue des Philosophes 13 où la zone des fossés a été remblayée au cours de l'époque augustéenne pour permettre l'établissement d'un nouveau quartier du *vicus* gallo-romain, qui gagne sur les marais de la plaine par remblaiements successifs[16]. Dès cette époque également, une rue à portique succède à la voie celtique, selon une orientation légèrement différente, mais toujours parallèle à l'axe du cordon littoral; là encore, on observe un alignement du secteur bâti le long de cette voie (fig. 4).

Philippe Curdy
Porte Neuve 23
CH-1950 SION

Gibert Kaenel
Musée cantonal d'archéologie et d'histoire
Palais de Rumine
CH-1014 LAUSANNE

Frédéric Rossi
Archéodunum SA
CH-1124 GOLLION

Notes

1. Nous avons donc pris la liberté de compléter les 3 communications présentées lors de ce colloque (la première de Barbara Wohlfarth-Meyer sur les aspects sédimentaires, la deuxième et la troisième de Philippe Curdy et de Gilbert Kaenel sur Yverdon et Sermuz à la fin de La Tène, les aspects fonctionnels et culturels), en intégrant à notre réflexion Frédéric Rossi (Archéodunum), responsable des fouilles archéologiques d'urgence qui se déroulent encore (au printemps 1992) sur le site, dans le cadre d'un mandat délivré par l'archéologue cantonal.
Nous avons en outre demandé au Laboratoire romand de dendrochronologie un bilan des datations utilisables pour la fin de l'âge du Fer dans la zone concernée, publié à la suite par Christian Orcel, Alain Orcel et Jean Tercier.
2. Wohlfarth 1985; les cordons IIIa et IIIb de Kasser 1975.
3. Sur la fig. 2, on a représenté à l'emplacement de l'estuaire de la Thièle, une île bordée par deux bras de la rivière; documents repris de Kasser 1975, fig. 13. ss.
4. Voir à ce propos la récente publication consacrée au «chaland» et au «canot» d'Yverdon-les-Bains (Arnold 1992).
5. Les quelques observations sédimentologiques effectuées sur les niveaux celtiques n'ont pas apporté la preuve d'un ennoyement temporaire de l'agglomération par les eaux du lac, contrairement à ce que l'on avait interprété en 1985 (Curdy et Klausener 1985, 237; Kaenel et Curdy 1985, 249). Les diagrammes proposés par Müller (1973, 170, fig. 11), très approximatifs, proposent au tournant de notre ère des oscillations du niveau moyen des eaux du lac de Neuchâtel situées entre 429 et 431,5 m (avec écoulement de l'Aar à l'est).
6. On rappelle que l' hypothèse des crues catastrophiques engendrées par le déferlement de l'Aar dans le lac de Neuchâtel, que certains auteurs ont proposée pour expliquer l'effondrement brutal du pont Vouga à La Tène, par exemple, ou du pont de Cornaux – emprisonnant hommes et matériel – doit être abandonnée: dès la fin de l'Atlantique/Subboréal, le cours de l'Aar n'a plus débouché dans le lac de Neuchâtel (Wohlfarth 1985, 244).

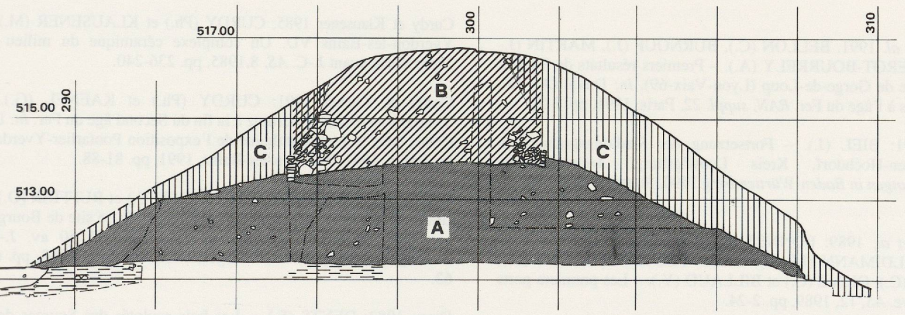


Fig. 16. Sermuz (Gressy VD): coupe en travers du *murus gallicus*. (Dessin: M. Mayoraz).

7. Un premier bilan de ces interventions a été publié immédiatement: Weidmann et Rossi 1991.
8. Nous remercions Anne Geiser, conservatrice du Cabinet des médailles, Lausanne, pour cette détermination.
9. Nous utilisons ici l'hypothèse de travail proposée dans un rapport du Laboratoire romand de dendrochronologie (Réf. LRD 92/R 3162, du 12.2.1992), fondée sur l'une des 5 séquences mesurées sur la statue; cette dernière (séquence 5, de 42 ans, présente une bonne corrélation avec celle de référence de la rue des Philosophes 21 (327 à 82 av. J.-C.), voir Orcel *et al.* ce volume, où la statue n'est pas intégrée aux séquences assurées).
10. On se reportera à Orcel *et al.* (ce volume) pour apprécier la puissance de la courbe locale au IIe et Ier siècle av. J.-C. Concernant les analyses dendrochronoloiques des bois de la palissade B, nous nous référons à un rapport du Laboratoire romand de dendrochronologie (Réf. LRD 91/R 1260A, du 14.11.1991). Aucune position satisfaisante n'a pu être retenue pour les 13 échantillons de pieux de la palissade B, établissant toutefois pour la plupart leur contemporanéité; 3 des 4 séquences obtenues ont été soumises à une analyse complémentaire par le carbone 14 à Archéolabs (Réf. ARC 91/R 1080C, du 29.10.1991), qui fournissent 3 dates calibrées (sur la courbe de Stuiver *et al.* 1987) 400-175 cal BC (2245 ± 55 BP), 380-110 cal BC (2170 ± 50 BP), 350 cal BC-20 cal AD (2095 ± 50 BP).
L'une des courbes dendrochronologiques composée de 3 échantillons (Nos 10, 13 et 9) se cale en fait parfaitement sur la séquence de référence de la rue des Philosophes 21 (327-82 av. J.-C.) avec un dernier cerne mesuré en 231 av. J.-C., avec l'aubier (arbres coupés jeunes, à croissance rapide, il faut donc ajouter 10-15 ans) mais pour une séquence de 29 ans seulement!, compatible toutefois avec la 3e analyse C14. Cette courbe et cette date, hypothèse de travail, ne sont pas intégrée aux séquences assurées (Orcel *et al.* ce volume).
11. D'autres empierrements, vraisemblablement d'époque celtique, ont été aperçus à proximité de *castrum* du Bas-Empire, lors de fouilles anciennes. Il est encore trop tôt pour établir un lien avec nos structures.
12. Kaenel et Curdy, 1988. Pour Finterlohr, voir Zürn 1977. L'écart est d'un peu moins de 2 m au Heidengraben près de Grabenstetten, Wurtemberg (Reim 1977) d'environ 2 m pour la période 3 de la porte de l'Est de Manching en Bavière par exemple (van Endert 1987), de moins de 2 m en moyenne à Kelheim en Bavière (Herrmann 1975) et surtout à Altenburg-Rheinau dans le Bade-Wurtemberg (Fischer 1975).
13. Il y a eu les découvertes, céramique attique, notamment à figures rouges, de Bourges (Delabesse et Ruffier 1988) de Bragny-sur-Saône (Bellon *et al.*1991; Flouest ce volume, avec références) de Lyon-les Gorges du Loup, et récemment de Eberdingen-Hochdorf (Biel 1991) dans des habitats ouverts , «normaux» est-on tenté de dire, dont les caractéristiques ne correspondent pas à celles des «Fürstensitze».
14. Observations succinctes de R. Kasser en 1954 et de A. Kasser en 1955 (références dans Curdy *et al.* 1984, note 1); les fosses ont été interprétées par R. Kasser comme cabanes semi-enterrées rectangulaires (4 m sur 1,5 m environ); on pourrait éventuellement les rapprocher des caves observées et interprétées de manière très précise à Besançon (Guilhot *et al.* ce volume).
15. On notera par exemple que la digue celtique observée au port antique de Genève comprenait des rangées de pieux et des agrafes de fer, ou que l'enrochement qui lui a succédé à l'époque romaine était consolidé par un assemblage de pieux et poutres horizontales (Bonnet *et al.* 1989, 6 ss.).
16. La découverte par R. Kasser de nombreux ratés de cuisson d'imitations précoces de terre sigillée, semble indiquer qu'il s'agit

BIBLIOGRAPHIE

Arnold 1992: ARNOLD (B.). – Batellerie gallo-romaine sur le lac de Neuchâtel. *Archéologie neuchâteloise,* 12 et 13. Neuchâtel, 1992.

Bellon *et al.* 1991. BELLON (C.), BURNOUF (J.), MARTIN (J.-M.) et VEROT-BOURRELY (A.). – Premiers résultats de fouilles sur le site de Gorge-de-Loup (Lyon-Vaix-69). *In:* Duval (A.) éd., Les Alpes à l'âge du Fer. *RAN, suppl. 22.* Paris, 1991, pp. 3-20.

Biel 1991: BIEL (J.). – Fortsetzung der Siedlungsgrabung in Eberdingen-Hochdorf, Kreis Ludwigsburg. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 1990. Stuttgart 1991, pp. 89-93.

Bonnet *et al.* 1989: BONNET (C.), ZOLLER (G.), BROILLET (P.), HALDIMANN (M.-A.), BAUD (Ch.-A.), KRAMAR (C.), SIMON (C.), OLIVE (C.) et BILLAUD (Y.). – Les premiers ports de Genève. *AS*, 12, 1989, pp. 2-24.

Buchsenschutz 1990: BUCHSENSCHUTZ (O.). – Urbanisme et oppida. *In:* Duval (A.), Le Bihan (J.-P.) et Menez éd., Les Gaulois d'Armorique; la fin de l'âge du Fer en Europe tempérée. *RAO, suppl.* N° 3, 1990, pp. 191-194.

Bürgi 1978: BÜRGI (J.). – Eine römische Holzstatue aus Eschenz TG. *AS,*1,1978, pp. 14-22.

Curdy 1985: CURDY (Ph.). – Le murus gallicus de Sermuz près d'Yverdon-les-Bains VD. *AS*, 8, 1985, pp. 230-235.

Curdy *et al.* 1984: CURDY (Ph.), BENKERT (A.), BERNAL (J.) et MASSEREY (C.). – Intervention archéologique à Yverdon-les-Bains (VD) «rue des Philosophes»: La Tène finale - Epoque romaine précoce. *ASSPA*,67, 1984, pp. 123-136.

Curdy et Klausener 1985: CURDY (Ph.) et KLAUSENER (M.). – Yverdon-les-Bains VD. Un complexe céramique du milieu du 2ème siècle avant J.-C. *AS,* 8,1985, pp. 236-240.

Curdy et Kaenel 1991: CURDY (Ph.) et KAENEL (G.). – Yverdon-les-Bains et Sermuz à la fin du Second âge du Fer. *In:* Les Celtes dans le Jura. Catalogue de l'exposition Pontarlier-Yverdon-les-Bains, 1991. Yverdon-les-Bains, 1991, pp. 81-88.

Delabesse et Ruffier 1988: DELABESSE (S.) et RUFFIER (O.). – Bourges: l'habitat hallstattien du site de Littré. Le site de Bourges, son territoire aux «Ages des Métaux» 2500 à 50 av. J.-C., Catalogue de l'exposition, Bourges, 1988. Bourges, 1988, pp. 60-63.

Deyts 1983: DEYTS (S.). – Les bois sculptés des Sources de la Seine. *42e suppl. à Gallia.* Paris, 1983.

Van Endert 1987: VAN ENDERT (D.). – Das Osttor des Oppidums von Manching. Die Ausgrabungen in Manching, 10. Wiesbaden, 1987.

Kaenel 1990: KAENEL (G.). – Recherches sur la période de La Tène en Suisse occidentale; analyse des sépultures. *CAR*, 50. Lausanne, 1990.

Kaenel et Curdy 1985: KAENEL (G.) et CURDY (Ph.). – Yverdon-les-Bains VD de La Tène à l'époque augustéenne. *AS*,8,1985, pp. 245-250.

Kaenel et Curdy 1988: KAENEL (G.) et CURDY (Ph.). – L'Oppidum du Mont Vully. *Guides Archéologiques de la Suisse,* 22. Bâle, 1988.

Kasser 1975: KASSER (R.). – Yverdon, histoire d'un sol et d'un site avec la cité qu'ils ont fait naître. *Eburodunum* I. Yverdon-les-Bains, 1975.

La Tour 1892: LA TOUR (H. de). – Atlas des monnaies gauloises. Paris, 1892 (réédition, 1982).

Lüscher 1991: LÜSCHER (G.). – Frühkeltische «Fürstensitze» in der Schweiz. *AS,* 14, 1991, pp. 68-74.

Müller 1973: MÜLLER (R.). – Les niveaux des lacs du Jura; contribution aux recherches archéologiques de la deuxième correction des eaux du Jura. Fribourg, 1973.

Reim 1977: REIM (H.). – Ein Wallschnitt durch den Heidengraben bei Hülben, Kreis Reutlingen. *Fundberichte aus Baden-Württemberg,* 3, 1977, pp. 223-230.

Weidmann et Rossi 1991: WEIDMANN (D.) et ROSSI (F.). – Yverdon VD, rue des Philosophes; de La Tène finale au Haut Moyen Age. *AS,*14,1991, pp. 263-266.

Wohlfarth 1985: WOHLFARTH (B.). – Die «Cordons littoraux» von Yverdon-les-Bains; ein Vorbericht zu den geologisch-sedimentologischen Untersuchungen. *AS,* 8, 1985, pp. 241-244.

Wohlfarth-Meyer 1987: WOHLFARTH-MEYER (B.). – Etude géologique du cordon littoral III à Yverdon-les-Bains. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles,* 78, 1987, pp. 321-347.

Wyss 1979: WYSS (R.). – La statue celte de Villeneuve. *HA,* 38,1979, pp. 58-67.

Zürn 1977: ZÜRN (H.). – Grabungen im Oppidum von Finsterlohr. *Fundberichte aus Baden-Württemberg,* 3, 1977, pp. 231-264.

L'état des recherches dendrochronologiques concernant l'âge du Fer à Yverdon-les-Bains (canton de Vaud)

Alain Orcel, Christian Orcel et Jean Tercier

Alors que l'archéologue s'intéresse plus précisément à l'année d'abattage des bois qui déterminent une présence ou une activité humaine, le dendrochronologue doit aussi gérer les périodes qui précèdent et qui suivent cet événement au travers de l'analyse de la croissance des bois et des références qu'il constitue. Cette synthèse fait donc aussi état des périodes antérieures et postérieures à l'âge du Fer.

La constitution des références n'est réalisable qu'en accumulant les données de nombreux bois (Orcel 1985). Aucun site n'a le potentiel de fournir immédiatement les bois nécessaires à la constitution de références globales, c'est pourquoi notre synthèse déborde largement le cadre de la ville d'Yverdon-les-Bains ou même celui de la région. En effet, pour la période de l'âge du Fer les bois étant relativement rares, cette étude exploite tout le potentiel des laboratoires, aussi bien sur le territoire suisse (fig. 1) que sur le territoire français (fig. 2). Du point de vue dendrochronologique, les références de l'âge du Fer sont donc constituées de bois datés entre le Bronze final et la période romaine découverts sur un vaste territoire (Boquet *et al.* 1988; Orcel 1990). C'est finalement l'ensemble de ces données qui permettra de présenter ci-dessous les résultats obtenus plus ponctuellement à Yverdon-les-Bains et dans ses environs.

Une autre donnée importante est relative aux essences végétales étudiées. Alors que jusqu'à présent les recherches dendrochronologiques privilégiaient le chêne *(Quercus sp.)*, nous avons systématiquement favorisé l'analyse de toutes les essences exploitées au cours des siècles passés. Pour la période de l'âge du Fer, ces analyses débouchent par datation interessences, sur la constitution de références datées pour le sapin blanc *(Abies alba)* et pour le hêtre *(Fagus silvatica)*. Ces résultats sont donnés avec les réserves d'usage émises dans ces cas. Par extension et recoupement, d'autres résultats devront les confirmer.

La constitution d'une référence dendrochronologique pour l'âge du Fer

Pour le Chêne:

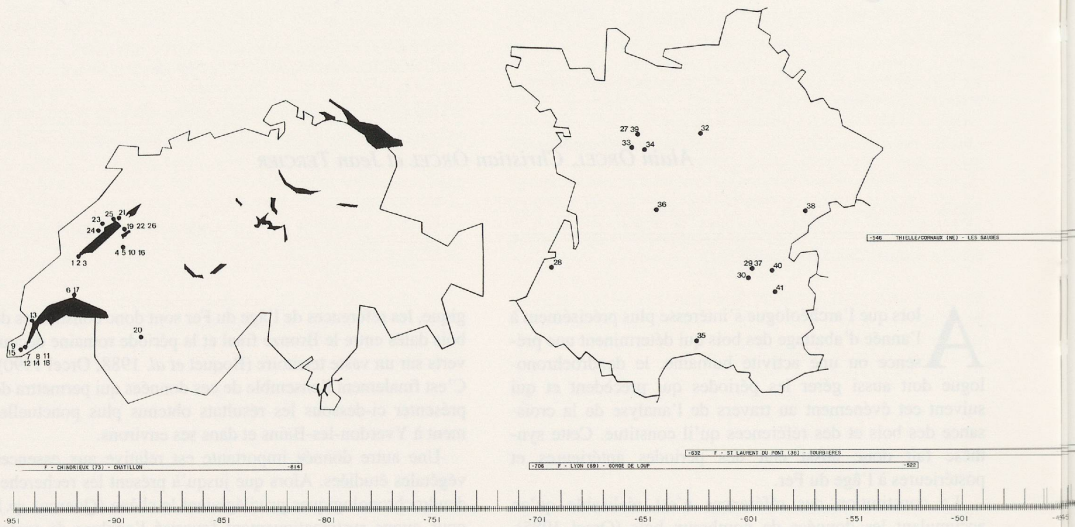
Cette synthèse est illustrée par la fig. 3, présentant sous forme de diagramme la position chronologique qu'occupe chaque référence régionale (cf. tableaux), de la fin de l'âge du Bronze jusqu'au début de la période romaine.

Age du Bronze: la partie la plus récente des références est constituée par les bois provenant du site de Chindrieux-Châtillon (74) (N° 40), sur les bords du lac du Bourget. Avec un abattage des bois en – 814, ce site lacustre est, pour nos régions, le plus récent du Bronze final connu à ce jour. La date de – 814 marque ainsi la fin des références pour l'âge du Bronze (Billaud et Marguet à paraître).

Age du Fer: les bois du site de Gorge de Loup à Lyon (69) (N° 29) permettent de constituer les références pour le début de l'âge du Fer. Ces bois abattus en l'an – 522 fournissent des séquences remontant jusqu'en l'an – 706.

Dendrochronologiquement, une centaine d'années sépare donc cette référence de la période de l'âge du Fer et celle de la période romaine. Du point de vue des phases d'abattage, c'est une période de 300 ans environ durant laquelle nous ne disposons d'aucun témoin d'activité anthropique. Ce site lyonnais (du Hallstatt final) est donc exceptionnel pour la dendrochronologie. Les bois de Saint-Laurent-du-Pont qui font le relais entre les séquences de Gorge de Loup et les séquences d'Yverdon-les-Bains proviennent de tourbières et n'indiquent certainement pas une activité humaine. En parallèle, un témoignage effectif de cette activité est signalé en – 350 par les bois du pont celtique des Mottes/Vully-le-Haut (FR) (N° 22) et par celui de Cornaux-les-Sauges (NE) (N° 21), dont la phase la plus ancienne remonte aux environs de – 300 (Ramseyer 1989), suivi des bois de la tranchée du tram à Auvernier (NE) (N° 23) abattus aux environs de – 178 (Orcel 1985). Les valeurs des bois de ces trois sites traités dans le cadre du laboratoire de Neuchâtel ne sont pas intégrés à la référence présentée ici, dont le relais est essentiellement assuré par les bois de la rue des Philosophes à

L'âge du Fer dans le Jura. Cahiers d'archéologie romande 57, 1992, pp. 301-308



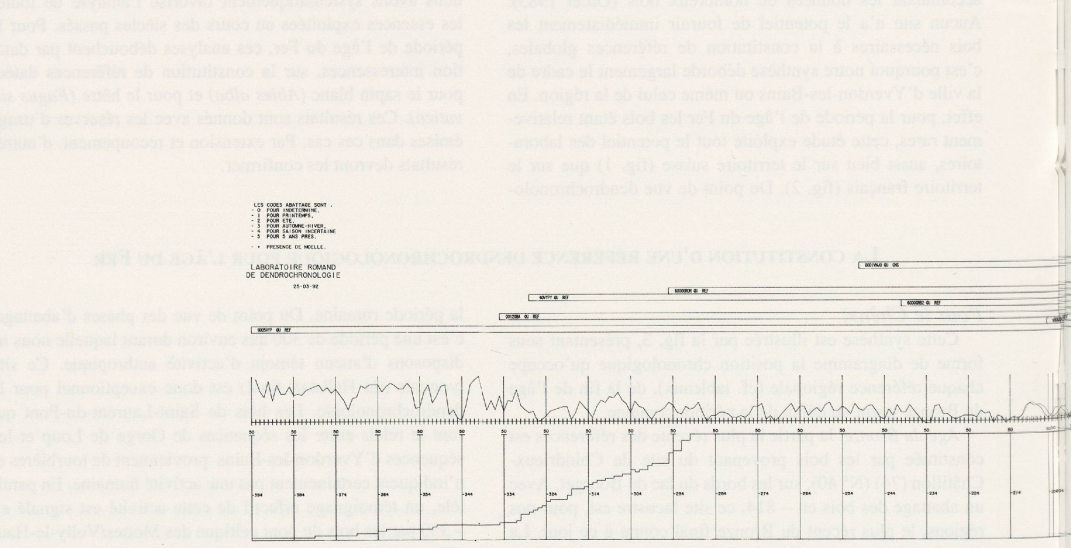


Fig. 1. Carte de répartition des sites analysés sur le territoire suisse.

Fig. 2. Carte de répartition des sites analysés sur le territoire français par Archéolabs.

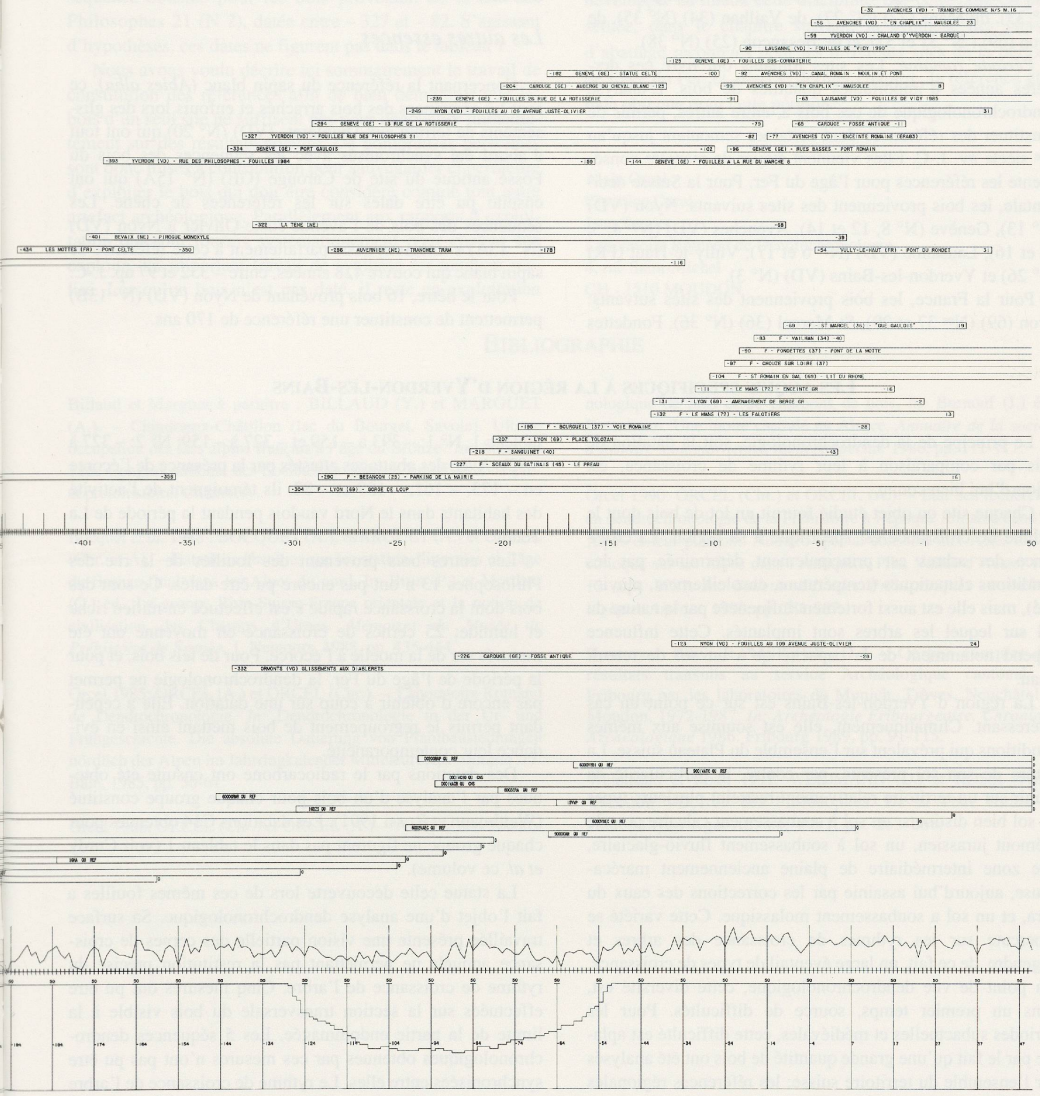


Fig. 3. Illustration des séquences dendrochronologiques concernant l'âge du Fer. Au-dessus de l'échelle chronologique: *Quercus sp.* Au-dessous de l'échelle chronologique: *Abies alba*.

Fig. 4. Séquence de référence du chêne pour la période de l'âge du Fer en Suisse occidentale.

Yverdon-les-Bains (VD) (N° 1) qui fait l'objet d'une étude détaillée ci-dessous. Pour la France, la référence est étayée par les sites du Sanguinet (40) (N° 28), de Bourgueil (37) (N° 33), du Mans (72) (N° 27), de Vailhan (34) (N° 35), de Lyon (69) (N° 31 et 37), et de Besançon (25) (N° 38).

Période romaine: Les sites romains ont livré ces dernières années d'importantes quantités de bois. L'analyse dendrochronologique de ces bois a, entre autres, permis de constituer des références dont certaines remontent jusqu'au IIIe siècle av. J.-C. Elles viennent étayer de manière conséquente les références pour l'âge du Fer. Pour la Suisse occidentale, les bois proviennent des sites suivants: Nyon (VD) (N° 13), Genève (N° 8, 12 et 14), Avenches (VD) (N°s 4, 5, 10 et 16), Lausanne (VD) (N°s 6 et 17), Vully-le-Haut (FR) (N° 26) et Yverdon-les-Bains (VD) (N° 3).

Pour la France, les bois proviennent des sites suivants: Lyon (69) (N°s 37 et 29), St-Marcel (36) (N° 36), Fondettes (37) (N° 34), Chouzé sur Loire (37) (N° 39), St Romain en Gal (69) (N° 30), le Mans (72) (N° 27) et le Préau (45) (N° 32).

Les autres essences

Concernant la référence du sapin blanc *(Abies alba)*, ce sont les séquences des bois arrachés et enfouis lors des glissements de terrain aux Diablerets (VD) (N° 20) qui ont tout d'abord été synchronisés avec les séquences des bois du Fossé antique du site de Carouge (GE) (N° 15A) qui ont ensuite pu être datés sur les références de chêne. Les séquences des bois de l'avenue Juste-Olivier à Nyon (VD) (N° 13A) s'intègrent aussi parfaitement à cette référence de sapin blanc qui couvre 428 années, entre – 332 et 97 ap. J.-C.

Pour le hêtre, 16 bois provenant de Nyon (VD) (N° 13B) permettent de constituer une référence de 170 ans.

Les acquis spécifiques à la région d'Yverdon-les-Bains

Le principe de la dendrochronologie, soit la datation de bois par comparaison à leur rythme de croissance, est aujourd'hui bien connu.

Chaque site ou objet étudié fournit un lot de bois dont le rythme de croissance est spécifique à sa région. La croissance des arbres est principalement déterminée par les conditions climatiques (température, ensoleillement, pluviosité), mais elle est aussi fortement influencée par la nature du sol sur lequel les arbres sont implantés. Cette influence dépend notamment de la capacité qu'a un sol de retenir l'eau.

La région d'Yverdon-les-Bains est sur ce point un cas intéressant. Climatiquement, elle est soumise aux mêmes conditions qui prévalent sur l'ensemble du Plateau suisse. La nature de son sol présente, par contre, la particularité de réunir sur un territoire relativement restreint plusieurs types de sol bien distincts: un sol à soubassement calcaire pour le piémont jurassien, un sol à soubassement fluvio-glaciaire, une zone intermédiaire de plaine anciennement marécageuse, aujourd'hui assainie par les corrections des eaux du Jura, et un sol a soubassement molassique. Cette variété se répercute sur les rythmes de croissance des arbres et engendre, de ce fait, un large éventail de types de croissance. Du point de vue dendrochronologique, cette diversité est, dans un premier temps, source de difficultés. Pour les périodes subactuelles et médiévales, cette difficulté est aplanie par le fait qu'une grande quantité de bois ont été analysés sur l'ensemble du territoire suisse; les références régionales disponibles sont donc très bien étayées et constituent des outils efficaces. Pour la période de l'âge du Fer, les bois étant plus rares, cette complexité subsiste.

Les fouilles de la rue des Philosophes, effectuées de 1984 à 1991, ont livré au total 38 bois de cette période. Seize bois centenaires à rythme de croissance lent, issus d'un milieu forestier dense, ont pu être datés. Ils constituent une référence de 311 ans, située entre l'an – 313 et l'an – 82 (selon tableau 1, N° 1: – 393 à – 159 et – 327 à – 159; N° 2: – 327 à – 82). Avec des abattages attestés par la présence de l'écorce en – 173, – 161, – 159 et – 82, ils témoignent de l'activité des habitants dans le Nord vaudois pendant la période de La Tène.

Les autres bois provenant des fouilles de la rue des Philosophes 13 n'ont pas encore pu être datés. Ce sont des bois dont la croissance rapide s'est effectuée en milieu riche et humide; 25 cernes de croissance en moyenne ont été mesurés sur de la moelle à l'écorce. Pour de tels bois, et pour la période de l'âge du Fer, la dendrochronologie ne permet pas encore d'obtenir à coup sûr une datation. Elle a cependant permis le regroupement de bois mettant ainsi en évidence leur contemporanéité.

Des datations par le radiocarbone ont ensuite été obtenues par l'analyse d'un bois pour chaque groupe constitué (Weidmann et Rossi 1991). Les datations C14 obtenues pour chaque groupe ne figurent pas dans le tableau 1 (voir Curdy *et al.* ce volume).

La statue celte découverte lors de ces mêmes fouilles a fait l'objet d'une analyse dendrochronologique. Sa surface travaillée présente une vision partielle des cernes de croissance annuels ne permettant pas la restitution précise du rythme de croissance de l'arbre. Cinq mesures ont pu être effectuées sur la section transversale du bois visible à la limite de la partie endommagée. Les 5 séquences dendrochronologiques obtenues par ces mesures n'ont pas pu être synchronisées entre elles. Le rythme de croissance de l'arbre présente une différence sensible d'un rayon à l'autre et les chevauchements possibles entre ces séquences sont trop courts pour permettre de les raccorder avec certitude. Pour la mesure N° 5 (mesure proche de l'écorce), une hypothèse de travail peut cependant être proposée. Celle-ci situerait cette séquence de 42 ans entre les années – 129 et – 88. En estimant à 20 le nombre de cernes d'aubier manquant, la date d'abattage de l'arbre utilisé pour façonner la statue ne

serait pas antérieure à – 68. Cette hypothèse s'appuie sur une bonne corrélation entre cette séquence et la fin de la séquence obtenue pour les bois provenant de la rue des Philosophes 21 (N 2), datée entre – 327 et – 82. S'agissant d'hypothèses, ces dates ne figurent pas dans le tableau 1.

Nous avons voulu décrire ici sommairement le travail de constitution des références afin de bien démontrer que les bois d'un seul site ne suffisent pas pour déboucher immédiatement sur des résultats positifs. De nombreuses personnes sont donc mises à contribution pour sauvegarder et permettre d'exploiter le bois qui doit être considéré comme tout autre artefact archéologique. Parallèlement aux rapports d'exploitation qui sont fournis systématiquement pour chaque site exploité, un important travail de synthèse est toujours réalisé. Lorsqu'un bois n'est pas daté, il reste en exploitation dans une banque de données jusqu'à l'obtention de résultats positifs. La pratique rigoureuse de cette méthode permet de développer au mieux cette discipline. Sur cette base est présentée, dans le chapitre suivant, la synthèse des phases d'abattage reconnues pour les différents sites de la période de l'âge du Fer, et, dans le dernier chapitre, la référence globale obtenue pour cette période.

Alain Orcel
Christian Orcel
Jean Tercier
Laboratoire Romand de Dendrochronologie
4, rue Saint-Michel
CH - 1510 MOUDON

Bibliographie

Billaud et Marguet à paraître : BILLAUD (Y.) et MARGUET (A.). – Chindrieux-Châtillon (lac du Bourget, Savoie). Ultime occupation des lacs alpins français à l'âge du Bronze? *In:* Actes du 116e Congrès national des Sociétés savantes. Commission de pré- et protohistoire. Chambéry.

Bocquet *et al.* 1988 : BOCQUET (A.), MARGUET (A.) et ORCEL (Chr. et A). – Datations absolues sur les stations littorales et l'âge du Bronze final dans les Alpes du nord. In: Brun (P.) et Mordant (C.) éd., Le groupe Rhin-Suisse-France orientale et la notion de civilisation des Champs d'Urnes. *Mémoires du Musée de Préhistoire de France,* 1. Nemours, 1988, pp. 435-444.

Orcel 1985: ORCEL (A.) et ORCEL (Chr.). – Laboratoire Romand de Dendrochronologie. *In*: Dendrochronologie in der Ur- und Frühgeschichte. Die absolute Datierung von Pfahlbausiedlungen nördlich der Alpen im Jahrringkalender Mitteleuropas. *Antiqua ,11.* Bâle, 1985, pp. 56-61.

Orcel 1986: ORCEL (Chr.) et ORCEL (A.). – Analyse dendrochronologique de bois et de charbons de bois. *In:* Burnouf (J.) éd., Butenheim. Une motte castrale en Alsace. *Annuaire de la société d'histoire Sundgauvienne, numéro spécial,* 1986, pp. 111-117.

Orcel 1990: ORCEL (Chr.) et ORCEL (A.). – Etat des recherches en dendrochronologie de la Préhistoire à l'époque romaine dans les Alpes et leur piémont. Numéro spécial consacré aux Actes du Ve colloque sur les Alpes dans l'Antiquité, Pila, Vallée d'Aoste, 11 - 13 sept. 1987. *In: Bulletin d'Etudes Préhistoriques et Archéologiques Alpines*, 1990, pp. 281-287.

Ramseyer 1989: RAMSEYER (D.). – Corpus complet des résultats transmis au service Archéologique cantonal de Fribourg par les laboratoires de Munich, Trèves, Neuchâtel et Moudon, 1972-1987. *In: Archéologie Fribourgeoise, Chronique Archéologique* 1986. Fribourg 1989, pp. 91-115.

Weidmann et Rossi 1991: WEIDMANN (D.) et ROSSI (F.). – Yverdon VD, rue des Philosophes. De la Tène finale au Haut Moyen Age. *AS*, 14, 1991, pp. 263-266.

LES RÉFÉRENCES DENDROCHRONOLOGIQUES RÉGIONALES POUR LA PÉRIODE DE L'AGE DU FER

Les tableaux suivants présentent, dans l'ordre chronologique de l'année d'analyse, les références et phases d'abattage obtenues sur les sites étudiés à Yverdon-les-Bains, en Suisse occidentale et en France.

YVERDON-LES-BAINS

N° DU SITE	N° DU RAPPORT COMMUNE - DESIGNATION	REFERENCES OBTENUES	SITUATION CHRONOLOGIQUE	DATES D'ABATTAGE
1	R1260 (1984) Yverdon-les-Bains VD - Rue des Philosophes - fouilles 1984	9005 VYP	-393 à -159	
	Séquences des bois constituant la référence 9005VYP :	1 VYP	-361 à -161	
		2 VYP	-329 à -161	
		3 VYP	-378 à -177	
		4 VYP	-368 à -176	
		5 VYP	-349 à -189	
		6 VYP	-393 à -159	
		8 VYP	-363 à -161	pour l'ensemble
		9 VYP	-294 à -160	-161 et -159
		20 VYP	-350 à -210	pas ant. à -185
		101 VYP	-291 à -202	
		102 VYP	-299 à -202	
		103 VYP	-298 à -211	pour l'ensemble
		104 VYP	-294 à -173	-173
		205 VYP	-291 à -204	pas ant. à -179
		207 VYP	-324 à -192	pas ant. à -167
2	R3108 (1991) Yverdon-les-Bains VD - Fouilles rue des Philosophes 21	40 VYPY	-327 à -82	-82
3	R3132 (1992) Yverdon-les-Bains VD - Chaland d'Yverdon - Barque 1	6000 VYB1	-59 à 98	
	Séquences des bois constituant la référence 6000VYB1 :	1 VYB1	-32 à 50	
		2 VYB1	-51 à 57	
		4 VYB1	-56 à 11	
		6 VYB1	-59 à 86	
		7 VYB1	-38 à 3	
		9 VYB1	-26 à 71	
		10 VYB1	56 à 95	
		11 VYB1	44 à 79	
		12 VYB1	-32 à 66	pour l'ensemble
		13 VYB1	47 à 98	estimé aux
		14 VYB1	22 à 84	environs de 115

Tableau 1. Chêne *(Quercus sp.)*. (Analyses effectuées par le Laboratoire Romand de Dendrochronologie).

SUISSE OCCIDENTALE

N° DU SITE	N° DU RAPPORT COMMUNE - DESIGNATION	REFERENCES OBTENUES	NOMBRE DE BOIS	SITUATION CHRONOLOGIQUE	DATES D'ABATTAGE
4	R1192 (1983) Avenches VD - Enceinte romaine (ERA83) - T12 carré T9	8003 ERA	6	-77 à 77	77
5	R1590 (1985) Avenches VD - Tranchée commune	9001 VATC	7	-32 à 113	pas ant. à 113
6	R1628 (1986) Lausanne VD - Fouilles de Vidy 1985	15 VVP	1	-63 à 53	pas ant. à 73
7	R2113 (1988) Genève GE - Statue celte	1 GHA	1	-182 à -100	pas ant. à -80
8	R1861D (1988) Genève GE - Port Gaulois Rue Basses - Port romain	0012 GBA 0020 GBAP	264 34	-334 à -102 -96 à 75	-102 75
9	1982 R2112 (1988) Carouge GE - Fouilles sous l'auberge du Cheval Blanc	9000 CACB	7	-204 à -125	estimée en -100
10	R2434 (1989) - R2434A (1990) Avenches VD - Site "en Chaplix" - Mausolée	6000 VAEC 6002 VAEC	5 8	-56 à 23 -99 à 8	estimée en 28
11	R2353A (1989) Genève GE - Fouilles sous l'immeuble 29 rue de la Rôtisserie	6000 GRB2	4	-239 à -91	-93 et -91
12	R2329 (1989) Genève GE - Fouilles sous l'immeuble SBS-Corraterie	1 GBZS	1	-125 à 76	estimée en 95
13	2607 (1990) Nyon VD - Fouilles au 109 de l'avenue Juste-Olivier	0001 VNJO	8	-249 à 31	19 et 31
14	R2619 (1990) Genève GE -Fouilles à la rue du Marché 8	6000 GRMR	11	-144 à 130	130
15	1982 - R2658 (1990) Carouge GE - Fossé antique (place d'armes)	9000 CAR	12	-65 à -11	-14 et -11
16	R2817 (1991) Avenches VD - Site d'en Chaplix Canal romain, moulin et pont	0001 VACR	165	-92 à 165	phases d'abattage réparties entre 50 et 165
17	R2816 (1991) Lausanne VD - Fouilles de "Vidy CIO 1990"	0001 VCIO	20	-90 à 61	20 estimée en 73
18	R3013A-B (1992) Genève GE - Fouilles sous l'immeuble 13 rue de la rôtisserie	6000 GROR	6	-294 à -79	estimée en -77
19	Vully-le-Haut FR - Pont du Rondet	200 bois en cours d'analyse			

Tableau 2. Chêne (*Quercus sp.*). (Analyses effectuées par le Laboratoire Romand de Dendrochronologie).

SUISSE OCCIDENTALE

N° DU SITE	N° DU RAPPORT COMMUNE - DESIGNATION	REFERENCES OBTENUES	NOMBRE DE BOIS	SITUATION CHRONOLOGIQUE	DATES D'ABATTAGE
15A	R2658 - 1990 Carouge GE - Fossé antique (place d'armes)	9010 CA	2	-226 à -28	pas ant. à -28
13A	R2607 (1990) Nyon VD - Fouilles au 109 de l'avenue Juste-Olivier	8000 VNJO	6	-123 à 24	24
20	R3067 (1991) Ormont VD - Troncs, glissements de terrain aux Diablerets	8002 VDGL	9	-332 à 97	97

Tableau 3. Sapin blanc (*Abies ablba*). (Analyses effectuées par le Laboratoire Romand de Dendrochronologie).

N° DU SITE	N° DU RAPPORT COMMUNE - DESIGNATION	REFERENCES OBTENUES	NOMBRE DE BOIS	SITUATION CHRONOLOGIQUE	DATES D'ABATTAGE
13B	R2607 (1990) Nyon VD - Fouilles au 109 de l'avenue Juste-Olivier	1001 VNJO	16	-140 à 30	30

Tableau 4. Hêtre (*Fagus silvatica*). (Analyses effectuées par le Laboratoire Romand de Dendrochronologie).

SUISSE OCCIDENTALE

N° DU SITE	COMMUNE - DESIGNATION	REFERENCES OBTENUES	NOMBRE DE BOIS	SITUATION CHRONOLOGIQUE
21	Thielle/Cornaux - les Sauges NE - Pont celte	--	28	-546 à -116
22	Les Mottes FR - Pont Celte	--	5	-434 à -350
23	Auvernier NE - Tranchée tram	--	1	-286 à -178
24	Bevaix NE - Pirogue monoxyle	--	1	-401 à -39

Tableau 5. Chêne (*Quercus sp.*). (Analyses effectuées par le laboratoire de dendrochronologie du canton de Neuchâtel) .

N° DU SITE	COMMUNE - DESIGNATION	REFERENCES OBTENUES	NOMBRE DE BOIS	SITUATION CHRONOLOGIQUE
25	La Tène NE	---	2	-322 à -68
26	Vully-le-Haut FR - Pont du Rondet	---	4	-54 à 31

Tableau 6. Chêne (*Quercus sp.*). (Analyses effectuées par le laboratoire du Landesmuseum de Trève (D.)).

FRANCE

N° DU SITE	COMMUNE - DESIGNATION N° DU RAPPORT	REFERENCES OBTENUES		NOMBRE DE BOIS	SITUATION CHRONOLOGIQUE	DATES D'ABATTAGE
27	Le Mans (72) Les Falotiers (1982)	7000	LM	20	-132 à 13	-10, -3, 11 et 13 pas ant. à 22 pas ant. à 29
	Enceinte GR R1339 (1985)	9001	FMAN	2	-111 à -16	aux env. de -1
28	Sanguinet (40) (1982)	6000	SAN	8	-208 à -43	-48 aux env. de -110 aux env. de -80 aux env. de -43
	R108D (1987)	9000	GS	2	-218 à -82	pas ant. à -64 aux env. de -80
		9001	GS	2	-177 à -44	-44 pas ant. à -83
29	Lyon (69) Gorge de Loup R1458 (1985)	0002	RGD	5	-123 à 70	pas ant. à 90
	R1789 (1986 - 1988)	9002	GDL	18	-678 à -537	-537
		9003	GDL	3	-575 à -539	aux env. de -524
		9336	GDL	1	-18 à 86	pas ant. à 106
	R117D/2 (1988)	7413	GL	1	-78 à 11	aux env. de 23
	R117D/3 (1988)	2	RLGL	1	-46 à 49	aux env. de 50
	R141D (1988)	9006	GLV	6	-80 à 1	pas ant. à 21
		9002	GLV	3	-304 à 25	25
		9005	GLV	9	-87 à 34	35 pas ant. à 13
		9053	GLV	20	-139 à 75	pas ant. à -11 aux env. de 86
	R117D (1988)	9020	RLGL	101	-706 à -522	pas ant à -644 aux env. de -523
		9001	GLO	3	-667 à -601	-522
	R117D/6 (1988)	9000	GLB	1	-626 à -553	aux env. de -523
	R125D (1988)	7207	GDV	1	-608 à -537	-536
	R126D (1988)	9013	GP	9	-284 à -156	
		9002	GP	3	-135 à -77	l'ensemble
		9014	GP	2	-82 à 28	pas ant. à 48
30	Saint Romain en Gal (69) Lit du Rhône R1726 (1986)	9000	FFRG	52	-104 à 201	aux env. de : -35, 67, 115, 165 et 230
	R140D (1987)	9002	SRG	90	-104 à 204	aux env. de : 35, 67, 100, 115, 145, 165 et 230

N° DU SITE	COMMUNE - DESIGNATION N° DU RAPPORT	REFERENCES OBTENUES		NOMBRE DE BOIS	SITUATION CHRONOLOGIQUE	DATES D'ABATTAGE
31	Lyon (69) R109D (1987) Aménagement de berge GR	9010	TRA	22	-131 à -2	aux env. de -27 aux env. de -8 pas ant. à 18
32	Le Préau (45) Sceaux du Gâtinais R466D (1989)	9001	SC	2	-92 à 60	aux env. de 50 aux env. de 90
	R750D (1990)	9003	SC	2	-73 à 80	aux env. de 95 pas ant. à 8
	R912D (1990)	9005	SC	5	-227 à 36	pas ant. à 56
	R1111D (1991)	9006	SC	3	-34 à 69	aux env. de 90
33	Bourgueil (37) Voie romaine R542D (1989)	9003	BO	12	-195 à -28	aux env. de -8
34	Fondettes (37) Pont de la Motte R691D (1989)	9001	FON	2	-90 à 106	pas ant. à 15 pas ant. à 126
35	Vaihlan (34) Mines R485D (1989)	9002	VA	6	-83 à -40	aux env. de -38 -45
36	Saint Marcel (36) "Gué Gaulois" R769D (1990)	9001	GG	1	-69 à 19	aux env. de 50
37	Lyon (69) Place Tolozan R804D (1990) - Bateau 1	9001	BT	4	-207 à -30	pas ant. à -20 aux env. de -35 -30
	R807D (1990) - Pieux	9001	TLOB	4	-88 à 62	62 aux env. de 66
	R808D (1990) - Bateau 2	9002	BAT	5	-198 à 12	pas ant. à -67 pas ant. à -22 12
38	Besançon (25) Parking Mairie R816D (1990)	9001	BPM	2	-290 à -66	-66
		9003	BPM	12	-69 à 9	10
		9002	BPM	4	-72 à 3	aux env. de 15
	R984D (1991)	9016	SC	17	-244 à -32	aux env. de -30
		9017	SC	1	-27 à 16	17
39	Chouzé sur Loire (37) R836D (1990)	9001	BRG	3	-97 à 90	aux env. de 95
40	Chindrieux - Châtillon (74) R983D (1991	9000	CH	47	-1057 à -814	30 phases d'abattage réparties entre -906 et -814
41	St-Laurent-du-Pont (38) Tourbière (1981)	9000	SL	3	-632 à -358	pas ant. à -358

Tableau 7. Chêne (*Quercus sp.*). (Analyses effectuées par le laboratoire Archéolabs à Saint-Bonnet-de-Chavagne (38)).

UNE RÉFÉRENCE DENDROCHRONOLOGIQUE GLOBALE DU CHÊNE POUR LA PÉRIODE DE L'ÂGE DU FER EN SUISSE OCCIDENTALE

```
*LAB.ROMAND 1/020 mm. 'SUISSE  OCCIDENTALE, AGE DU FER

J      1.                -393<   50            443;   QU"
P  61  19
M  57  43  37  55  34  50  40  40  48  39   [  1:  10]
M  40  39  44  46  48  50  43  47  41  45   [ 11:  20]
M  39  34  27  36  37  49  46  50  50  50   [ 21:  30]
M  42  48  52  49  45  45  52  46  28  29   [ 31:  40]
M  42  50  32  38  48  50  24  27  22  21   [ 41:  50]
M  30  50  56  61  40  27  34  27  38  26   [ 51:  60]
M  34  33  44  30  27  25  26  20  21  23   [ 61:  70]
M  26  27  28  29  29  21  25  33  29  26   [ 71:  80]
M  22  29  34  32  37  36  41  34  31  25   [ 81:  90]
M  33  29  28  24  21  25  26  28  32  30   [ 91: 100]
M  25  24  29  27  28  32  25  20  23  23   [101: 110]
M  25  25  24  22  22  23  22  24  29  29   [111: 120]
M  31  21  23  20  22  25  28  31  25  29   [121: 130]
M  29  23  26  28  25  30  32  26  26  29   [131: 140]
M  27  24  31  27  26  29  30  26  22  21   [141: 150]
M  27  23  30  25  25  30  26  23  20  19   [151: 160]
M  19  29  30  24  24  22  21  22  23  23   [161: 170]
M  23  22  26  24  25  19  23  22  19  21   [171: 180]
M  22  21  23  29  31  29  29  27  23  21   [181: 190]
M  23  27  27  30  29  31  24  23  19  26   [191: 200]
M  26  29  34  39  30  33  25  27  33  35   [201: 210]
M  38  31  28  32  23  22  21  26  33  37   [211: 220]
M  34  23  30  35  32  30  30  29  28  43   [221: 230]
M  43  34  34  33  30  25  35  38  35  23   [231: 240]
M  32  45  31  36  32  44  43  44  34  37   [241: 250]
M  36  39  33  46  36  37  35  28  31  30   [251: 260]
M  31  34  28  32  42  40  32  37  34  29   [261: 270]
M  37  36  34  30  28  28  26  29  29  26   [271: 280]
M  28  25  32  27  29  24  33  29  29  27   [281: 290]
M  25  28  31  30  35  31  28  31  32  27   [291: 300]
M  23  20  26  28  37  40  31  27  44  33   [301: 310]
M  37  42  40  35  36  35  31  35  33  30   [311: 320]
M  30  34  39  30  26  26  28  27  24  29   [321: 330]
M  22  31  32  31  33  33  30  31  26  24   [331: 340]
M  36  33  34  38  41  30  35  32  39  31   [341: 350]
M  32  40  31  30  29  33  34  46  34  45   [351: 360]
M  42  45  43  33  42  40  44  47  45  36   [361: 370]
M  46  58  40  45  49  54  42  42  43  41   [371: 380]
M  49  43  40  49  51  40  35  31  35  40   [381: 390]
M  39  43  41  40  43  38  39  42  46  42   [391: 400]
M  37  43  39  36  37  41  41  48  41  43   [401: 410]
M  42  37  41  35  40  28  43  34  39  42   [411: 420]
M  43  38  36  35  43  40  42  39  38  30   [421: 430]
M  38  39  40  45  43  43  46  37  37  34   [431: 440]
M  45  45  34   0   0   0   0   0   0   0   [441: 450]
```

Tableau 8. Cette référence couvre une période de 443 ans entre l'an – 393 et l'an 50. Elle intègre toutes les données des bois analysés et datés par le Laboratoire Romand de Dendrochronologie depuis 1983 en Suisse occidentale (selon tableaux 1 et 2, sites N°s 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 et 18).

Le site hallstattien et l'enceinte quadrangulaire laténienne de Marin-Les Bourguignonnes (canton de Neuchâtel)

Beat ARNOLD

LE lieu dit Les Bourguignonnes (commune de Marin-Epagnier NE) est situé au sommet du bord sud du plateau de Wavre, petite colliné surmontant, sur son flanc sud-ouest, le lac de Neuchâtel d'une cinquantaine de mètres. A l'ouest, une zone basse, occupée par le petit lac du Loclat, sépare ce plateau des formations calcaires du Jura. Du nord-est au sud-est, une vaste aire marécageuse s'étend entre les lacs de Bienne et de Neuchâtel, et relie le Jura au Plateau suisse.

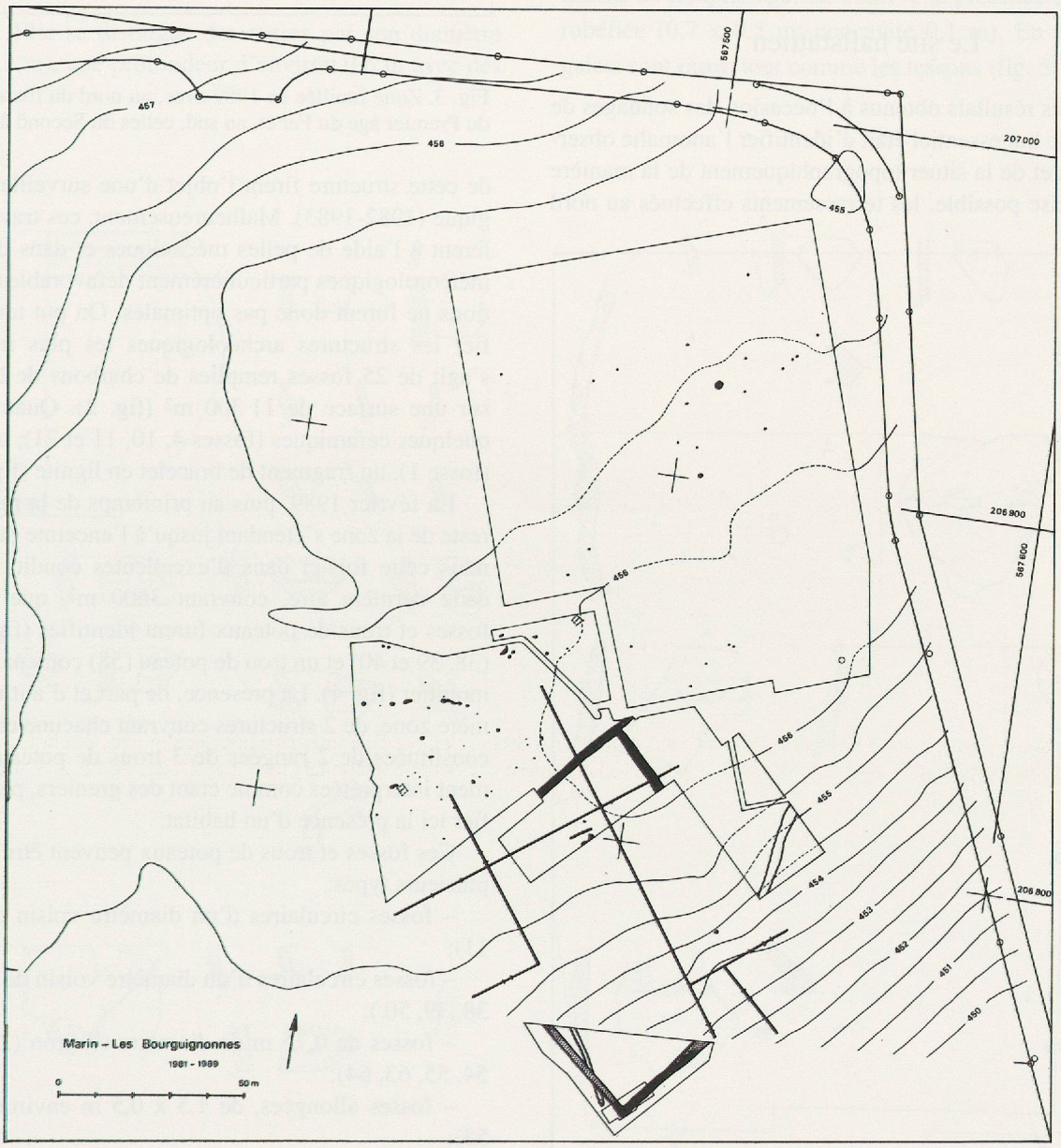


Fig. 1. Emplacement des fouilles de Marin-Les Bourguignonnes. En bas: les angles sud et nord de l'enceinte quadrangulaire La Tène D1 déjà fouillée. Au travers de cet ensemble, les tranchées de sondage réalisées en 1981. Au centre et dans la partie supérieure: emplacement des fosses et trous de poteaux de l'habitat Hallstatt C (év. Ha D1).

L'âge du Fer dans le Jura. Cahiers d'archéologie romande 57, 1992, pp. 309-315

C'est durant l'été 1976 que Michel Egloff découvrit, à l'occasion d'une prospection aérienne, une structure quadrangulaire délimitant une surface de l'ordre de 80 sur 70 m (Egloff 1982). Les sondages réalisés en 1981 (le terrain agricole devenant zone industrielle) mirent en relief la présence d'un fossé large d'environ 3 m, profond de 1 m. Quant aux côtés plus ou moins rectilignes de cette enceinte, ils ne constituent pas un quadrilatère parfaitement régulier, mais ils sont disposés perpendiculairement à la pente ou suivent les courbes de niveau du terrain (fig. 1). Le site éponyme de La Tène est bien visible, au bas de la pente, à un kilomètre seulement de là, et 20 m plus bas. A l'horizon, on voit le Mont Vully et son oppidum.

Les fouilles de sauvetage réalisées à ce jour ont touché l'angle sud (en 1984) et l'angle nord du fossé (en 1989), ainsi qu'une vaste surface située au nord de l'enceinte (en 1982-1983, puis en 1989; fig. 2 et 3).

Le site hallstattien

Au vu des résultats obtenus à l'occasion des sondages de 1981, dont le but essentiel était d'identifier l'anomalie observée d'avion et de la situer topographiquement de la manière la plus précise possible, les terrassements effectués au nord

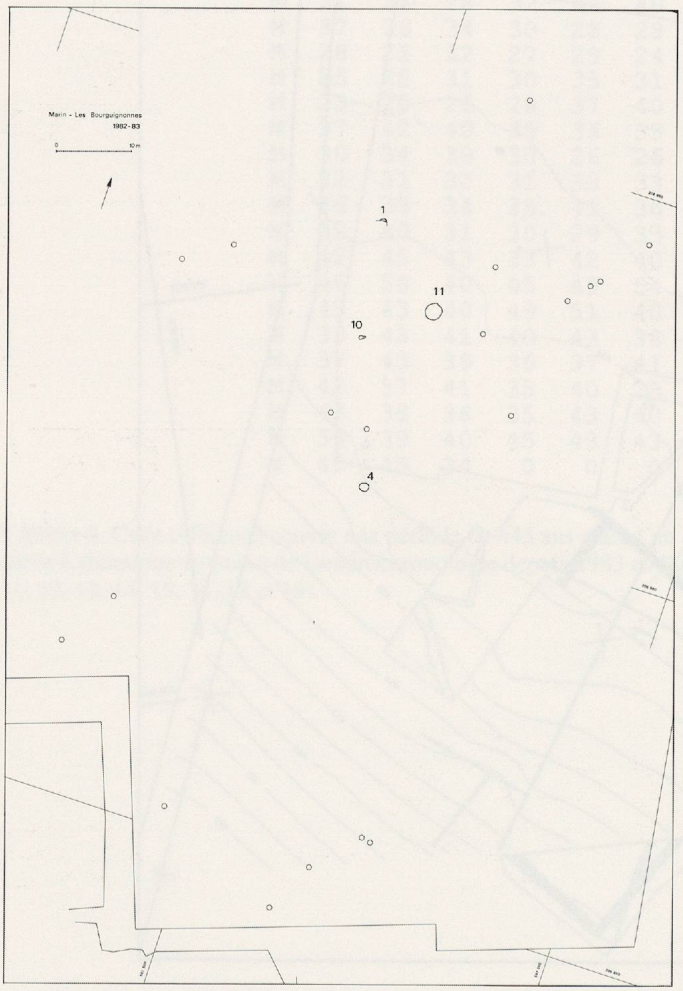


Fig. 2. Zone fouillée en 1982-1983 avec, numérotées, les fosses ayant livré du mobilier.

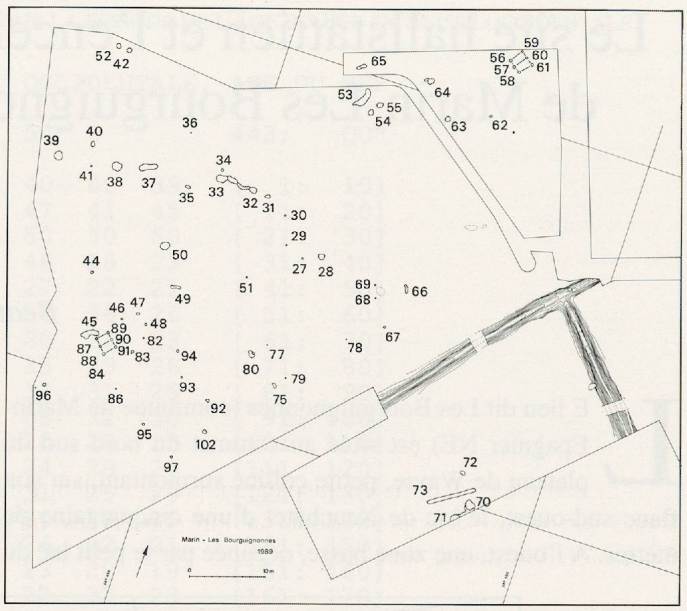


Fig. 3. Zone fouillée en 1989 avec, au nord du fossé, les structures du Premier âge du Fer et, au sud, celles du Second âge du Fer.

de cette structure firent l'objet d'une surveillance archéologique (1982-1983). Malheureusement, ces travaux se déroulèrent à l'aide de pelles mécaniques et dans des conditions météorologiques particulièrement défavorables: les observations ne furent donc pas optimales. On put toutefois identifier les structures archéologiques les plus importantes. Il s'agit de 25 fosses remplies de charbons de bois, réparties sur une surface de 11 300 m^2 (fig. 2). Quatre contenaient quelques céramiques (fosses 4, 10, 11 et 21); une cinquième (fosse 1), un fragment de bracelet en lignite (fig. 4 et 5).

En février 1989, puis au printemps de la même année, le reste de la zone s'étendant jusqu'à l'enceinte dut être excavé, mais cette fois-ci dans d'excellentes conditions. C'est sur cette dernière aire, couvrant 3600 m^2, que 24 nouvelles fosses et trous de poteaux furent identifiés (fig. 3); 3 fosses (38, 39 et 40) et un trou de poteau (58) contenaient un peu de mobilier (fig. 4). La présence, de part et d'autre de cette dernière zone, de 2 structures couvrant chacune environ 4 m^2 et constituées de 2 rangées de 3 trous de poteaux, habituellement interprétées comme étant des greniers, permet d'identifier ici la présence d'un habitat.

Ces fosses et trous de poteaux peuvent être subdivisés en plusieurs types:

– fosses circulaires d'un diamètre voisin de 2 m (fosse 11);

– fosses circulaires d'un diamètre voisin de 1 m (4, fig. 6; 38, 39, 50);

– fosses de 0,75 m de diamètre environ (28, 32, 42, 52, 54, 55, 63, 64);

– fosses allongées, de 1,5 x 0,5 m environ (33, 37, 45, 53);

– fosses allongées, de 1 x 0,5 m environ (49, 65);

– fosses allongées et peu profondes, de 0,8 x 0,5 m environ (31, 35, 40, 66, 75, 80, 102);

– trous de poteaux ou fosses similaires;

– petites dépressions contenant quelques charbons de bois (27, 29, 36, 76, 77).

De cet ensemble, on peut relever que ce sont les deux premiers types qui contiennent la quasi-totalité du mobilier archéologique (4, 11, 38, 39), deux autres fosses (52, 63) étant caractérisées par la présence d'une importante couche de charbons de bois à leur base.

Quant aux fosses allongées, elles sont définies par leur remplissage qui peut être de deux types:

– quelques charbons de bois macroscopiques dispersés dans une masse sédimentaire plus argileuse et plus grise que le sédiment encaissant jaunâtre avec, dans quelques cas (1, 10, 40), un ou deux artefacts;

– un sédiment identifié exclusivement par sa couleur gris foncé (de telles structures n'ont pu être observées qu'à l'occasion des travaux de 1989).

Fosse 11. Elle se distingue des autres par son diamètre important (2,2 m), une profondeur d'environ 0,6 m avec des parois plutôt verticales, et surtout par son contenu. A sa base et en son centre, une céramique complète a été dégagée (la seule de ce gisement; fig. 4, 11/1). Elle était écrasée, sans contenu particulier, et entourée par une série de galets. Au-dessus et légèrement décalée vers le sud-est, une cuvette oblongue (0,9 x 0,5 m) et concave (0,2 m) est constituée d'une fine couche argileuse rubéfiée, témoin probable d'un foyer, mais sans remplissage de charbons de bois. Aux quelques autres tessons découverts (fig. 4, 11/2-18), dispersés dans le sédiment remplissant cette fosse, s'ajoute une pointe de flèche à pédoncule, en silex.

Fosse 4. Elle n'a que 1,2 m de diamètre (fig. 6). Profonde de 0,3 m, elle ne possède pas de parois verticales, mais présente plutôt une section en forme d'arc de cercle. Ici aussi, au milieu du remplissage, on observe la présence d'une cuvette rubéfiée (0,7 x 0,5 m; concavité 0,1 m). En revanche, les galets sont rares, tout comme les tessons (fig. 5, 4/1-8).

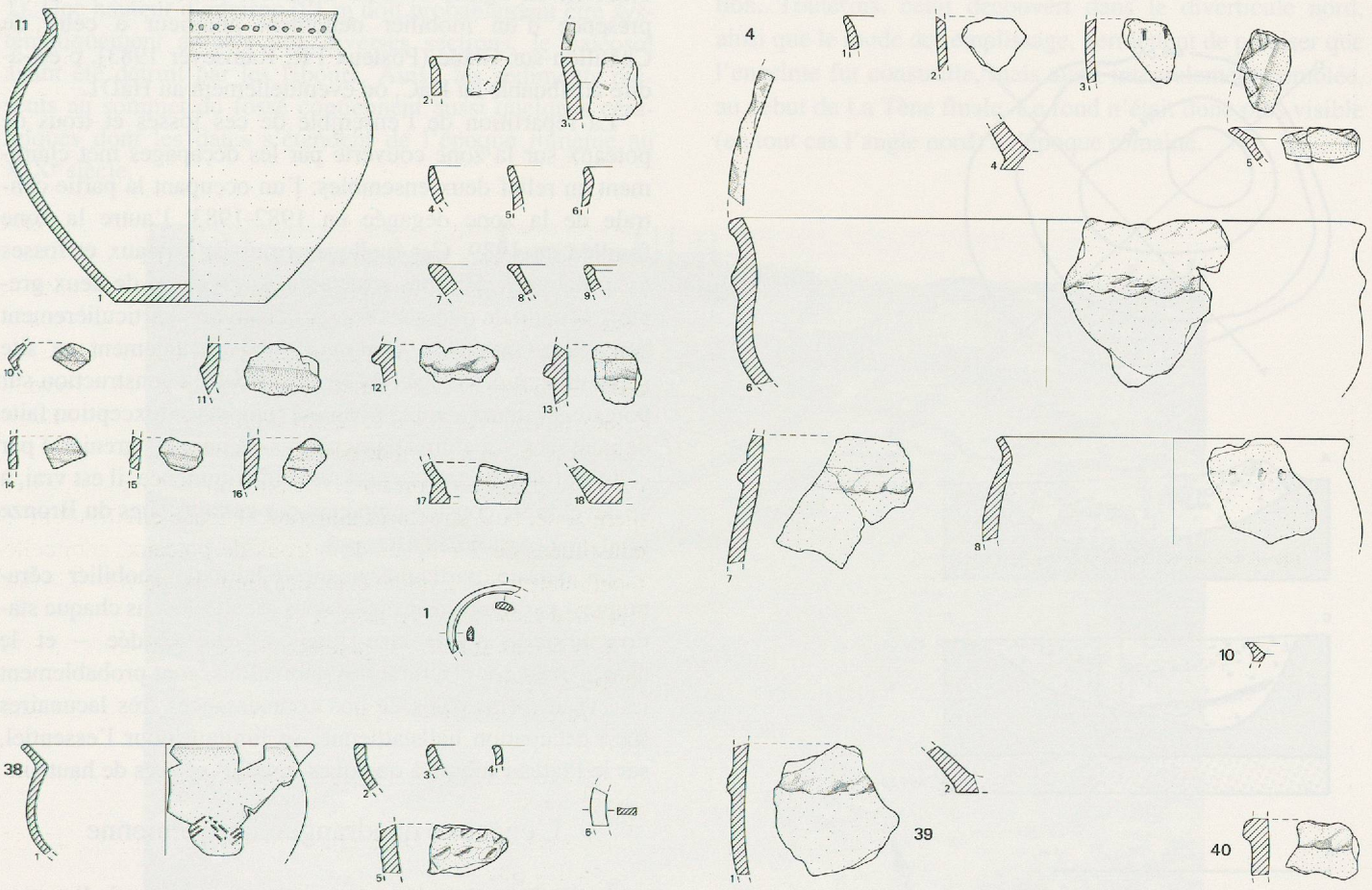
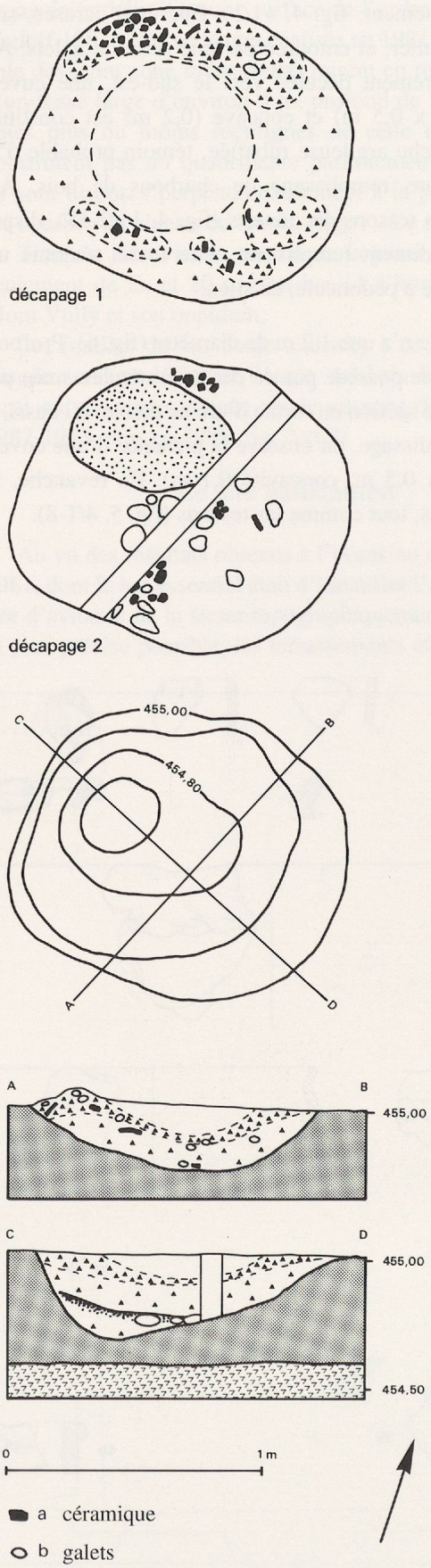


Fig. 4 et 5. Ensemble du mobilier en céramique et en lignite (1 et 38/6) du site Hallstatt C (ou éventuellement Ha D1), réparti et numéroté par fosse. Ech. 1:4.



Fosse 38. Son diamètre atteint aussi 1,2 m, pour une hauteur de 0,4 m. Le remplissage de son tiers inférieur consiste en un amas compact de galets. Les quelques céramiques qui y furent découvertes sont présentes autant dans cette couche que dans le reste du remplissage (fig. 4, 38/1-5).

Aucune cuvette rubéfiée n'a été observée ici, tout comme dans la fosse 39.

Fosse 39. Quelques tessons (fig. 5, 39/1-2) et galets isolés constituent le remplissage de cette fosse (diamètre 1,1 m; hauteur 0,2 m). Elle contient, comme les trois autres décrites ci-dessus, quelques charbons de bois dispersés dans la masse du sédiment de remplissage.

Quant aux quelques céramiques découvertes (il s'agit donc essentiellement des fosses 4, 11, 38 et 39), elles présentent, par exemple, de nombreuses similitudes avec celles de Allschwil-Vogelgarten (Lüscher 1986): nombreuses écuelles; céramique fine avec un décor à cannelures peu marquées sous le rebord, chevrons réalisés parfois avec l'impression d'une perle hélicoïde (fig. 4, 38/1); céramique grossière avec des cordons rapportés, ornés d'impressions digitées obliques, tout comme sur le bord des lèvres. Toutefois, la faible fréquence des jattes et la présence fréquente de décors au poinçon (par exemple, fig. 4, 11/1) et de bracelets en lignite donnent à penser que nous sommes en présence d'un mobilier nettement antérieur à celui de Châtillon-sur-Glâne (Posieux FR; Ramseyer 1983), c'est-à-dire attribuable au HaC, ou éventuellement au HaD1.

La répartition de l'ensemble de ces fosses et trous de poteaux sur la zone couverte par les décapages met clairement en relief deux ensembles: l'un occupant la partie centrale de la zone dégagée en 1982-1983, l'autre la zone fouillée en 1989. Ces quelques trous de poteaux et fosses assimilables à de telles structures, la présence de deux greniers et celle de quelques fosses dispersées, particulièrement pauvres en artefacts, opposent fondamentalement ce site hallstattien aux villages du Bronze final: la construction sur poteaux porteurs semble avoir été remplacée (exception faite de quelques structures particulières comme les greniers) par celle en rondins et murs porteurs qui commence, il est vrai, à se développer considérablement sur certains sites du Bronze final déjà (Arnold 1990).

La densité particulièrement réduite du mobilier céramique – par opposition aux tonnes récoltées dans chaque station littorale du Bronze final, fût-elle érodée – et le changement architectural des habitations, sont probablement les causes principales de nos connaissances très lacunaires sur l'occupation hallstattienne, se limitant pour l'essentiel, sur le Plateau suisse, à quelques tumulus et sites de hauteur.

L'enceinte quadrangulaire laténienne

La limite sud de la zone couverte par le site hallstattien jouxte le début du fossé quadrangulaire découvert par avion (Egloff 1982). Les zones fouillées jusqu'ici à l'intérieur de l'enceinte correspondent à celles qu'il a fallu libérer pour

◁ Fig. 6. Fosse 4 du gisement du Premier âge du Fer.

réaliser diverses constructions[1], raisons pour lesquelles les données relatives aux structures présentes à l'intérieur même de l'enceinte sont encore peu nombreuses. La céramique récoltée à l'occasion de l'exploration de l'angle nord du fossé, sur une longueur de 50 m, bien que pesant moins de 18 kg date l'ensemble du remplissage de cette partie du fossé de La Tène D1. Il en va de même des rares fibules (essentiellement du type de Nauheim) qui y furent découvertes. Enfin, le décapage d'une bande large de 15-18 m longeant le fossé nord-ouest a mis en relief une zone vierge de traces; quelques fosses contemporaines du comblement du fossé apparaissent toutefois à la limite de la zone non encore fouillée (fig. 3, Nos 70-73).

Quant au fossé proprement dit, on peut relever sa section en V avec, au fond, une surface horizontale juste assez large pour y marcher en posant le pied à plat (fig. 7). La profondeur est assez variable en fonction de son emplacement topographique: environ 0,8 m au milieu du fossé nord-ouest, et jusque'à 1,2 m là où l'extrémité septentrionale du fossé nord-est doit couper une légère surélévation du terrain (fig. 3 et 8). De toute manière, on constate que le fond du fossé descend lentement depuis l'angle nord, d'une part vers l'angle ouest situé lui aussi au sommet de la zone circonscrite par le fossé et, d'autre part, vers l'angle est, 3 m en contrebas (fig. 1). Une hauteur d'environ 0,1 m doit probablement être systématiquement ajoutée aux diverses sections, le paléosol ayant été détruit par les labours. Ainsi, les sédiments présents au sommet du fossé contiennent aussi quelques céramiques dont les dates s'étendent de l'époque romaine au XIXe siècle.

Quant au mobilier recueilli dans le fossé, mais aussi dans les quelques fosses mentionnées ci-dessus et présentes dans l'enceinte, il trahit plutôt la présence d'activités artisanales et domestiques. Seule la régularité du tracé du fossé parlerait pour l'instant en faveur d'une fonction cultuelle de cette structure, bien que la partie nord-ouest actuellement dégagée ne soit pas tout à fait rectiligne mais présente un léger angle au niveau de la tranchée de sondage de 1981 (fig. 7).

Enfin, l'extrémité nord du fossé nord-ouest est prolongée sur quelques mètres, comme s'il avait été réalisé initialement et que le fossé nord-est ait été taillé en remontant la pente et n'aurait pas exactement atteint l'extrémité du fossé nord-ouest créant ainsi, au bout de ce dernier, un petit diverticule. Celui-ci fut colmaté par deux gros blocs (fig. 8); la sédimentation présente entre ce blocage et la fin du diverticule (détruit par une canalisation moderne) est fondamentalement différente du reste du fossé; elle n'est d'ailleurs pas identifiable sur les photographies aériennes. Quant aux quelques tessons contenus dans ce sédiment particulier, ils ne peuvent être séparés chrono-typologiquement du mobilier provenant du reste du fossé.

Le mobilier contenu dans le sédiment ayant comblé le fossé ne date évidemment pas nécessairement sa construction. Toutefois, celui découvert dans le diverticule nord, ainsi que le mode de remplissage, permettent de préciser que l'enceinte fut construite, mais aussi intégralement comblée, au début de La Tène finale. Le fond n'était donc plus visible (en tout cas l'angle nord) à l'époque romaine.

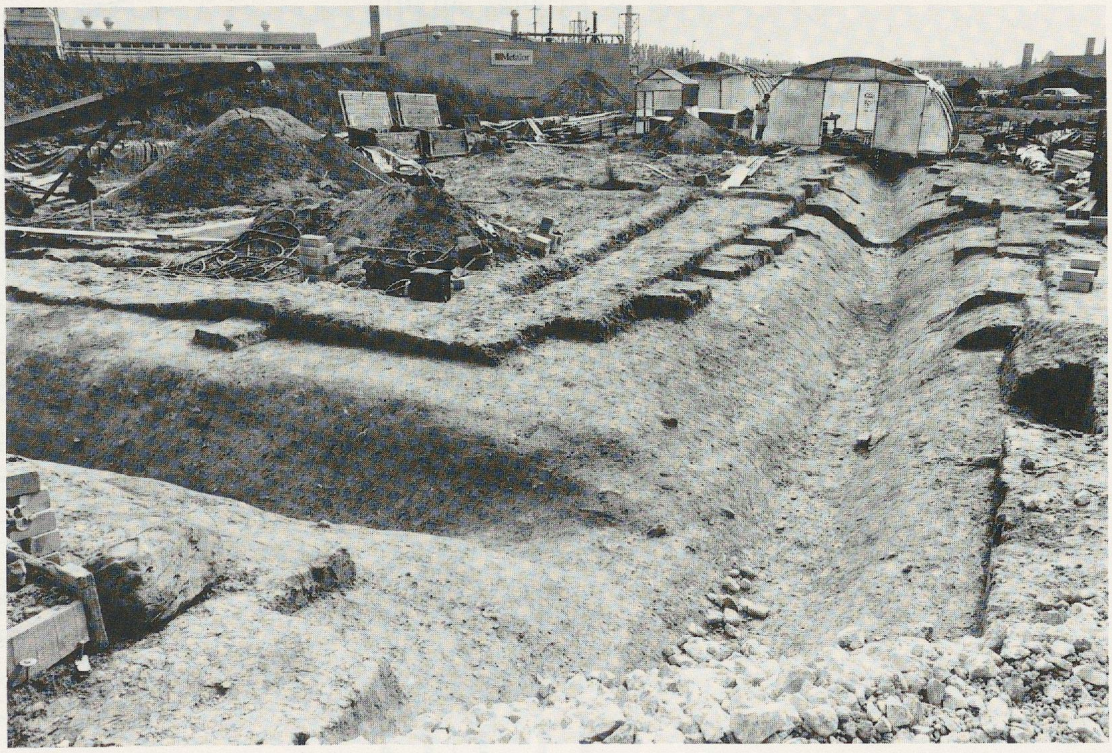


Fig. 7. Angle nord du fossé quadrangulaire La Tène D1 avec, au premier plan, le diverticule nord partiellement comblé. En enfilade, on observe le replat au centre du fossé nord-ouest. Ce dernier est coupé, au milieu de la zone dégagée, par l'une des tranchées de sondage de 1981. (Photo: Yves André).

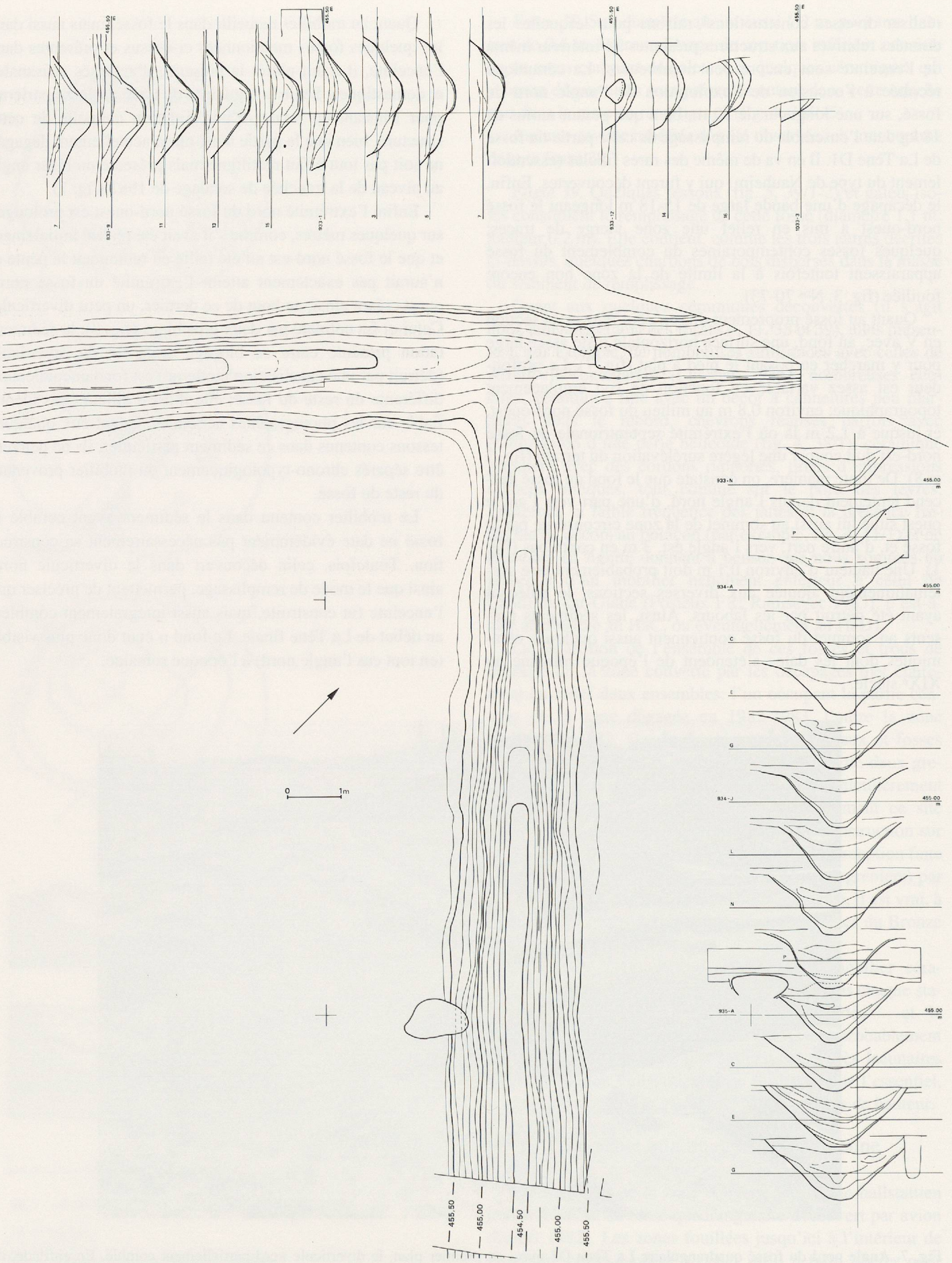


Fig. 8. Angle nord du fossé La Tène D1, avec coupes transversales à chaque mètre.

NOTE

1. A ce propos, nous tenons à souligner ici l'excellente collaboration qui s'est établie avec la société Migros SA, cette dernière déplaçant même l'ensemble de ses constructions afin de permettre un sauvetage exhaustif, et échelonné sur plusieurs années, de la zone couverte par l'enceinte quadrangulaire et ses environs immédiats.

BIBLIOGRAPHIE

Arnold 1984: ARNOLD (B.). – L'enceinte quadrangulaire de Marin-Les Bourguignonnes au vu des travaux de 1984. *Le Lingotin* (Journal du personnel de Métaux Précieux SA), 41, pp. 5-10.

Arnold 1990: ARNOLD (B.). – Cortaillod-Est et les villages du lac de Neuchâtel au Bronze final. Structure de l'habitat et proto-urbanisme. *Archéologie neuchâteloise*, 6. Saint-Blaise, 1990.

Egloff 1982: EGLOFF (M.). – Découverte d'une enceinte quadrangulaire celtique à proximité de La Tène (Marin NE). *AS*, 5, 1982, pp. 110-113.

Lüscher 1986: LÜSCHER (G.). – Allschwil-Vogelgärten. Eine hallstattzeitliche Talsiedlung. *Archäologie und Museen*, 7. Liestal, 1986.

Ramseyer 1983: RAMSEYER (D.). – Châtillon-sur-Glâne (FR), un habitat de hauteur du Hallstatt final. Synthèse de huit années de fouilles (1974-1981). *ASSPA*, 66, 1983, pp. 161-188.

ADDENDUM

Une seconde enceinte quadrangulaire a été découverte en automne 1991 à quelque 50 m au sud de celle présentée ci-dessus, au lieu dit Chevalereux. Sa fouille sera achevée en 1992 (cf. *ASSPA*, 75, 1992, chronique archéologique).

Beat Arnold
Service cantonal d'archéologie
Palais Du Peyrou
CH-2000 NEUCHÂTEL

Cornaux-les-Sauges (canton de Neuchâtel) et les ponts celtiques sur la Broye et la Thielle

Hanni SCHWAB

En 1962, avant le début des travaux d'excavation pour la 2e correction des eaux du Jura, deux ponts celtiques étaient déjà connus sur la Thielle, le premier à Pont-de-Thielle, découvert et relevé par H. Zintgraff[1] et le deuxième à La Tène, le pont Vouga, découvert par E. Vouga en 1880 et fouillé par P. Vouga en 1913[2]. Sur la station de La Tène existait un deuxième pont, le pont Desor, plus éloigné du lac et mieux construit que le pont Vouga[3]. Il était sans doute romain et desservait une route longeant la rive est du lac de Neuchâtel jusqu'à La Sauge où G. Ritter avait constaté, après l'abaissement du niveau du lac lors de la 1re correction des eaux du Jura, l'existence de 2 ponts en bois qu'il croyait tous deux romains[4]. A La Sauge il y avait donc la même situation qu'à La Tène: 2 ponts successifs à une distance de 180 m à La Tène et de 70 m à La Sauge. Pour P. Vouga les 2 ponts étaient celtiques, pour G. Ritter les 2 ponts de La Sauge étaient romains. Il s'avère que près du pont Desor à La Tène, une grande quantité de matériel romain a été repérée[5], et qu'à La Sauge le matériel romain récupéré se trouvait en surface près du pont amont; près du pont aval il n'y a malheureusement pas eu de fouilles en profondeur.

La construction du pont aval à La Sauge et celle du pont Vouga à La Tène, donc des 2 ponts situés plus près du lac, était très fruste et ressemblait beaucoup à celle du pont celtique de Cornaux (présenté ci-dessous); la construction du pont amont de La Sauge et du pont Desor à La Tène, les deux plus éloignés du lac, était en revanche plus solide et plus soignée. Les deux ponts sur la Broye et la Thielle correspondent à deux routes longeant la rive est du lac de Neuchâtel[6] (fig. 1), une première, celtique, située plus près du lac dont le niveau était au moins 2 m plus bas qu'aujourd'hui et une deuxième, romaine, un peu plus éloignée, le niveau du lac étant plus haut à l'époque romaine et seulement 1 m plus bas qu'aujourd'hui.

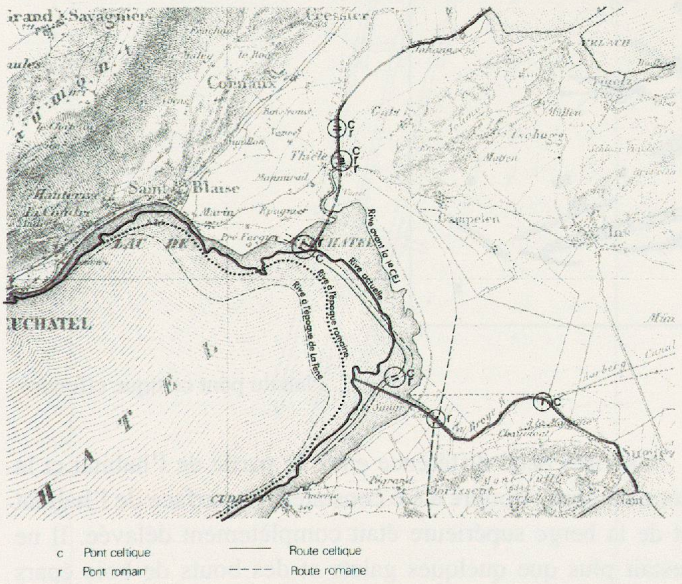


Fig. 1. Rives du lac à différentes époques, routes reliant La Tène à La Sauge avec les ponts celtiques et romains de la région.

Les recherches archéologiques faites dans le cadre de la 2e correction des eaux du Jura ont permis la découverte de deux autres ponts celtiques: l'un sur la Broye, aux Mottes, et l'autre sur la Thielle, à Cornaux (fig. 1). L'existence d'une couche d'alluvions renfermant des vestiges romains permettait de penser que le pont en bois des Mottes datait de l'époque romaine[7], mais l'étude dendrochronologique récente par P. Gassmann, au laboratoire de dendrochronologie de Neuchâtel, nous apprend qu'il date de 350 av. J.-C. et qu'il est donc celtique[8]. Il a dû desservir une route qui menait au pied nord du Mont Vully, où devait se trouver un village celte non encore exploré, mais dont la présence est attestée par la découverte de fragments de poterie[9]. Le pont celtique de Cornaux fut découvert en automne 1965 lors de sondages systématiques sur la rive neuchâteloise de la Thielle, en aval du pont actuel et à 3 km seulement de la station de La Tène[10]. Sur la berge de l'époque celtique, on constata une suite de rangées de 5 pieux, distantes les unes des autres de 5 m [11]. Les 3 pieux du milieu étaient plantés verticalement, les 2 pieux sur les côtés penchés vers l'axe du pont s'écartant de plus en plus de cet axe au fur et à mesure qu'on descendait vers le fond de la rivière. Retenus par ces pieux qui dépassaient la couche celtique d'environ 1 m, se trouvaient couchés sur la berge et au fond de la rivière, les poutres effondrées et les rondins du pont[12] et, coincés sous ces poutres, des squelettes d'hommes, de femmes, d'enfants, de chevaux et de vaches[13]. La position extraordinaire de ces squelettes démontre très clairement que ces hommes et animaux ont souffert de l'effondrement des poutres du pont (fig. 2), sous lesquelles ils ont été bloqués et rapidement recouverts: quelques crânes contenaient encore des restes de

L'âge du Fer dans le Jura. Cahiers d'archéologie romande 57, 1992, pp. 317-322

Fig. 2. Plan du pont celtique effondré.

cerveau. Sur un des cerveaux le professeur G. Pilleri a même constaté un hématome provoqué par une fracture du crâne[14].

En trois campagnes de fouilles, au cours de l'hiver 1965/66, toute la surface renfermant les vestiges du pont effondré et une partie de l'habitat près de l'accès au pont ont été dégagées et relevées.

Une très nette différence entre la partie de l'habitat et la zone du pont effondré a été constatée. La surface de l'habitat et de la berge supérieure était complètement délavée. Il ne restait plus que quelques galets et des bouts de bois épars mélangés à des os d'animaux et même humains ainsi que des fragments de poteries fortement concassés. Il y avait égale-

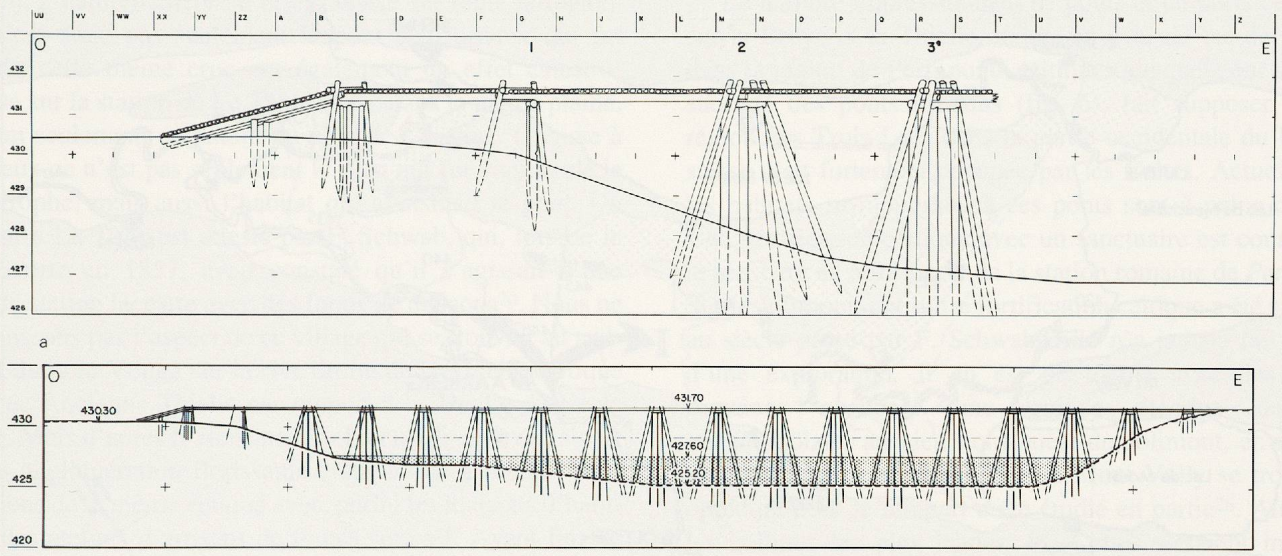


Fig. 3. Reconstitution du pont celtique: a) partie fouillée; b) longueur totale.

ment quelques outils corrodés et des objets de parure ainsi qu'une monnaie. Aucun trou de poteau n'a été repéré; sans doute, les maisons avaient-elles été construites sur des fondations de poutres horizontales. Sur la berge inférieure et au fond du lit de la Thielle, la poutraison du pont effondré avait fait barrage retenant les squelettes d'hommes et d'animaux. Il y avait quelques armes, 2 épées, 14 pointes de lances et une pointe de flèche, ainsi que des fragments de poteries bien conservés qui rendaient la reconstitution de vases entiers très facile.

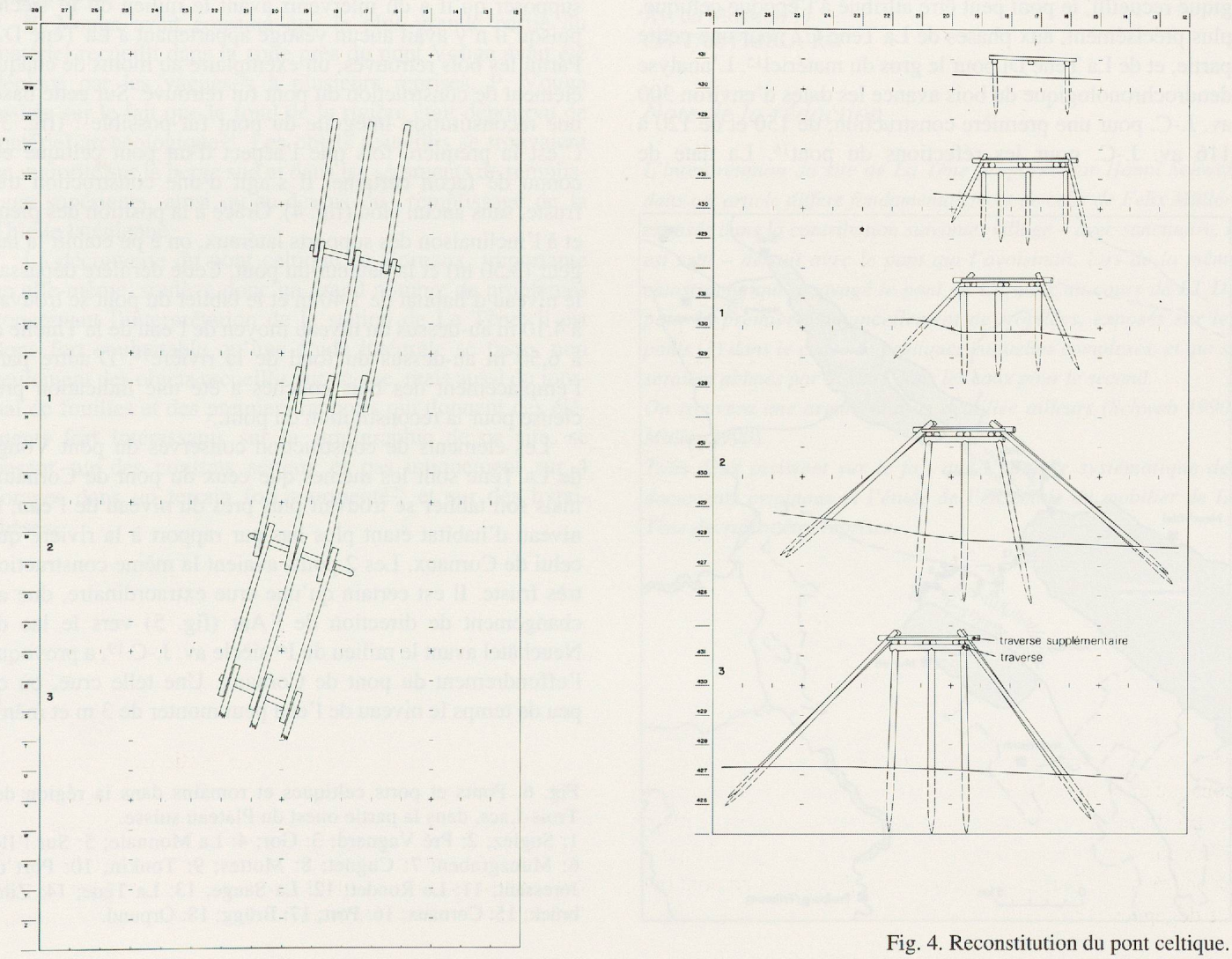


Fig. 4. Reconstitution du pont celtique.

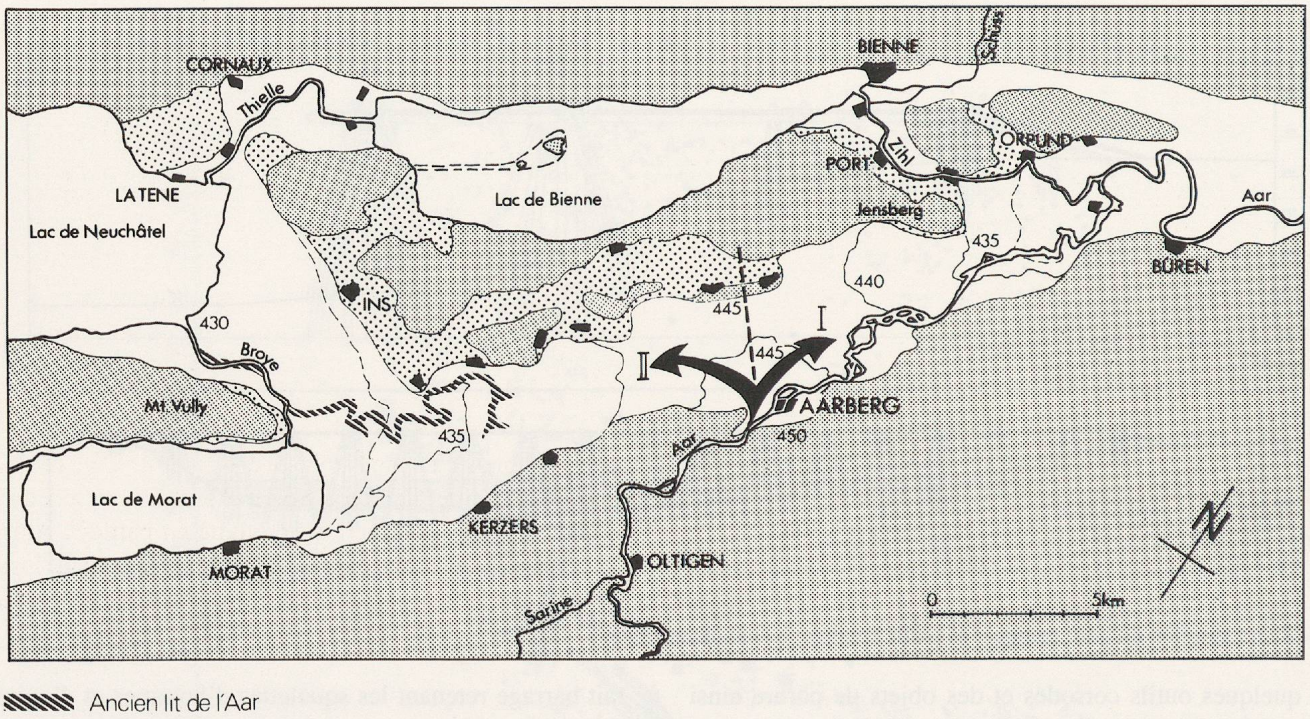


Fig. 5. Le changement de la direction de l'Aar. Carte de la région des Trois-Lacs, les flèches indiquant l'emplacement où le cours de l'Aar a changé d'est en ouest.

Sur la base de la stratigraphie et du matériel archéologique recueilli, le pont peut être attribué à l'époque celtique, plus précisément, aux phases de La Tène C2 pour une petite partie, et de La Tène Dl pour le gros du matériel[15]. L'analyse dendrochronologique du bois avance les dates d'environ 300 av. J.-C. pour une première construction, de 150 et de 120 à 116 av. J.-C. pour les réfections du pont[16]. La date de l'effondrement ne nous est pas connue, mais nous pouvons supposer qu'il a dû intervenir avant le milieu du Ier siècle, puisqu'il n'y avait aucun vestige appartenant à La Tène D2. Parmi les bois retrouvés, un exemplaire au moins de chaque élément de construction du pont fut retrouvé. Sur cette base, une reconstitution intégrale du pont fut possible[17] (fig. 3). C'est la première fois que l'aspect d'un pont celtique est connu de façon certaine. Il s'agit d'une construction très fruste, sans aucun clou (fig. 4). Grâce à la position des pieux et à l'inclinaison des supports latéraux, on a pu établir la largeur (3,50 m) et la hauteur du pont. Cette dernière dépassait le niveau d'habitat de 1,40 m et le tablier du pont se trouvait à 4,10 m au-dessus du niveau moyen de l'eau de la Thielle et à 6,50 m au-dessus du fond de la rivière[18]. D'autre part, l'emplacement des bois couchés a été une indication précieuse pour la reconstitution du pont.

Les éléments de construction conservés du pont Vouga de La Tène sont les mêmes que ceux du pont de Cornaux, mais son tablier se trouvait plus près du niveau de l'eau, le niveau d'habitat étant plus bas par rapport à la rivière que celui de Cornaux. Les 2 ponts avaient la même construction très fruste. Il est certain qu'une crue extraordinaire, due au changement de direction de l'Aar (fig. 5) vers le lac de Neuchâtel avant le milieu du Ier siècle av. J.-C.[19], a provoqué l'effondrement du pont de Cornaux. Une telle crue, où en peu de temps le niveau de l'eau peut monter de 3 m et même

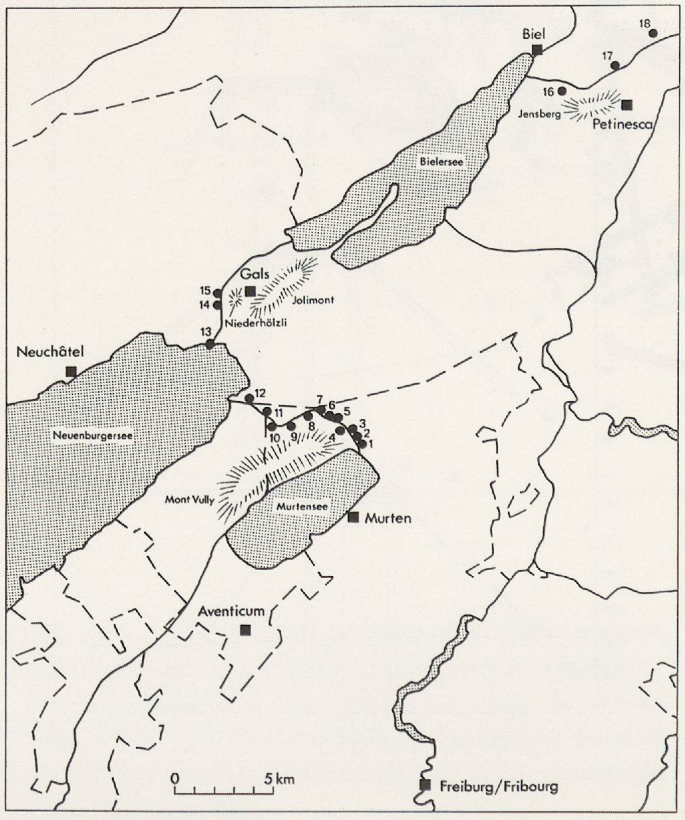


Fig. 6. Ponts et ports celtiques et romains dans la région des Trois-Lacs, dans la partie ouest du Plateau suisse.
1: Sugiez; 2: Pré Vagnard; 3: Gor; 4: La Monnaie; 5: Sur l'Ile; 6: Munzgraben; 7: Cugnet; 8: Mottes; 9: Tonkin; 10: Port de Joressant; 11: Le Rondet; 12: La Sauge; 13: La Tène; 14: Zihlbrück; 15: Cornaux; 16: Port; 17: Brügg; 18: Orpund.

de 6 m, a naturellement un effet néfaste sur toute la région. Ce n'est donc pas seulement le pont de Cornaux qui fut détruit; cette même crue eut également un effet catastrophique sur la station de La Tène, située dans la même plaine, à 3 km seulement en amont du pont de Cornaux. Comme à Cornaux ce n'est pas seulement le pont qui fut victime de la catastrophe, mais aussi l'habitat qui avoisinait le pont. Un habitat à La Tène est attesté par F. Schwab, qui, lors de la découverte en 1857, avait constaté qu'il s'agissait d'une grande station lacustre avec des fonds de maisons[20]. Nous ne connaissons pas l'aspect de ce village qui se trouvait au sud-ouest du pont Vouga sur la rive droite de la Thielle celtique appelée Ancienne Thielle par rapport à la Thielle du siècle passé. Mais d'après le riche matériel recueilli, il devait s'agir d'une agglomération florissante comparable à d'autre sites laténiens de la même époque avec, parmi les maisons d'habitats, des ateliers d'artisans de toutes sortes[21]. Ayant fait un constat important, A. Rapin m'a signalé que le bois des boucliers recueillis à La Tène avait été exposé pendant une très longue période à l'influence de l'air avant d'arriver dans l'eau[22], ce qui me fait supposer qu'il y avait dans ce village probablement un sanctuaire, où ces boucliers et un grand nombre d'objets étaient déposés et peut-être exposés, ce qui expliquerait la quantité d'objets datant de La Tène C. Il ne s'agissait donc pas d'un sanctuaire où les objets auraient été jetés à l'eau.

E. Vouga avait constaté que la plus grande partie du matériel recueilli dans la zone près du pont Vouga avait été déplacé par les vagues[23]; à plusieurs reprises, P. Vouga insiste sur le fait que le fond de la rivière était dépourvu de matériel archéologique[24]. Les objets recueillis se trouvaient en majorité sur la berge sud et dans les sédiments de remplissage supérieurs, ainsi qu'au-dessus du remplissage de la Thielle laténienne.

La découverte du pont celtique de Cornaux, importante en elle-même, soulève donc un grand nombre de problèmes concernant l'interprétation de la station de La Tène; il est donc fort souhaitable qu'une étude intégrale se fasse, non seulement des objets recueillis sur ce site, mais aussi du journal de fouilles et des premiers rapports qui donnent des éléments fort intéressants sur la stratigraphie de ce site, se basant sur des constats sérieux et pas uniquement sur 4 forages dans un terrain fort tourmenté[25] et sur des hypothèses.

Le nombre impressionnant de ponts et de ports celtiques sur la Broye et la Thielle, même en aval du lac de Bienne dans la région de Port, ponts celtiques auxquels ont souvent succédé des ponts romains (fig. 6), fait supposer que la région des Trois-Lacs dans la partie occidentale du Plateau suisse était fortement occupée par les Celtes. Actuellement les habitats se rapportant à ces ponts sont à peine connus. Une fortification celtique avec un sanctuaire est connue sur le Jensberg au nord-ouest de la station romaine de *Petinesca*. Sur le Jolimont, une autre fortification celtique a été signalée au siècle passé par F. Schwab. Elle n'a jamais fait l'objet d'une exploration. Il en est de même avec des ruines romaines occupant une grande étendue dans le «Niederhölzli» au pied nord-ouest du Jolimont, en face du pont celtique de Cornaux. Sur le Mont Vully se trouve un oppidum dont le rempart a été étudié en partie[26]. Ainsi, sur les collines les plus hautes, les Celtes s'étaient installés, mais, sans doute, y avait-il également un certain nombre de villages dans la plaine et surtout le long des rivières, reliés par les ponts constatés et étudiés en partie. Un important travail de prospection, d'exploration et d'études reste à faire, afin de mieux connaître l'occupation celtique de cette région fertile.

Hanni Schwab
Service archéologique cantonal
Av. du Moléson 17
CH-1700 FRIBOURG

Note de la rédaction

L'interprétation du site de La Tène proposée par Hanni Schwab dans cet article diffère fondamentalement de celle de Felix Müller, exposée dans la contribution suivante: village – avec sanctuaire, il est vrai – détruit avec le pont qui l'avoisinait, lors de la même catastrophe qui a ravagé le pont de Cornaux au cours de LT D1 pour la première, amoncellement de trophées, exposés sur les ponts (?) dans le cadre de pratiques cultuelles complexes, et qui se seraient abîmés par la suite dans les eaux pour le second.

On trouvera une argumentation détaillée ailleurs (Schwab 1990; Müller 1990).

Tous deux insistent sur le fait que l'analyse systématique des documents originaux et l'étude de l'ensemble du mobilier de La Tène devraient être reprises...

NOTES

1. Zingraff, Notes manuscrites avec plan.
2. Schwab 1989, fig. 5; p. 194.
3. Wavre et Vouga 1908, 8; Vouga 1923, 20.
4. Ritter 1891.
5. Vouga 1885, 9.
6. Schwab 1989, fig. 6; 195.
7. Schwab 1973, 103, 104; fig. 137, 138.
8. Schwab 1989, 245-256.
9. Chronique archéologique 1986. *Archéologie fribourgeoise*. Fribourg, 1989, Bas Vully/Fin de Port, 55 et Haut Vully/Chalonge, point 1, 57.
10. Schwab 1989, 14.
11. Schwab 1989, 17; fig. 5.
12. Schwab 1989, 66; fig. 81.
13. Schwab 1989, 55-65.
14. Pilleri,1989, 147-160. (*In:* Schwab 1989).
15. Schwab 1989, 129.
16. Egger 1989, 175-177.
17. Schwab 1989, fig. 81-83.
18. Schwab 1989, fig. 97.
19. Müller 1973, 169. (*In:* Schwab 1973).
20. Schwab, F. Lettres inédites à F. Keller. Musée national suisse, Zurich.
21. Egloff 1991, 369-371.
22. Communication personelle.
23. Vouga, 1885, 25.24. Wavre et Vouga 1914.
24. Wavre et Vouga 1914, 95.
25. Berger et Joos 1977, 68-76.
26. Kaenel et Curdy 1988.

BIBLIOGRAPHIE

Berger et Joos 1977: BERGER (L.) et JOOS (M.). – Zur Wasserführung der Zihl bei der Station La Tène. *In*: Festschrift Walter Drack. Stäfa, 1977, pp. 68-76.

Egloff 1991: EGLOFF (M.). – L'artisanat celtique d'après les trouvailles de La Tène. *In:* Moscati (S.) éd., Les Celtes. Catalogue de l'exposition, Venise, 1991. Milan, 1991, pp. 369-371.

Kaenel et Curdy 1988: KAENEL (G.), et CURDY (Ph.). – L'oppidum du Mont Vully. *Guides archéologiques de la Suisse*, 22. Sugiez, 1988.

Ritter 1891: RITTER (G.). – Notice sur les vestiges des ponts romains à La Sauge. *Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel*, 18, 1889-1890. Neuchâtel, 1891.

Schwab 1973: SCHWAB (H.). – Le passé du Seeland sous un jour nouveau. Fribourg, 1973.

Schwab 1989: SCHWAB (H). – Archéologie de la 2e correction des eaux du Jura, 1, Les Celtes sur la Broye et la Thielle. *Archéologie fribourgeoise*, 5. Fribourg, 1990.

Vouga 1885: VOUGA (E.). – Les Helvètes à La Tène. Neuchâtel, 1885.

Vouga 1923: VOUGA (P.). – La Tène; Monographie de la station. Leipzig, 1923.

Wavre et Vouga 1908: WAVRE (W.) et VOUGA (P.). – La Tène; Reprises des fouilles; Premier rapport de 1907. Neuchâtel, 1908.

Wavre et Vouga 1916: WAVRE (W.) et VOUGA (P.). – 1914, La Tène; Cinquième rapport fouilles de 1910 et 1911. *Musée neuchâtelois*, 1916.

La Tène (canton de Neuchâtel) et Port (canton de Berne): les sites, les trouvailles et leur interprétation

Felix Müller

La Tène

La station de La Tène, sur la rive septentrionale du lac de Neuchâtel, a été découverte il y a plus de 140 ans (fig. 1); peu de temps après, on donna son nom au Second âge du Fer, en raison des milliers d'objets mis au jour sur le site et qui ont suscité un grand intérêt dans le monde des archéologues. Des publications, remarquables pour l'époque, furent consacrées au site par Emile Vouga (1885), Victor Gross (1886) et Paul Vouga (1923). On souhaite cependant aujourd'hui que la publication détaillée de la totalité des trouvailles soit entreprise. Une édition pleine de promesses démarra en 1972 avec l'étude des fourreaux d'épées et des monnaies, par J. M. de Navarro et D. Allen, mais elle fut malheureusement interrompue suite au décès de ces deux savants (de Navarro 1972; Allen 1973).

L'historique de la découverte du site et l'inventaire des trouvailles effectuées dans l'ancien lit de la Thielle près de Port, à son exutoire dans le lac de Bienne sont encore plus embrouillés. Une partie des découvertes provient du dragage du lit de la rivière et a pris le chemin, entre 1868 et 1874, de l'Antiquarium de la Ville de Berne (institution ayant précédé le Musée d'histoire de Berne) sur décision du gouvernement cantonal (Grütter 1983/84). Une quantité importante d'objets

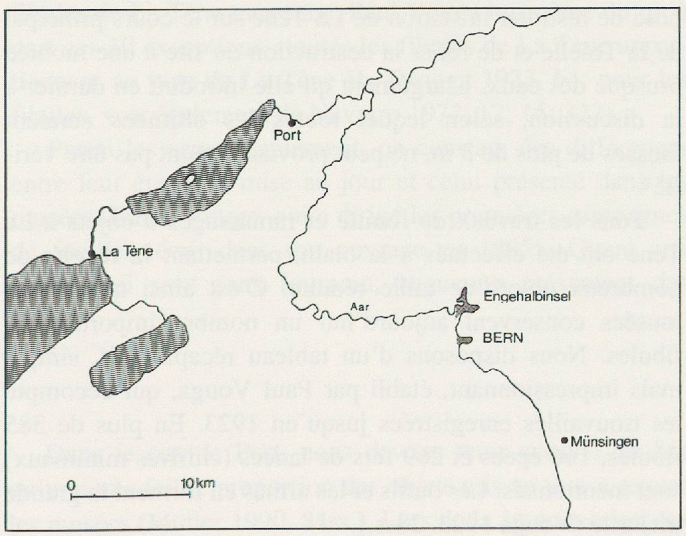


Fig. 1. Carte des environs de Berne avec les sites importants de l'époque de La Tène. Système fluvial de 1860.

a été récoltée par les habitants des villages durant les basses eaux de l'hiver 1888/89 et vendus au Musée. En 1936, enfin, il semble que quelques autres trouvailles aient encore été ajoutées au lot. Jusqu'à ce jour les publications du matériel archéologique de Port ne sont pas représentatives et prêtent en partie à confusion quant à leur détermination (voir Müller 1990, 84ss.).

A l'occasion de l'étude du dépôt d'armes de la Tiefenau sur l'oppidum de la presqu'île de Enge près de Berne, mon attention a été à nouveau ravivée pour les deux sites de La Tène et de Port. Dans ce contexte, je me permets de livrer quelques réflexions à leur sujet.

La situation et les trouvailles

L'emplacement principal des découvertes de La Tène se trouve dans un bras latéral de la Thielle, aujourd'hui asséché (fig. 2).

D'après une lettre de Friedrich Schwab à Ferdinand Keller, du 17 novembre 1857, où il est fait mention de la découverte, l'emplacement est situé «entre la maison rouge à l'exutoire de la Thielle et Préfargier-Epagnier» (Schwab 1974, 354, traduit).

C'est là que le pêcheur Hans Kopp, qui avait pour mission de recueillir des antiquités palafittiques pour le compte du colonel Schwab, découvrit les premières épées en novembre 1857; jusqu'en 1866 il en trouva une cinquantaine. Elles étaient éparpillées sur une aire relativement restreinte, d'environ 165 m^2. La profondeur de l'eau n'était que de 80 cm (voir Müller 1990, 8ss.).

En 1868 débutèrent les premiers travaux de la correction des eaux du Jura. Dans la région des Trois-Lacs on approfondit et rectifia le lit de certaines rivières. Il s'ensuivit un abaissement du niveau des lacs d'environ 2 m, de sorte qu'il fut pour la première fois possible de procéder à de véritables fouilles dans le cours asséché de la Thielle près de La Tène. Les recherches se déroulèrent sur plusieurs campagnes, entre 1880 et 1917. Compte tenu du déplacement d'importantes masses de sédiments, le nombre des trouvailles augmenta très rapidement.

L'âge du Fer dans le Jura. Cahiers d'archéologie romande 57, 1992, pp. 323-328

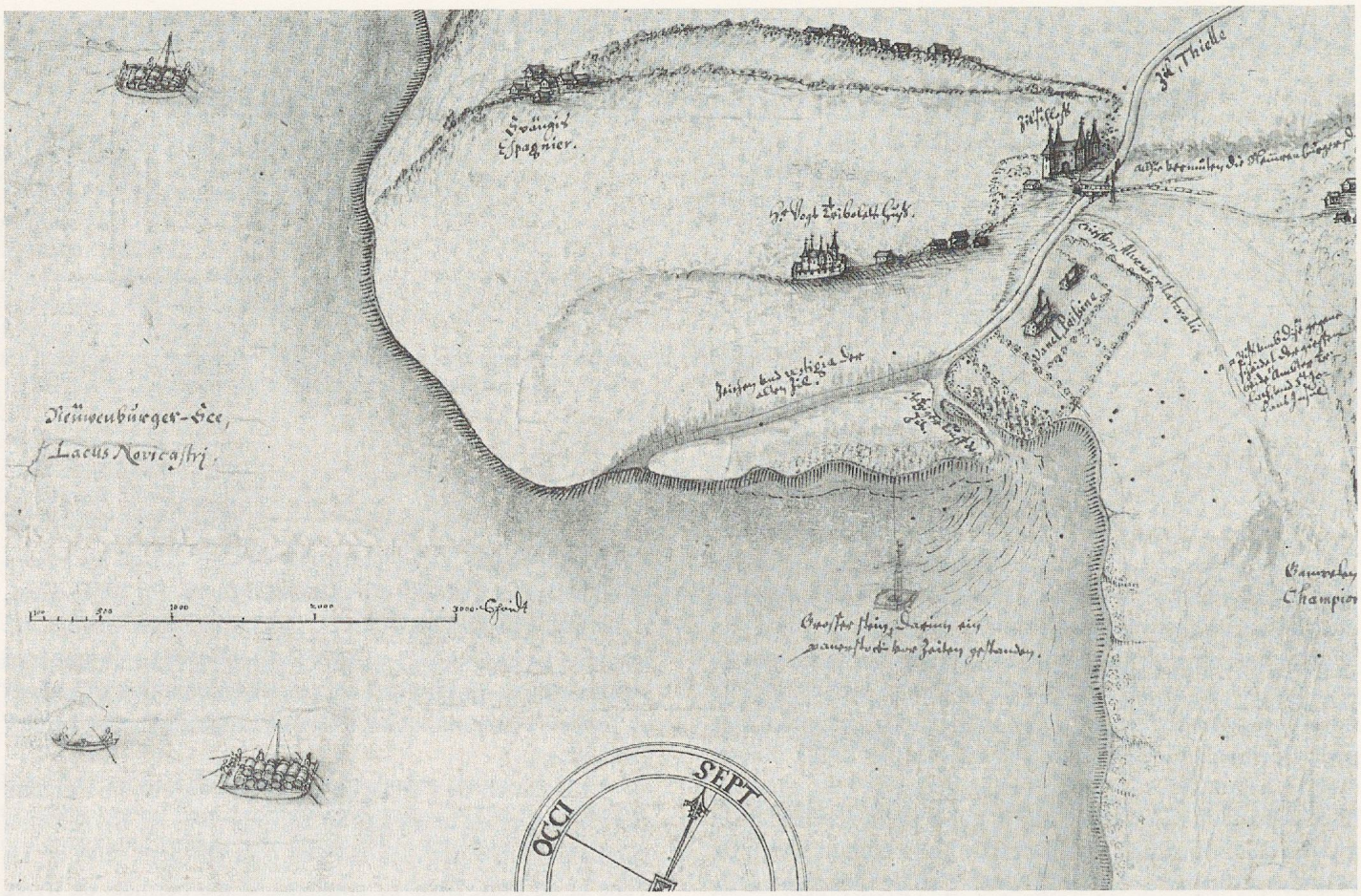


Fig. 2. Extrait d'une carte de la collection Schauenburg. La région de La Tène, à l'exutoire de la Thielle dans le lac de Neuchâtel, 2e moitié du XVIIe siècle environ. Sur le bras gauche de la Thielle est écrit: «Signes et vestigia de ancienne Thielle», sur le bras droit: «Cours actuel de la Thielle» (traduit).

Seules deux constructions architecturales bien documentées sont à mentionner ici, les ponts dits «Desor» et «Vouga» (fig. 3). Les objets se trouvaient répartis dans l'ancien lit de la Thielle sur une distance d'au moins 150 mètres.

La localisation exacte de chaque emplacement de trouvaille et de fouille demeure encore actuellement controversée. Si l'on s'en réfère à la littérature ancienne, il n'y a pas de doute que les premières prises de Kopp et Schwab en 1857 furent effectuées à l'endroit où Emile Vouga débuta avec ses propres fouilles en 1880, et où elles furent reprises en 1907, c'est-à-dire près du pont Vouga (Vouga 1885, 8ss.; Wavre et Vouga 1908; Vouga 1923, 24, note 2). Selon une autre source, qui s'appuie sur des actes en partie non publiés, les premières découvertes de 1857 auraient été faites à une assez grande distance du pont Vouga, soit directement sur la rive du lac; elles ne devraient donc pas être mises en relation topographique avec l'emplacement principal des trouvailles de 1880 (Schwab 1974, 356; Schwab 1990, 192). Des remarques quelque peu confuses de Robert Forrer (en 1938) signaleraient un autre emplacement: ce dernier n'a livré apparemment que des monnaies de potin et des fibules de la fin de La Tène, qui pourraient concerner un horizon plus récent (Forrer 1938).

La question de l'emplacement de l'exutoire principal de la Thielle dans le lac de Neuchâtel à l'époque celtique est fondamentale, si l'on veut pouvoir apprécier la signification de la station de La Tène. La théorie, proposée par K. Raddatz en 1952, situant La Tène sur un bras secondaire, isolé du cours principal de la Thielle, fut reprise récemment par M. Joos et L. Berger qui tentèrent de l'étayer à l'aide de carottages dans l'ancien lit (Raddatz 1952; Berger et Joos 1977). Une thèse opposée a été élaborée par H. Schwab, qui proposa de restituer la station de La Tène sur le cours principal de la Thielle et de relier la destruction du site à une montée brusque des eaux. L'argument qu'elle introduit en dernier à la discussion, selon lequel toutes les altitudes seraient fausses de plus de 3 m, ne peut provisoirement pas être vérifié[1].

Tous les travaux de fouille et ramassages d'objets à La Tène ont été effectués à la main, permettant la récolte de nombreux objets de taille réduite. C'est ainsi que divers musées conservent aujourd'hui un nombre important de fibules. Nous disposons d'un tableau récapitulatif, simple mais impressionnant, établi par Paul Vouga, qui décompte les trouvailles enregistrées jusqu'en 1923. En plus de 385 fibules, 166 épées et 269 fers de lances (chiffres minimaux) sont mentionnés. Les outils et les armes en forment la grande majorité (Vouga 1923, 28ss.).

Nous possédons trois dates dendrochronologiques utilisables pour la station de La Tène. Deux bois de construction,

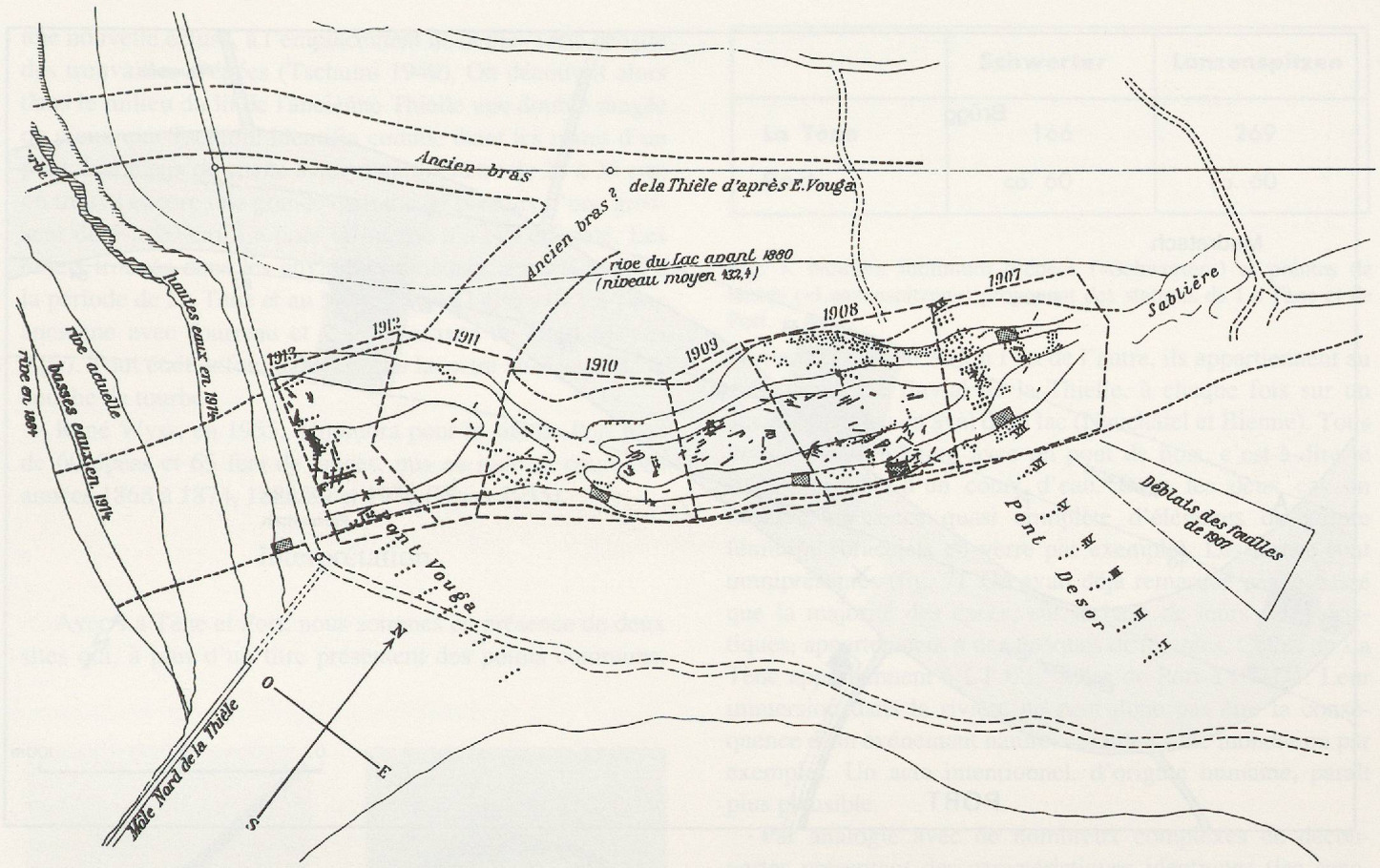


Fig. 3. Plan de la station de La Tène avec l'emplacement des fouilles d'Emile et de Paul Vouga. (D'après Schwab 1990).

avec aubier, du pont Vouga et la planche d'un bouclier avec son écorce. Les trois datent du milieu et du dernier quart du IIIe siècle av. J.-C. (Hollstein 1980).

Lorsque nous examinons les fibules, il faut signaler au préalable que le tableau cité généralement, tiré de l'ouvrage de Vouga en 1923, fournit une image entièrement erronée. Les 8 fibules de la période de Hallstatt et de La Tène ancienne, de même que 2 ou 3 exemplaires de La Tène finale sont les seules de ces époques à avoir été recueillies sur la station de La Tène. A l'opposé, on dénombre presque 400 fibules de La Tène moyenne. Paul Vouga lui-même dit qu'à part ces 10 exceptions «toutes les fibules de La Tène appartiennent au type de La Tène II» (Vouga 1923, 64; pour les fibules, voir également de Navarro 1972, 12; 15; 322).

Parmi les armes également, on constate des différences entre leur état à la mise au jour et celui présenté dans les musées. Emile Vouga, qui a dirigé les premières campagnes de fouilles, écrit dans son ouvrage en 1885: «Quant aux épées, qui sont sans fourreau, beaucoup présentent des entailles ou sont faussées (...). J'en ai redressé plusieurs qui étaient aussi faussées». Et au sujet des fers de lances il dit: «Quelques lances trouvées repliées ont pu être redressées facilement, ce qui indiquerait un fer doux...» (Vouga 1885, 16; 20).

Victor Gross nous apprend, en 1886, au sujet des épées: «...d'autres (...) témoignent d'un emploi répété par les brèches multiples de leur tranchant; d'autres encore sont entièrement faussées et quelques-unes même brisées en plusieurs tronçons» (Gross 1886, 22).

Ces armes abîmées n'ayant pas été publiées; les remarques de Vouga et Gross n'ont pas trouvé d'écho par la suite.

Il faut par conséquent retenir le constat que bon nombre d'épées et fers de lances ont été découverts pliés et ébréchés. Les exemplaires publiés et exposés constituent une sélection choisie de pièces irréprochables, d'antiquités de grande valeur, jadis incorporées de préférence dans les collections des musées.

Port

Dans le cas de Port, nous devons tenir compte du fait qu'une très faible proportion des objets mis au jour a rejoint les musées (Müller 1990, 84ss.). Lors de la 1re correction des eaux du Jura, entre 1868 et 1874, on ouvrit un nouveau canal pour la Thielle en aval du lac de Bienne avec de puissantes dragues (fig. 4); le déblai fut chargé sur des barques et déversés dans le lac de Bienne. Les objets de grandes dimensions qui émergeaient de la boue et des déblais ont été recueillis et conservés par les ouvriers (par exemple fig. 5). Les petits objets en revanche sont passés inaperçus et ont suivi les

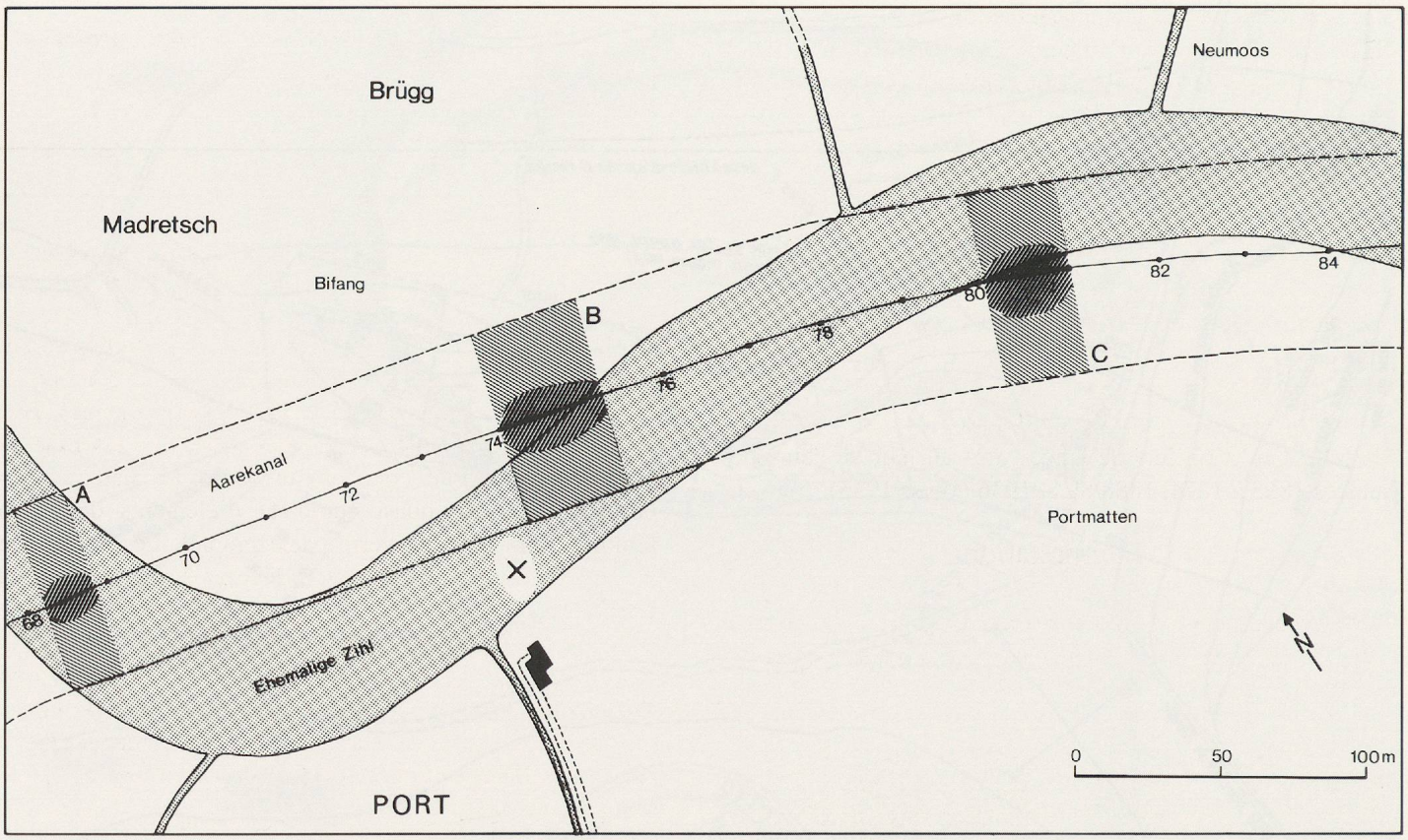


Fig. 4. L'ancien cours de la Thielle près de Port, avant la correction des eaux du Jura et l'axe de l'emplacement du nouveau canal; 68 à 84: emplacements des profils en travers du futur ouvrage. Les trouvailles mises au jour sont concentrées en 3 endroits dont l'extension n'est pas connue. A: 4 épées, 2 fourreaux, 5 pointes de lance; B: 20 épées; C: 6 épées. Entre 68 et 82: 18 épées et fragments d'épées; entre 83 et 100: 37 pointes de lance, absence d'épée. En résumé: entre 68 et 82: 50 épées, fourreaux et fragments, 5 pointes de lance; entre 83 et 100: 37 pointes de lance, absence d'épée. Croix: emplacement approximatif du «pont» signalé par O. Tschumi en 1936.

Fig. 5. Le casque en fer de Port; les paragnathides sont complétées. (Photo: Musée d'histoire, Berne).

décharges dans le lac; Port n'a ainsi livré que des armes en quantité, mais aucun récipient en céramique, ni d'ossements, de monnaies ou de fibules.

On peut en déduire que parmi les trouvailles de 1888/89, qui furent mises au jour lors de basses eaux, les collectionneurs n'ont livré aux musées que les plus belles pièces. Pour les objets complets et intacts, ils recevaient les meilleurs prix. Dans les communications de l'époque d'Edmund de Fellenberg, les ébréchures sur de nombreuses épées sont expressément signalées; peu d'entre elles sont parvenues dans les musées. Remarquons toutefois que la célèbre épée portant l'inscription de «Korisios» était pliée à l'angle droit (fig. 6). On peut supposer qu'à l'époque on attribuait les dommages occasionnés aux pièces archéologiques à l'œuvre des dragues et ne croyait pas à une origine antique.

Un examen comparatif des anciennes communications et des plans ne nous révèle que de rares indications sur la répartition des trouvailles. Il est frappant de constater que les armes récupérées dans les dragues et les déblais – les épées et lances tout particulièrement — sont concentrées là où le canal rectiligne coupait le cours sinueux de l'ancien lit de la rivière. La totalité des découvertes s'étale sur une assez longue distance de plus de 400 m.

En 1936, on construisit au lieu dit «Stüdeli» près de Port

une nouvelle écluse, à l'emplacement de la plus forte densité des trouvailles d'épées (Tschumi 1940). On découvrit alors dans le milieu du lit de l'ancienne Thielle une double rangée de pieux que Tschumi identifia comme étant les restes d'un pont. Les pieux de chêne avaient un diamètre de 25 à 35 cm; on trouva encore une grande quantité de poteaux d'une grosseur de 5 à 20 cm. Le pont lui-même n'a pas été daté. Les objets trouvés dans les environs immédiats appartiennent à la période de La Tène et au Moyen Age (2 épées de La Tène ancienne avec fourreau et 2 scramasaxes du Haut Moyen Age). Tout était enfoui dans l'argile lacustre au-dessus de la couche de tourbe.

René Wyss, en 1955, dénombra pour le site de Port plus de 60 épées et 65 fers de lances, mis au jour au cours des années 1868 à 1874, 1888/89 et 1936 (Wyss 1955).

Interprétation

Avec La Tène et Port, nous sommes en présence de deux sites qui, à plus d'un titre présentent des points communs.

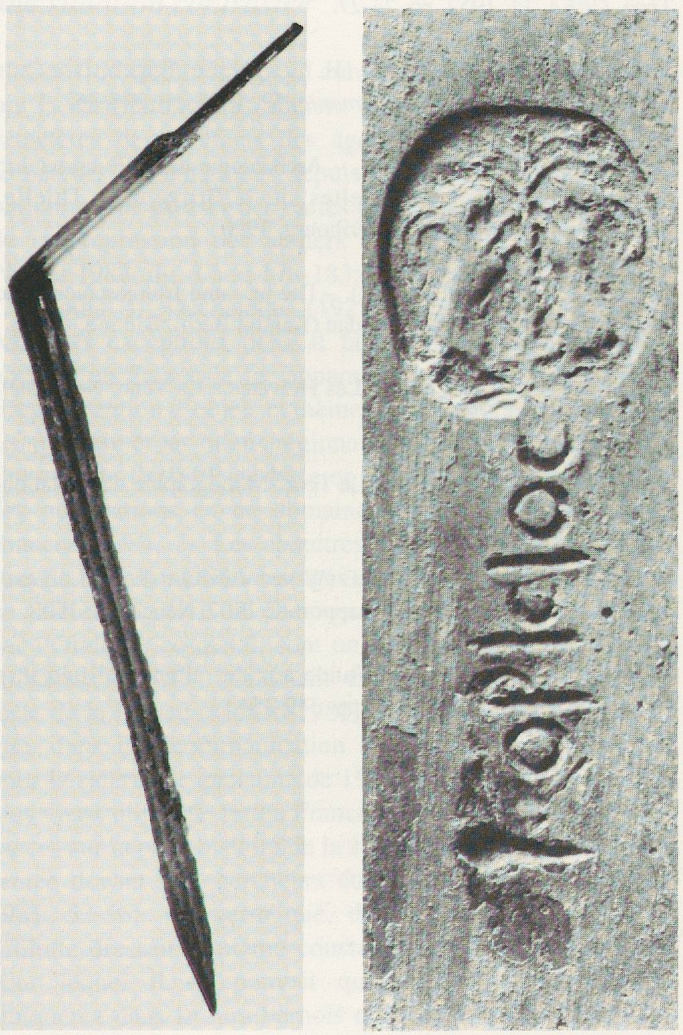


Fig. 6. La célèbre épée de KORISIOS, pliée, provenant de Port. (Photo: Musée d'histoire, Berne).

	Schwerter	Lanzenspitzen
La Tène	166	269
Port	ca. 60	ca. 60

Fig. 7. Nombre minimum d'épées («Schwerter») et pointes de lances («Lanzenspitzen») provenant des stations de La Tène et de Port.

Distants d'à peine 20 km l'un de l'autre, ils appartiennent au même système fluvial de la Thielle, à chaque fois sur un ancien lit et peu en aval d'un lac (Neuchâtel et Bienne). Tous deux sont en relation avec un pont de bois, c'est-à-dire le franchissement d'un cours d'eau. Dans les deux cas on observe l'absence quasi complète d'éléments de parure féminine (bracelets en verre par exemple). Les armes sont omniprésentes (fig. 7). On avait déjà remarqué par le passé que la majorité des épées, sur la base de leurs caractéristiques, appartenaient à des époques différentes. Celles de La Tène appartiennent à LT C1; celles de Port à LT D1. Leur immersion dans la rivière ne peut donc pas être la conséquence d'un événement naturel commun (une inondation par exemple). Un acte intentionnel, d'origine humaine, paraît plus plausible.

Par analogie avec de nombreux complexes de découvertes présentant des caractéristiques identiques (les sanctuaires mis au jour récemment en France), on peut en déduire qu'il s'agit d'amoncellements de butins de guerres et de trophées, dont la sélection et le rassemblement étaient motivés par des raisons religieuses et correspondaient à un rituel.

Qu'il me soit permis de poser la question de savoir si le geste rituel consistait vraiment à jeter des armes dans une rivière, alors que les trophées sont implicitement destinés à être exposés publiquement. J'ai déjà proposé précédemment d'interpréter les découvertes archéologiques des sanctuaires dans un esprit bien précis. A mon avis, les trophées de Gournay-sur-Aronde étaient érigés à l'intérieur de la palissade, tournés vers le sanctuaire; peu à peu, avec le temps, ils sont tombés dans le fossé, creusé à l'avant de la palissade, pour y trouver leur place définitive (Müller 1990, 100-102). Aux endroits des ouvertures et des portes on retrouve souvent des amoncellements d'armes (et aussi des débris de crânes humains). De tels lieux exposés et de passage obligé attirent naturellement l'oeil et l'attention du passant; ils se prêtent donc particulièrement à l'exposition de trophées destinés à en imposer.

Je formule par conséquent l'hypothèse que la plupart des armes de La Tène et de Port étaient primitivement suspendues sur les ponts. Elles ne sont tombées que plus tard dans la rivière. Il reste encore à examiner si cette explication s'applique également à d'autres sites fluviaux.

Felix Müller
Musée d'histoire de Berne
Helvetiaplatz 5
CH-3000 BERNE 6

Note de la rédaction

L'interprétation du site de La Tène proposée par Felix Müller dans cet article diffère fondamentalement de celle de Hanni Schwab, exposée dans la contribution précédente: village – avec sanctuaire, il est vrai – détruit avec le pont qui l'avoisinait, lors de la même catastrophe qui a ravagé le pont de Cornaux au cours de LT D1 pour la première, amoncellement de trophées, exposés sur les ponts (?) dans le cadre de pratiques cultuelles complexes, et qui se seraient abîmés par la suite dans les eaux pour le second.
On trouvera une argumentation détaillée ailleurs (Schwab 1990; Müller 1990). Tous deux insistent sur le fait que l'analyse systématique des documents originaux et l'étude de l'ensemble du mobilier de La Tène devraient être reprises...

NOTES

1. L'altitude de la Pierre du Niton, point 0 du système de mesures en Suisse, fut abaissée en 1890 de 3,16 m. Pourquoi les dessinateurs des plans de La Tène, à partir de 1912 (soit 22 ans plus tard), n'en auraient-ils pas tenu compte? Lüdi (1935, 10) a même clairement exprimé que toutes ses données étaient basées sur la nouvelle altitude de la Pierre du Niton, 373.60 m, valable à partir de 1905.

BIBLIOGRAPHIE

Allen 1973: ALLEN (R.). – The coins found at La Tène. *Etudes celtiques*, 13, 1973, pp. 477-511.

Berger et Joos 1977: BERGER (L.) et JOOS (M.). – Zur Wasserführung der Zihl bei der Station La Tène. *In:* Festschrift Walter Drack. Stäfa, 1977, pp. 68-76.

De Navarro 1972: DE NAVARRO (J.-M.). – The finds from the site of La Tène. Scabbards and the swords found in them. Oxford, 1972.

Forrer 1938: FORRER (R.). – Widersprüche in der chronologischen Bewertung der Münz – und anderen Kleinfunde der Station La Tène. Festschrift A. Oxé, 1938, pp. 153-160.

Gross 1886: GROSS (V.). – La Tène, un oppidum helvète.

Grütter 1983-84: GRÜTTER (H.). – Der Verleider in der bernischen Archäologie. Festschrift H.-G. Bandi. *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums Bern*, 63-64, 1983-1984, pp. 157-160.

Hollstein 1980: HOLLSTEIN (E.). – Mitteleuropäische Eichenchronologie. *Trierer Grabungen und Forschungen*, 11, 1980.

Lüdi 1935: LÜDI (W.). – Das Grosse Moos im westschweizerischen Seeland und die Geschichte seiner Entstehung. Zurich, 1935.

Müller 1990: MÜLLER (F.). – Der Massenfund von der Tiefenau bei Bern. *Antiqua*, 20. Bâle, 1990.

Raddatz 1952: RADDATZ (K.). – Zur Deutung der Funde von La Tène. *OFFA*, 11, 1952, pp. 24-27.

Schwab 1974: SCHWAB (H.). – Neue Ergebnisse zur Topographie von La Tène. *Germania*, 52, 1974, pp. 348-367.

Schwab 1990: SCHWAB (H.). – Archéologie de la 2e correction des eaux du Jura, 1, Les Celtes sur la Broye et la Thielle. *Archéologie fribourgeoise*, 5. Fribourg, 1990.

Tschumi 1940: TSCHUMI (O.). – Die ur - und frühgeschichtliche Fundstelle von Port im Amt Nidau (Kanton Bern). Bienne, 1940.

Vouga 1885: VOUGA (E.). – Les Helvètes à La Tène. Neuchâtel, 1885.

Vouga 1923: VOUGA (P.). – La Tène; Monographie de la station. Leipzig, 1923.

Wavre et Vouga 1908: WAVRE (W.) et VOUGA (P.). – La Tène; Reprises des fouilles; Premier rapport de 1907. Neuchâtel, 1908.

Wyss 1955: WYSS (R.). – Funde aus der alten Zihl und ihre Deutung. *Germania*, 33, 1955, pp. 349-354.

La sidérurgie ancienne dans le Jura et dans l'est des Gaules

Michel MANGIN

LES RECHERCHES SUR LA SIDÉRURGIE DES ÂGES DU FER EN FRANCE

Un réveil récent après une longue léthargie

Les recherches en Europe et en France: une situation contrastée

Dans de nombreux pays européens, les recherches tant sur la distribution des ateliers de production que sur les caractères des artefacts des âges du Fer sont l'objet de recherches systématiques depuis les années soixante. Elles ont permis de dresser des cartes de la diffusion des objets et de la progression des ateliers d'Orient en Occident (cf. Pleiner 1982, fig. 1 à 5; 178-183; Tylecote 1986, 124-155).

Depuis J. Déchelette (1927, V, 1045-1053), à de brillantes exceptions près, il faut attendre cette décennie pour qu'en France le fer apparaisse autrement que comme simple mention d'objets et thèmes de recherche typologique. La synthèse et les bilans régionaux publiés à la suite du IXe Congrès de l'UISPP de Nice en 1976 illustrent la pauvreté des publications en ce domaine (Briard 1976, 244, 245; Blanchet 1984, 7). Les chapitres où J.-P. Mohen, à l'occasion de la présentation des âges du Fer en Aquitaine, dresse un panorama précis et documenté des problèmes soulevés par l'étude de ce métal, sont un constat de carence sur les connaissances non seulement en Aquitaine, mais dans le reste de la France (Mohen 1980). Il faut attendre 1975 pour que, dans une communication au symposium du Comité pour la sidérurgie ancienne de 1979 à Schaffhouse sur «Les plus vieux objets de fer en France», la situation des connaissances sur la protohistoire de la sidérurgie française soit présentée devant les chercheurs étrangers (Gomez et Mohen 1981, 53-56). On verra que, depuis 1963, date où J.-P. Millotte dressait le même constat de carence dans le Jura, pour lequel il ne pouvait qu'évoquer les travaux de Quiquerez dans le Jura bernois qui remontent au milieu du XIXe siècle, la situation n'a guère évolué, tout au moins du côté français (Millotte 1963, 171, 211, 243).

Non que les études aient fait totalement défaut, (par exemple France-Lanord 1964, pour les épées gauloises et quelques communications au colloque de Nancy de 1955: Le Fer à travers les Ages), entre 1955 et 1980, période où la recherche en protohistoire connaissait un renouveau remarquable. Mais il s'agit alors d'études ponctuelles, notamment d'analyses de lingots ou d'objets, très rarement de fouilles d'ateliers et encore moins d'inventaires régionaux des sites de production. Un dépouillement systématique de la bibliographie de cette décennie, effectué en 1987, pour une présentation de l'état de la recherche sur la production du fer en France avant le haut fourneau, montre qu'une rupture nette intervient vers 1983, pour la protohistoire, avec un retard de quelques années seulement par rapport à celle qui caractérise la période romaine (Mangin 1989, 239-241; carte 1; Mangin à paraître: articles auxquels nous renvoyons pour un tableau général et une bibliographie détaillée).

Un renouvellement radical depuis quelques années (fig. 1)

Cette rupture se lit clairement dans la série des Actes de l'AFEAF. Après des bilans régionaux où les nécropoles monopolisent l'attention et où le fer n'apparaît que sous la forme de brèves listes de mobiliers annexés aux longs développements sur la céramique, ce sont les habitats puis les fortifications qui bénéficient de mises au point novatrices; mais le fer est toujours le parent pauvre (colloques de Levroux 1978, Senlis 1981, Bavay 1982). Le colloque de Chalon-Rully, en 1983 (complété par celui d'Angoulême en 1984), marque un tournant décisif. Le métal y est à l'honneur; les études techniques se multiplient; même si le bronze tient toujours la première place, le fer est présent et le rôle qu'il joue va croissant. Parallèlement, deux thèmes retiennent l'attention et suscitent débats et controverses. Se développent, d'une part, la réflexion sur les rôles respectifs du fer et du bronze du Hallstatt final à La Tène tardive dans la civilisation des âges du Fer; d'autre part, les discussions sur la chronologie de La Tène finale dans la Gaule indépendante, en relation avec l'influence romaine venue de Narbonnaise

L'âge du Fer dans le Jura. Cahiers d'archéologie romande 57, 1992, pp. 329-340

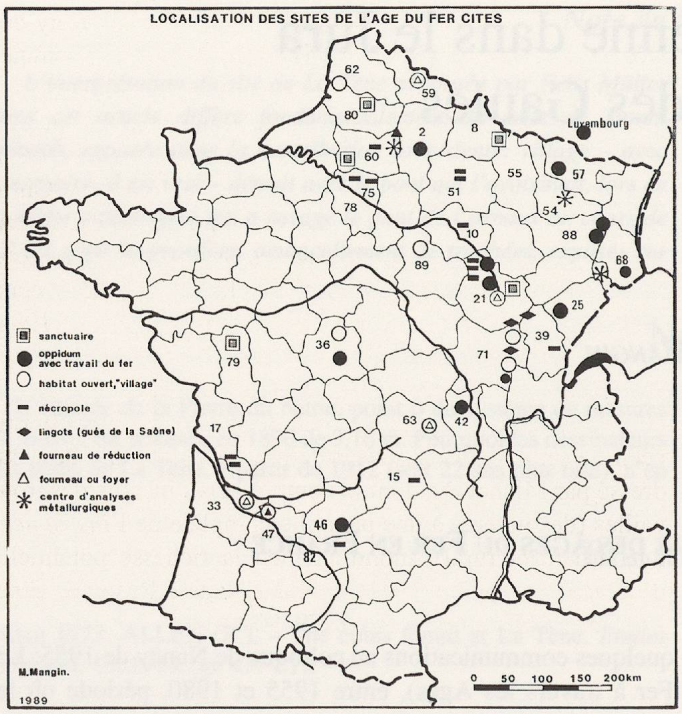


Fig. 1. Localisation des sites de l'âge du Fer cités dans le texte ou en relation avec différents thèmes traités dans celui-ci (cf. liste par départements ci-contre). (Carte publiée *in:* Mangin 1989, 241).

et ensuite avec la conquête de César (Berger et Furger-Gunti 1981, 173-186 et Bouyer et Buchsenschutz 1983, 72-89; voir aussi Duval *et al.* éd. 1990). Cette question n'est pas sans importance pour comprendre le développement des oppida et donc la multiplication des ateliers de travail du métal, spécialement du fer.

Des recherches novatrices mais amputées d'aspects essentiels

Le mobilier: de la typologie à l'étude technique

Il est inutile ici de rappeler la nouveauté radicale des études technologiques sur le mobilier en fer où l'Université de technologie de Compiègne puis l'IRRAP ont joué un rôle pionnier: on est passé brutalement de la description typologique – au demeurant bien utile et débouchant maintenant sur une approche suggestive du rôle de l'objet dans la connaissance de l'évolution de la société (c'est le cas pour les fibules par exemple: voir Duval 1983, 315) – à l'étude technique systématique sous ses différents aspects.

Il suffira d'évoquer les nombreuses études d'épées et de poignards du nord du bassin parisien, de Franche-Comté, de Bourgogne et d'Aquitaine. L'étude des découvertes spectaculaires de Gournay-sur-Aronde (Uran 1986, 299-308; Brunaux et Rapin 1988) a entraîné la reprise de celle de dépôts analogues découverts dans le passé à Flavier (Ardennes) ou à Faye-L'Abbesse (Deux-Sèvres), et la fouille systématique du sanctuaire de Mirebeau (Côte-d'Or) (Brunaux *et al.* 1985, 83-98).

Sites cartographiés (par départements) et laboratoires travaillant sur le fer

02. (Aisne)	Pommiers/Villeneuve-Saint-Germain
08. (Ardennes)	Flavier
1. (Aube)	Saint-Benoît-sur-Seine
15. (Cantal)	Celles
17. (Charente-Marit.)	Agris,Saint-André-de-Lidon,Tesson
21. (Côte-d'Or)	Alise-Sainte-Reine (*Alésia*), Mâlain, Mirebeau, Vertault
25. (Doubs)	Besançon
33. (Gironde)	Lacoste à Mouliets-et-Villemarin
36. (Indre)	*Argentomagus*-Saint-Marcel, Levroux
39. (Jura)	Champdivers, Chavéria
42. (Loire)	Esssalois
46. (Lot)	Murcens
47. (Lot-et-Garonne)	Tonneins
51. (Marne)	Tinqueux, Vrigny
54. (Meurthe-et-Moselle)	Nancy (Cité d'Affrique), Lab. d'Archéologie des métaux, CRPG
57. (Moselle)	Metz
59. (Nord)	Hornaing
60. (Oise)	Choisy-au-Bac, Compiègne (Lab. U.T.C.), Gournay-sur-Aronde
63. (Puy-de-Dôme)	Aulnat
68. (Haut-Rhin)	Bruebach
71. (Saône-et-Loire)	Bragny, Chalon, Pouilly, Seurre, Tournus, Verdun-sur-le Doubs
79. (Deux-Sèvres)	Faye-L'Abbesse
80. (Somme)	Ribémont-sur-Ancre, Vron
82. (Tarn-et-Gar.)	Frau-de-Cazals
88. (Vosges)	La Bure (Saint-Dié), La Pierre d'Appel (Etival)
89. (Yonne)	Pont-sur-Yonne
90. (Terr.-de-Belfort)	Sévenans (Lab. de l'Institut polytechnique)
95. (Val-d'Oise)	= 75 Epiais-Rhus, Génainville, Taverny
Gd. Duché de Luxembourg:	le Titelberg

D'autres types de mobiliers sont aussi entrés dans les préoccupations des chercheurs. L'étude des fiches de fer du *murus gallicus* du type *Avaricum* (fiches non mentionnées par César), découvertes depuis longtemps hors du midi méditerranéen sur plusieurs sites, est reprise en liaison avec des découvertes récentes effectuées in situ. Hors de nos régions, c'est le cas de celles de Murcens (Lot) (Mercadier 1987, 22-23). Sont soulignés leur importance comme témoins des capacités productives des forgerons de La Tène finale et le rôle symbolique de la fortification dont s'entourent les oppida (Duval 1984, 279; 1983, 315-317). Les lingots bipyramidaux ont été étudiés depuis longtemps, par exemple pour l'Armorique (Giot 1964, 51-59) et pour l'Est en liaison avec la zone rhénane (Kleemann 1966, 3-16; 1981, 109-119).

Cette explosion récente des recherches sur le mobilier fournit un corpus d'une grande richesse; celui-ci ne doit pourtant pas masquer la carence presque complète des connaissances sur tous les stades de la chaîne opératoire qui conduisent du minerai à l'objet.

Mines et ateliers: une documentation limitée et inégalement distribuée à travers le territoire français

En effet, la bibliographie des dix dernières années relative aux sites d'extraction du minerai et aux ateliers de production est encore bien pauvre. Il n'est pas inutile d'évoquer sommairement la situation qui prévalait en France en général jusqu'à ces dernières années pour permettre de la comparer à celle qui sera présentée d'une façon un peu plus précise dans l'Est.

– Au début de cette décennie, les vestiges d'exploitation du minerai restaient à localiser pour cette période (Buchsenschutz 1981, V, 1286-1289).

– Jusqu'à une date récente, les scories et surtout les vestiges de fourneaux et les ateliers dont ils sont le cœur sont rarement signalés et à fortiori étudiés. En dehors de l'Est, on ne peut guère signaler que les emplacements bien définis de 6 fourneaux très arasés à Choisy-au-Bac (Oise) qui remonteraient au VIIe siècle (Blanchet 1984, 423-425; 1986); il en serait de même de l'atelier de travail du fer et du bronze, avec «loupe de forge» de 2500 kg de Tonneins (Tarn-et-Garonne) (Dautant 1985, 254). Le Second âge du Fer est mieux documenté: le travail du fer est mentionné, sinon toujours étudié et caractérisé avec précision, dans plusieurs «villages» laténiens, à partir du IIIe siècle à Lacoste (Gironde) (Siriex et Boudet 1986, 57) et à Aulnat (Puy-de-Dôme) (Périchon 1983, 41-42) ou à Vron (Somme) (Gosselin *et al.* 1984, 40).

Les découvertes se multiplient évidemment pour la période laténienne finale, spécialement pour l'époque de la conquête et pour la période qui la suit immédiatement. Outre les ateliers d'Aulnat ou de Lacoste qui se maintiennent parallèlement à la proto-urbanisation des oppida, assez peu semblent connus ou tout au moins publiés en dehors de ceux de l'Est: par exemple à Hornaing (Nord) (Barbieux 1984, 59-62). Pour les oppida, le cas d'Essalois (Loire) est représentatif du caractère sommaire des connaissances du début de cette décennie (Preynat 1983, 113). Le Midi méditerranéen ne semble pas disposer de bilan plus récent que celui dressé par Michel Py, dont le nombre et la diversité des trouvailles (des tuyères à une panoplie complète de l'*instrumentum* urbain et rural), montrent bien la richesse potentielle d'oppida comme ceux de Mailhac, Nages, Ruscino, Elne, Ensérune ou Entremont (Py 1979, 93-94).

Ces quelques évocations ne reflètent certainement pas la réalité de la situation actuelle. Seule la mise en commun par les chercheurs des différentes régions de connaissances anciennes mais difficilement accessibles, ou toutes récentes et donc non encore publiées, permettrait d'en dresser un panorama à jour, comme c'est maintenant le cas dans l'Est.

L'EST DE LA FRANCE: APPORTS ET LIMITES DES TRAVAUX RÉCENTS

Produits fabriqués et «lingots»: un dossier riche et assez bien exploité

Le Centre-Est et l'Est ont fourni une part notable du mobilier métallique dont on a souligné plus haut qu'il faisait depuis peu l'objet d'études techniques novatrices; il suffit ici d'en évoquer quelques exemples. Les riches mobiliers des tumulus hallstattiens ou des nécropoles de La Tène de Bourgogne et Franche-Comté, découverts dans le passé, sont réétudiés; les fouilles récentes sont publiées sous tous leurs aspects. On ne citera que quelques exemples pour le Centre (Willaume 1983, 170-172) ou la Bourgogne (Bienaimé 1981, 291-310; Peyre 1981, 243-262; Prampart 1981, 263-289, Chaume 1987, 351-396 et dernièrement Chaume et Feugère 1990); en Franche-Comté (Vuaillat 1977; 1985, 203-235; et surtout 1987). Les proportions comparées d'armes de bronze et de fer entre régions voisines mettent en évidence des décalages chronologiques, par exemple entre Jura et Châtillonnais (Gerdsen 1985, 65-69). A déjà été citée la fouille systématique du sanctuaire de Mirebeau (Côte-d'Or) avec ses deux *fana* proches du futur camp légionnaire romain (Brunaux *et al.* 1985, 83-98); leur chronologie qui s'échelonne de La Tène I à La Tène finale est à comparer avec celle de Gournay (La Tène finale) et à celle de Flavier (Ier siècle de notre ère) (*ibid.*, 83-98).

Les nombreuses armes, en particulier la centaine d'épées, toutes conservées dans leur fourreau de fer ou de bronze, découvertes dans les gués de la Saône autour de Chalon, sont assimilées aussi par L. Bonnamour à des armes sacrifiées.

Des fiches de fer ont été découvertes *in situ* dans le *murus gallicus* pré-augustéen et augustéen de Vertault (Côte-d'Or) et étudiées au Laboratoire de Jarville (Dumaire et Mangin J.-M. 1987; Martine 1987; Forrières et Merluzzo 1988). Les nombreux clous du rempart de *Bibracte* (Almagro *et al.* 1989, 207) enrichissent le corpus des découvertes de ce type qui s'étendent maintenant de Murcens à la vallée du Viroin en Belgique (en dernier lieu fiches de Rouveroy: Doyen 1983, 539-542), en passant par Metz.

Des lingots bipyramidaux de Franche-Comté, comme ceux d'Alaise et d'Apremont ont fait l'objet d'une étude métallographique précise (Vuaillat 1987, 125-132 et fig. 64 - 66; Mangin et Vuaillat, *in:* Millotte à paraître); ils ont été replacés sur la carte de répartition des découvertes de ce type qui jalonnent essentiellement la vallée du Rhin (Vuaillat 1987, carte, fig. 67, 131) et leur chronologie a été discutée avec précision.

Les «lingots à soie plate ou enroulée» du type «Currency bar», qu'on regroupe à tort avec les précédents alors qu'il est maintenant admis qu'ils servaient de moyens d'échanges, sont de découverte toute récente en France et

apparemment seulement dans la région. Des lots importants ont été récupérés sur trois gués ou ports de la Saône, à Chalon (Saône-et-Loire), Pouilly et Seurre (Côte-d'Or); une trouvaille inédite vient de Champdivers (Jura), en bordure du Doubs (Bonnamour 1983, 68-78; 1985, 28; communication personnelle). Ces découvertes sur des zones ou des axes de circulation essentiels renvoient aux problèmes des échanges qui se multiplient à partir de La Tène finale surtout et témoignent de courants commerciaux croisés nord-sud et est-ouest (Rolley *in:* Millotte à paraître et déjà Bouloumié 1984, 81-84, évoquant les rôles respectifs des commerçants celtes et l'importance de l'axe rhénan et des courants est-ouest).

Le minerai: une recherche à conduire

Très peu de progrès ont apparemment été faits dans la connaissance des vestiges d'extraction minière. Bien que citée par César chez les Bituriges (BG VII, 22), l'extraction par galeries souterraines du minerai de fer n'est archéologiquement connue – en de très rares cas – qu'à partir du Ier siècle de notre ère (par exemple dans le Morvan du Nord, Mangin *et al.* 1992, *passim*). Les galeries signalées au pied de la «Cité d'Affrique» en Meurthe-et-Moselle, datent au plus tôt de l'époque médiévale (Duval P. *et al.* 1988). Comme ailleurs en France, les minières protohistoriques restent – sauf exceptions rarissimes – à identifier dans l'Est. Le minerai sidérolithique est abondant en surface dans de nombreuses zones: il ne demande qu'un simple ramassage ou des minières peu profondes et il est moins difficile à réduire que beaucoup d'autres. Un tableau suggestif des ressources potentielles en minerais dans les différentes régions de l'Est et sous leurs divers faciès a été brossé par L. Lepage (*in:* Millotte à paraître); pour la Franche-Comté nous disposons depuis peu d'une étude précise et bien cartographiée des ressources minérales (Rosenthal 1990).

Du minerai existe pratiquement toujours non loin des sites où un travail métallurgique est attesté. Son exploitation a peut-être laissé quelques traces qui remontent à cette période en Lorraine et en Bourgogne. A Etival (Vosges), des minières situées à 4 km de l'oppidum, seraient à mettre en rapport avec les ateliers laténiens qui y ont été fouillés (Deyber 1983, 6). A Saxon-Sion (Meurthe-et-Moselle), des concentrations de minerai sidérolithique dit «fer fort» en Lorraine, sont associées à des habitats et des déchets métallurgiques (prospection L. Olivier, communication personnelle dans le cadre de l'étude générale signalée ci-dessus: Mangin *in:* Millotte, à paraître). A Bragny, J.-L. Flouest signale des traces d'extraction (Flouest à paraître). Il est probable qu'une recherche systématique dans l'environnement des divers sites d'ateliers signalés ci-dessous, par exemple au pied du Mont-Lassois, Côte-d'Or (Joffroy 1960, 99, pl. 33, 20, 17) et dans le Jura, permettrait de savoir si l'on doit se résoudre à ne parler que de ramassage pour l'approvisionnement des ateliers protohistoriques connus de l'Est. L'exemple d'Etival prouverait le contraire, même s'il n'existe pas de «champs de minières» comparables à ceux qui jouxtent l'oppidum de Kelheim ou s'étendent au pied des Alpes bavaroises (Frei 1966).

Les ateliers de l'Est: un dossier non négligeable mais ponctuel

L'inventaire des témoins d'ateliers établi en 1988 par les chercheurs de l'Est pour l'ouvrage collectif sur «Les Celtes dans le Nord-Est de la France» (Mangin et Vuaillat à paraître), fournit – hors de la Franche-Comté – une dizaine de sites où des scories ont été découvertes dans un contexte protohistorique et un nombre analogue de sites d'ateliers. Mais la valeur de la documentation est très inégale. Ces sites relèvent des deux phases de l'âge du Fer.

Cinq sites à scories sont signalés en Lorraine; ils ont été découverts – presque toujours en prospection – essentiellement à l'intérieur de sites fortifiés. Sept scories sur la cinquantaine récoltée sur le site de la Cité d'Affrique (Meurthe-et-Moselle) ont été étudiées selon plusieurs techniques (Ploquin *et al.* 1989). Les scories du seul site connu d'Alsace, Bruebach vers Mulhouse, ont aussi été analysées (Jeunesse *et al.* 1989). Les autres sites sont beaucoup plus dispersés: un à Semoutiers, Haute-Marne, quatre en Bourgogne, à Vix et Minot d'une part et à Tournus et Verdun-sur-le-Doubs d'autre part (Vaussanvin 1985; Guillot 1983).

Quant aux ateliers localisés avec précision par des vestiges de structures ou des déchets en place, il n'en existe à vrai dire que 3 sur lesquels on puisse discuter. Les vestiges de Bragny sont d'une importance majeure: ce site du Ve siècle fait actuellement l'objet de travaux approfondis et novateurs (Flouest à paraître; ce volume). Mais dès 1983, les neuf ateliers de l'oppidum de La Pierre d'Appel à Etival (Vosges) avaient été fouillés avec précision et présentés dans le cadre d'un mémoire de DEA inédit. Ces ateliers s'échelonnent, sur 3 niveaux, de La Tène moyenne à La Tène finale; ils constituent toujours actuellement l'ensemble le plus complet et le mieux étudié de l'Est (Deyber 1983). Sur l'oppidum de La Bure à Saint-Dié (Vosges) l'importante série d'ateliers de l'époque romaine est précédée par une installation laténienne finale mal caractérisée (Tronquart 1986). Il en est de même à Alise-Sainte-Reine, où, en bordure du futur forum, à proximité d'édifices publics, ont été récemment fouillés des ateliers de bronziers et de forgerons mitoyens. Là, à la différence de La Bure, un des ateliers du niveau immédiatement postérieur au siège de l'oppidum, a des structures bien conservées. Tous les ateliers postérieurs de la ville gallo-romaine sont sur le même modèle et témoignent de la continuité tout à fait remarquable des techniques des métallurgistes laténiens (Bénard 1989, I, 74-81, pl. 49, 50, 52).

Au total, les connaissances sur l'activité des métallurgistes des âges du Fer dans l'Est sont ponctuelles et les découvertes et études relevaient, jusqu'à ces dernières années, du hasard des fouilles sur tel ou tel site. Il en est de même pour la Franche-Comté.

La Franche-Comté: un programme à mettre en place

Alors que les découvertes de mobilier et de lingots dont l'étude technique vient d'être faite ainsi qu'on l'a rappelé ci-dessus, témoignent, comme l'ensemble des vestiges de l'âge du Fer, de la densité du peuplement et de la prospérité de la région, la série des ateliers connus est encore plus courte que celle des autres régions de l'Est.

Du XIXe siècle, date la mention d'un atelier à Melin (Haute-Saône), redécouvert en 1991 par S. Corsini-Laurent (Bouillerot 1874; Vuaillat 1987, 133); celle qui concerne le promontoire des Châteleys à Alaise (Castan 1858), correspond à un atelier médiéval d'après l'étude du mobilier conservé au Musée de Besançon (Vuaillat 1987, 133).

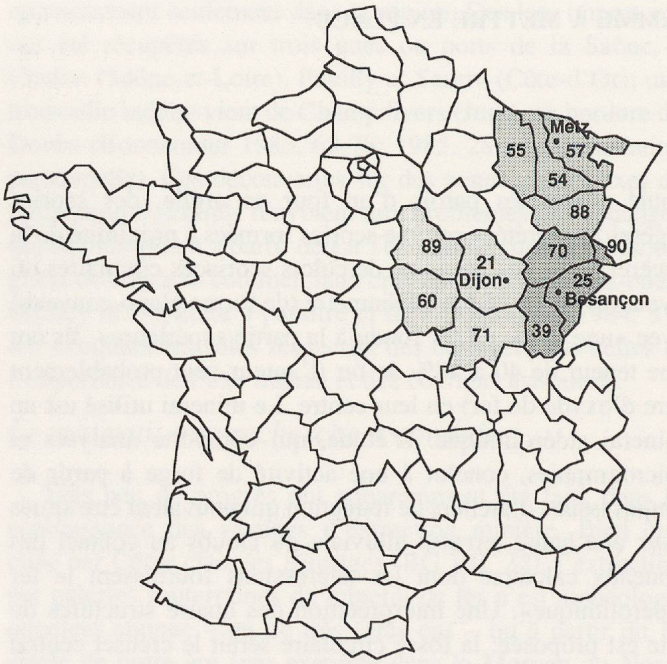
Avant la découverte de scories de La Tène finale hors contexte d'atelier lors des fouilles toutes récentes du Parking de la Mairie de Besançon qui sont en cours d'étude, seuls trois ateliers étaient localisés dont l'un a fait l'objet d'une publication précise.

Les fouilles de Piroutet sur le site du *Camp du Château* à Salins (Jura) ont été reprises par M. Dayet entre 1954 et 1959; dans son bref compte-rendu (Dayet 1967) il signale qu'à l'emplacement d'une incinération «la cuvette possédait encore en partie un épais revêtement intérieur en argile, rougie par le feu et incrustée de minerai de fer qui nous permet de connaître sa première utilisation avant de devenir une sépulture. C'était un four catalan, du début de la période hallstattienne (...) d'autres traces de travail du fer ont été relevées dans l'oppidum. Au cours de ses recherches, Maurice Piroutet a récolté quelques grosses scories de fer, qui sont conservées au Musée des antiquités nationales. Nos campagnes de 1954 et 1955 nous ont donné aussi quelques petites scories, ainsi qu'une massette de fer travaillé de 4 centimètres de longueur à section rectangulaire». *(ibid.*, 75-76). Dayet signale aussi, dans les tranchées, des quantités appréciables de minerai de fer sous forme de gros grains noirs à très forte teneur en métal et il identifie avec quelque témérité plusieurs sources d'approvisionnement situées à 15 et 40 km du site. Il conclut: « Un large fragment du revêtement d'argile a été déposé au Musée de Besançon (...). Quant au four lui-même, il a été conservé en entier et l'on pourrait facilement le retrouver grâce aux mesures exactes du plan des fouilles» *(ibid.*, 76 et fig. 9). Mais les références données n'apparaissent pas sur son plan.

L'atelier de *Besançon-Saint-Paul*, fouillé en 1972, apporte des éléments beaucoup plus riches et sa publication est remarquablement précise pour l'époque en France (Pétrequin *et al.* 1979, 96-104; fig. 114-123). Il s'agit d'un atelier de La Tène ancienne inséré dans une séquence chronologique conduisant du Néolithique moyen au Gallo-romain précoce. Le mobilier comporte des scories qui ont coulé contre les parois d'un four en argile, des scories légères interprétées comme scories formées à proximité de la tuyère; enfin une trentaine de culots scoriacés circulaires ou ovalaires de 15-25 cm de diamètre (de forme plano-convexe) avec «une loupe de fer fondu à la partie supérieure». Ils ont une teneur de 40 à 48% de fer (l'auteur veut probablement dire d'oxyde de fer) en leur centre. Le minerai utilisé est un minerai sidérolithique. L'étude, qui comporte analyses et micrographies, conclut à une activité de forge à partir de loupes issues d'ateliers de réduction qui pouvaient être situés «sur une haute terrasse alluviale du Doubs au contact des plateaux calcaires dont les dépressions fournissent le fer sidérolithique». Une interprétation des quatre structures du site est proposée: la fosse circulaire serait le creuset central pour chauffe des pièces métalliques avec possible soufflet latéral; la cuvette circulaire correspondrait à l'aire de martelage avec enclume; le foyer à sol rubéfié serait l'aire de préparation du charbon de bois; enfin, l'amas de charbons de bois et de mobiliers divers serait le dépotoir de résidus du curage du creuset central (*ibid.*, 99-103). L'étude conclut à juste titre sur la rareté des découvertes comparables et donc, à la difficulté de restituer les techniques artisanales utilisées dans cet atelier situé en dehors des zones d'habitat contemporain.

Enfin, à *Pontarlier*, dans la partie ouest de la ville (rue de Salins, et place Saint-Pierre), ont été découverts «à un mètre de profondeur, tant dessous qu'en inclusion dans une couche de cailloux servant de plan de roulement, des témoins d'une activité métallurgique»: culots plano-convexes, scories, pierre creusée «ayant pu servir de moule» et marteau ou plutôt «petite enclume portative» (Marguet 1966, 14, 15, repris dans Mangin *et al.* 1986, 183, 184; monographie de R. Delmas sur Pontarlier). Une partie de ce matériel a été vue par A. France-Lanord qui estima que les culots et les scories pouvaient être datés de l'époque gauloise et au plus tard du Haut Moyen Age et que l'enclume portative datait des deux derniers siècles de notre ère (Marguet 1966, 14, 15). L'étude de ce qui a été retrouvé au Musée de Pontarlier est actuellement en cours par les soins de H. Laurent dans le cadre de sa thèse sur le Doubs.

Dans la *forêt des Moidons* près d'Arbois, où les fouilles anciennes de tumulus ont été reprises par le Dr Mercier, existent des cuvettes coniques aux parois rubéfiées (des fosses de grillage?), des cuvettes de forme ovale (des minières?) et de petites corniches calcaires dont les diaclases contiennent des remplissages de *terra rossa* qui rappellent les remplissages analogues de minerai sidérolithique qui furent exploités dans le Jura vaudois (Pelet 1973, 159-160). Si l'on ajoute la récolte par le Dr Mercier, dans un des tumulus,



Les départements des trois Circonscriptions étudiées :
Bourgogne, Franche-Comté et Lorraine

Fig. 2. Les programmes de recherches actuels sur le fer aux époques romaine et médiévale en France, spécialement dans le Centre-Est et le Nord-Est. (Dessin: M. Mangin, carte publiée *in:* Mangin *et al.* 1992, fig.104).

de 67 fragments de minerai de fer (de l'hématite d'après un examen sommaire effectué à Mayence par le professeur I. Keesmann), la tradition qui veut que la forêt de Moidons ait été un centre métallurgique protohistorique important semble reposer sur des indices qui mériteraient une recherche précise.

Conclusion: des programmes régionaux sur les âges du Fer à développer dans l'Est

Sommes-nous condamnés à rester, pour l'Est et, en particulier le Jura français, thème de ce colloque, dans cettte situation d'ignorance presque complète? Les résultats obtenus sur tel ou tel site de Lorraine pour la période protohistorique; la découverte récente de scories et minerai sur le site hallstattien de Beaujeu-Quitteur en Haute-Saône (fouilles J.-F. Piningre), la redécouverte du site de Melin dans le cadre d'une enquête générale sur la Haute-Saône (DEA de S. Corsini-Laurent. Besançon, 1991); enfin, surtout, le bilan dressé pour 12 départements en quelques années pour la période romaine, grâce à la mise en œuvre de programmes systématiques d'inventaire archéologique et de travaux de laboratoire, montrent qu'il n'en est rien (fig. 2). Sous réserve d'adapter les méthodes de recherche archéologique aux conditions propres à cette période pour construire une problématique spécifique, des résultats significatifs devraient rapidement permettre de discuter des caractères, de l'importance et de la répartition des ateliers protohistoriques de l'Est.

La présentation sommaire du bilan des connaissances dressé pour la période romaine, à l'occasion du symposium du Comité pour la sidérurgie ancienne qui s'est tenu à Sévenans en novembre 1990 (Faivre *et al.* à paraître), que nous proposons en conclusion, se voudrait une incitation à la mise en place de programmes parallèles pour les périodes protohistorique et médiévale. Non que ces périodes soient négligées dans le cadre des inventaires régionaux et des études archéométallurgiques ponctuelles tels que ceux de Lorraine; mais les programmes d'inventaire systématique en cours ont d'abord été centrés sur la période dont les vestiges sont les plus apparents et c'est pour celle-ci qu'une problématique archéologique a été forgée au fil de ces dix dernières années et une réflexion socio-économique amorcée.

LA CARTE ARCHÉOLOGIQUE DE LA SIDÉRURGIE ANTIQUE DANS L'EST

L'aire géographique de l'étude et les méthodes de recherche

La mise en place de programmes à partir de 1981

En 1981 fut créé le programme «Mines et métallurgie de l'Antiquité à l'époque moderne dans la France de l'Est» (fig. 3) qui associait des équipes d'archéologues et d'historiens travaillant sur différents métaux et toutes les périodes historiques et, à partir de 1985, puis de 1988, les laboratoires de Nancy (Centre de recherches pétrographiques et géochimiques de Vandœuvre et laboratoire du Musée du fer de Jarville) puis de Sévenans-Belfort. Ce sont actuellement plus de 25 équipes et laboratoires travaillant exclusivement sur le fer (pour l'Antiquité) ou sur différents métaux (pour les époques médiévale et moderne) qui opèrent sur une aire qui s'étend de la Normandie au Var et du Centre aux Ardennes. C'est au sein de ce vaste regroupement devenu Programme national H3 en 1991, que s'insèrent les travaux sur la sidérurgie d'époque romaine et médiévale des trois régions administratives de l'Est. Ils ont, pour la première fois, fait l'objet d'une présentation cartographique générale à l'occasion du symposium du Comité pour la sidérurgie ancienne de l'UISPP tenu à Sévenans en novembre 1990 (Faivre *et al.* à paraître). Grâce à de tels travaux, la recherche française, entrée en léthargie depuis la Première Guerre mondiale, a réintégré le concert de la recherche européenne dynamique depuis 40 ans: la tenue pour la première fois en France du symposium annuel de ce Comité a été la conséquence directe de ce renouveau de la recherche française depuis 1980.

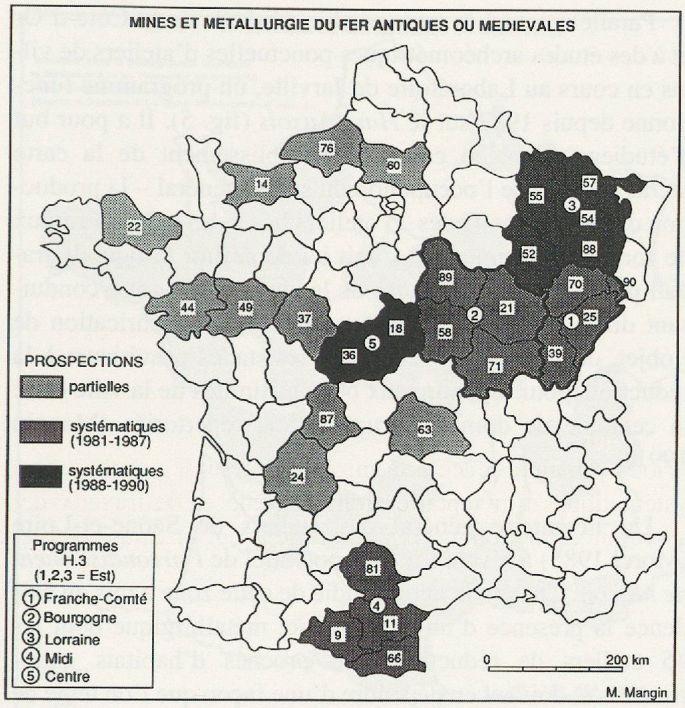


Fig. 3. Les départements des trois régions administratives étudiées (spécialement pour la sidérurgie d'époque romaine): Bourgogne, Franche-Comté et Lorraine. (Faivre *et al.* à paraître).

Des programme de deux types

Les programmes régionaux sont de deux types:

– des études précises de zones productives sont destinées à prendre leur place dans la carte générale de la région;

– des programmes généraux couvrent une région administrative entière: au sein de celles-ci, les zones productives privilégiées mises en évidence par l'inventaire général font l'objet de recherches approfondies destinées à répondre aux problèmes spécifiques que posent les caractéristiques techniques de leur production et les modalités de leur insertion dans l'occupation du sol.

Les deux méthodes, par une démarche inverse, se rejoignent donc pour tenter de dresser progressivement le bilan de l'activité sidérurgique dans l'Est du territoire français, particulièrement pour l'époque romaine, et permettre ainsi de situer la sidérurgie de cette partie des Gaules dans le cadre de l'activité productive des provinces occidentales de l'Empire romain. La carte générale présentée au symposium de Sévenans *(ibid.)*, comporte ainsi huit encarts correspondant à des zones ou districts étudiés d'une façon plus approfondie.

Les acquis dans trois régions depuis une décennie

La Bourgogne: districts et zones productives dispersées

En Bourgogne, pour des raisons conjoncturelles, les recherches ont d'abord concerné des zones limitées, prospectées pour rechercher les sources d'approvisionnement en minerai des ateliers d'Alise-Sainte-Reine fouillés dans les années 1965-1973 (Mangin 1981; 1982), puis inventorier et caractériser les ateliers ruraux de l'environnement de cette agglomération.

C'est par le *district sidérurgique du Morvan du Nord* que les recherches systématiques ont commencé entre 1982 et 1986 en association avec le Laboratoire de minéralogie du professeur I. Keesmann de l'Université de Mayence. 200 ateliers et 140 vestiges d'extraction minière ont été inventoriés et étudiés sur 400 km² et 9 fourneaux de réduction fouillés (fig. 4). La présentation des résultats archéologiques et archéométriques vient de paraître (Mangin *et al.* 1992). Elle fournit un bon exemple de district sidérurgique «d'importance moyenne», niveau intermédiaire qui – dans le cadre d'une typologie des districts européens en cours de

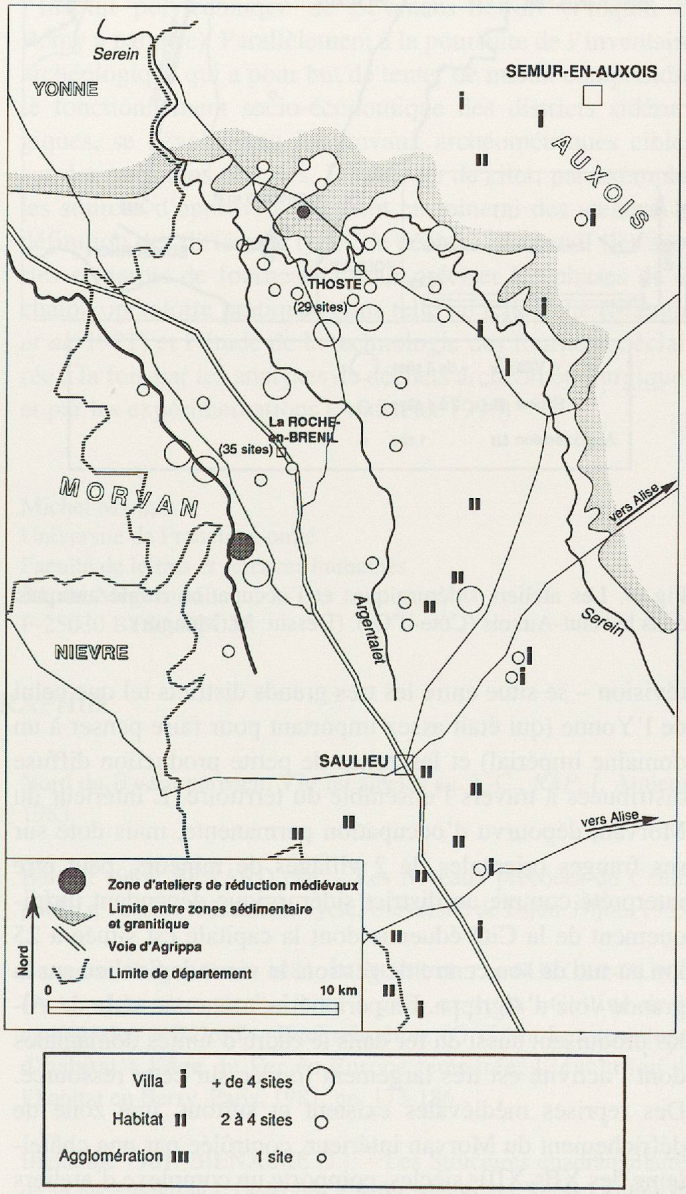


Fig. 4. Le district sidérurgique antique et médiéval du Morvan-Auxois (Côte-d'Or): carte schématique. (Dessin: M. Mangin).

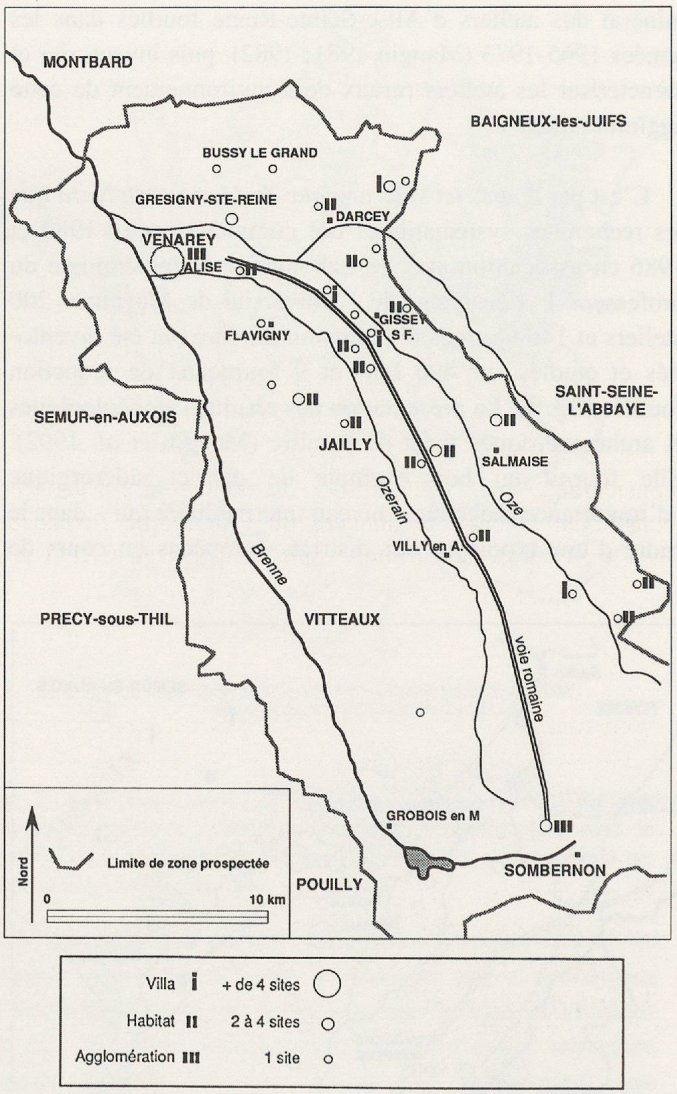


Fig. 5. Les ateliers sidérurgiques et l'occupation rurale antiques dans le Haut-Auxois (Côte-d'Or). (Dessin: M. Mangin)

révision – se situe entre les très grands districts tel que celui de l'Yonne (qui était assez important pour faire penser à un domaine impérial) et les zones de petite production diffuse distribuées à travers l'ensemble du territoire. L'intérieur du Morvan, dépourvu d'occupation permanente, mais doté sur ses franges orientales de 2 villages de mineurs, peut être interprété comme un district sidérurgique dépendant juridiquement de la Cité éduenne dont la capitale est située à 25 km au sud de son centre de gestion, le *vicus* de Saulieu sur la grande voie d'Agrippa. En périphérie, toute une série de villas produisent aussi du fer dans le cadre d'unités domaniales dont l'activité est très largement fondée sur cette ressource. Des reprises médiévales existent et surtout, une zone de défrichement du Morvan intérieur, contrôlée par une châtellenie des XIIe-XIIIe siècles, comporte un complexe d'ateliers utilisant une ressource locale nouvelle. Aucun vestige de travail antérieur au Ier siècle de notre ère n'a encore été repéré dans ce district.

Parallèlement à la cartographie générale de la Côte-d'Or et à des études archéométriques ponctuelles d'ateliers de villas en cours au Laboratoire de Jarville, un programme fonctionne depuis 1987 sur le *Haut-Auxois* (fig. 5). Il a pour but d'étudier – dans le cadre de l'établissement de la carte archéologique de l'occupation du sol en général – la production d'Alésia et celle des 35 ateliers liés à des habitats ruraux de son environnement. Il s'agit ici de définir le type de travail pratiqué: tous les stades de la chaîne opératoire conduisant du minerai (qui existe localement) à la fabrication de l'objet, ou bien plutôt seulement les stades postérieurs à la réduction, pour répondre aux besoins limités de la ville et de la centaine de domaines ruraux déjà répertoriés (Mangin 1991).

Un inventaire général des ateliers de Saône-et-Loire (Morel 1985) a révélé l'intérêt potentiel de *l'arrondissement de Mâcon*. Une étude approfondie de cette zone a mis en évidence la présence d'un petit district métallurgique dont les 45 ateliers de réduction sont proches d'habitats gallo-romains et doivent en dépendre d'une façon que l'on tente de définir (Boukezzoula, thèse à soutenir en 1992).

Dans la *Nièvre du Nord et l'Yonne*, se côtoient les deux types de production qui, en Côte-d'Or et en Franche-Comté sont spatialement distincts: des villas et agglomérations disposant d'ateliers de réduction et de forge et des zones de réduction en milieu ouvert dont un inventaire général – encore à dresser – permettra de définir l'ampleur et les contours (Bouthier *et al.* 1986). L'importance de la production est illustrée par les résultats des prospections sur les 64 km de l'emprise de l'autoroute A5 entre Sens et Troyes et les fouilles spectaculaires du Clérimois, vers Sens, qui viennent de livrer la plus grande concentration de fourneaux de réduction antiques et du Haut Moyen Age jamais fouillés en France (travaux de K. Dunikowski).

La Franche-Comté: un programme systématique depuis 1983

Pour la *Franche-Comté*, c'est le second type de recherche qui a été appliqué: l'inventaire général d'une région jusqu'ici absente de la carte de la production antique (fig. 6) a commencé en 1983 dans le cadre d'un projet associant Direction des antiquités et Université de Besançon. Les premiers résultats ont été publiés en 1990 (Boukezzoula *et al.*, *in:* Jacob et Mangin 1990). Ce sont 150 sites antiques et médiévaux qui ont été découverts en 4 ans. Un nombre notable est concentré dans 2 zones aux caractères contrastés: le district de *Berthelange* qui, avec ses 60 ateliers proches de villas est comparable à celui du Mâconnais (travaux de H. Laurent, *ibid.*) et la zone de colonisation rurale du *Finage dolois*, dont la vingtaine d'ateliers insérés dans le cadre des villas pose les mêmes problèmes que ceux qui ont été signalés pour la zone du Haut-Auxois (travaux de B. Raïssouni, *ibid.*).

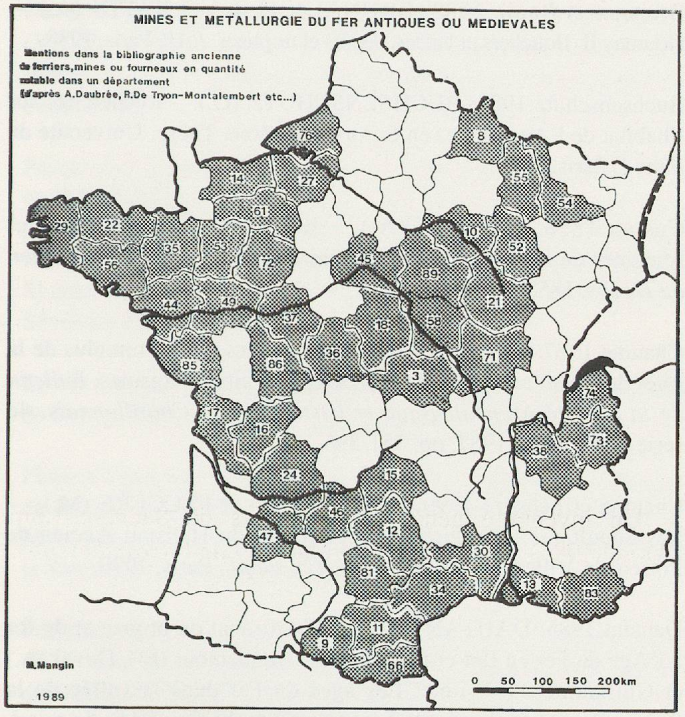


Fig. 6. Les 50 départements où la bibliographie ancienne atteste une activité sidérurgique ancienne notable. Les départements de Franche-Comté et 2 des départements lorrains en sont absents. (Carte publiée *in:* Mangin 1989, 245).

La Lorraine: un programme général et une problématique spécifique

Enfin, ce sont 130 sites de toutes époques que la mise en place en 1988 d'un inventaire général de la *Région Lorraine* a fournis en 3 ans. Une problématique spécifique concerne le *Plateau de Haye*, autour de Nancy où est étudiée la chronologie de l'utilisation de la «minette lorraine». La découverte récente de l'utilisation de celle-ci au Haut Moyen Age et pas seulement, comme on le croyait, à partir du XIXe siècle, renouvelle toute l'histoire du développement de la sidérurgie lorraine, confirmant son importance, jusqu'alors postulée plus que démontrée, dès l'Antiquité (Leroy *et al.* 1990).

Conclusion

Ce rapide tour d'horizon, montre que l'on dispose, depuis quelques années, d'un inventaire cartographié et partiellement daté de plus de 700 sites d'ateliers. C'est un corpus archéologique assez large et assez bien distribué sur un vaste espace pour permettre d'exploiter correctement le corpus correspondant d'analyses chimiques et métallographiques considérable: plus d'un millier de données informatisées constituant la base de données du Programme Artémise-Paléométallurgie construite depuis cinq ans au CRPG, en collaboration avec le Laboratoire du Musée du fer et l'Institut polytechnique de Sévenans-Belfort (Ploquin et Rémy à paraître). Parallèlement à la poursuite de l'inventaire archéologique qui a pour but de tenter de mieux comprendre le fonctionnement socio-économique des districts sidérurgiques, se développent les travaux archéométriques ciblés sur des questions précises. Il suffit ici de citer, par exemple, les sources d'approvisionnement en minerai des ateliers, la définition des différents types de déchets de travail (les scories et parois de fourneaux) pour préciser les phases de la chaîne opératoire pratiquée dans telle ou telle zone (Mangin *et al.* 1991) et l'étude de la technologie des fourneaux éclairée à la fois par les analyses de déchets archéométallurgiques et par les expérimentations (Andrieux 1990).

Michel Mangin
Université de Franche-Comté
Faculté de lettres et sciences humaines
30, rue Mégevand
F-25030 BESANÇON

Bibliographie

Almagro *et al.* 1986: ALMAGRO (M.), BECK (F.)., BONENFANT (P.-P.), BRUNET (P.), BUCHSENSCHUTZ (O.), DUVAL (A.), GRAN-AYMERICH (J.), GRUEL (K.), GUILLAUMET (J.-P.), RALSTON (I.B.M.) et RICHARD (H.). – Les Fouilles du Mont Beuvray. Rapport biennal 1986-1987 . *RAE*, 40, 1989, pp. 205-228.

Andrieux 1990: ANDRIEUX (Ph.). – Prolégomènes à une étude tracéologique sur les structures d'élaboration thermique et les parois argilo-sableuses. Application à la paléométallurgie du fer. Thèse de 3e cycle, Université de Franche-Comté. Besançon, 1990.

Barbieux 1984: BARBIEUX (J.). – L'Habitat ouvert d'Hornaing (Nord), (La Tène finale-Gallo-romain précoce). *In:* Cahen-Delhaye (A.), Duval (A.), Leman-Delerive (G.) et Leman (P.) éd., Les Celtes en Belgique et dans le Nord de la France; Les fortifications de l'âge du Fer. *RN, N^{o} spécial, hors série*. Lille, 1984, pp. 59-62.

Bardon *et al.* 1983: BARDON (L.) *et al.*, éd. – Les Celtes dans le Nord du Bassin parisien, VIe-Ier siècles av. J.-C., *RAP*, I. Amiens, 1983.

Bénard 1989: BÉNARD (J.). – Les Niveaux précoces du Centre public d'Alésia. Thèse de 3e cycle, Université de Dijon. Dijon, 1989.

Berger et Furger-Gunti 1981: BERGER (L.) et FURGER-GUNTI (A.). – Les sites de l'«Usine à gaz» et de la «Colline de la cathédrale» à Bâle. *In:* Buchsenschutz (O.). éd., Les structures d'habitat à l'âge du Fer en Europe tempérée; L'évolution de l'habitat en Berry. Paris, 1981, pp. 173-186.

Bienaimé 1981: BIENAIMÉ (J.). – Les Structures quadrangulaires de la nécropole de La Perrière à Saint-Benoît-sur-Seine (Aube) *In:* L'âge du Fer en France septentrionale. *Mémoires de la Société archéologique champenoise*, 2, *suppl. au bulletin* 1. Reims, 1981, pp. 291-310.

Blanchet 1984: BLANCHET (J.-C.). – Les Premiers métallurgistes en Picardie et dans le nord de la France.Chalcolithique, Age du Bronze et début du Ier Age du Fer. *Mémoires de la Société Préhistorique Française*, 17. Paris, 1984.

Blanchet 1987: BLANCHET (J.-C.). – Les Installations métallurgiques du début du premier Age du fer sur le site de Choisy-au-Bac (Oise). *In:* Les mines et la métallurgie en Gaule et dans les Provinces voisines. *Caesarodunum*, 22. Paris 1987, pp. 234-236.

Bonnamour 1983: BONNAMOUR (L.). – Les Découvertes des Ages du Fer dans le lit de la Saône (VIIe-Ier s. av. notre ère). *In:* La vallée de la Saône aux âges du Fer. Catalogue de l'exposition, Rully, 1983. Chalon-sur-Saône, 1983, pp. 62-77.

Bonnamour 1985: BONNAMOUR (L.). – Les Sites de la Saône aux Ages du Fer: problématique. *In:* Bonnamour (L.), Duval (A.) et Guillaumet (J.-P.) éd., Les âges du Fer dans la vallée de la Saône; Paléométallurgie du bronze à l'âge du Fer. *RAE, 6e suppl.* Paris, 1985, pp. 25-31.

Bouillerot 1874: BOUILLEROT (A.). – La Montagne de Morey (Haute-Saône) et ses alentours aux premiers âges de l'humanité. Etude d'archéologie préhistorique. *Mémoires de la Société d'Emulation du Doubs*, 1874, pp. 166-229.

Boukezzoula *et al.* 1990: BOUKEZZOULA (M.), LAURENT (H.), MANGIN (M.), RAÏSSOUNI (B.) et PLOQUIN (A.). – Le Fer en Franche-Comté aux époque romaine et médiévale: état des recherches archéologiques 1983-1987. *In:* Jacob (J.-P.) et Mangin (M.) éd., De la mine à la forge en Franche-Comté romaine des origines au XIXe siècle. *ALUB*, 410, *Série Archéologie*, 37. Paris, 1990, pp. 51-84.

Bouloumié 1984: BOULOUMIÉ (B.). – L'Europe du Nord-Ouest et la Méditerranée au deuxième Age du Fer *In:* Cahen-Delhaye (A.), Duval (A.), Leman-Delerive (G.) et Leman (P.) éd., Les Celtes en Belgique et dans le Nord de la France; Les fortifications de l'âge du Fer. *RN, No spécial, hors série*. Lille, 1984, pp. 81-84.

Bouthier *et al.* 1987: BOUTHIER (A.), DUPERON (J.) et VELDE (B.). – La Métallurgie du fer à l'époque gallo-romaine dans le nord-ouest de la Nièvre et le nord du Berry. *In:* Les mines et la métallurgie en Gaule. *Caesarodunum*, 22. Paris, 1987, pp. 47-68.

Bouyer et Buchsenschutz 1983: BOUYER (M.) et BUCHSENSCHUTZ (O.). – La chronologie du village celtique des Arènes à Levroux (Indre) *In:* Buchsenschutz (O.). éd., Les structures d'habitat à l'âge du Fer en Europe tempérée; L'évolution de l'habitat en Berry. Paris, 1981, pp. 72-89.

Briard 1976: BRIARD (J.). – La Paléométallurgie de la France *In:* Guilaine (J.) éd., La Préhistoire française, II. Paris, 1976, pp. 237-245.

Brunaux *et al.* 1985: BRUNAUX (J.-L.), GOGUEY (R.), GUILLAUMET (J.-P.), MÉNIEL (P.) et RAPIN (A.). – Le Sanctuaire celtique de Mirebeau (Côte-d'Or) *In:* Bonnamour (L.), Duval (A.) et Guillaumet (J.-P.) éd., Les âges du Fer dans la vallée de la Saône; Paléométallurgie du bronze à l'âge du Fer. *RAE, 6e suppl.* Paris, 1985, pp. 79-111.

Brunaux et Rapin 1988: BRUNAUX (J.-L.) et RAPIN (A.). – Gournay II. Boucliers et lances, dépôts et trophées. *RAP*. Paris, 1988.

Buchsenschutz 1981: BUCHSENSCHUTZ (O.). – Recherches sur l'habitat de l'Age du Fer en Europe tempérée. Thèse, Université de Paris I. Paris, 1981.

Castan 1858: CASTAN (A.). – Les Tombelles celtiques et romaines du massif d'Alaise. *Mémoires de la Société d'Emulation du Doubs*, 1858, pp. 555-582.

Chaume 1987: CHAUME (B.). – Recherches sur les tumulus de la forêt de Châtillon-sur-Seine et des régions circumvoisines. *Bulletin de la Société Archéologique et Historique du Châtillonnais*, 4e série, 9-10, 1986-1987, pp. 351-396.

Chaume et Feugère 1990: CHAUME (B.) et FEUGÈRE (M.). – Les Sépultures tumulaires aristocratiques du Hallstatt Ancien de Poiseul-la-Ville (Côte-d'Or). *RAE, 12e suppl.*, Paris, 1990.

Dautant 1985: DAUTANT (A.). – L'Artisanat du bronze et du fer à l'Age du Fer en Lot-et-Garonne. *In:* Bonnamour (L.), Duval (A.) et Guillaumet (J.-P.) éd., Les âges du Fer dans la vallée de la Saône; Paléométallurgie du bronze à l'âge du Fer. *RAE, 6e suppl.* Paris, 1985, pp. 253-262.

Dayet 1967: DAYET (M.). – Recherches archéologiques au «camp du Château» (Salins) (1955-1959). *RAE*, 18, 1967, pp. 52-106.

Delmas 1986: DELMAS (R.). – Pontarlier (Doubs). *In:* Mangin (M.), Jacquet (B.) et Jacob (J.-P.) éd., Les agglomérations secondaires en Franche-Comté romaine. *ALUB*, 337, *Série Archéologie*, 34. Paris, 1986, pp. 181-185.

Deyber 1983: DEYBER (A.). – La Paléométallurgie du fer et des métaux non ferreux à l'oppidum de La Pierre d'Appel (Etival, Vosges). Mémoire de D.E.A., Université d'Aix-Marseille. Aix-Marseille, 1983.

Doyen 1983: DOYEN (J.-M.). – Recherches nouvelles relatives à la paléométallurgie dans la vallée du Viroin (Belgique). Compiègne, 1983, pp. 537-556.

Dumaire et Mangin 1987: DUMAIRE (G.) et MANGIN (J.-M. et Martine). – Vertillum 1986. *Bulletin de la Société Archéologique et Historique du Châtillonnais*, 4e série, 9-10, 1986-1987, pp. 403-411.

Duval 1983: DUVAL (A.). – Autour de Vercingétorix: de l'archéologie à l'histoire économique et sociale *In:* Collis (J.), Duval (A.) et Périchon (R.) éd., Le Deuxième âge du Fer en Auvergne et en Forez et ses relations avec les régions voisines. Sheffield – St-Etienne, 1983, pp. 298-344.

Duval 1984: DUVAL (A.). – Du Hill-Fort à l'Oppidum: fonctions du site et rôle du rempart, *In:* Cahen-Delhaye (A.), Duval (A.), Leman-Delerive (G.) et Leman (P.) éd., Les Celtes en Belgique et dans le Nord de la France; Les fortifications de l'âge du Fer. *RN, No spécial, hors série*. Lille, 1984, pp. 279-292.

Duval P. *et al.* 1988: DUVAL (P.), ÉVEILLARD (J.), LAGADEC (J.-P.) et LEROY (M.). – Témoins des activités métallurgiques à la Cité d'Affrique. *Les Cahiers Lorrains*, 2, 1988, pp. 113-118.

Duval *et al.* éd. 1990: DUVAL (A.), MOREL (J.-P.) ET ROMAN (Y.) éd. – Gaule interne et Gaule méditerranéenne aux IIe et Ier siècles av. J.-C; Confrontations chronologiques. *RAN, suppl.* 21. Paris, 1990.

Faivre *et al.* à paraître: FAIVRE (A.), MANGIN (M.), PETIT (J.-P.) et BRUNELLA (P.). – Etat des recherches sur la carte archéologique de la sidérurgie ancienne du Centre-Est et du Nord-Est de la France. *In:* Paléométallurgie du fer et cultures. Actes du Symposium International du Comité pour la Sidérurgie Ancienne. Sévenans-Belfort, 1990.

Le Fer à travers les Ages. Hommes et techniques. Actes du Colloque de Nancy, 1955. *Annales de l'Est, Mémoire,* 16. Nancy, 1956.

Flouest à paraître: FLOUEST (J.-L.). – Les Ateliers métallurgiques de Bragny-sur-Saône, Ve siècle av. J.-C. *In:* Paléométallurgie du fer et cultures. Actes du Symposium International du Comité pour la Sidérurgie Ancienne. Sévenans-Belfort, 1990.

Forrières et Merluzzo 1988: FORRIÈRES (C.) et MERLUZZO (P.). – Examen de quatre fiches de fer provenant du murus gallicus de Vertillum. *Bulletin de la Société Archéologique et Historique du Châtillonnais*, 5e série, 1, 1990, pp. 27-30.

France-Lanord 1964: FRANCE-LANORD (A.). – La Fabrication des épées de fer gauloises. *Revue d'Histoire de la Sidérurgie*, 5, 1964, pp. 35-327.

Frei 1966: FREI (H.). – Der frühe Eisenerzbergau und seine Geländespuren im nördlichen Alpenvorland. Kallmünz-Regensburg, 1966.

Gerdsen 1985: GERDSEN (H.). – Observations sur les tombes à épées de Chavéria (Jura) et de Concoeur-Corboin (Côte-d'Or) *In:* Bonnamour (L.), Duval (A.) et Guillaumet (J.-P.) éd., Les âges du Fer dans la vallée de la Saône; Paléométallurgie du bronze à l'âge du Fer. *RAE, 6e suppl.* Paris, 1985, pp. 65-69.

Giot 1964: GIOT (P.-R.). – Les Lingots de fer bipyramidaux de Bretagne. *Annales de Bretagne*, 72, 1, 1964, pp. 51-59.

Gomez et Mohen 1981: GOMEZ DE SOTO (J.) et MOHEN (J.-P.). – Les plus vieux Objets de fer de France *In:* Frühes Eisen in Europa. Actes du 3e symposium de l'U.I.S.P.P. Schaffhouse, 1981, pp. 53-56.

Gosselin *et al.* 1984: GOSSELIN (J.-Y.), LEMAN-DELERIVE (G.) et SEILLIER (C.). – Le Site protohistorique de Vron (Somme); Silos réutilisés comme sépultures. *In:* Cahen-Delhaye (A.), Duval (A.), Leman-Delerive (G.) et Leman (P.) éd., Les Celtes en Belgique et dans le Nord de la France; Les fortifications de l'âge du Fer. *RN, No spécial, hors série.* Lille, 1984, pp. 33-40.

Guillot 1983: GUILLOT (A.). – Le Site hallstattien final de Bragny-sur-Sâone *In:* La vallée de la Saône aux âges du Fer (VIIe-Ier siècle av. notre ère), Catalogue de l'exposition, Rully 1983. Chalon-sur-Saône, 1983, pp. 14-17; pp. 21-25.

Jacob et Mangin 1990: JACOB (J.-P.) et MANGIN (M.) éd. – De la Mine à la Forge en Franche-Comté romaine des origines au XIXe siècle; Approche archéologique et historique. *ALUB*, 410, *Série Archéologie 37.* Paris, 1990.

Jeunesse *et al.* à paraître: JEUNESSE (C.), VOEGTLIM (C.), et FORRIÈRES (C.). – Le Site de Bruebach (suivi de): Examen des vestiges d'industrie métallurgique provenant de Bruebach (68) par C. Forrières. *Cahiers de l'Association pour la Promotion de la Recherche archéologique alsacienne, No 4.*

Joffroy 1960: JOFFROY (R.). – L'oppidum de Vix et la civilisation hallstattienne finale dans l'Est de la France. Dijon, 1960.

Journées de Paléométallurgie. Université de technologie de Compiège, 1982. Actes multigraphiés. Compiège, 1983.

Kleemann 1966: KLEEMANN (O.). – Der erste Fund vorgeschichtlicher Eisbarren in Franken. *Mainfränkisches Jahrbuch für Kunst und Geschichte*, 18, 1966, pp. 3-16.

Kleemann 1981: KLEEMANN (O.). – Les Lingots de fer pyramidaux, courts et épais, du type Colmar. *RAE*, 32, 1981, pp.109-119.

Leroy *et al.* 1990: LEROY (M.), FORRIÈRES (C.) et PLOQUIN (A.). – Un site de production sidérurgique du Haut Moyen Age à Ludres (Meurthe-et-Moselle). *Archéologie médiévale*, 20, 1990, pp. 141-179.

Mangin 1981: MANGIN (M.). – Un Quartier de commerçants et d'artisans d'Alésia. Contribution à l'Histoire de l'habitat urbain en Gaule. (2 vol.) Publication de l'Université de Dijon, 60. Paris, 1981.

Mangin 1982: MANGIN (M.). – Caractères et fonctions de la métallurgie du fer à Alésia. *In:* Mines et fonderies antiques de la Gaule. Paris, 1982, pp. 237-258.

Mangin 1989: MANGIN (M.). – La Production du fer en France avant le haut fourneau: présentation sommaire des recherches récentes et en cours. *In:* Pleiner (R.) éd., Actes du symposium du Comité pour la Sidérurgie Ancienne. Prague, 1989, pp. 239-252.

Mangin 1991: MANGIN (M.). – Les forgerons mandubiens. Vingt-cinq années de recherches sur le travail du fer à Alésia et dans le Haut-Auxois. *Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles de Semur-en-Auxois et des Fouilles d'Alésia*, 4, 1, 1991, pp. 18-25.

Mangin à paraître: MANGIN (M.). – Pour une Histoire du fer en France. Bilan des recherches en cours sur la période de la réduction directe. *PACT*, 30. Bruxelles.

Mangin *et al.* 1986: MANGIN (M.), JACQUET (B.), et JACOB (J.-P.), éd. – Les Agglomérations secondaires en Franche-Comté romaine. *ALUB*, 337, *Série Archéologie*, 34, Paris, 1986.

Mangin *et al.* 1992: MANGIN (M.), KEESMANN (I.), BIRKE (W.) et PLOQUIN (A.). – Mines et métallurgie chez les Eduens: le district sidérurgique antique et médiéval du Morvan-Auxois. *ALUB 456, Série Archéologie*, 38. Paris, 1992.

Mangin et Vuaillat à paraître: MANGIN (M.) avec la collaboration de VUAILLAT (D.). – La Sidérurgie aux Ages du Fer dans le Nord-Est de la France. *In:* Millotte (J.-P.) éd., Les Celtes dans le Nord-Est de la France.

Marguet 1966: MARGUET (A.). – Ariarica et les vestiges routiers antiques encore visibles sur le sol comtois. Dole – Pontarlier, 1966, pp. 9-20.

Mercadier 1987: MERCADIER (G.). – L'Oppidum de Murcens à Cras (Lot). *Dossiers Histoire et Archéologie*, 120, 1987, pp. 22-23.

Millotte 1963: MILLOTTE (J.-P.). – Le Jura et les Plaines de la Saône aux âges des métaux. *ALUB*, 59, *Série Archéologie*, 16. Paris, 1963.

Millotte 1976: MILLOTTE (J.-P.). – Les Civilisations de l'âge du Fer dans le Jura. La Préhistoire Française, II, 1976, pp. 724-733.

Millotte à paraître: MILLOTTE (J.-P.) éd. – Les Celtes dans le Nord-Est de la France.

Mohen 1980: MOHEN (J.-P.). – L'âge du Fer en Aquitaine. *Mémoire de la Société préhistorique française*, 14. Paris, 1980.

Morel 1985: MOREL (P.). – Mines et métallurgie anciennes dans le Centre-est de la France: inventaire archéologique du département de Saône-et-Loire, Mémoire de Maîtrise, Université de Dijon. Dijon, 1985.

Pelet 1973: PELET (P.-L.) avec la collaboration de Barbara de Carvalho et de Pierre Decollogny. – Fer, Charbon, Acier dans le Pays de Vaud, vol. I, Les sources archéologiques. *Bibliothèque historique vaudoise*, 49. Lausanne, 1973.

Périchon 1983: PÉRICHON (R.). – Le Site de Clermont-Ferrand-Aulnat: les fouilles de la Grande Borne. *In:* Collis (J.), Duval (A.) et Périchon (R.) éd., Le Deuxième âge du Fer en Auvergne et en Forez et ses relations avec les régions voisines. Sheffield – St-Etienne, 1983, pp. 30-47.

Pétrequin *et al.* 1979: PÉTREQUIN (P.), dir. – Le Gisement néolithique et protohistorique de Besançon-Saint-Paul (Doubs). *ALUB*, 228, *Série Archéologie*, 30. Paris, 1979.

Peyre 1981: PEYRE (C.). – Tumulus et enclos funéraires celtiques carrés en Côte-d'Or. *In:* L'âge du Fer en France septentrionale. *Mémoires de la Société archéologique champenoise*, 2, *suppl. au bulletin* N° 1. Reims, 1981, pp. 243-262.

Piroutet 1928: PIROUTET (M.). – Essai de classification du Hallstattien franc-comtois. *Revue Archéologique*, 1928, pp. 220 ss.

Pleiner 1982: PLEINER (R.). – Les Débuts de l'âge du Fer en Europe. *Dialogues d'Histoire Ancienne*, 8, Besançon, 1982, pp. 167-192.

Pleiner 1989: PLEINER (R.), éd.. – Archaeology of Iron. Prague, 1989.

Ploquin *et al.* à paraître: PLOQUIN (A.), LAGADEC (J.-P.) et LEROY (M.). – Apports de la pétrographie et de la géochimie à l'interprétation du Camp d'Affrique (métallurgie, rempart calciné). *Bulletin de la Société géologique de France*.

Ploquin et Rémy à paraître: PLOQUIN (A.) et RÉMY (J.-L.). – Data Base about Mining and metallurgical Archaeometry in France. *In:* Actes du Colloque international d'Archéométallurgie de Bologne, 1988.

Prampart 1981: PRAMPART (J.-Y.). – Le Monument funéraire du Bas des Renardières à Pont-sur-Yonne (Yonne). *In:* L'âge du Fer en France septentrionale. *Mémoires de la Société archéologique champenoise*, 2, *suppl. au bulletin N° 1*. Reims, 1981, pp.263-289.

Preynat 1983: PREYNAT (J.-P.). – L'Evolution de l'oppidum d'Essalois de la Tène II au début de notre ère. *In:* Collis (J.), Duval (A.) et Périchon (R.) éd., Le Deuxième âge du Fer en Auvergne et en Forez et ses relations avec les régions voisines. Sheffield – St-Etienne, 1983, pp. 106-114.

Py 1979: PY (M.). – Au temps des Gaulois en Gaule méridionale; Agriculture et artisanat, l'essor économique du IIIe au Ier siècle. *Dossiers Histoire et Archéologie,* 35, 1979, pp. 86-98.

Quiquerez 1866: QUIQUEREZ (A.). – Monuments de l'Ancien Evêché de Bâle. De l'âge du Fer, recherches sur les anciennes forges du Jura bernois. Porrentruy, 1866.

Rosenthal 1990: ROSENTHAL (P.). – Les Ressources minières de la Franche-Comté: Minerais métalliques. *In:* Jacob (J.-P.) et Mangin (M.) éd., De la mine à la forge en Franche-Comté romaine. *ALUB*, 410, *Série Archéologie*, 37. Paris, 1990, pp. 13-48.

Siriex et Boudet 1986: SIEREX (M.) et BOUDET (R.). – La Stratigraphie de la zone E (fouille n° 5) de l'habitat gaulois de Lacoste à Mouliets-et-Villemartin (Gironde). *In:* Duval (A.) et Gomez de Soto (J.) éd., Les âges du Fer en France non méditerranéenne. *Aquitania*, *suppl.* 11. Bordeaux, 1986, pp. 47-72.

Tronquart 1986: TRONQUART (G.). – La Sidérurgie du Camp celtique de La Bure (Saint-Dié). Bilan de vingt ans de recherches (1964-1984). *RAE*, 37, 1986, pp. 59-74.

Tylecote 1986: TYLECOTE (R.F). – The Prehistory of Metallurgy in the british Isles. The Institute of Metals. Londres, 1986.

Uran 1986: URAN (L.). – Observations métallographiques sur les épées celtiques en fer. *In:* Duval (A.) et Gomez de Soto (J.) éd., Les âges du Fer en France non méditerranéenne. *Aquitania*, *suppl.* 11. Bordeaux, 1986, pp. 299-308.

Vaussanvin 1985: VAUSSANVIN (H.). – La Tène III en Tournugeois. *In:* Bonnamour (L.), Duval (A.) et Guillaumet (J.-P.) éd., Les âges du Fer dans la vallée de la Saône; Paléométallurgie du bronze à l'âge du Fer. *RAE*, *6e suppl.* Paris, 1985, pp. 119-129.

Vuaillat 1977: VUAILLAT (D.). – La Nécropole tumulaire de Chavéria (Jura). *ALUB*, 189, *Série Archéologie*, 28. Paris, 1977.

Vuaillat 1985: VUAILLAT (D.). – Etude métallurgique d'armes de l'âge du Fer en Franche-Comté. *In:* Bonnamour (L.), Duval (A.) et Guillaumet (J.-P.) éd., Les âges du Fer dans la vallée de la Saône; Paléométallurgie du bronze à l'âge du Fer. *RAE*, *6e suppl.* Paris, 1985, pp. 203-235.

Vuaillat 1987: VUAILLAT (D.). – La Paléométallurgie de la Franche-Comté. âge du Bronze et âge du Fer. *ALUB*, 359, *Série Archéologie*, 36. Paris, 1987.

Willaume 1983: WILLAUME (M.). – La Nécropole de Bromeilles (Loiret), une nouvelle analyse. *In:* Collis (J.), Duval (A.) et Périchon (R.) éd., Le Deuxième âge du Fer en Auvergne et en Forez et ses relations avec les régions voisines. Sheffield – Saint-Etienne, 1983, pp. 168-188.

L'emploi des fourneaux à fer asymétriques du pied du Jura vaudois: deux hypothèses à vérifier

Paul-Louis PELET

LES réflexions que j'aimerais présenter aujourd'hui se fondent sur des fouilles déjà anciennes – «Fer charbon acier» a été publié en 1973[1] – et sur des découvertes plus récentes, encore inédites, à Montcherand (canton de Vaud) en 1983 et à Boécourt (canton du Jura) en 1989.

Ces réflexions s'appuient d'autre part:

– sur les expérimentations de fourneaux à fer auxquelles j'ai participé à Vordernberg (1978-79) et à Beaune (1983-84)[2],

– sur les recherches d'archéométrie sidérurgique de Vincent Serneels en Suisse romande[3],

– sur les fouilles dirigées par Ludwig Eschenlohr à Boécourt[4].

Il est possible maintenant de développer des hypothèses, que Radomir Pleiner pressentait déjà aux Bellaires en 1965, mais que trop d'incertitudes interdisaient de formuler.

Les fourneaux cobayes

Les fourneaux pris en considération, datent des VIe et VIIe siècles ap. J.-C. Ils se situent au niveau stratigraphique supérieur des fouilles des Bellaires et de Montcherand, à moins qu'ils ne forment des unités d'exploitation isolées, comme à Bossena I, Prins-Bois II (VD) ou Boécourt (JU).

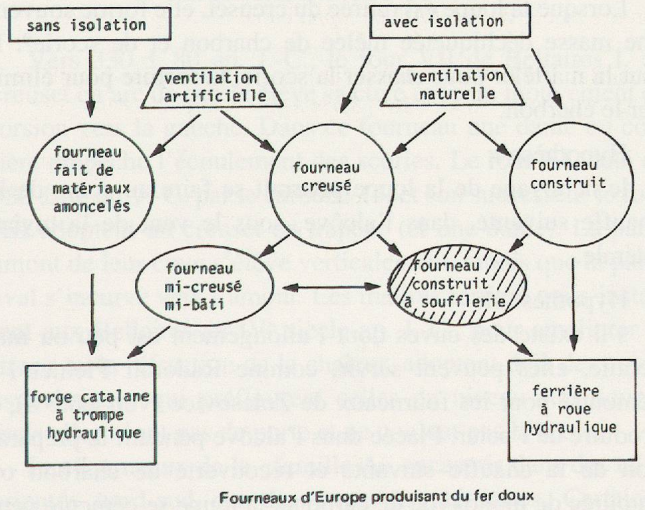


Fig. 1. Fourneaux d'Europe produisant du fer doux.

Fourneaux «construits dotés d'une soufflerie» (fig. 1); ils se distinguent des modèles asymétriques antérieurs, relevés dans le site de Bellaires I, par leurs portes solidement construites et par l'aménagement d'un creux de coulée pour les scories. Ils utilisent une tuyère frontale, posée sur le seuil de la porte et (excepté Prins-Bois II qui adopte un abat-vent) une ou deux tuyères latérales, insérées de 25 à 45 cm en dessus du fond du creuset. Ils sont fréquemment jumelés. Les expérimentations de Philippe Andrieux à Beaune, en 1983 dans un fourneau de ce type ont révélé que deux tuyères disposées perpendiculairement, mais à deux niveaux différents accroissent de 100° la température de la cuve.

Grâce à une bonne réfraction de la chaleur et surtout grâce à ce double appel d'air, les fourneaux asymétriques révolutionnent dans le Jura suisse la technique de réduction directe du fer: ils parviennent à faire couler la scorie en cours de chauffe, ce qui accroît considérablement leur capacité de

Tableau I
Les fourneaux asymétriques

Nom	N°	Datation (ap. J.-C.)	(larg. long.) du creuset
Montcherand	Vb	av. 610 (dendro.)	60/60 (1/1)
Boécourt	I	550-650	70/70 (1/1)
Boécourt	IIb	550-650	60/60 (1/1
Boécourt	IIa	550-650	60/70 (1/1,16)
Bellaires III	XX	VIe-VIIe siècle	50/70 (1/1,4)
Montcherand	III	av. 610	60/90 (1/1,5)
Montcherand	Vc	av. 610	50/80 (1/1,6)
Bossena I	XXII	610 (dendro.)	40/68 (1/1,7)
Bellaires III	XIX	VIe-VIIe siècle	50/86 (1/1,7)
Bellaires I	VI	env. 510 ± 100	50/95 (1/1,9)
Bellaires I	IV	env. 510 ± 100	55/105 (1/1,9)
Prins-Bois II	XXIII		50/105 (1/2,1
Bellaires I	III	env. 510 ± 100	50/110 (1/2,2)
Montcherand	Va	610	55/130 (1/2,4)
Montcherand	I	610	50/140 (1/2,8)
Bellaires I	I	env. 510 ± 100	45/126 (1/2,8)
Bellaires I	II	env. 510 ± 100	45/140 (1/3,1)

Total 17

L'âge du Fer dans le Jura. Cahiers d'archéologie romande 57, 1992, pp. 341-349

production. A premièrre vue, cette innovation technique n'est pas d'origine burgonde[5], ni franque. Adaptée dans le monde méditerranéen à des fourneaux très différents, elle est connue en Grande-Bretagne au IIe siècle ap. J.-C. (Ashwicken)[6].

Aux 9 fourneaux asymétriques du niveau stratigraphique supérieur publiés dans «Fer charbon acier», s'ajoutent des trouvailles plus récentes: les fours de Montcherand (VD), uniques ou jumelés, I, III, Va, Vb et Vc dont les fondations ont été mises au jour en 1983[7], et les deux fourneaux dégagés par Ludwig Eschenlohr à Boécourt en 1989 (JU).

Dimensions et forme du creuset.– Ce premier inventaire montre que les fourneaux asymétriques forment un ensemble peu homogène. Ni les dimensions des fourneaux, ni leurs proportions ne sont les mêmes, non seulement d'un site à l'autre, mais d'un four jumelé à son jumeau.

La colonne de droite du tableau I relève leur différence la plus frappante: la grande variabilité de la forme de la cuve, parfois quasi circulaire (Boécourt) ou à base trapézoïdale (Bossena I), le plus souvent allongée, ellipsoïde. Ces variations ne correspondent ni à une évolution chronologique ni à des sites particuliers. Observées dans le secteur des Bellaires, elles se retrouvent à Montcherand.

Elles ne soulignent ni une maladresse, ni un laisser-aller que les maîtres ferriers ne sauraient se permettre: une chauffe manquée réduit à néant une semaine de travaux préparatoires. Ces variations suggèrent le choix de processus techniques différenciés.

Le passage des cuves cylindriques à celles en forme de demi-poire:

1° améliore la réfraction,

2° favorise la ventilation; versés dans le gueulard, le charbon et le minerai forment normalement un cône avec une pente de 45°. Comme le montrent les figures 2 et 3, la tuyère latérale reste dégagée. Mais le volume à chauffer augmente, la consommation de charbon aussi.

La construction de fours allongés n'est rentable que si on les utilise pour produire plus, ou mieux.

Les expérimentations comparatives de Philippe Andrieux de fourneaux cylindriques (Scharmbeck) et d'un fourneau asymétrique trapu, du type des Bellaires III (fours XIX-XX) aboutissent aux résultats suivants:

Tableau II
Consommation des fourneaux expérimentaux de Philippe Andrieux, à Beaune

Fourneaux, type	Scharmbeck	(ind.)	Bellaires	(ind.)
Vol. de la cuve	125-150 dm3	100	225-250 dm^3	173
durée de la chauffe	12-15 h		12-15 h	
consom. moyenne de charbon	75 kg	100	140 kg	187
consom. moyenne de minerai	30 kg	100	60 kg	200
proportion charbon/ minerai	250%	100	233%	93

Dans la mesure où les deux modèles réduisent en fer la même proportion du minerai versé dans la cuve, le fourneau des Bellaires économise 7% du charbon, sans que Philippe Andrieux ait coulé la scorie en cours de chauffe pour accroître la production.

On peut évaluer la capacité des fourneaux les plus allongés comme Bellaires I, I-II ou Montcherand I à 255-290 dm^3. Ils consomment apparemment 15% de plus de charbon, n'offrent plus l'avantage de l'économie de combustible. Il faut trouver une autre raison à leur allongement.

Dès 1965, Radomir Pleiner, à Bellaires I, suggérait qu'il avait pu servir à aciérer la loupe qui se formait sous le gueulard. Poussée dans le renfoncement de la cuve le moins ventilé, elle y aurait subi une cémentation. Des fourneaux médiévaux tchèques d'une architecture certes très différente utilisaient ce procédé pour obtenir de l'acier[8]. L'hypothèse de Radomir Pleiner était tentante; mais est-il possible de déplacer une loupe dans le fourneau pendant la chauffe? La loupe en formation ne se distingue ni par sa forme ni par sa couleur dans la masse des scories en fusion. De plus cette masse reste extrêmement compacte – et difficile à manipuler. Arrêter la chauffe, dégager et déplacer la loupe, puis l'aciérer au cours d'une seconde chauffe en rechargeant un trop vaste fourneau, gaspillerait le charbon. Il reviendrait moins cher de le faire dans un plus petit foyer, (comme il en existait à Bellaires I: fourneau XI et foyer XV, fourneau XII et foyer XVI).

Une autre objection pouvait être faite, en un sens plus grave: il n'était pas certain que le prolongement de la cuve ait été moins ventilé que le creuset proprement dit. Aux fourneaux I, II, III, IV et VI de Bellaires I, les parois latérales étaient systématiquement détruites. On en avait très probablement récupéré les tuyères!

De toute évidence, les allongements des fours I à IV augmentent la consommation de charbon. Mais ils ne le font pas sans raison. S'il n'était pas rationnel d'utiliser «l'alcôve» après la réduction, il eût été au contraire judicieux de le faire pendant la réduction, en profitant de sa chaleur, mais pour quelle opération?

Lorsque la loupe est retirée du creuset, elle forme souvent une masse déchiquetée mêlée de charbon et de scorie[9]. Il faut la marteler pour chasser la scorie, la recuire pour éliminer le charbon.

Hypothèse I:

le nettoyage de la loupe pourrait se faire au cours de la chauffe suivante, dans l'alcôve, sous le vent de la tuyère latérale.

Hypothèse II:

s'il existe des cuves dont l'allongement est peu ou mal ventilé, elles peuvent servir, comme Radomir Pleiner l'a démontré pour les fourneaux de Zelesovice (voir note 8), à produire de l'acier. Placée dans l'alcôve pendant la préparation de la chauffe suivante et recouverte de charbon ou entourée de monoxyde de carbone, la loupe se cémente pendant que la nouvelle chauffe atteint la température de réduction du minerai.

Les fourneaux très allongés

Commencer par les fourneaux les plus allongés, facilitera nos déductions. Ce groupe comprend:

– les 5 fourneaux du niveau stratigraphique supérieur de Bellaires I, qui formaient avec Prins-Bois II, la «famille A» des fourneaux du pied du Jura vaudois[10],

– les deux fourneaux du niveau supérieur de Montcherand.

Tableau III

Les fours les plus allongés

Fourneau	N°	larg./long.	
Bellaires I	I	1/ 2,8	(jumelé à II)
Bellaires I	II	1/ 3,1	(jumelé à I)
Bellaires I	III	1/ 2,2	(jumelé à IV)
Bellaires I	IV	l/ 1,9	(jumelé à III)
Bellaires I	VI	1/ 1,9	(unique)
Prins-Bois II	XXIII	1/ 2,1	(unique)
Montcherand	I	1/ 2,8 (séparé, mais contemporain de Va)	
Montcherand	Va	1/ 2,3 (séparé, mais contemporain de I)	

Dans les 8 fourneaux, la paroi arrière est deux à trois fois plus allongée que les parois latérales.

Les fours jumelés n'ont pas les mêmes dimensions, leur volume n'est pas identique. Les fours I et II, ne sont pas symétriquement opposés: ils évacuent tous les deux leurs scories près du côté droit de leur porte.

Comme les 5 fourneaux de Bellaires I ont travaillé en batterie ou se sont succédé à très bref intervalle, les plus allongés ont vraisemblablement une autre fonction, une autre vocation que leur voisin. Il vaut la peine de scruter en détail leur architecture et les traces de leur activité.

L'asymétrie des cuves

Vers 330 ± 80 ap. J.-C., le four VII de Bellaires I, au creuset en arc de cercle élève sa cuve avec un mouvement de torsion vers la gauche. Dans ce fourneau une dame ou costière empêche l'écoulement des scories. Le four XI, daté de 380 ± 50 ap. J.-C. par le carbone 14, et son successeur le four XII adoptent un creuset en trapèze (et une dame). La paroi amont de leur cuve s'élève verticalement, tandis que la paroi aval s'incurve vers l'amont. Les maîtres ferriers qui s'installent aux Bellaires au IVe siècle ap. J.-C., pour améliorer le tirage ou la réfraction de la chaleur, adoptent déjà des cuves asymétriques qui préfigurent celles du niveau supérieur – mais elles n'ont pas de porte et ne coulent pas la scorie.

Les fourneaux de la «famille A» encastrés dans des talus orientés nord-sud ont des cuves asymétriques. Certaines parois restent rectilignes, (verticales ou obliques), les autres sont incurvées (planes ou concaves).

Tableau IV

Les cuves des fourneaux très allongés

Four	paroi amont (nord)	aval (sud)	gauche (ouest)	droite (est)
I	concave	porte, tuy.	enlevée (t)	concave
II	concave	porte, tuy.	concave	incurv.(t)
III	vertic.	porte, tuy.	enlevée (t)	concave
IV	vertic.	porte, tuy.	concave	enlevée (t)
VI	vertic.	porte, tuy?	enlevée (t)	détruite
XXIII	oblique	porte, tuy.	concave	concave
Mont.I	rectil.	porte	?	incurvée
Mont.Va	incurvée	?	?	?

Les dimensions du fond de la cuve ou creuset, sont données dans le Tableau I. Le creuset varie d'un four très allongé à l'autre. Un seul est pratiquement plat (I).

Les autres s'inclinent:
d'amont en aval (II, Montcherand I[11]),
vers l'ouest (à gauche) (IV),
vers l'ouest et l'aval (VI),
vers l'est et l'aval (III).

La position des tuyères frontales

Aucune tuyère frontale n'a été retrouvée en place dans une porte. (Elles ont été déblayées en même temps que les scories). Mais les creux de coulée et la répartition des scories sur les parois de la cuve suggèrent leur position. En principe, la scorie ne s'agglutine ni dans le gueulard (cheminée), ni au niveau du creuset. Elle forme un large bandeau dans la partie centrale de la cuve. Ce bandeau s'épaissit dans les zones les moins ventilées, où la température n'atteint pas le point de liquéfaction. (Il convient de rappeler que les soufflets envoient un vent frais dans la cuve. Une scorie visqueuse enrobe l'embouchure de la tuyère, et pend comme une barbe par-dessous).

Tableau V

Fourneau	Position des tuyères dans la porte
I	à gauche, oblique, 115° vers la droite
II	à gauche, oblique, 125° vers la droite
III	à gauche, angle incertain: 90°?
IV	à droite, 110° vers la gauche
VI	à droite, 110° vers la gauche
XXIII	à gauche oblique, 115° vers la droite
Montch. I	à gauche?
Montch. Va	indéterminable

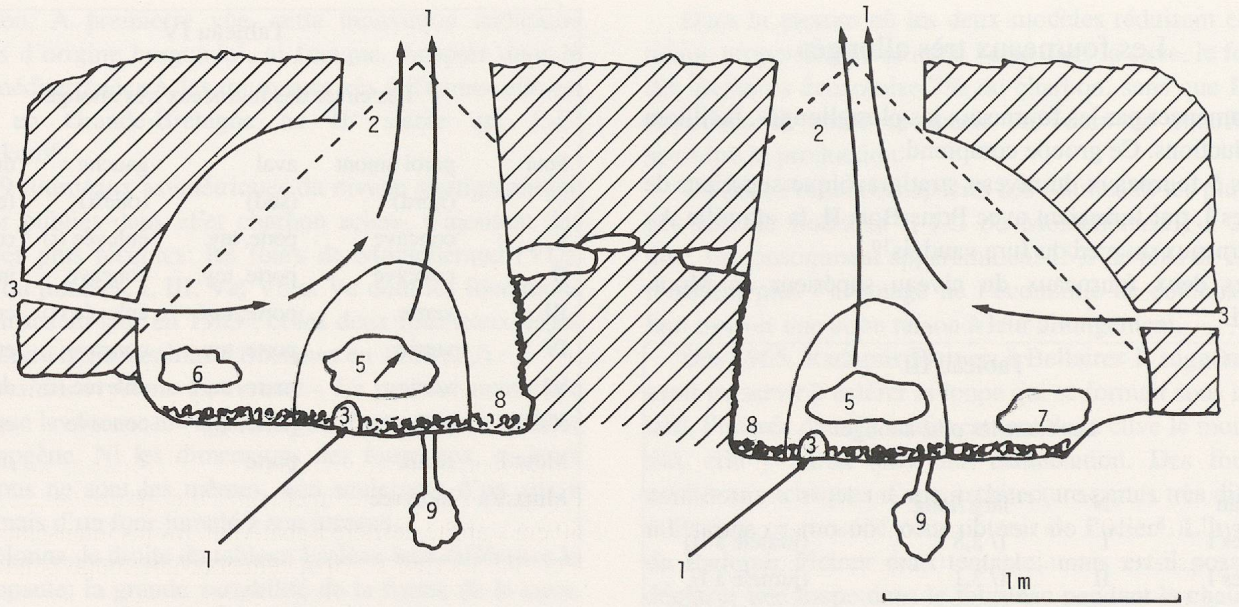


Fig. 2. Bellaires I, fourneaux I et II.
1: Ventilation. 2: Cône charbon-minerai. 3: Tuyère. 3: Buse sans tuyère. (fig. 6). 4: Scorification. 5: Eponge de fer. 6: Loupe à recuire. 7: Loupe à cémenter. 8: Résidus charbon-cendre. 9: Coulée de scorie. 10: Creuset trapézoïdal de Bossena I.

Fonctionnement des fourneaux très allongés

Les fourneaux accolés I et II (fig. 2). Les fours accolés I et II, les plus allongés de Bellaires I, (126 X 45cm et 140 X 45 cm) ont été conçus séparément. Ils peuvent se passer l'un de l'autre. Bien que leur élévation atteigne encore 90 cm, les deux fourneaux ont perdu leur paroi latérale extérieure (ouest et est) qui devait supporter une tuyère. C'étaient pourtant les parois les moins exposées à la chaleur. La paroi amont de la cuve est scoriée au four I sur 85 cm, au four II sur 95 cm, ce qui correspond dans les deux cas aux deux tiers (67%) de leur longueur. C'est dans cette zone seulement que se réduit le minerai. Les deux fourneaux évacuent leurs scories vers l'est. Si l'on essaie de simuler la double ventilation qui résulte de la tuyère frontale placée dans la porte et de la tuyère latérale, on arrive aux constatations suivantes:

Four I. Comme le creux de coulée est à droite, la tuyère frontale doit être placée dans la porte à gauche. Elle ventile la concavité droite du creuset. Le degré de démolition de la paroi latérale fait penser que sa tuyère, relativement basse, mais dégagée, ventilait le prolongement de la cuve et enflammait le monoxyde de carbone avant de s'engouffrer dans le gueulard et de provoquer un violent courant ascendant.

Four II. La tuyère frontale, à gauche dans la porte ventile vers la droite, en oblique, la paroi amont. Sur la gauche, où le vent est moins vif, la scorie s'accumule. La paroi latérale un peu moins démolie qu'au four I, peut suggérer une tuyère latérale un peu plus élevée.

L'allongement ellipsoïde du creuset s'explique difficilement s'il ne sert à une opération simultanée. Une tuyère placée 25 cm en dessus du fond du creuset pourrait réchauffer et

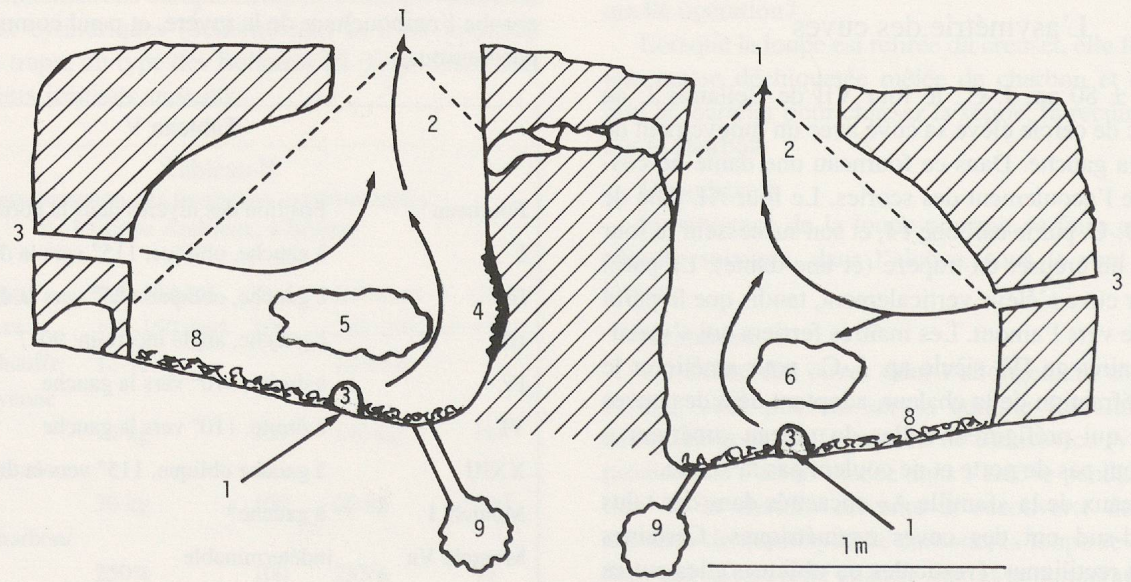


Fig. 3. Bellaires I, fourneaux III et IV. (Pour le détail de l'illustration se reporter à la légende de la fig. 2).

purifier une loupe au cours d'une opération de réduction du minerai. Placée à 35 ou 40 cm du fond, elle pourrait contribuer à cémenter, aciérer cette loupe. Faute de retrouver des tuyères en place, seule une expérimentation permettrait de valider ces hypothèses.

Le fourneau unique VI. Passablement détruit, ce four unique s'apparente par son allongement aux deux précédents. Sa paroi amont est scoriée sur 95 cm. Son fond, incliné vers l'aval est recouvert d'une couche de marne rougie par la chaleur, qui marque l'emplacement de la réduction et situe la coulée à l'ouest, comme au four IV. La tuyère frontale, placée dans la partie est (droite) de la porte, dirige le vent vers la gauche sous un angle d'environ 110°.

Les fourneaux jumeaux III et IV (fig. 3). Les fours III et IV construits d'un seul tenant inclinent leurs creusets très allongés (110 et 105 cm) en direction du pilier central. La hauteur conservée atteint 100-110 cm. Les deux cuves ne sont pas exactement symétriques: au four III, la paroi orientale est concave, tandis que son pendant, la paroi ouest du IV, est pratiquement verticale. Du fait de l'allongement des cuves, les deux tuyères latérales sont bien dégagées et deux opérations simultanées y seraient possibles comme dans le couple précédent. Mais une couche de scories très riche en fer, épaisse de 10 à 15 cm, recouvre la paroi amont du four III sur une longueur d'environ 100 cm. La ventilation semble avoir été également déficiente tout le long de cette paroi. Apparemment, ce fourneau a utilisé tout le volume de sa cuve à la réduction du minerai. Le four IV, qui prévoit lui aussi un écoulement de la scorie, place sa tuyère frontale à l'est (droite). Le vent pénètre vers l'ouest sous un angle de 110°. La cuve aux parois glaisées, orange clair ou roses à peine recouvertes de scories a bénéficié d'une ventilation parfaitement adaptée, autonettoyante; à moins qu'elle ait servi à une opération produisant moins de scories: par exemple recuire les loupes ou les cémenter. On serait tenté d'attribuer une double activité au couple et non à chaque fourneau.

Le fourneau de Prins-Bois II (XXIII) (fig. 4). Avec son creuset ellipsoïde deux fois plus long que large (105/50 cm), Prins-Bois II s'apparente aux fourneaux de Bellaires I. Mais il s'en différencie par l'absence de tuyères latérales et par la construction d'un abat-vent (plus exactement d'un abat-bise) qui vient renforcer la ventilation. La tuyère frontale, placée à gauche, ventile la paroi amont sous un angle de 115°, sans la réchauffer suffisamment. Elle est recouverte d'une épaisse couche de scories sur toute sa longueur. Mais la halde de Prins-Bois II a livré une coulure de fonte longue de 22 cm et pesant plus de 400 g. Le fourneau était donc capable de dépasser la température permettant de faire couler la scorie, puisqu'il parvenait à liquéfier le métal.

La porte en encorbellement s'ouvre sur la droite de l'ellipse. A gauche, une concavité profonde de quelque 40 cm s'abrite derrière l'abat-vent. Moins intensément ventilée, elle pourrait servir à cémenter une loupe pendant qu'il s'en forme une nouvelle sous le gueulard.

Les sidérurgistes du pied du Jura n'ignoraient pas l'acier. Des plaquettes aciérées ont été recueillies dans les déchets du four XIV «burgonde» de Bellaires I immédiatement antérieur aux fours jumelés.

Montcherand I et Va. Malgré son très mauvais état de conservation, le fourneau I de Montcherand appartient typiquement au groupe des fourneaux asymétriques très allongés. Sa porte s'ouvre sur la gauche de l'ellipse. A droite, une cavité profonde de quelque 40 cm pourrait convenir à la cémentation d'une loupe. L'emploi partiel de minerai carbonaté à Montcherand pourrait faciliter cette opération.

Le four Va, trop détruit, ne fournit aucun indice.

Les fourneaux à tuyères en place

La découverte de tuyères latérales en place à Bellaires III, à La Bossena I, puis en 1989 à Boécourt, mais dans des fourneaux moins allongés, confirme les déductions antérieures, apporte quelques réponses, oblige à affiner nos hypothèses.

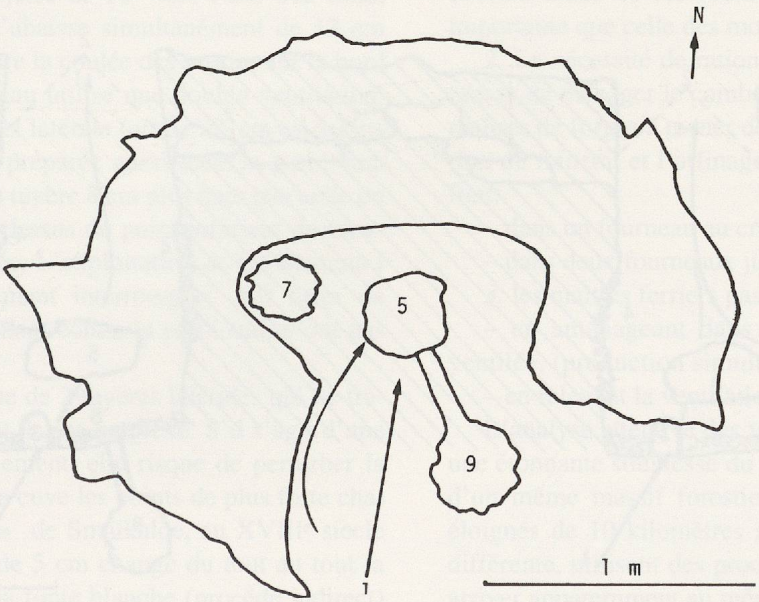


Fig. 4. Prins-Bois II, Fourneau 23. (Pour le détail de l'illustration se reporter à la légende de la fig. 2).

Tableau VI
Les fourneaux à tuyères en place
(Famille B du pied du Jura, et Boécourt)

Fourneau	N°	larg./long.
Boécourt	I - IIa	1/1–1/1,16
Bellaires III	XIX - XX	1/1,7 –1/1,4
Bossena I	XXII	1/1,7
Total 5		

Les cinq fourneaux de ce groupe sont beaucoup plus trapus que les précédents.

Tableau VII

Architecture des fours trapus

Fourneau	paroi amont (nord)	aval (sud)	gauche (ouest)	droite (est)
Bell. III, XIX	concave	porte t.	vertic.(t)	concave
Bell. III, XX	concave	porte t.	vertic.	concave(t.)
Boss. I, XXIIa	concave[a]	porte t.	incurv.(t)	incurv.(t.)
Boécourt I	incurv.	porte	incurv.(t)	?
Boécourt II	incurv.	porte[b]	rectil.	rectil.

Inclinaison des creusets:

Bell. III, XIX	amont-aval[c] (horizontal d'est en ouest)
Bell. III, XX	amont-aval et à droite (est)
Bossena I, XXII	amont-aval et à gauche (sud) Boécourt I
Boécourt I	amont-aval
Boécourt II	amont-aval

(a) La paroi amont de la Bossena est orientée à l'ouest, la paroi gauche, au sud, etc . – (b) Plusieurs fragments de tuyères de porte montrent nettement une implantation oblique et non perpendiculaire à la paroi amont. – (c) horizontal sur 30 cm, puis en pente: cela suffit pour entraîner la masse visqueuse des scorie. – t. = tuyère.

L'angle de ventilation: 4 fourneaux ont conservé leurs tuyères latérales; elles se font exactement face dans les fours jumelés XIX et XX, et sur les deux côtés du four XXII (mais à un niveau différent). La tuyère latérale gauche retrouvée en place à Boécourt, légèrement inclinée vers le bas, n'atteint pas de plein fouet la paroi de droite; elle dévie le vent d'environ 10° vers la paroi amont.

Tableau VIII

Tuyères latérales et frontales

Tuyères latérales:	hauteur en dessus du fond	inclinaison vers le creuset
four XIX	35 cm	5°
four XX	38 cm(a)	horizontale
four XXII, droite	25 cm	4°
four XXII, gauche	45 cm	buse horizontale fermée
Boécourt I gauche	?	

Tuyères frontales, dans la porte:

XIX	à gauche 105° vers la droite
XX	à gauche 115° vers la droite
XXII	à droite 90°
Boécourt	non perpendiculaires à la paroi amont

(a) entièrement recouverte par la scorie au moment de l'abandon du four.

Fourneaux jumelés XIX et XX (fig. 5). A Bellaires III, le creuset du four XIX, ellipsoïde, atteint 86/50 cm; celui du four XX, 70/50 cm. Les deux parois ouest des fourneaux sont verticales, les deux parois est, concaves. Le parallélisme de cette construction entraîne une dissymétrie de la ventilation. Au four XIX, la tuyère latérale, inclinée de 5° traverse la paroi verticale 35 cm en dessus du fond. Au XX, elle tra-

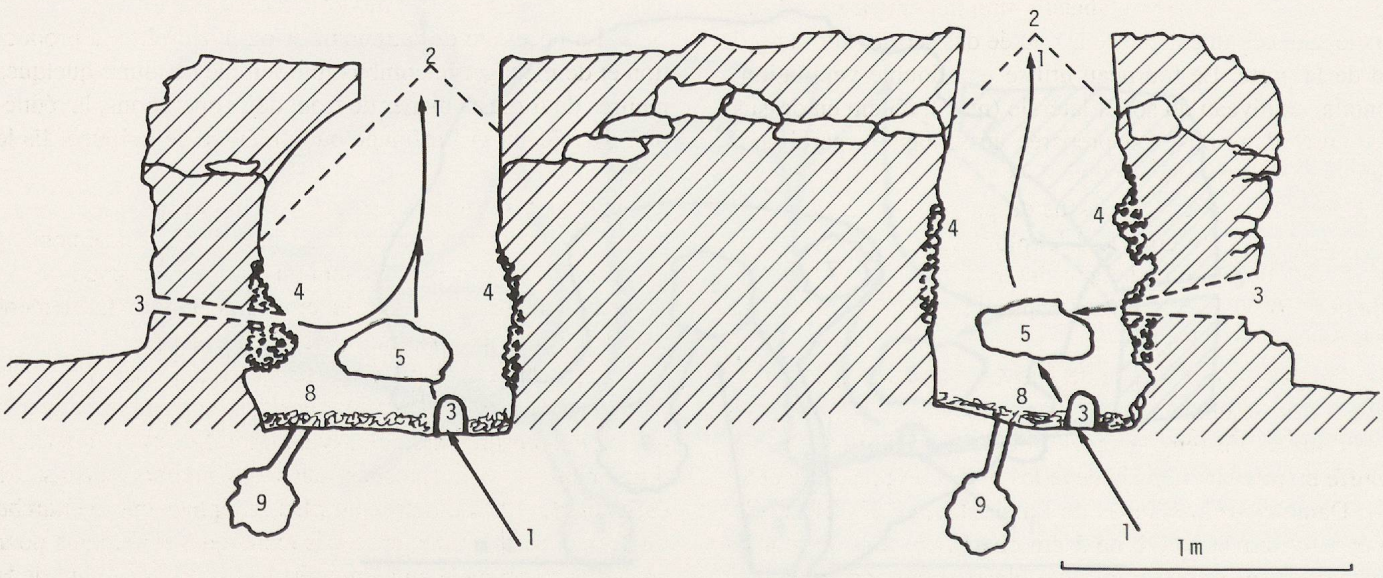


Fig. 5. Bellaires III, fourneaux XIX et XX. (Pour le détail de l'illustration se reporter à la légende de la fig. 2).

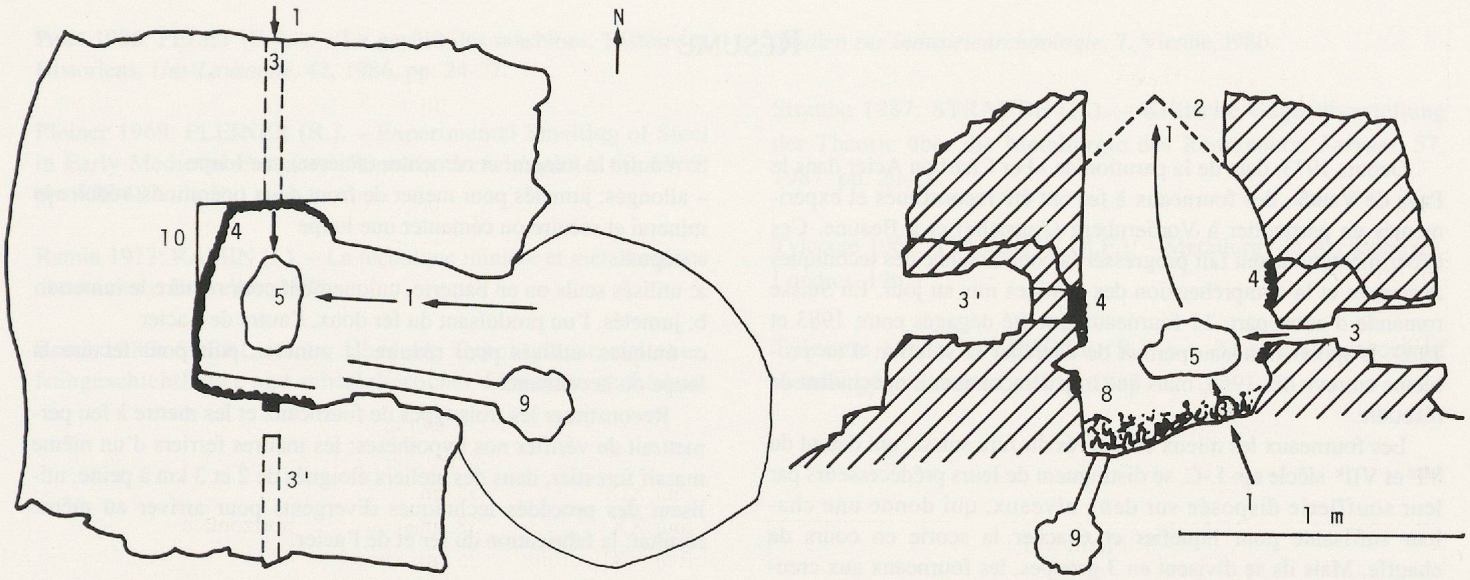


Fig. 6a et b. Bossena I, coupe du fourneau XXII. (Pour le détail de l'illustration se reporter à la légende de la fig. 2).

verse horizontalement la cuve dans sa partie la plus concave à 38 cm. du fond. Dans les deux fourneaux, les tuyères frontales prennent place dans la partie gauche de la porte. Elles atteignent le fond des deux cuves obliquement (angles de 105 à 115 °), mais en sens inverse. La direction du vent inférieur, le niveau du vent supérieur divergent d'une cuve à l'autre. L'effet doit être différent: mais seule une expérimentaion permettrait de dire si cette légère modification de la soufflerie suffit à faire du four XX un producteur d'acier.

Comme dans tous les fourneaux à cuve étroite, les tuyères latérales sont menacées par le cône de charbon et de minerai. Celle du four XX était entièrement recouverte par une coulée de scorie au moment de l'abandon de l'exploitation.

Fourneau de La Bossena I (XXII, fig. 6a et 6b): Le creuset de ce fourneau unique, en forme de trapèze irrégulier, de 58cm/40 cm rappelle par ses proportions les deux fourneaux précédents. La paroi amont de la cuve, (approximativement sud-nord) concave, est déjetée de 10° vers l'est. Son fond, incliné vers l'aval (est) s'abaisse simultanément de 13 cm vers le sud, ce qui concentre la coulée des scories sur le bord sud de la porte. Le fourneau utilise une double ventilation: frontale, au niveau du sol et latérale (nord), 25 cm en dessus du creuset. Une buse est préparée aussi dans la paroi sud. Cette buse, qui placerait la tuyère 8 cm plus haut que celle du nord, se trouve 45 cm en dessus du point inférieur du creuset. Elle n'a pas été utilisée. L'exploitation de La Bossena I semble avoir été brutalement interrompue: 150 litres de minerai grillé, déversé brûlant contre la paroi sud, n'ont pas été jetés dans la cuve.

La position asymétrique de 2 tuyères latérales qui ne travaillent pas simultanément, laisse perplexe. S'il s'agit d'une simple tuyère de remplacement, elle risque de perturber la chauffe en relevant dans la cuve les points de plus forte chaleur. Dans les «Flossöfen» de Smalkalde, au XVIIIe siècle encore, relever la tuyère de 5 cm change du tout au tout la production, qui passe de la fonte blanche (procédé indirect) au fer doux (procédé direct)...

Dans un bas fourneau, ce déplacement de la ventilation préluderait à un changement de fabrication. Diminuer l'apport d'oxygène dans le creuset et brûler plus haut dans la cuve le monoxyde de carbone favorise une cémentation de la loupe, c'est-à-dire une production d'acier.

L'exploitant d'une petite ferrière peut diversifier son travail sans construire une batterie de fourneaux.

Une surprenante diversité

L'examen attentif des fourneaux à fer du niveau supérieur, nous amène aux conclusions suivantes:

1. L'amélioralion de la réfraction de la chaleur dans les cuves, le perfectionnement de la ventilation, poursuivis de génération en génération, aboutissent au pied du Jura, vers le VIe siècle, à des modèles susceptibles de liquéfier la scorie. Chaque chauffe livre une plus lourde masse de métal; la production totale de ces fourneaux est deux ou trois fois plus importante que celle des modèles antérieurs[12].

2. La nécessité de rationnaliser ou d'accroître la production et de ménager le combustible semble conduire quelques maîtres de forges à mener de front deux opérations, la réduction du minerai et l'affinage ou l'aciérage de la loupe. Ils le font:

– dans un fourneau au creuset très allongé,

– dans deux fourneaux jumelés utilisés simultanément.

3. les maîtres ferriers passent du fer doux à l'acier:

– en aménageant dans la cuve une cavité faiblement ventilée, (production simultanée)

– en relevant la ventilation, (production alternée).

L'analyse attentive des vestiges mis au jour fait entrevoir une étonnante souplesse du savoir-faire. Les maîtres ferriers d'un même massif forestier, dans des ateliers voisins, ou éloignés de 10 kilomètres au plus, adoptent une démarche différente, utilisent des procédés techniques divergents pour arriver apparemment au même résultat: produire au gré de la demande du fer forgeable ou de l'acier.

RÉSUMÉ

Depuis 1973, date de la parution de «Fer Charbon Acier dans le Pays de Vaud», des fourneaux à fer ont été reconstitués et expérimentés en particulier à Vordernberg (Autriche) et à Beaune. Ces expérimentations ont fait progresser la connaissance des techniques anciennes et la compréhension des vestiges mis au jour. En Suisse romande d'autre part, 11 fourneaux ont été dégagés entre 1983 et 1989. L'apport nouveau permet de chercher la solution d'un problème entrevu dès 1965, mais que trop d'inconnues empêchaient de résoudre.

Les fourneaux les mieux conservés du Jura suisse, qui datent du VIe et VIIe siècle ap. J.-C. se distinguent de leurs prédécesseurs par leur soufflerie disposée sur deux niveaux, qui donne une chaleur suffisante pour liquéfier et évacuer la scorie en cours de chauffe. Mais ils se divisent en 3 groupes, les fourneaux aux creusets:
– très allongés: qui en une seule chauffe peuvent:
a: réduire le minerai et recuire une loupe
b: réduire le minerai et cémenter (aciérer) une loupe
– allongés: jumelés pour mener de front deux opérations: réduire le minerai et recuire ou cémenter une loupe
– trapus:
a: utilisés seuls ou en batterie, uniquement pour réduire le minerai
b: jumelés, l'un produisant du fer doux, l'autre de l'acier
c: uniques, utilisés pour réduire le minerai, puis pour recuire la loupe ou la cémenter.

Reconstituer les trois types de fourneaux et les mettre à feu permettrait de vérifier nos hypothèses: les maîtres ferriers d'un même massif forestier, dans des ateliers éloignés de 2 et 3 km à peine, utilisent des procédés techniques divergents pour arriver au même résultat: la fabrication du fer et de l'acier.

Paul-Louis Pelet
8, Ch. du Réservoir
CH-1012 LAUSANNE

NOTES

1. Pelet 1973; voir aussi Pelet 1977; Pelet 1985.
2. Sur ces expérimentations, voir Sperl 1980; Andrieux 1990.
3. Thèse en préparation, Lausanne.
4. Voir Eschenlohr et Serneels 1991.
5. Le fourneau XIV de Bellaires I, totalement différent de tous les modèles gallo-romains antérieurs, vraisemblablement d'origine burgonde, n'a pas de trou de coulée pour la scorie. Unique en son genre, il ne fait pas école. Les modèles postérieurs innovent à partir des fourneaux gallo-romains.
6. Tylecote 1962, 220.
7. Abetel 1992.
8. Pleiner 1969, 458-487.
9. Dans ses expérimentations de Beaune, Philippe Andrieux a remarqué que les loupes obtenues dans les fourneaux du type Bellaires étaient plus compactes que celles provenant de modèles plus réduits. Elles ne pouvaient cependant se passer d'un corroyage et/ou d'une nouvelle chauffe.
10. Pelet 1973, 132.
11. La pente de Montcherand Va est mal définie.
12. Pelet 1973, 163.

BIBLIOGRAPHIE

Abetel 1992: ABETEL (E.). – L'établissement sidérurgique de Montcherand. *CAR*, 55. Lausanne, 1992.

Andrieux 1990: ANDRIEUX (Ph.). – Prolégomènes à une étude tracéologique sur les structures d'élaboration thermique et les parois argilo-sableuses. Thèse de 3e cycle, Université de Franche-Comté. Besançon, 1990.

Cleere 1976: CLEERE (H.). – «Iron Making», Roman Crafts. Londres, 1976.

Eschenlor et al. 1992: ESCHENLOR (L.) et SERNEELS (V.). – Les bas fourneaux mérovingiens de Boécourt. *Cahier d'archéologie jurassienne* 3. Porrentruy, 1991.

Moesta 1986: MOESTA (H.). – Erze und Metalle – Ihre Kulturgeschichte im Experiment. Berlin/Heidelberg, 1986. (2e éd.).

Pelet 1973: PELET (P.-L.), avec la collaboration de Barbara de Carvalho et de Pierre Decollogny. – Fer charbon acier dans le Pays de Vaud, vol. I, Les sources archéologiques. *Bibliothèque historique vaudoise*, 49. Lausanne, 1973.

Pelet 1977: PELET (P.-L.). – L'architecture des fourneaux à fer primitifs, évolutions autonomes et tendances générales. *In:* Archäologische Eisenforschung in Europa. *Wissenschaftliche Arbeiten Burgenlands*, 59. Eisenstadt, 1977, pp. 173-180.

Pelet 1978: PELET (P.-L.). – Fer, charbon acier dans le Pays de Vaud, vol.II, La lente victoire du haut fourneau. *Bibliothèque historique vaudoise*, 59. Lausanne, 1978.

Pelet 1981: PELET (P.-L.). – L'Archéologie industrielle, science ou fiction? une question de définition. *Revue suisse d'histoire*, 1981, pp. 32-42.

Pelet 1982a: PELET (P.-L.). – Recherches sur la métallurgie du fer dans le Jura vaudois. *In:* Mines et fonderies antiques de la Gaule. Paris, 1982, pp. 205-214.

Pelet 1982b: PELET (P.-L.). – L'histoire des techniques avant la Révolution industrielle. *Revue suisse d'histoire*, 1982, pp. 324-337.

Pelet 1983: PELET (P.-L.). – Fer, charbon acier dans le Pays de Vaud, vol. III, Du mineur à l'horloger. *Bibliothèque historique vaudoise*, 74. Lausanne, 1983.

Pelet 1986: PELET (P.-L.). – La genèse des machines, Histoire et Historiens. *Uni-Lausanne,* 42, 1986, pp. 24-27.

Pleiner 1969: PLEINER (R.). – Experimental Smelting of Steel in Early Medieval Furnaces. *Památky archeologické,* 60, 1969, pp. 458-487.

Ramin 1977: RAMIN (J.). – La technique minière et métallurgique des Anciens. Bruxelles, 1977.

Sperl 1980: SPERL (G.).– Über die Typologie urzeitlicher, frühgeschichtlicher und mittelalterlicher Eisenhüttenschlaken. *Studien zur Industriearchäologie*, 7. Vienne, 1980.

Straube 1987: STRAUBE (H.). – Kritische Gegenüberstellung der Theorie über die Metallurgie des Rennfeuers. *Ferrum*, 57, 1987, pp. 20-28.

Tylecote 1962: TYLECOTE (R.F.). – Metallurgy in Archaeology. Londres, 1962.

Tylecote 1987: TYLECOTE (R.F.). – The early history of metallurgy in Europe. Londres, 1987.