



**HAL**  
open science

# Méthodologie et enjeux de l'analyse des matériaux de construction et de couverture romains de Bibracte. Un cas d'étude : les matériaux de construction en terre cuite de PC1

Florent Delencre, Jean-Pierre Garcia

## ► To cite this version:

Florent Delencre, Jean-Pierre Garcia. Méthodologie et enjeux de l'analyse des matériaux de construction et de couverture romains de Bibracte. Un cas d'étude : les matériaux de construction en terre cuite de PC1. 2012, pp.365-378. hal-01683730

**HAL Id: hal-01683730**

**<https://hal.science/hal-01683730v1>**

Submitted on 23 Jan 2018

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

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

INTERVENTION 768

# Méthodologie et enjeux de l'analyse pétrographique des matériaux de construction et de couverture romains.

## Un cas d'étude : les matériaux de construction en terre cuite de PC 1

FLORENT DELENCRE

DOCTORANT, UNIVERSITÉ DE BOURGOGNE, DIJON

JEAN-PIERRE GARCIA

PROFESSEUR, UNIVERSITÉ DE BOURGOGNE, DIJON

*Cette synthèse s'appuie sur les données présentées dans le Référentiel analytique du rapport annuel 2012 du programme de Recherche sur le Mont Beuvray.*

### INTRODUCTION

L'élaboration d'une méthodologie de travail commune à l'ensemble des chantiers de Bibracte pour l'étude des matériaux de construction et de couverture romains s'avère nécessaire pour ouvrir la perspective de généraliser les résultats pouvant être obtenus à l'échelle de l'*oppidum* et non plus seulement indépendamment pour chaque chantier archéologique. Cette étude participe aux recherches menées dans le cadre d'une thèse de doctorat démarrée en 2011, qui s'intéresse à la place de ces matériaux comme marqueurs culturels de romanité dans l'espace de l'Est de la Gaule. L'étude des matériaux de construction en stratigraphie permet de déterminer, à l'échelle d'un site archéologique majeur comme Bibracte, leur origine ainsi que celle de savoir-faire nouveaux; elle apporte ainsi des informations essentielles quant à l'apparition et la pérennité de ces matériaux de construction au cours du temps. Pour ce faire, une homogénéisation des données obtenues sur les matériaux (systématisation des observations, identité de descripteurs, nomenclature commune par exemple) est indispensable afin de permettre des comparaisons entre les différents chantiers du Mont Beuvray. En effet, une synthèse récente (Delencre, Garcia 2011) a montré qu'il existait une certaine inégalité de traitement au regard des études concernant les matériaux de construction. Ce fait se manifeste par des recherches nombreuses et variées pour deux sites principaux qui sont la Pâturage du Couvent et le Parc aux Chevaux 1. Celles-ci font en effet appel à des nomenclatures spécifiques à chaque chercheur et ce

parfois pour un même matériau. En ce qui concerne les autres chantiers archéologiques de Bibracte, ces études sont restées marginales et ponctuelles. Le présent texte se veut une aide et un point d'appui quant à la description et à la compréhension des matériaux de construction et de couverture romains, pour les responsables des différents chantiers archéologiques de Bibracte et pour les chercheurs. Ils peuvent y trouver ainsi un support pour reconnaître les grandes familles de roches utilisées dans la construction des bâtiments de Bibracte avec leurs critères de reconnaissance. De même, en ce qui concerne les matériaux de construction en terre cuite, des éléments caractéristiques peuvent être avancés pour déterminer les grandes familles de pâtes. Ces connaissances acquises, qui possèdent une application directe sur le terrain, peuvent par conséquent permettre aux responsables des chantiers d'améliorer l'échantillonnage des matériaux. Ce travail préalable facilite par la suite les études à partir d'un échantillonnage raisonné et représentatif. Au final, les résultats obtenus reviennent aux responsables des chantiers archéologiques et aux chercheurs en apportant des informations permettant d'insérer leur site d'étude dans l'économie générale des matériaux en relation avec les ressources naturelles et les influences culturelles.

### LES MATÉRIAUX LITHIQUES

Un relevé cartographique précis des ressources lithologiques du Mont Beuvray et de ses environs, mais dispersé à travers différentes recherches, a été effectué sous l'impulsion de F. Boyer, géologue à l'université

de Paris VI, et avec la contribution de ses étudiants, peu après la reprise des fouilles sur le Mont Beuvray en 1984 (Boyer 1996 ; 1998 ; Boyer, Anglès 1994 ; Boyer, Chabart 1990 ; Boyer *et al.* 1999 ; Chabart 1989 ; Lebault 1996). En raison de la qualité des travaux effectués alors, qui ont permis de poser les premières bases des déterminations pétrographiques des matériaux lithiques, les résultats peuvent être repris de manière synthétique afin de permettre une reconnaissance de ces roches de manière descriptive et illustrative. Le référencier (lithothèque) existant au Centre archéologique européen peut aussi apporter une aide dans la reconnaissance de ces roches.

Le *substratum* du Mont Beuvray est principalement constitué d'une roche volcanique, issue d'un magma acide, qui se nomme rhyolite. Ce matériau constitue la majorité des blocs de construction présents sur l'*oppidum*. Ce type de roche se compose de différents minéraux non jointifs qui « flottent » dans une pâte, autrement appelée verre volcanique. Cette rhyolite se présente localement sous différentes formes : à l'ouest, elle existe sous un faciès de couleur plutôt sombre (ill. 1a) qui est dit aphanitique (en raison de l'absence de minéraux visibles à l'œil nu) et au nord-est, elle se trouve sous une forme dite porphyrique par la présence de feldspaths roses (orthose) plurimillimétriques à centimétriques dans une pâte plus claire que le faciès précédent. La rhyolite peut aussi avoir subi des transformations par des processus hydrothermaux qui donnent une roche décolorée et ferruginisée.

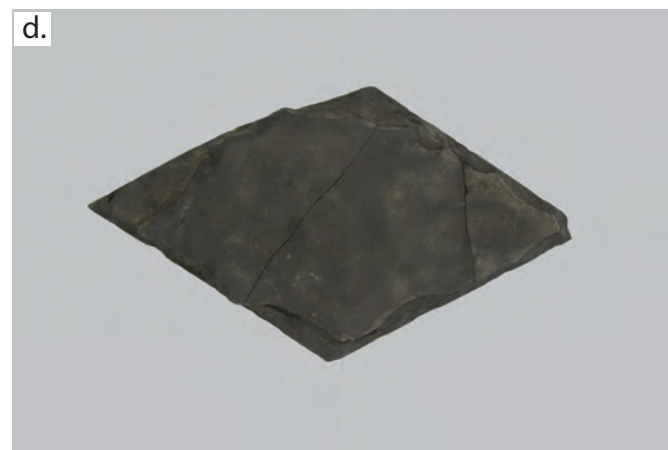
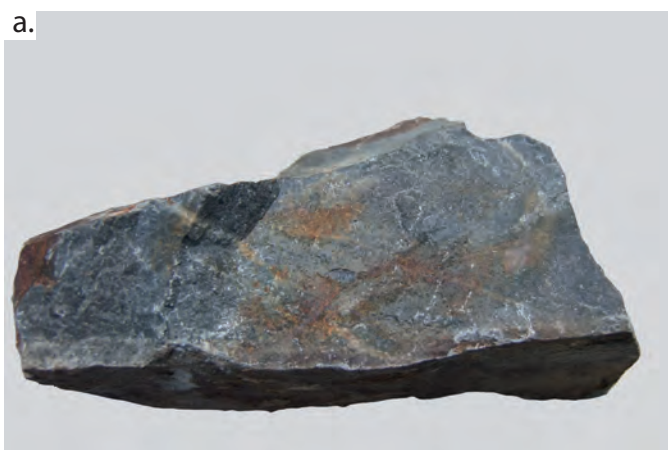
L'emploi du microgranite (ill. 1b) est aussi connu à Bibracte. Il s'agit d'intrusions filoniennes au Mont Beuvray d'une roche qui présente les mêmes caractéristiques que les granites mais à grains plus fins. Elle est issue, comme les rhyolites, d'un magma acide, mais le refroidissement lent et en profondeur de celui-ci permet de classer le microgranite parmi les roches plutoniques. Il est constitué de minéraux de quartz, de feldspaths et de micas automorphes (bien cristallisés), jointifs et dont la taille est inférieure au centimètre. La teinte dominante est le rose. Les déterminations effectuées ont permis de classer cette roche selon deux faciès : le premier est dit fin quand tous les minéraux possèdent la même taille, le second est dit porphyrique quand des feldspaths ont une taille plus importante que les autres minéraux. Une autre roche intrusive locale est aussi connue au Mont Beuvray : il s'agit de la microdiorite. Cette roche magmatique plutonique se caractérise par des minéraux jointifs de petite taille et par une couleur homogène grise. Des minéraux noirs (qui ne sont pas bien déterminés mais qui pourraient

être des amphiboles) un peu plus gros que les autres se distinguent dans cette roche qui possède un aspect homogène.

Les roches décrites précédemment se trouvent localement sur le Mont Beuvray. Cependant, l'emploi de roches dites allochtones, c'est-à-dire distantes de plusieurs kilomètres de leur lieu de mise en œuvre, est connu pour les matériaux de construction. C'est le cas du granite que l'on peut trouver sous différentes formes et dont les affleurements sont présents du pied du Mont Beuvray jusqu'à la commune actuelle de Saint-Léger-sous-Beuvray et même au-delà. Il est possible de distinguer aisément quatre faciès pour cette roche plutonique. Le premier est appelé granite « rose à deux micas » (ill. 1c) car il associe les quartz et les feldspaths au mica noir (biotite) et au mica blanc (muscovite). Le deuxième correspond au granite « gris » qui se caractérise par des phénocristaux de feldspath pluricentimétriques. Le granite qui est dit « rouge » est très semblable au granite « gris » et ne diffère de celui-ci que par sa couleur. Enfin, le granite « blanc » se différencie des autres granites par sa forte proportion en mica noir et par des minéraux de taille relativement homogène. Les qualificatifs « rose à deux micas », « gris », « rouge » et « blanc » ne caractérisent pas ces roches selon leurs propriétés minéralogiques, mais correspondent plutôt à une commodité de langage.

Le schiste bitumineux est une roche de couleur noire qui est spécifique au bassin autunois (ill. 1d). Ce matériau qui se débite sous forme de feuillets n'est pas une roche métamorphique, comme pourrait le laisser supposer le terme de schiste, mais une roche sédimentaire détritique organique, issue de l'accumulation et de la transformation de restes planctoniques et algaires. Elle a été exploitée pour être employée dans la décoration sous forme de placages muraux ou pour les revêtements de sol. Concernant cette dernière utilisation, le schiste bitumineux est connu sous forme de tesselles pour les mosaïques ou sous forme de plaques pour les décors des sols en opus sectile.

Le grès (ill. 1e) qui peut être mis en œuvre dans la construction est situé à près d'une trentaine de kilomètres de l'*oppidum*, sur le plateau d'Antully-Planoise. Il s'agit d'une roche sédimentaire détritique silicoclastique qui est issue de l'érosion des roches granitiques et métamorphiques du Morvan. Plusieurs faciès sont observables, qui sont fonction de la granulométrie des constituants de ces grès. Il faut toutefois remarquer que certains grès présentent, en plus des minéraux habituels de quartz et de feldspaths, de la muscovite (étude en cours).



1. a. Bloc de rhyolite aphanitique (sans localisation); b. Bloc de microgranite porphyrique (sans localisation); c. Bloc de granite rose à deux micas (sans localisation); d. Plaque de schiste bitumineux utilisé pour un sol en opus sectile (?) (B2003.7.6941.8); e. Bloc de grès (sans localisation); f. Base de colonne et support en calcaire oolitique de la côte chalonnaise ou beunoise (B2000.9.6871). Clichés: F. Delencre 2012.



Enfin, une dernière roche pouvant être présentée, est d'une provenance régionale plus lointaine. Il s'agit des calcaires oolitiques très blancs qui sont plus ou moins riches en débris coquilliers (ill. 1f). Les affleurements de ce type sont connus à plus de cinquante kilomètres de Bibracte, dans la région de Chagny (côte chalonnaise) mais aussi sur la côte beaunoise. Il faut aussi remarquer que certains calcaires ayant permis la production des tesselles de mosaïques sont différents des précédents et qu'ils sont issus d'affleurements de la vallée du Rhône pour les plus proches (Garcia, Petit 2005).

En l'état actuel de l'organisation des collections, l'étude des matériaux lithiques utilisés dans la construction des bâtiments de l'*oppidum* de Bibracte est possible à partir de deux sources de stockage :

- les éléments possédant un faible volume sont stockés avec l'ensemble du mobilier archéologique non métallique ;
- la source principale pour l'étude des matériaux de construction lithiques reste toutefois le lieu connu sous le nom de « local pierres » ou celui de « local roche ».

Le recensement des pierres utilisées dans la construction ou blocs architecturaux se fait à partir de l'échantillonnage conservé dans ces lieux et nécessite un enregistrement de leurs particularités individuelles. Non seulement la nature pétrographique de ces matériaux est déterminée, mais ils sont aussi mesurés, caractérisés, leur fonction étant indiquée quand il est possible de la déterminer, et ils sont remis dans leur contexte stratigraphique. Parmi ces blocs se trouvent des matériaux qui se distinguent : il s'agit des éléments de colonne trouvés quasi exclusivement à la Pâture du Couvent au niveau de l'Îlot des Grandes Forges. Ceux-ci font l'objet d'un enregistrement particulier pour déterminer à la fois la provenance des matériaux qui les composent, mais aussi leur contexte architectural et leur mise en œuvre technique. En effet, l'observation du mortier de chaux encore présent sur ces éléments permet de restituer les colonnes avec des matériaux de nature différentes et placés en quinconce d'une assise à l'autre (ill. 2). À la suite des réflexions de C. Lefèvre (2004) sur ces objets, nous avons pris le parti d'enregistrer différentes mesures pour les caractériser. Le ratio entre les épaisseurs externe et interne permet d'évaluer la concavité des éléments de colonne. La mesure des deux côtés, qui correspondent à des rayons minimums pour une colonne, permet d'évaluer la dissymétrie de l'élément par rapport à sa médiatrice. Enfin, une dernière mesure peut être prise à la corde, c'est-à-dire entre les deux angles du triangle de base de l'objet au niveau



2. Reconstitution d'un fût de colonne avec six éléments de colonne mis en œuvre par assise.

du parement. Ces mesures sont effectuées quand l'élément le permet et ne peuvent en aucun cas être estimées. Elles permettront ainsi l'utilisation des outils statistiques pour répondre aux problématiques que soulèvent ces objets quant à l'existence de modules types, aux relations entre provenance du matériau et métrologie, aux possibilités de mise en œuvre dans l'architecture, etc. (étude en cours).

## MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION EN TERRE CUITE

Un protocole d'échantillonnage et d'inventaire pour les matériaux de construction en terre cuite a été proposé par F. Charlier et F. Meylan (1999). Celui-ci a été mis en place pour répondre en premier lieu à des problématiques concernant la typologie, reprises récemment par B. Clément (2011), mais il reste tout à fait pertinent en réponse aux questions d'ordre pétrographique. L'utilisation de ce protocole demeure donc préconisée en ce qui concerne la conservation des matériaux de construction en terre cuite, dont la teneur peut être retracée succinctement. Les matériaux qu'il est nécessaire de garder impérativement pour toute étude ultérieure sont ceux provenant de contextes antérieurs au dernier quart du 1<sup>er</sup> s. av. J.-C. En effet, des travaux récents ont montré la précocité dans l'utilisation de ces matériaux dans leurs constructions chez les Éduens et ce dès le II<sup>e</sup> s. av. J.-C. (Barthélémy *et al.* 2009 ; Delencre

2010, 2011). Tous les matériaux qui ne correspondent pas à la tuile romaine (*tegulae, imbrices*) sont de même enregistrés. En ce qui concerne la tuile, le plus fréquent des matériaux de construction en terre cuite, seuls les fragments possédant des caractéristiques typologiques (dimensions, encoches, marques) ou des éléments particuliers (traces de mise en œuvre, empreintes...) sont conservés. De rares travaux effectués par des étudiants dans le cadre de leur cursus universitaire (Bussienne 1994; Capers 1996; Zwald 1996) et une étude par F Boyer (2001) concernent la détermination des pâtes. Les disparités propres à chaque étude, déjà évoquées plus haut, nous ont amenés à mettre au point une méthodologie de description et d'étude de ces matériaux afin d'homogénéiser les données sur l'ensemble de l'*oppidum*.

Plusieurs critères ont été sélectionnés pour différencier au mieux les types de pâte qu'il est possible de recenser dans les constructions du Mont Beuvray. Le premier élément noté (et le plus évident) est la couleur de la matrice qui est exclusivement argileuse pour ce type de matériau. Il est toutefois nécessaire de rester prudent quant à ce critère, dans la mesure où cette couleur peut varier pour une même pâte en fonction du mode de cuisson de la tuile et de sa composition (Picon 1973). Un deuxième point concernant la matrice est son homogénéité, à savoir si la pâte a été plus ou moins bien travaillée, un mauvais malaxage de l'argile entraînant la présence de linéations à l'intérieur de la pâte. Un troisième point concerne la description des éléments figurés dans la matrice. Ils sont caractérisés par leur granulométrie, leur angulosité, leur tri et leur proportion dans la pâte (Orton *et al.* 1993). Enfin, le dernier point noté correspond à la nature des éléments présents (minéraux, restes de végétaux, chamotte...). À partir de tous ces critères étudiés, huit types de pâtes ont pu être différenciés à l'intérieur du corpus des matériaux de construction en terre cuite du Mont Beuvray.

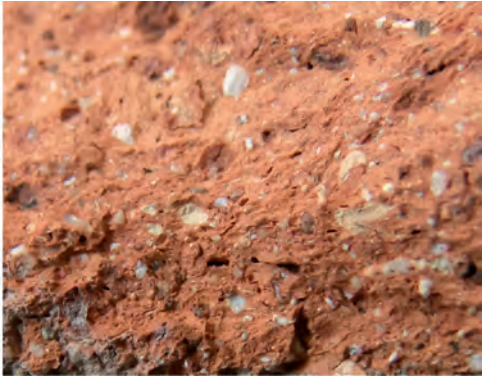
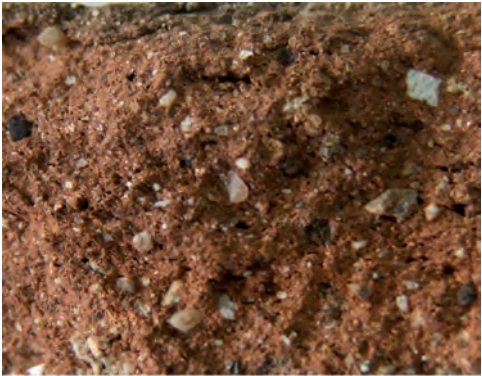


Le type de pâte n° 1 (ill. 3a) correspond à une gamme de couleur de matrice qui varie de l'orange clair à l'orange foncé. Cette matrice est plutôt hétérogène avec des linéations bien marquées en raison du mauvais malaxage des argiles. Les éléments figurés sont plutôt bien triés avec une granulométrie fine dominante (taille des sables fins soit 0,06 à 0,25 mm) et de rares graviers (> 2 mm et < 2 cm). Les grains sont sub-anguleux à arrondis et ont une proportion inférieure à 30 % dans la pâte. Il est possible d'observer parmi eux des quartz, des feldspaths, des biotites (micas noirs), des oxydes ferriques (dont certains peuvent être centimétriques), des nodules et des lits argilo-silteux de couleur jaune, ainsi que de rares chamottes.

Le type de pâte n° 2 (ill. 3b) inclut des matériaux dont la couleur de matrice évolue de l'orange au rouge. La matrice est homogène. Les grains sont bien triés avec des tailles évoluant du silt au sable grossier (entre 0,004 et 2 mm). Ils sont sub-anguleux et présents dans la pâte avec une proportion proche de 30 %. Leur détermination permet de mettre en évidence des quartz, des feldspaths, des oxydes ferriques de l'ordre du millimètre et une certaine richesse en muscovite (micas blancs) dans la fraction fine de la pâte. Il faut aussi noter pour quelques matériaux la présence très rare de fragments de roches pouvant être identifiés comme des microgranites ou des granites à muscovite.

Le type de pâte n° 3 (ill. 3c) est caractérisé par des matériaux de construction en terre cuite dont la matrice hétérogène, avec des linéations bien marquées, présente d'un objet à l'autre une couleur variant du rose à l'orange. Les éléments figurés sont assez mal triés avec une granulométrie allant du silt au sable grossier (0,004 à 2 mm). Ils sont sub-anguleux à arrondis et ont une proportion supérieure ou égale à 30 % dans la pâte. Leur nature variée permet d'observer des quartz, des feldspaths, des oxydes ferriques (dont la taille se situe de manière homogène autour du millimètre), des nodules et des lits argilo-silteux de couleur jaune, ainsi que de possibles chamottes. Cette pâte est très proche dans sa texture de la pâte n° 1 et s'en différencie principalement par l'abondance des éléments présents.





Le type de pâte n° 4 (ill. 3d), dont la matrice argileuse et homogène présente une couleur exclusivement orange, est constitué d'éléments bien triés dont la taille varie du sable fin au sable grossier (entre 0,06 et 2 mm). La proportion de ces grains peut être estimée comme étant inférieure à 30 % et ils sont sub-anguleux. Leur nature permet de mettre en évidence la présence de quartz, de feldspaths, d'oxydes ferriques de l'ordre du millimètre et une richesse en muscovite dans la fraction fine de la pâte. Cette pâte est très proche dans sa texture de la pâte n° 2 et s'en différencie principalement par la plus faible abondance des éléments présents.

Le type de pâte n° 5 (ill. 3e) correspond à des matériaux dont la matrice présente des couleurs variant de l'orange au rouge. Elle est plutôt hétérogène avec des linéations bien marquées. Les éléments figurés sont très mal triés avec une granulométrie variant dans une gamme allant entre le sable moyen et le gravier (de 0,25 mm à 2 cm). La taille des grains est plus fréquemment autour des graviers (> 2 mm et < 2 cm). Les grains sont sub-anguleux et ont une proportion supérieure

	<p><b>a. Type de pâte n° 1 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- couleur : matrice orange clair à orange foncé</li> <li>- matrice hétérogène avec linéations</li> <li>- éléments triés : granulométrie fine dominante et rares graviers</li> <li>- grains sub-anguleux à arrondis</li> <li>- proportion dans la pâte inférieure à 30 %</li> <li>- éléments caractéristiques : lits et nodules argilo-silteux</li> </ul>
	<p><b>b. Type de pâte n° 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- couleur : matrice orange à rouge</li> <li>- matrice homogène</li> <li>- éléments bien triés : granulométrie évoluant du silt au sable grossier</li> <li>- grains sub-anguleux</li> <li>- proportion dans la pâte proche de 30 %</li> <li>- éléments caractéristiques : muscovite</li> </ul>
	<p><b>c. Type de pâte n° 3 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- couleur : matrice rose à orange</li> <li>- matrice hétérogène avec linéations</li> <li>- éléments mal triés : granulométrie allant du silt au sable grossier</li> <li>- grains sub-anguleux à arrondis</li> <li>- proportion dans la pâte supérieure ou égale à 30 %</li> <li>- éléments caractéristiques : lits et nodules argilo-silteux</li> </ul>
	<p><b>d. Type de pâte n° 4 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- couleur : matrice orange</li> <li>- matrice homogène</li> <li>- éléments bien triés : granulométrie évoluant du sable fin au sable grossier</li> <li>- grains sub-anguleux</li> <li>- proportion dans la pâte inférieure à 30 %</li> <li>- éléments caractéristiques : muscovite</li> </ul>

3. a. Type de pâte n° 1 (B993.7.5179); b. Type de pâte n° 2 (B991.7.5011.1); c. Type de pâte n° 3 (B990.7.4664); d. Type de pâte n° 4 (B2011.7.7850). Clichés: F. Delencre 2012.



	<p><b>e. Type de pâte n° 5 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- couleur : matrice orange à rouge</li> <li>- matrice hétérogène avec linéations</li> <li>- éléments très mal triés : granulométrie variant du sable moyen au gravier</li> <li>- grains sub-anguleux</li> <li>- proportion dans la pâte supérieure ou égale à 30 %</li> <li>- éléments caractéristiques : muscovite, lits et nodules argilo-silteux</li> </ul>
	<p><b>f. Type de pâte n° 6 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- couleur : matrice rose à rose orangé</li> <li>- matrice homogène</li> <li>- éléments très bien triés : granulométrie fine autour de la taille des sables fins</li> <li>- grains sub-anguleux</li> <li>- proportion dans la pâte proche de 5 %</li> <li>- éléments caractéristiques : aucun</li> </ul>
	<p><b>g. Type de pâte n° 7 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- couleur : matrice blanche</li> <li>- matrice hétérogène avec linéations</li> <li>- éléments très bien triés : granulométrie fine autour de la taille des sables</li> <li>- proportion dans la pâte inférieure à 5 %</li> <li>- éléments caractéristiques : aucun</li> </ul>
	<p><b>h. Type de pâte n° 8 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- couleur : matrice rose à orange</li> <li>- matrice hétérogène avec linéations</li> <li>- éléments très mal triés : granulométrie évoluant du sable fin au sable grossier</li> <li>- grains sub-anguleux</li> <li>- proportion dans la pâte inférieure à 30 %</li> <li>- éléments caractéristiques : muscovite, lits et nodules argilo-silteux</li> </ul>

3. e. Type de pâte n° 5 (B2001.7.7833); f. Type de pâte n° 62 (sans localisation); g. Type de pâte n° 7 (sans localisation); h. Type de pâte n° 8 (B995.7.5751). Clichés: F. Delencre 2012.



ou égale à 30 % dans la pâte. Il est possible d'observer parmi eux des quartz, des feldspaths, des muscovites très abondantes et dont la taille peut être de plusieurs millimètres, des oxydes ferriques de taille variée, des nodules et des lits argilo-silteux de couleur jaune qui peuvent être pluricentimétriques. Quelques matériaux présentent de très rares fragments de roches pouvant être identifiés comme des microgranites ou des granites à muscovite.

Le type de pâte n° 6 (ill. 3f) inclut des matériaux dont la couleur de matrice évolue du rose au rose orangé. La matrice est homogène. Les grains sont très bien triés et possèdent une granulométrie fine, celle des sables fins (0,06 à 0,25 mm). Ces éléments sont sub-anguleux et présents dans la pâte avec une proportion proche de 5 %. Les quelques éléments visibles permettent de mettre en évidence des quartz, des feldspaths, des oxydes ferriques et de possibles chamottes.

Le type de pâte n° 7 (ill. 3g) se caractérise par des matériaux de construction en terre cuite dont la matrice hétérogène présente de légères linéations. La matrice est bien argileuse et elle est d'une couleur blanche. De rares éléments figurés sont visibles, de la taille des sables et ils sont très bien triés. La proportion de ces grains est inférieure à 5 %. Les éléments visibles sont exclusivement des oxydes ferriques.

Le type de pâte n° 8 (ill. 3h) correspond à des objets avec une matrice plutôt hétérogène qui possède des linéations bien marquées. La couleur varie du rose à l'orange. La pâte est constituée d'éléments très mal triés dont la taille varie du sable fin au gravier (de 0,06 mm à 2 cm). La proportion des grains peut être estimée comme étant inférieure à 30 % et ils sont sub-anguleux. Ils présentent des quartz, des feldspaths, des oxydes ferriques et des nodules et lits argilo-silteux de couleur jaune qui peuvent être pluricentimétriques. La présence de muscovites très abondantes et dont la taille peut être de plusieurs millimètres est très marquée. Cette pâte est très proche dans sa texture de la pâte n° 5 et s'en différencie principalement par la plus faible abondance des éléments présents. Il faut aussi noter pour quelques matériaux la présence très rare de fragments de roches pouvant être identifiés comme des microgranites ou des granites à muscovite.

L'étude des échantillons préservés pour ce type de matériau nécessite un enregistrement particulier (Référentiel analytique). En effet, en raison du volume important que peut représenter la conservation des matériaux de construction en terre cuite, il nous a paru plus logique d'intégrer les informations par type de

pâte et par fonction dans une même unité de fouille. Un enregistrement objet par objet aurait entraîné des redondances qui auraient alourdi la lecture et l'étude. Ce type de récolement des données met ainsi en lumière des critères typologiques (dimensions, encoches, marques digitées, empreintes animales...) qu'il est possible d'associer aisément avec des typologies de pâtes et qui permettent de calculer des Nombres Minimum d'Individus (NMI) pour chaque unité de fouille. D'autres critères ayant un intérêt avéré sont recensés, comme la présence d'engobe rouge sur certains objets. Une dernière information qui est notée est le contexte stratigraphique. Celui-ci prend tout son intérêt en permettant de comprendre l'apparition et l'évolution de ces matériaux de construction au cours du temps.

## UN CAS D'ÉTUDE: LES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION EN TERRE CUITE DE PC 1

### Représentation des données

La mise en place de cette méthodologie d'étude pour les matériaux de construction en terre cuite du Parc aux Chevaux 1 (PC 1) a permis de recenser l'ensemble de ces données, de la reprise des fouilles sur ce bâtiment en 1988 jusqu'en 2011 (Référentiel analytique). Les informations obtenues ont été enregistrées selon la méthode préconisée plus haut et deux tableaux ont ainsi été produits. Le premier (ill. 4) établit un rapport entre la fonction des matériaux en terre cuite dans la construction et leur apparition selon les phases chronologiques de PC 1, définies dans la publication du site (Paunier, Luginbühl 2004). Le second (ill. 5) permet d'observer l'apparition des différents types de pâtes pour ces mêmes phases chronologiques de PC 1. Ces deux tableaux permettent de représenter de manière structurée et explicite ces données et d'obtenir de premiers résultats et directions de recherche pour l'étude des matériaux de construction en terre cuite.

Le premier tableau (ill. 4) comporte en ordonnée les différents états de construction qui se succèdent dans le temps à PC 1 et déterminés par les fouilles archéologiques (Paunier, Luginbühl 2004). Ces états sont numérotés de 1 à 5, du plus ancien au plus récent. Les datations absolues, proposées lors de la publication pour chacun des états, ne sont pas prises en compte dans cette étude. Il paraît plus judicieux dans un premier temps de considérer les résultats en chronologie relative. Par la suite, il sera effectivement intéressant d'intégrer la chronologie absolue en comparant PC 1 aux autres chantiers archéologiques. Chaque état est divisé selon les différentes phases



stratigraphiques qui correspondent à des moments de la vie d'un bâtiment. Il s'agit des phases de construction, d'occupation et de démolition qui se définissent par des regroupements d'unités de fouilles caractéristiques. En abscisse, six fonctions pour les matériaux de construction en terre cuite ont été retenues :

- les matériaux de toiture qui sont découverts sous la forme de deux éléments distincts, les *tegulae* et les *imbrices* ;
- la brique qui concerne tous les matériaux ayant une épaisseur importante. Toutefois, il faut noter que la fonction de ce type de matériau est difficile à préciser, surtout sur un fragment, et que la brique peut être mise en œuvre de diverses façons ;
- les briquettes d'*opus spicatum* concernent l'utilisation des matériaux en terre cuite dans les sols. Il s'agit ici de la mise en œuvre de briquettes en terre cuite disposées de chant et formant un motif dit « en arêtes de poisson » (Paunier, Luginbühl 2004) ;
- la *tegula mammata* ou la brique à boulettes qui sont difficiles à distinguer l'une de l'autre et dont seule la fonction est assurée pour la première : les *tegulae mammatae* ont pour fonction l'isolation des murs en créant un espace vide derrière la paroi (Charlier, Meylan 1999) ;
- les pilettes d'hypocauste qui constituent les piliers soutenant la *suspensura* et dont l'usage est spécifique aux structures thermales ;
- les éléments de colonne qui constituent les fûts par association de plusieurs de ces matériaux dans une même assise.

Le second tableau (ill. 5) comporte lui aussi en ordonnée les différents états de construction qui se succèdent dans le temps à PC 1. Ils sont organisés de manière identique au premier tableau et subdivisés selon les mêmes phases chronologiques afin de pouvoir les comparer par la suite. En abscisse, le tableau est structuré selon les huit types pâtes reconnus lors de l'étude des matériaux de construction en terre cuite et déjà décrits précédemment. Chaque numéro attribué à ces types de pâtes correspond à l'ordre dans lequel ils ont été observés pendant les premiers temps de l'étude de ces matériaux. Il a aussi été possible de reconnaître, pour chaque type de pâte, la fonction que possédaient ces matériaux de construction en terre cuite.

Avec la représentation des données dans ces deux tableaux, quelques éléments particuliers et paraissant anormaux ont pu être considérés. C'est le cas pour les fragments de briquettes d'*opus spicatum* observés dans la phase de démolition de l'état 1 et ceux présents dans la phase d'occupation de l'état 2, alors que ces matériaux ne sont massivement utilisés qu'à partir de l'état 4. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer la présence

de ces éléments. Parmi celles-ci, nous pouvons citer la possibilité d'une intrusion de ces matériaux dans des couches plus anciennes et donc hors de leur contexte d'utilisation, ou encore, même si cela paraît ici peu probable, leur présence en position secondaire après leur mise en œuvre dans un autre bâtiment, qui est antérieur ou contemporain de cet état de PC 1. Cette dernière hypothèse pourrait aussi expliquer la raison pour laquelle des fragments de briques de pâte 3 sont présents dans la phase de construction de l'état 3 alors que ce matériau n'a pas été vu employé dans les bâtiments de PC 1 qui correspondent à cet état. Pour ces raisons, ces éléments sont écartés des résultats afin de ne pas rendre inutilement plus complexes les premières interprétations et directions d'étude.

### Premiers résultats et directions d'étude

Quelques points peuvent être abordés pour montrer l'intérêt des premiers résultats dans la compréhension de l'apparition et de la pérennité des matériaux de construction en terre cuite au cours du temps (ill. 4 et 5). Les premiers matériaux romains qui apparaissent dans un contexte stratigraphique certain sont les tuiles sous forme de *tegulae* et d'*imbrices*. Ces tuiles sont découvertes principalement sans connexion dans des remblais qui sont interprétés comme appartenant à la phase de démolition de l'état 2 et à la phase de construction de l'état 3. Il semble que nous ayons affaire dans les deux cas au même remblai qui vient niveler l'ensemble de la surface avant la construction des bâtiments de l'état 3. Ces tuiles peuvent avoir été mises en œuvre dans un bâtiment antérieur à cet état ou dans un autre bâtiment contemporain (Paunier, Luginbühl 2004). Le faible échantillonnage de tuiles appartenant de manière avérée à l'état 3 (phases de construction et de démolition) ne permet cependant pas de comparaisons significatives avec celles trouvées dans ce remblai de nivellement et il ne peut donc pas être avancé avec certitude que ces tuiles proviennent du même contexte que l'état 3. Toutefois, il est nécessaire de noter que des études récentes ont montré ce même phénomène à la Pâturage du Couvent pour la même période (Delencre 2010 ; Delencre, Garcia 2011). En effet, des tuiles ont été découvertes dans le remblai de nivellement installé avant l'édification du bâtiment à plan basilical dans l'Îlot des Grandes Forges, et qui sont là aussi les premiers matériaux romains à apparaître dans la construction sur ce site de l'*oppidum*.

Les matériaux de construction en terre cuite ne se manifestent donc pas tous en même temps sur ce site de Bibracte. Les tuiles sont attestées comme étant les éléments de couverture pour la toiture des bâtiments de l'état 3 (Paunier, Luginbühl 2004 ; Zwald 1996). Il y a



continuité dans l'utilisation de ces matériaux suite à son apparition dans le remblai de nivellement mentionné précédemment. Les types de pâte déterminés pour ces premiers matériaux de construction romains (les types de pâte n° 1 et 2) sont aussi ceux que l'on trouve le plus couramment pour les tuiles dans les constructions suivantes. En ce qui concerne la présence de fragments de brique de type pâte 3 dans les contextes stratigraphiques de la construction de l'état 3, une raison possible a déjà été évoquée. Les briquettes d'*opus spicatum* et des éléments pouvant appartenir à des *tegulae mammatae* ou des briques à boulettes apparaissent plus tardivement, seulement dans la construction de l'état 4. Cette diversification de la fonction des matériaux de construction en terre cuite est importante car elle apparaît conjointement avec le premier bâtiment maçonné à la chaux de PC 1 (Paunier, Luginbühl 2004; Zwald 1996). Cet état est celui où il est possible d'observer la mise en œuvre systématique du mortier de chaux pour les murs et les sols pour cette construction. Un changement important s'opère avec l'apparition de techniques et de matériaux de construction nouveaux, ce qui montre une modification de la manière d'appréhender l'environnement et les ressources naturelles, mais aussi des transformations dans la sphère privée, puisque ce bâtiment possède toutes les caractéristiques d'une *domus*. Il faut attendre la dernière construction connue sur l'emplacement de PC 1 pour voir apparaître de nouveaux matériaux sous la forme des pilettes d'hypocauste et des éléments de colonne. Ces deux derniers types de matériaux ne sont connus que pour l'état 5 à PC 1 et ne semblent avoir été employés que pour ce bâtiment. Ainsi, la grande majorité des éléments de colonnes a été découverte dans les couches appartenant à la démolition de l'état 5. C'est le cas d'un tronçon de colonne (B2011.7.7839.2), encore en connexion sur six assises, constitué de quartiers qui sont disposés en quinconce d'une assise à l'autre et qui ont été trouvés dans les couches de démolition du portique du jardin AB (Martini, Paris 2011). Enfin, s'il a été possible de remarquer dans un premier temps que les matériaux n'apparaissent pas tous à la même période et qu'une diversification importante des fonctions existe à l'état 4, il faut aussi noter la pérennité de ces matériaux dans les constructions suivantes après leur première apparition.

En ce qui concerne les pâtes de ces différents matériaux en terre cuite, leur description a déjà permis de mettre en avant que certaines avaient des similitudes entre elles, hormis la proportion des éléments figurés. Ces pâtes peuvent ainsi s'associer deux par deux : les pâtes n° 1 et n° 3, les pâtes n° 2 et n° 4 et les pâtes n° 5 et n° 8. Les pâtes n° 6 et n° 7 semblent avoir moins en commun que les autres paires, mais toutes les deux se caractérisent par l'absence des éléments déterminants

que sont les muscovites et les lits et nodules argilo-silteux. Quatre grandes familles de pâtes se dessinent ainsi par la présence ou non de ces éléments déterminants et semblent permettre de poser l'hypothèse d'ateliers différents utilisant des sources d'approvisionnement précises pour la fabrication des matériaux de construction en terre cuite. Les lits et nodules argilo-silteux, de par leur forme, paraissent être présents originellement dans l'argile servant à la fabrication d'une partie des matériaux. La muscovite semble au contraire être un marqueur du sable employé comme dégraissant. À partir de ces faits, deux types d'argiles (l'une avec les lits et nodules argilo-silteux et l'autre sans) et deux types de sable (l'un avec de la muscovite et l'autre sans) paraissent être utilisés. Une origine locale peut être évoquée pour les ressources employées (Boyer 1996) et les muscovites impliquent que le sable utilisé provient de l'altération des granites roses à deux micas.

Nous avons déjà vu que les types de pâte déterminés pour les premiers matériaux romains mis en œuvre dans la construction étaient les types de pâte n° 1 et n° 2 et qu'il s'agissait de ceux les plus employés pour la fabrication des *tegulae* et des *imbrices* pour tous les états suivant leur apparition. Hormis quelques fragments de briques de pâte de type 3 dans des couches de la phase de construction de l'état 3, cette pâte apparaît utilisée de manière certaine seulement à partir de l'état 4. De même, c'est à ce moment que nous pouvons voir des matériaux fabriqués à partir des pâtes de type 4, 6 et 7. Ainsi, à la même période où existe une diversification des fonctions, il y a une diversification des types de pâtes pour les matériaux de construction en terre cuite. Cette variabilité des types de pâtes semble être corrélée, et en réalité semble répondre, à la multiplication des fonctions pour les matériaux. Il pourrait donc y avoir apparition d'ateliers spécialisés dans la production d'éléments de construction en terre cuite différents des tuiles. Pour terminer, les types de pâtes 5 et 8 apparaissent seulement avec des matériaux pour l'état 5 de PC 1.

En dernier lieu, nous pouvons continuer à évoquer parmi les premiers résultats de cette étude les liens qui semblent exister entre la fonction de certains de ces matériaux et le type de pâte employé. C'est le cas pour les briquettes d'*opus spicatum* dont deux modules ont pu être mesurés. Le premier, qui est le plus petit module des deux, concerne des briquettes dont la taille est en moyenne de 64 x 48 x 14 mm. Ces mesures rejoignent ce qui a pu déjà être observé auparavant (Clément 2011; Paunier, Luginbühl 2004; Zwald 1996). Il faut toutefois noter que seules les pâtes 6 et 7, qui se caractérisent par l'absence des éléments déterminants, ont été reconnues pour ce matériau. Le plus grand module,

de taille moyenne 91 x 54 x 31 mm, n'est pas fabriqué à partir de ces deux types de pâte, mais exclusivement à partir de celui n° 3. Il y a là un lien évident entre le matériau et le type de pâte utilisé pour sa fabrication. Une hypothèse qui paraît probable est que nous sommes en présence de deux commandes différentes et que, par conséquent, ce ne sont pas les mêmes ateliers qui ont produit ces briquettes d'*opus spicatum*. Ceci expliquerait à la fois cette différence de taille et de ressources naturelles employées et semble plus probable qu'une simple question de qualité fonctionnelle du matériau. Un dernier exemple pour illustrer ce lien entre la fonction du matériau et la pâte employée pour sa fabrication est celui des éléments de colonne. Ces matériaux de construction apparaissent tardivement à l'état 5 de PC 1. Trois types de pâtes ont été observés pour leur fabrication : il s'agit des pâtes n° 3, n° 5 et n° 8. Dans un premier temps, le lien le plus évident est celui de l'utilisation de deux types de pâte (les n° 5 et 8) qui n'existent que tardivement pour des matériaux qui sont produits de même tardivement. Cependant, dans un second temps, la prise en compte de l'épaisseur de ces éléments de colonne permet d'établir un autre lien entre le matériau et sa pâte. En effet, les éléments fabriqués à partir d'une pâte n° 3 ont une épaisseur moyenne d'environ 45 mm, une épaisseur inférieure à celles des éléments de colonne (autour de 60-65 mm) présentant les autres types de pâtes.

Pour continuer cette étude, différentes pistes peuvent être envisagées. Celles-ci étant très nombreuses, nous n'en citerons que quelques-unes. Tout d'abord, le plus urgent semble être de confirmer microscopiquement les différences observées à l'œil nu pour les types de pâtes employés pour les matériaux de construction en terre cuite. Ceci est envisageable très rapidement avec la production d'une série de lames minces dans des échantillons prélevés lors de l'étude de ces matériaux. Il est possible par la suite de chercher à caractériser les sources d'approvisionnements en argiles et en sables. Une bonne connaissance de la géologie et de la géomorphologie régionale est nécessaire avant la mise en œuvre de prospections pour cette recherche. Dans le même temps, il sera aussi possible de caractériser les sources probables d'extraction pour les matériaux lithiques. En ce qui concerne l'*oppidum* de Bibracte, la corrélation des résultats déjà obtenus pour PC 1 avec d'autres sites du Mont Beuvray aura un intérêt certain. Le changement important qui a pu être noté à l'état 4 de PC 1 doit trouver des échos dans d'autres bâtiments. C'est pourquoi la mise en relation des matériaux de construction romains dans leur contexte stratigraphique permettra de caractériser les premiers lieux d'apparition, les modes de diffusion de ces matériaux mais aussi des

savoir-faire et leur pérennité. La généralisation de ces données à l'échelle de Bibracte donnera les moyens de traiter les facteurs indigènes et romains qui sont les promoteurs de l'adoption de matériaux nouveaux.

## DES RÉSULTATS INTÉGRÉS À DES PERSPECTIVES PLUS LARGES

L'*oppidum* de Bibracte est décrit par César comme « la plus grande et la plus riche ville des Éduens » (Guerre des Gaules, I, 23). Ce peuple gaulois a des relations privilégiées et très anciennes avec les Romains et il a été déclaré, par le Sénat romain, comme « frère et de même sang » (I, 33). La proximité de ce peuple avec Rome pourrait expliquer la mise en œuvre précoce de matériaux de construction romains chez les Éduens, comme en témoigne la présence de tuiles à Sennecé-lès-Mâcon dès la fin du II<sup>e</sup> s. av. J.-C. C'est toutefois sur l'*oppidum* de Bibracte que semble se faire de manière concrète l'adoption de matériaux de construction romains et ce au plus tard pendant la Guerre des Gaules. Ainsi, quand César écrit ses Commentaires, de profonds changements apparaissent dans des constructions appartenant au domaine privé. Les bâtiments se succédant à PC 1 sont des habitats luxueux dont les propriétaires appartiennent certainement à l'élite éduenne. L'adoption précoce des matériaux romains à PC 1 peut participer ici à l'émulation qui existe entre les élites. Ceci pourrait expliquer que ce sont les tuiles (*tegulae* et *imbrices*) qui sont les premiers matériaux adoptés car il s'agit d'un matériau à production rationalisée et à forte symbolique. En effet, elles sont visibles et ostentatoires. Plus largement que l'*oppidum*, le transfert de capitale à *Augustodunum* dans le bassin autunois, pendant le règne d'Auguste, pose la question des liens qui existent entre les matériaux mis en œuvre dans les phases tardives de Bibracte et ceux des phases précoces de la nouvelle capitale. Avec l'éloignement des ressources naturelles locales qui devaient être exploitées à Bibracte, la pérennité des approvisionnements et leurs ruptures sont au cœur des problématiques concernant les matériaux de construction et de couverture. Les réflexions concernant la place de Bibracte, comme site majeur pouvant avoir un rôle exemplaire dans la diffusion de savoir-faire transmis ou importés, permettent plus largement de réfléchir aux contrastes qui peuvent exister à différentes échelles dans l'adoption des matériaux de construction et de couverture romains. Des études comparables, dans le cadre de cette thèse de doctorat, sur d'autres sites majeurs apporteront de nouvelles perspectives pour comprendre à cette échelle les facteurs déterminants dans cette adoption et comment se répondent les influences indigènes et romaines, à l'origine de l'apparition d'éléments nouveaux et de leur pérennité.

## BIBLIOGRAPHIE

- Barthélémy et al. 2009** : BARTHÉLÉMY (D.), CANTIN (N.), RAMPONI (C.), VIDEAU (G.). — L'habitat de Sennecé-lès-Mâcon (Saône-et-Loire) : nouvel exemple de tuiles en contexte laténien. In : ROULIÈRE-LAMBERT (M.-J.) coord. — *De l'âge du Bronze à l'âge du Fer en France et en Europe occidentale (X<sup>e</sup>-VII<sup>e</sup> siècle av. J.-C.) - La moyenne vallée du Rhône aux âges du Fer*. Actes du 30<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF, co-organisé avec l'Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze (APRAB), Saint-Romain-en-Gall, 26-28 mai 2006. Dijon : Revue Archéologique de l'Est, 2009, p. 165-172 (Revue Archéologique de l'Est, supplément ; 27).
- Boyer 1996** : BOYER (F.). — Les études géologiques au Mont Beuvray. Bilan et perspectives. In : BUCHSENSCHUTZ (O.), RICHARD (H.) dir. — *L'environnement du Mont Beuvray*. Glux-en-Glenne (Nièvre) : Centre archéologique européen du Mont Beuvray, 1996, p. 9-26 (Bibracte ; 1).
- Boyer 1998** : BOYER (F.). — Les matériaux lithiques de la construction et de l'outillage. In : GRUEL, VITALI (V.) dir. — *L'oppidum de Bibracte. Un bilan de onze années de recherches (1984-1995)*. Gallia, 55, 1998. Paris : CNRS, 1999, p. 60-63.
- Boyer 2001** : BOYER (F.). — Annexe étude pétrographique. Résultats préliminaires. In : *Rapport annuel d'activité 2001 du Centre archéologique européen du Mont Beuvray*. Glux-en-Glenne : Centre archéologique européen du Mont Beuvray, 2001, p. 225-226.
- Boyer, Anglès 1994** : BOYER (F.), ANGLÈS (J.). — Étude géologique du Mont Beuvray dans la partie est de l'oppidum de Bibracte. In : *Rapport scientifique intermédiaire : activités 1994, prévisions 1995*. Glux-en-Glenne : Centre archéologique européen du Mont Beuvray, 1994, p. 245-251.
- Boyer et al. 1999** : BOYER (F.), ANGLÈS (J.), CARRARD (C.), LAMERAND (B.). — Cartographie géologique de Bibracte. In : *Rapport annuel d'activité scientifique 1999 du Centre archéologique européen du Mont Beuvray*. Glux-en-Glenne : Centre archéologique européen du Mont Beuvray, p. 235-241.
- Boyer, Chabart 1990** : BOYER (F.), CHABART (M.). — Géologie du substratum rocheux de l'oppidum et de ses environs immédiats – Application à l'étude des matériaux de construction utilisés sur le Mont Beuvray. In : *Rapport scientifique : activités 1990, prévisions 1991*. Glux-en-Glenne : Association de Gestion pour les fouilles du Mont Beuvray, 1990, p. 221-225.
- Bussienne 1994** : BUSSIENNE (G.). — *Étude préliminaire du mobilier des fouilles de l'Université Libre de Bruxelles à Bibracte*. Bruxelles : Université Libre de Bruxelles. 63 p. (Mémoire de Licence sous la direction de P.-P. Bonenfant).
- Capers 1996** : CAPERS (P.). — *La construction à Bibracte. De la tradition celtique à l'acculturation. Ou Essai sur les influences gréco-romaines sur l'art de bâtir en pays éduen, au premier siècle avant notre ère. Étude comparative des matériaux et techniques mis en œuvre à la Pâturage du Couvent, au Mont Beuvray (Secteur des fouilles belges)*. Bruxelles : Université Libre de Bruxelles, 1996. 105 p. (Mémoire de 2<sup>e</sup> Licence d'Histoire de l'Art et Archéologie sous la direction de P.-P. Bonenfant).
- Chabart 1989** : CHABART (M.). — *Cartographie des roches volcaniques et granitiques dans le massif du Mont Beuvray et Nature et sources des matériaux de construction sur l'oppidum de Bibracte (Nièvre et Saône-et-Loire)*. Rapport de stage sous la direction de F. Boyer. Paris : université de Paris VI. 90 p.
- Charlier, Meylan 1999** : CHARLIER (F.), MEYLAN (F.). — Les terres cuites architecturales (TCA) du Mont Beuvray. In : *Rapport annuel d'activité scientifique 1999 du Centre archéologique européen du Mont Beuvray*. Glux-en-Glenne : Centre archéologique européen du Mont Beuvray, 1999, p. 259-268.
- Clément 2011** : CLÉMENT (B.). — Préparation de la publication de la fouille à l'angle nord-ouest de l'Îlot des Grandes Forges. Étude des terres cuites architecturales. In : *BIBRACTE, programme de recherches sur le Mont Beuvray. Rapport annuel 2011, rapport triennal 2009-2011*. Glux-en-Glenne : BIBRACTE, 2011, p. 109-124 (vol. 1).
- Delencre 2010** : DELENCRE (F.). — *Ressources naturelles et romanisation en Bourgogne : étude de la diffusion des nouveaux matériaux de construction chez deux peuples gaulois (Éduens et Lingons ; I<sup>er</sup> s. av. J.-C. – I<sup>er</sup> s. apr. J.-C.)*. Dijon : université de Bourgogne, 2010, 78 p. (Mémoire de Master 2 AGE sous la direction de J.-P. Garcia).
- Delencre 2011** : DELENCRE (F.). — *L'adoption des matériaux de constructions chez les Éduens, les Lingons et les Sénons : un marqueur de la romanisation dans l'espace actuel de la Bourgogne*. Dijon : université de Bourgogne, 2011, 78 p. (Mémoire de Master 2 HAMA sous la direction de J.-P. Garcia).
- Delencre, Garcia 2011** : DELENCRE (F.), GARCIA (J.-P.). — Les matériaux de construction romains et médiévaux. In : *BIBRACTE, programme de recherches sur le Mont Beuvray. Rapport annuel 2011, rapport triennal 2009-2011*. Glux-en-Glenne : BIBRACTE, 2011, p. 453-466 (vol. 2).
- Garcia, Petit 2005** : GARCIA (J.-P.), PETIT (C.). — Analyse pétrographique des blocs calcaires de Bibracte. In : *BIBRACTE, Centre archéologique européen. Rapport annuel d'activité 2005*. Glux-en-Glenne : BIBRACTE, 2005, p. 250-253.
- Jules César** : JULES CÉSAR – *Guerre des Gaules*. Paris : Gallimard, 1981, 461 p. (préface de P.-M. Duval, traduction de L.-A. Constans).
- Lebault 1996** : LEBAULT (S.). — Note sur la carte géologique de St-Léger-sous-Beuvray à La Comelle. In : *Rapport annuel d'activité scientifique 1996 du Centre*



*archéologique européen du Mont Beuvray*. Glux-en-Glenne : Centre archéologique européen du Mont Beuvray, 1996, p. 158-161.

**Lefèvre 2004** : LEFÈVRE (C.). — L'étude de quartiers de colonne de Bibracte. In : *BIBRACTE, Centre archéologique européen. Rapport annuel d'activité 2004*. Glux-en-Glenne : BIBRACTE, 2004, p. 291-295.

**Martini, Paris 2011** : MARTINI (C.), PARIS (P.). — Le quartier du Parc-aux-Chevaux – PC 1. In : *BIBRACTE, Centre archéologique européen. Rapport annuel d'activité 2011*. Glux-en-Glenne : BIBRACTE, 2011, p. 207-227.

**Orton et al. 1993** : ORTON (C.), TYERS (P.), VINCE (R.). — *Pottery in archaeology*. Cambridge : Cambridge University Press (Cambridge Manuals in Archaeology).

**Paunier, Luginbühl 2004** : PAUNIER (D.), LUGINBÜHL (T.). — *Bibracte. Le site de la maison 1 du Parc aux Chevaux (PC 1) des origines de l'oppidum au règne de Tibère*. Glux-en-Glenne : Bibracte, Centre archéologique européen, 2004, (collection Bibracte, 8).

**Picon 1973** : PICON (M.). — *Introduction à l'étude technique des céramiques sigillées de Lezoux*. Dijon : université de Dijon, 1973 (Centre de Recherches sur les Techniques Gréco-Romaines [CRTGR] ; 2).

**Zwald 1996** : ZWALD (V.). — *Maison 1 du Parc-aux-Chevaux. Matériaux et techniques de construction des états maçonnés*. Lausanne : université de Lausanne, 1996 (Mémoire sous la direction de D. Paunier).

