



HAL
open science

Caractérisation des éléments de colonne en pierre et premières pistes d'étude

Florent Delencre, Jean-Pierre Garcia, François Boyer

► **To cite this version:**

Florent Delencre, Jean-Pierre Garcia, François Boyer. Caractérisation des éléments de colonne en pierre et premières pistes d'étude. 2013, pp.296-301. halshs-00957989

HAL Id: halshs-00957989

<https://shs.hal.science/halshs-00957989v1>

Submitted on 14 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.



3. Bibracte, Mont Beuvray. Les matériaux de construction de la romanisation. Vue du front de taille de la carrière de Charconnet (commune de St-Léger-sous-Beuvray) (cliché F. Delencre 2013).

Saint-Légersous-Beuvray. L'affleurement visible correspond à du sable ayant une puissance stratigraphique d'environ quatre mètres (ill.3) et il repose directement sur le substrat qui est ici le granite rose à deux micas. Ce sable est ici ce que nous appelons une arène granitique, c'est-à-dire un sable grossier issu de l'altération sur place du granite qui constitue le substrat (Foucault, Raoult 2010). Cette couche sédimentaire détritique meuble doit donc posséder toutes les caractéristiques minéralogiques du granite rose à deux micas dont elle est issue. L'analyse de ce sable (ill. 4) permet en effet d'observer qu'il est constitué de quartz, de feldspaths, de grains de muscovite plurimillimétriques et de fragments de granite rose à deux micas. Les grains observés ont une taille qui varie du silt au gravier et ils sont sub-anguleux. Cette description est tout à fait semblable aux constituants grossiers présents dans les matériaux de types de pâte n° 5 et n° 8.

Nous pouvons donc déduire de ces observations que ce type de ressource semble avoir été utilisé en tant que dégraissant pour les matériaux de construction en terre cuite étudiés. L'absence dans ce sable des nodules et des lits argilo-silteux de couleur jaune et des oxydes ferriques semble indiquer que ces éléments sont plutôt caractéristiques des argiles employées et qu'ils sont à rechercher ailleurs, peut-être à proximité.

Apport des observations pétrographiques pour la localisation des ateliers

Nous pouvons donc remarquer ici tout l'intérêt de la muscovite qui est un excellent marqueur du sable utilisé en dégraissant. Pour les deux types de pâte étudiés, nous pouvons conclure que ce sable est issu de l'altération du granite rose à deux micas et que l'atelier (ou les ateliers) qui a (ont) pu les produire est à rechercher à proximité de ces ressources. Toutefois, force est de constater que les affleurements en granite rose à

deux micas sont très étendus entre Saint-Légersous-Beuvray et La Comelle, voire au-delà (carte géologique au 1/50 000 « *Autun* »). Il s'agit donc seulement ici d'un indice pour localiser un atelier de production de matériaux de construction en terre cuite augusto-tibérien qui se trouve au plus près à quelques kilomètres du site de mise en œuvre. L'étude de ce type de matériaux sur d'autres sites de la même époque, et de la diffusion spatiale d'un type de pâte, serait à même de préciser la localisation du lieu de production.

CARACTÉRISATION DES ÉLÉMENTS DE COLONNE EN PIERRE ET PREMIÈRES PISTES D'ÉTUDE (FL.D., J.-P.G., F.B. coll.)

Découverts dès 1989 sur les différents chantiers de la Pâturage du Couvent (*cf.* Référentiel analytique), les éléments de colonne en pierre sont aussi identifiés cette même année en tant que matériaux de construction (Bonenfant 1989). La quasi-totalité a été retrouvée autour du seul lieu de mise en œuvre identifié à ce jour sur le site, l'édifice à plan basilical de la Pâturage du Couvent (Szabó *et al.* 2007). Il faut noter toutefois que ces éléments se sont dispersés plus largement après la destruction de ce bâtiment, et ce jusqu'à PC1 où on en trouve quelques-uns réemployés dans l'état 4 (Martini, Hamon 2012).

La constitution d'un corpus important, issu de la conservation quasi exhaustive de ces éléments en contexte ou non, incite à consacrer une étude spécifique à ces matériaux de construction peu souvent rencontrés. Ce travail a été commencé en 2004 par C. Lefèvre, architecte DPLG, afin d'évaluer dans un premier temps le diamètre des colonnes, le nombre d'éléments utilisés par assise et la hauteur de ces assises (Lefèvre 2004). Suite à la mise en place d'une méthode d'analyse pétrographique des matériaux de construction (Delencre, Garcia 2012), nous nous sommes proposés d'établir un ensemble de critères de mesures et de déterminer la nature pétrographique des blocs.

L'étude s'est donc effectuée en deux temps. Tout d'abord, la détermination des roches utilisées se fait par l'observation macroscopique et la reconnaissance des éléments caractéristiques qui les constituent. Nous avons ainsi distingué deux catégories: les granites et les grès. Une troisième catégorie pourrait exister avec la mention d'un élément de colonne en calcaire que nous n'avons pu retrouver (Lefèvre 2004). Dans un second temps, suite aux réflexions de C. Lefèvre, nous avons pris le parti d'enregistrer des mesures supplémentaires à celles proposées afin de les caractériser

au mieux (ill. 4). Nous avons ainsi estimé le rayon à partir de la courbure externe. La mesure de la hauteur externe associée à la hauteur interne permet d'évaluer la concavité des éléments de colonne. La mesure des deux faces de joints permet de déterminer la dissymétrie de l'élément par rapport à sa médiatrice. De plus, ces deux mesures ainsi que celle de la flèche (segment qui part de la pointe et est perpendiculaire à la corde) permettent de démontrer qu'elles ne représentent que très rarement le rayon réel de l'objet. Enfin, une dernière mesure peut être prise à la corde. Ces mesures ne sont effectuées quand l'élément le permet, car elles ne peuvent en aucun cas être estimées si la mesure n'est directement possible.

L'acquisition de l'ensemble de ces données pour les 1317 individus recensés a pour but principal de mettre en relief les vecteurs qui influencent la forme de ces objets, de comprendre leur mise en œuvre technique et de rechercher les lieux d'approvisionnement des ressources géologiques employées.

Détermination pétrographique

Les différents faciès de granites

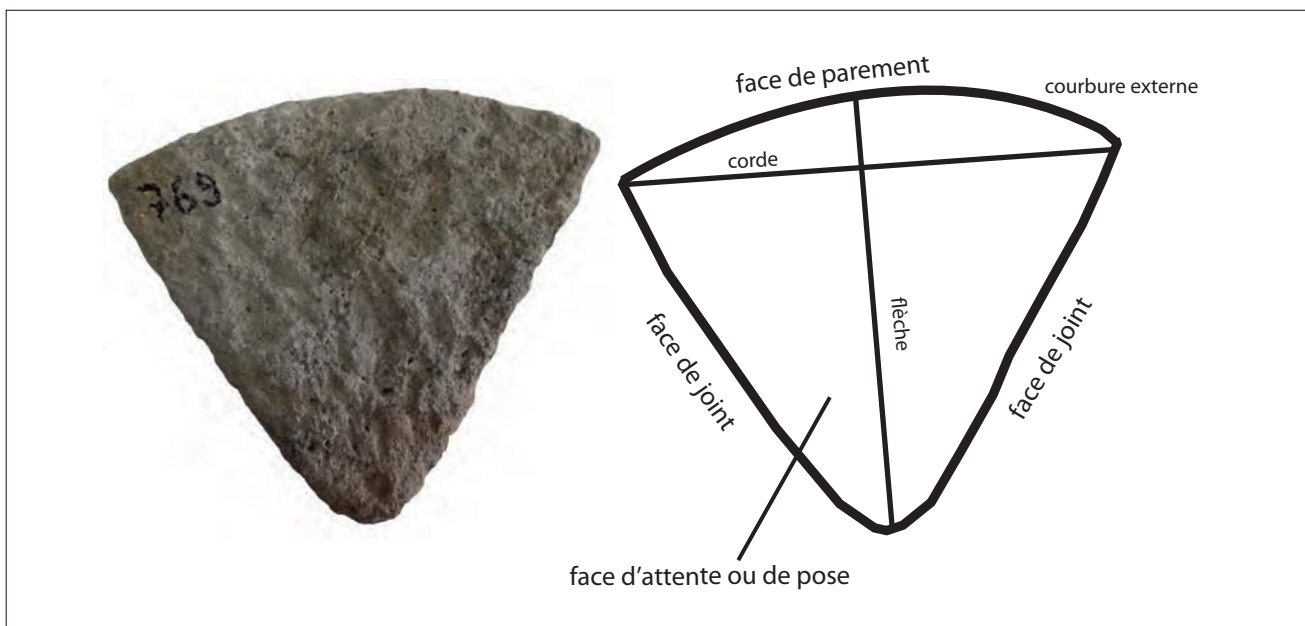
Les quatre faciès de granite communément employés comme matériaux de construction à Bibracte ont été reconnus pour les éléments de colonne. Leur provenance commence à présent à être bien connue, grâce aux différentes prospections géologiques (Chabart 1989; Lebault 1996; Landois 2013), et les carrières

sont à rechercher dans des domaines lithologiques assez vastes (entre le pied du Mont Beuvray et Saint-Léger-sous-Beuvray). Nous ne nous attarderons pas ici à faire une description exhaustive de ces roches, mais nous noterons tout de même les éléments de reconnaissance caractéristiques.

Le « *granite rose* » à deux micas se distingue par la présence de muscovite et de biotite qui sont équivalentes en proportion. La couleur de cette roche est due principalement à la présence de feldspaths rosâtres et peut varier de manière importante. Quand cela a été possible, nous avons aussi noté lorsque la couleur de cette roche est claire ou saumon, mais aussi la taille des grains.

Le « *granite blanc* » se caractérise par une taille relativement homogène de ses grains de quartz, de feldspath et de biotite. Cette roche ne possède pas de muscovite, au contraire du granite précédent. À deux reprises, nous avons indiqué un faciès intermédiaire pour le « *granite blanc* » : il s'agit d'un rapprochement du faciès de cette roche avec le « *granite gris* », par l'observation de rares phénocristaux de feldspaths. Ce faciès semble indiquer que le passage entre le « *granite blanc* » et le « *granite gris* » n'est pas une rupture nette mais bien une transition.

Le « *granite gris* » et le « *granite rouge* » sont très similaires en termes de descriptions lithologiques et la présence de phénocristaux d'orthoses est leur caractéristique principale.



4. Bibracte, Mont Beuvray. Les matériaux de construction de la romanisation.
Mesures descriptives des segments de colonne en pierre (DAO & cliché F. Delencre 2013).

Les différents faciès de grès

Les grès décrits sont d'âge triasique et sont issus de l'altération des roches granitiques et métamorphiques du Morvan. Plusieurs faciès peuvent être distingués, qui sont fonction notamment de la granulométrie des constituants et de leur nature pétrographique. À cela s'ajoute la présence d'éléments particuliers qui viennent moduler cette classification, comme la muscovite ou la fluorine verte. Ces différents faciès affleurent sur le plateau d'Antully-Planoise, soit entre une vingtaine et une trentaine de kilomètres de Bibracte.

La première catégorie concerne les grès feldspathiques à grains homométriques qui se subdivisent en cinq groupes en fonction de la granulométrie des constituants. Ces grès sont principalement constitués de quartz et de feldspaths qui possèdent une taille relativement homogène. Nous observons ainsi :

- des grès feldspathiques à grains fins dont la taille des constituants est inférieure à 0,25 mm. Un seul individu est concerné par cette sous-catégorie ;
- des grès feldspathiques à grains moyens dont les quartz et les feldspaths ont une taille comprise entre 0,25 et 1 mm ;
- des grès feldspathiques à grains grossiers dont les constituants sont calibrés entre 1 et 2 mm ;
- des grès feldspathiques à grains grossiers et à éléments conglomératiques dont la majorité des grains sont compris entre 1 et 2 mm de diamètre avec de rares éléments de la taille des graviers (à savoir entre 2 mm et 2 cm). Pour ces éléments conglomératiques, en plus des minéraux de quartz et de feldspath, nous observons des fragments détritiques de roches ;

- des grès feldspathiques conglomératiques dont tous les constituants ont une taille supérieure à 2 mm. Pour cette sous-catégorie, toutes les orthoses constituant le grès ont une couleur blanche. Cette roche est donc légèrement différente de la pierre de Vautheau qui a été exploitée pour la production de meules gauloises (comm. pers. F. Boyer 2013) et qui est aussi un grès feldspathique conglomératique mais à orthoses roses.

Dans la deuxième catégorie est intégré un grès lui aussi feldspathique, mais dont les grains ont des tailles différentes. Cette roche est nommée grès feldspathique à grains hétéométriques et correspond à un grès feldspathique à grains moyens dans lequel des quartz pluri-millimétriques sont présents en abondance. À l'intérieur de cette catégorie, nous pouvons ajouter six individus pour lesquels nous avons observé des éléments conglomératiques.

La troisième catégorie de grès est représentée par les grès vacuolaires. Comme leur nom l'indique, ces roches sont caractérisées par des vides qui peuvent avoir une taille importante, avec deux sous-catégories :

- les grès vacuolaires à grains grossiers dont les constituants ont une taille comprise entre 1 et 2 mm ;
- les grès vacuolaires à grains hétéométriques dont les grains les plus grossiers sont quasi exclusivement des quartz.

Tous ces grès vacuolaires sont aussi caractérisés par un ciment blanc et par la présence de barytine en cristallisations secondaires dans la porosité intergranulaire du ciment primaire, les vacuoles étant dues à la dissolution de celle-ci.

granite (22,4 %)	granite rose à deux micas (20,7 %)	
	granite blanc (1 %)	
	granite rouge (0,5 %)	
	granite gris (0,2 %)	
grès (77,6 %)	grès feldspathiques à grains homogènes (38,9 %)	grès feldspathiques à grains fins (0,1 %)
		grès feldspathiques à grains moyens (18,8 %)
		grès feldspathiques à grains grossiers (17,2 %)
		grès feldspathiques à grains grossiers et à éléments conglomératiques (2,1 %)
		grès feldspathiques conglomératiques (0,7 %)
	grès feldspathiques à grains hétéométriques (13,4 %)	
	grès vacuolaires (13,5 %)	grès vacuolaires à grains grossiers (11,2 %)
		grès vacuolaires à grains hétéométriques (2,3 %)
grès à muscovite (11,8 %)		

faciès privilégié
 faciès commun
 faciès ponctuel

5. Bibracte, Mont Beuvray. Les matériaux de construction de la romanisation.

Tableau récapitulatif des faciès pétrographiques des segments de colonne de Bibracte (F. Delencre 2013).

Enfin, la dernière catégorie concerne les grès à muscovite. Différentes sous-catégories correspondent à des faciès déjà mentionnés ci-dessus, à la seule différence cette fois de la présence de muscovite. Les micas blancs sont abondants pour chacun des individus observés et ont une taille millimétrique. Les roches concernées sont des grès feldspathiques à grains grossiers, des grès feldspathiques à grains grossiers et à grains conglomératiques, des grès feldspathiques à grains moyens et des grès vacuolaires à grains grossiers.

Représentation des faciès par rapport à la population étudiée

Nous constatons ainsi que pour les 1317 objets traités, les grès sont nettement mieux représentés que les granites (77,6 contre 22,4 %) (ill. 5).

À l'intérieur de la population des éléments en granite, la grande majorité des individus est en « *granite rose* » à deux micas soit, 20,7 %. Les autres granites sont très largement minoritaires et représentent chacun moins de 1 % de l'ensemble des éléments de colonne en pierre, soit, par ordre décroissant, le « *granite blanc* » (1 %), le « *granite rouge* » (0,5 %) et le « *granite gris* » (0,2 %).

En ce qui concerne les grès, la catégorie des grès feldspathiques à grains homométriques est la plus représentée avec 38,9 %. Les grès feldspathiques à grains moyens (18,8 %) et les grès feldspathiques à grains grossiers (17,2 %) constituent la majorité des individus de cette catégorie, alors que les grès feldspathiques à grains grossiers et à éléments conglomératiques (2,0 %), les grès feldspathiques conglomératiques (0,7 %) et les grès feldspathiques à grains fins (0,1 %) restent très minoritaires. Ensuite, la catégorie des grès vacuolaires constitue 13,5 % de l'ensemble (11,2 % de grès vacuolaires à grains grossiers et 2,3 % de grès vacuolaires à grains hétéométriques), celle des grès feldspathiques à grains hétéométriques correspond à 13,4 % et, pour finir, les grès à muscovite concernent 11,8 %.

Nous observons ainsi que les différents faciès utilisés pour façonner ces matériaux de construction peuvent se répartir en trois ensembles. Le premier ensemble correspond aux faciès privilégiés, c'est-à-dire ceux qui individuellement constituent plus de 15 % des éléments de colonne. Les trois faciès concernés représentent d'ailleurs plus de 50 % de ces objets. Le second ensemble s'identifie aux faciès communs qui concernent chacun entre 10 et 15 % des individus. Le dernier ensemble concerne des faciès ponctuels qui sont minoritaires.

Observations morphologiques

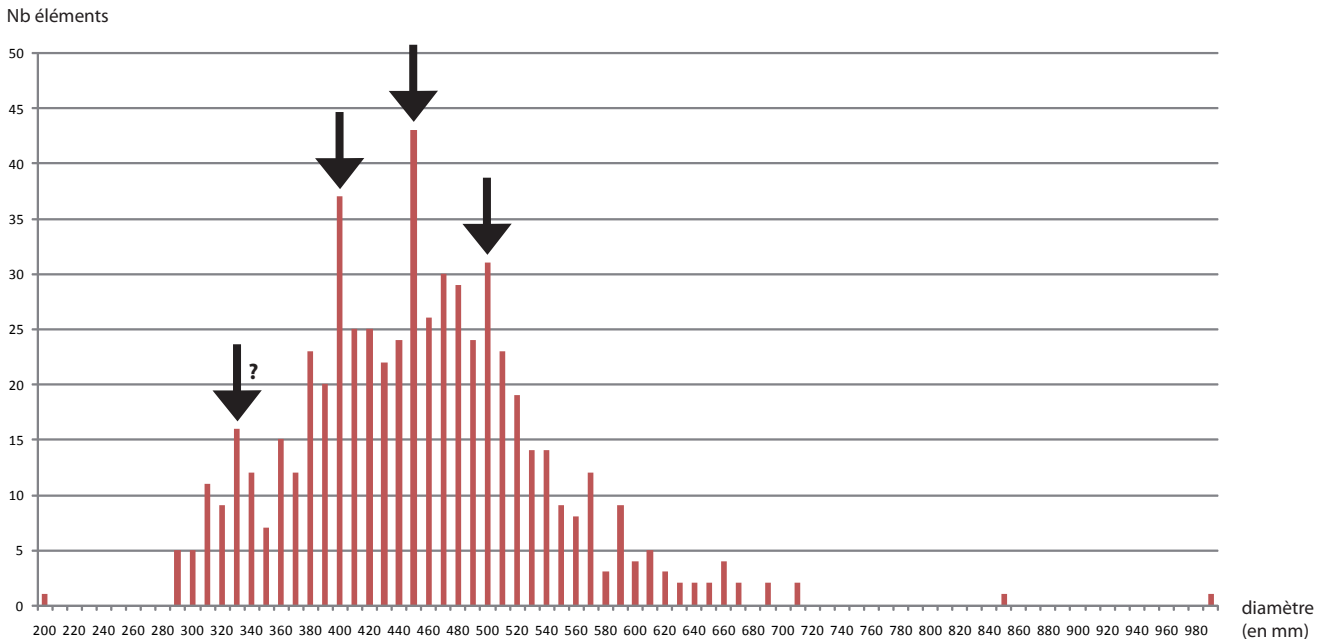
Estimation des diamètres

Dans un premier temps, nous avons estimé le rayon réel à partir de l'arc de courbure externe des éléments de colonne, quand ceux-ci ont une taille suffisante pour cette mesure. Nous avons ainsi pu effectuer ce calcul sur 593 individus. Nous constatons de ce fait que le rayon réel, obtenu à partir de l'arc de courbure externe, est habituellement différent des longueurs des faces de joints et de la flèche. Ces dernières mesures ne permettent donc pas d'estimer le diamètre, sauf en de rares cas.

Les diamètres ainsi estimés se répartissent entre 206 et 992 mm (ill. 6), avec une moyenne à 458 mm et un écart type de 85 mm. Les fragments de bases et de chapiteaux de colonne en calcaire découverts lors des fouilles permettent quant à eux de restituer un diamètre de colonnes compris entre 40 et 60 cm (Szabó *et al.* 2007). Ces deux intervalles définis à partir des éléments de colonne en pierre et des éléments d'architecture se recoupent donc et permettent de proposer trois hypothèses :

- les éléments de colonne ne sont pas normés et la manière dont la colonne est constituée permet d'atténuer les différences morphométriques ;
- sur l'ensemble du fût de colonne, le diamètre diminue de la base vers le chapiteau, ce qui implique l'association d'éléments de colonne possédant le même diamètre dans une assise ;
- il existe plusieurs types de colonne possédant une hauteur et un diamètre différents.

La représentation graphique de la distribution de ces diamètres des éléments de colonne permet d'identifier les plus fréquents. Quatre modes apparaissent distinctement dans cette distribution : l'intervalle 400-409 mm, l'intervalle 450-459 mm, l'intervalle 500-509 mm et l'intervalle 330-339 mm. Ce dernier n'est toutefois pas aussi visible que les autres. Il est intéressant de noter que l'intervalle de diamètre au sein duquel le plus grand nombre d'individus est comptabilisé est aussi celui dans lequel se trouve la moyenne des diamètres. Une hypothèse a déjà été émise sur le lien qui pourrait exister entre les éléments de colonne et les meules gauloises dont les faciès lithologiques sont très semblables. Le diamètre privilégié de ces dernières pour la période de La Tène D2b en Bourgogne est de 390 mm (Jaccotey *et al.* 2011), soit donc nettement inférieur au diamètre moyen des éléments de colonnes. Cependant, cette moyenne correspond à un diamètre pour des meules finies et cette différence entre les meules et les éléments de colonne n'implique pas pour autant qu'il n'existe aucun lien entre ces deux objets. En effet, il faut



6. Bibracte, Mont Beuvray. Les matériaux de construction de la romanisation.
Distribution des diamètres des segments de colonne de Bibracte (F. Delencre 2013).

draît prendre en considération les ébauches de meules, qui ont logiquement un diamètre plus important que les produits finis, et il serait nécessaire de tester l'hypothèse postulant que les éléments de colonne sont issus de ces ébauches ou de ratés de fabrication.

Les traces observées sur les éléments de colonne

De nombreuses traces peuvent être observées sur la surface des blocs. Ce court paragraphe n'est pas un inventaire exhaustif de toutes les traces observables sur ces matériaux de construction, mais cherche à montrer les différentes informations qui peuvent ressortir de leur étude. Dans un premier temps, un groupe constitué par les traces d'outils a pu être rassemblé. Celles-ci sont déterminables et permettent de connaître l'outil qui les a produits (Bessac 1986), qu'il s'agisse du pic (empreintes en forme de chevrons) ou de la broche. Ces informations permettent de décrire les différentes étapes de la mise en forme de l'objet et offre donc la possibilité de restituer la chaîne opératoire, ou du moins certaines de ses étapes.

D'autres traces témoignent plutôt de leur devenir après la destruction de l'édifice dont ils proviennent. Elles sont très variables et peuvent révéler différents gestes et situations. Ainsi, nous pouvons observer la réutilisation d'un élément de colonne en grès (B995.21.1.62) comme aiguiseur à outils métalliques (ill. 7), ainsi qu'en témoignent les traces laissées sur la face d'attente ou de pose de l'objet (comm. pers. M. Pie-

ters 2013). Un autre témoignage du remploi comme moellons de parement, est donné par l'objet dont les angles ont été retaillés pour obtenir un parallélépipède (B2005.9.9506.109). Notons toutefois qu'en ce qui concerne le devenir de ces objets, la difficulté de leur remploi a amené les occupants du couvent franciscain à en rassembler un grand nombre au fond d'une fosse de rejet (Rieckhoff, Fleischer 2005).

Autres observations

L'emploi du mortier de chaux est attesté pour cinquante-six éléments. Il est parfois conservé encore sur toute l'épaisseur des joints, tant entre éléments d'une même assise qu'entre éléments d'assises successives. Ceci a déjà été observé par C. Lefebvre (2004) qui a indiqué les mesures qu'elle a effectuées. Nous ne précisons pas ici nos propres mesures qui sont toujours inférieures à celles déjà mentionnées, ceci pouvant s'expliquer par l'état de conservation des éléments mesurés et la perte de matière entre les deux études. Ces observations confirment bien toutefois que les blocs sont maçonnés entre eux lors de leur mise en œuvre dans un fût de colonne. De plus, la présence de mortier de chaux est à remarquer sur les faces de parement, indiquant qu'elles étaient enduites. Ainsi, aucune pierre n'est apparente sur les colonnes de l'édifice à plan basilical, hormis les bases et les chapiteaux en calcaire. Cette dernière observation permet d'émettre l'hypothèse que les éléments en grès et en granite ont pu être employés conjointement à l'intérieur d'une même assise, puisqu'ils n'étaient pas visibles.

Un grand nombre d'éléments (222 individus) présente des traces de chauffe sur leurs différentes faces: vingt-huit individus sont brûlés sur toutes les faces, soixante-douze sur leur face de parement, soixante-cinq sur une des faces de joints et vingt-quatre sur la face d'attente ou de pose. Notons de plus que dix éléments sont brûlés sur un des deux angles, six au niveau de la pointe et six présentent des traces de chauffe au niveau de cassures. Le lieu de découverte est la Pâturage du Couvent, à l'exception d'un objet hors stratigraphie. Ces traces de chauffe sont à mettre en relation avec l'incendie dont on a relevé de nombreuses traces sur le premier état de construction romanisé de la Pâturage du Couvent (Szabó *et al.* 2007). Nous remarquons qu'il n'y a aucune constante sur les faces concernées par ces traces, celles-ci pouvant aussi bien concerner le parement que les faces internes. Ces observations permettent d'envisager deux hypothèses. La première serait que cet incendie a été non uniforme, ce qui pourrait expliquer la présence aléatoire des traces de chauffe sur certains éléments et pas sur d'autres. Cependant, l'incendie semble avoir touché l'ensemble du bâtiment, comme semblent le démontrer les vestiges archéologiques (Szabó *et al.* 2007) et il faudrait ainsi envisager que les éléments de colonne soient brûlés soit entièrement, soit sur leur face de parement, ce qui n'est pas le cas ici. La seconde serait d'envisager que les colonnes se soient déjà effondrées peu de temps avant l'incendie. Leur destruction aurait amené les éléments de colonne à changer de position par rapport à celle de leur mise en œuvre, ce qui est concordant avec la présence aléatoire des traces de chauffe sur toutes les faces. De plus, nous pouvons noter que ces traces sont aussi présentes sur des cassures, dont la cause peut être justement l'effondrement des colonnes.

De nombreuses pistes de recherches

Malgré l'apport de quelques éléments de réponse aux questions principales de cette étude, le but de caractériser les vecteurs qui influencent la forme de l'objet n'est pas encore atteint. L'utilisation des outils statistiques, et notamment l'analyse factorielle, est un axe de recherche à envisager, qui permettra à la fois d'intégrer des données quantitatives et qualitatives afin d'établir des modèles caractérisant au mieux ces objets. Ces études pourront permettre aussi de restituer les colonnades de l'édifice à plan basilical, en intégrant à la fois les possibles variations de diamètre et les différentes tailles de colonnes mises en œuvre.

La détermination et la description des faciès pétrographiques montrent la grande diversité des roches employées pour le façonnage des éléments. Certains faciès sont privilégiés, tandis que d'autres ne sont que ponctuellement utilisés. Cette diversité est peut-être à mettre en relation avec la récupération d'objets particuliers qui ne seraient pas des meules finies et/ou usées, mais



7. Bibracte, Mont Beuvray. Les matériaux de construction de la romanisation. Traces d'aiguisage sur un élément de colonne en grès (B995.21.1.62) (cliché F. Delencre 2013).

plus simplement des ébauches et des ratés de fabrication. La comparaison avec les faciès lithologiques déterminés dans le cadre du PCR Meules, porté par L. Jaccottey et C. Hamon, est envisagée comme objectif principal de déterminer si les sources d'approvisionnement sont les mêmes. Cette origine, commune ou non, permettra de définir et d'argumenter les liens pouvant exister entre ces objets.

Pour conclure, nos observations permettent de montrer que les éléments de colonne sont des objets avec un potentiel d'informations non négligeable, ne serait-ce que sur les modalités de destruction et d'incendie du bâtiment. Les pistes de recherche sont nombreuses et permettent à la fois d'envisager la restitution architecturale des colonnes, mais aussi de définir les facteurs économiques qui influencent l'origine des sources d'approvisionnement pour ces matériaux. De plus, les réflexions concernant la place de ces éléments de colonne, dans un bâtiment fortement influencé par les techniques et matériaux de construction romains, permettent d'évoquer l'adaptation (ou plutôt l'exaptation) de connaissances préalables à des savoir-faire nouvellement acquis et importés.

LES RESSOURCES LITHIQUES LOCALES EMPLOYÉES SUR L'OPPIDUM DE BIBRACTE : CARTOGRAPHIE ET ÉTUDE DE QUELQUES MAÇONNERIES (R.L., A.S., F.L.D., J.-P.G.)

La reprise des fouilles sur le Mont Beuvray en 1984 a très tôt suscité l'intervention d'une personne capable de reconnaître la provenance des ressources lithiques employées dans les constructions de l'*oppidum*, en la personne de Fr. Boyer, géologue de l'université de Paris 6. Sous son impulsion, un relevé cartographique précis des ressources lithologiques du Mont Beuvray et de ses