



HAL
open science

L'emploi antique des géomatériaux à Reims/Durocortorum

Gilles Fronteau, Sébastien Laratte, Alain Devos, Claire Pichard

► **To cite this version:**

Gilles Fronteau, Sébastien Laratte, Alain Devos, Claire Pichard. L'emploi antique des géomatériaux à Reims/Durocortorum. *Gallia - Archéologie des Gaules*, 2022, Reims antique, capitale de province, 79 (1), pp.47-59. 10.4000/gallia.6583 . hal-03810738

HAL Id: hal-03810738

<https://hal.science/hal-03810738v1>

Submitted on 30 Dec 2022

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

L'emploi antique des géomatériaux à Reims/*Durocortorum*

Gilles FRONTEAU*, Sébastien LARATTE**, Alain DEVOS*** et Claire PICHARD****

Mots-clés. *Approvisionnement, argile, calcaire, construction, craie, pays rémois, pierre à bâtir.*

Résumé. *Les études réalisées depuis une vingtaine d'années sur les géomatériaux locaux du pays rémois et de nombreux corpus archéologiques antiques permettent désormais de cerner les principales caractéristiques des approvisionnements et emplois au sein de la ville gallo-romaine de Reims/Durocortorum. Ceux-ci sont essentiellement marqués par le manque de bonne pierre de taille à proximité de l'agglomération, ce qui a conduit d'une*

part à une importation massive des éléments de grand appareil depuis des carrières distantes d'environ 30 à 45 km et d'autre part à une optimisation de l'emploi des ressources locales : pierres à moellons, argiles, dont celles destinées à la fabrication d'adobes, sans oublier le matériau sur lequel est construite la ville : la craie. Dans cet article, nous décrivons le contexte géologique de Reims et ses abords, puis nous définissons la nature des principaux géomatériaux utilisés dans la ville antique et nous présentons les stratégies d'emplois de ces différentes ressources.

Ancient use of geomaterials in Reims/*Durocortorum*

Keywords. *Supply, clay, limestone, construction, chalk, Reims region, building stone.*

Abstract. *The studies carried out over the last twenty years on the local geomaterials of the Reims region, as well as the numerous ancient archaeological corpuses, now allow us to identify the main characteristics of supply areas and the primary uses existing within the Gallo-Roman city of Reims/Durocortorum for these resources. Primarily characterized by a lack of quality dimension stone in the vicinity of the town, which resulted in, on the one hand, a massive*

import of large-scale elements from quarries 30 to 45 km away, and which, on the other hand, led to an optimization of the use of local resources: rubble stones, clays, including those intended for the manufacture of adobes, without forgetting the material on which the town was built: chalk. In this article, we describe the geological context of Reims and its surroundings, we then define the nature of the main geomaterials used in the ancient city and we present the strategies employed for using these different resources.

Dans nos études entamées au début des années 2000 sur les pierres et géomatériaux de Reims, durant l'Antiquité, mais aussi de façon diachronique (Fronteau *et al.* 2000 ; 2008 ; 2014 ; 2020), nous avons tout d'abord analysé uniquement les éléments lapidaires, puis progressivement étendu la démarche à l'ensemble des géomatériaux, y compris les argiles, les mortiers de maçonnerie, le macro-outillage lithique, dont les meules, etc. La principale constatation est celle de l'optimisation très poussée de l'emploi des ressources locales, qui sont presque toutes mises à profit et de façon très raisonnée, sauf dans quelques cas, qui

témoignent à l'inverse d'un emploi ou d'un remploi opportuniste. Ces ressources locales sont complétées d'importations, notamment pour la pierre de taille de grand appareil.

L'analyse des géomatériaux en œuvre, mis en relation avec le cadre naturel local et les ressources géologiques disponibles a permis de montrer l'existence de multiples stratégies d'approvisionnement, qui sont logiquement déclinées en fonction des capacités d'emplois et des spécificités intrinsèques des différents matériaux. Ces constatations sont d'autant plus marquées à Reims, qu'il n'existe, dans la zone occupée par la ville, que

* Université de Reims Champagne-Ardenne, GEGENAA EA 3795, 2 esplanade Roland-Garros, F-51097 Reims. Courriel : gilles.fronteau@univ-reims.fr

** Université de Reims Champagne-Ardenne, GEGENAA EA 3795, 2 esplanade Roland-Garros, F-51097 Reims. Courriel : sebastien.laratte@univ-reims.fr

*** Université de Reims Champagne-Ardenne, GEGENAA EA 3795 ; UFR Lettres et Sciences humaines, Bât. 13, 57 rue Pierre-Taittinger, F-51097 Reims. Courriel : alain.devos@univ-reims.fr

**** Université de Reims Champagne-Ardenne, GEGENAA EA 3795 ; SRA DRAC Hauts-de-France, 5 rue Daussy, CS 44407, F-80044 Amiens Cedex. Courriel : claire.pichard@culture.gouv.fr

la craie et des formations superficielles meubles ; et au sein de l'aire locale, correspondant à une distance maximale d'une journée de voyage à pied (soit environ 20-25 km de rayon), que des pierres à moellons ou des pierres de taille en banc infra-métriques (Fronteau *et al.* 2014).

L'étude des géomatériaux doit donc toujours faire l'objet d'un raisonnement double, qui confronte à la fois le type d'emploi des matériaux (moellon, pierre de taille de petit ou grand appareil, pierre ornementale, etc.) et leur provenance (gisement primaire ou secondaire, remploi, distance d'approvisionnement, etc.) (Viscusi *et al.* 2013 ; Fronteau *et al.* 2020). Ces deux clefs de lecture permettent de dresser un panorama complet des stratégies d'approvisionnement, plutôt qu'une lecture tronquée, focalisée sur seulement quelques pièces spectaculaires.

LE CADRE GÉOLOGIQUE DE REIMS ET DE SES ABORDS

LA CRAIE CRÉTACÉE ET SES ALTÉRITES QUATERNAIRES

Le contexte géologique de la ville de Reims est en apparence extrêmement simple. Il est composé d'un *substratum* géologique unique, fait de craie, auquel s'ajoutent des formations superficielles, alluviales ou colluviales, discontinues et assez peu épaisses. Ce n'est qu'en s'éloignant de quelques kilomètres du cœur de la ville que l'on commence à rencontrer d'autres formations géologiques en place (fig. 1), soit sur les versants de la butte-témoin du Mont de Berru, soit sur les pentes de la Montagne de Reims au sud ou du Massif de Saint-Thierry à l'ouest.

La craie dite « de Reims » date du Campanien, avant-dernier étage géologique du Crétacé supérieur, et qui tient son nom de la Champagne charentaise. Pauvre en macrofossiles et surtout datable par les micro ou nanofossiles (foraminifères, coccolithes), il est courant de la désigner comme « craie à Bélemnites », à cause des rostrés de bélemnite qui s'y rencontrent à l'occasion. Il s'agit d'une craie blanche, très pure et sans silex. La craie du Campanien représente une épaisseur d'environ 120 m (Laurain *et al.* 1981), elle surmonte d'autres couches de craie, dont l'ensemble forme l'une des séries sédimentaires les plus importantes du Bassin parisien. Ainsi, même si la carte géologique différencie plusieurs sous-couches de craie en fonction de leur âge, cette datation précise n'est possible qu'en recourant à des études micropaléontologiques ; la lithologie homogène de la craie sous Reims et aux abords de Reims ne permet généralement pas d'en différencier quelconques variétés.

Depuis la surface, les premiers mètres de craie sont fortement altérés et fragmentés. Les dernières périodes glaciaires et l'altération liée aux processus d'érosion ont profondément affecté la couche, qui présente à la fois des figures de cryoclastie, notamment des poches de cryoturbation (Laurain *et al.* 1995 ; Linoir 2014) et de nombreuses fissures et diaclases. Les altérites de la craie forment une épaisseur assez faible, sans présence de couverture d'argiles de décarbonatation, type argile à silex. Ainsi, sous les rendosols peu épais caractéristiques de la Champagne crayeuse (Ballif *et al.* 1995), il est fréquent de rencontrer directement la craie, alors affectée de poches de cryoturbation, à petits graviers arrondis et limons brun-ocre,

mesurant entre 50 cm et 1 m d'épaisseur, quand elles n'ont pas été érodées. Puis, les coupes rencontrent une craie très altérée et fissurée sur environ 3 à 5 m et enfin seulement, une craie plus massive, pouvant être débitée en petits moellons. Ces niveaux de craie blanche de surface, très fissurée et non cohérente, mais correspondant à de la roche en place, ainsi que le matériau qu'ils composent, sont localement dénommés « crayon », terme local appliqué à différentes couches de fragments calcaires désolidarisés (Rondot 1843).

Les autres formations superficielles présentes à Reims sont généralement fortement crayeuses, mis à part dans les alluvions modernes de la Vesle où existent des niveaux métriques d'argiles, de marnes grises et de tourbes (Rollet dir. 2016). Les colluvions et formations de pentes correspondent soit à des accumulations de petits graviers roulés de craie, qui sont régionalement nommés « graveluches », soit à des limons éoliens ou colluviaux, mêlés à une certaine quantité de graviers de craie (Laurain *et al.* 1995 ; Linoir 2014). En effet, sur les pentes, même faibles, les poches cryoclastiques de graviers de craie se vident ou fluent le long de la ligne de plus grand dénivelé et forment des « sols striés ». Dans le fond des thalwegs, les couches colluviales et colluvo-alluviales peuvent dépasser 4 m d'épaisseur, ce qui montre l'importante érosion des croupes de craie, dont le sommet altéré par les glaciations est aisément mobilisable. Par ailleurs, certaines petites buttes de craie ont permis l'accumulation d'épaisseurs de limons éoliens assez importantes (Laurain *et al.* 1995).

Ces microtopographies comprenant des petites buttes, des vallons secs et parfois des dépressions ayant formé des petites zones humides (Garmond dir. 2015), sont actuellement très peu visibles à la périphérie non urbanisée de la ville, car la surface a été complètement remodelée au cours des siècles derniers, notamment après la première guerre mondiale. Elles sont parfois observées au cours de fouilles archéologiques, comme dans les secteurs de Bezannes (Riquier 2010 ; Bündgen *et al.* 2014 ; 2015 ; 2021) ou de Bétheny. On les retrouve avec plus de difficultés encore dans la zone urbaine de Reims, à la fois à cause de l'occupation du sol et de ses réaménagements, mais aussi de l'accumulation des dépôts anthropiques, qui a fait disparaître ces microreliefs.

Enfin, signalons la présence d'un horizon carbonaté qui est désigné localement comme étant un « tuf » et qui correspond plus à une croûte calcaire (calcrête) pédologique quaternaire, parfois conservée à l'interface entre le sommet des poches de cryoturbation et le sol actuel (Loisy 1997 ; Linoir 2014 ; Linoir *et al.* 2016). Cet encroûtement peut être relativement poudreux et peu consolidé ou former des croûtes un peu plus résistantes. Néanmoins, il sera généralement moins cohérent que la craie massive elle-même ou que les croûtes qui existent dans certaines zones alluvo-colluviales et où les graviers de craie peuvent être liés en conglomérat.

LES ROCHES CÉNOZOÏQUES

Autour de Reims, la craie préserve encore parfois à sa surface quelques blocs erratiques de formations géologiques totalement érodées. Ces éléments qui proviennent des couches du Cénozoïque (anciennement nommé Tertiaire) sont plus



Fig. 1 – Carte géologique des environs de Reims (DAO : S. Laratte, Groupe d'étude sur les géomatériaux et environnements naturels, anthropiques et archéologiques [GEGENAA], d'après données BRGM, BD Charm, sur fond de carte géologique du BRGM, BD Alti de l'IGN et système de coordonnées RGF93).

abondants quand on se rapproche de la côte d'Île-de-France ou bien des buttes-témoins et des avant-buttes, là où les couches sont encore en place ou présentes, mais à l'état résiduel. La même chose s'observe dans la vallée de la Seine, où Leymerie (1846)

indiquait la présence de blocs de « grès sauvages » à la surface de la craie, et dans le nord de la France, avec les grès landéniens. Ainsi, près de Reims, des blocs de grès quartzitiques thanétiens, des petits galets de silex gris, eux aussi issus des

Tabl. I – Série géologique type de la Montagne de Reims orientale et du Mont de Berru.

Formation géologique	Âge	Emplois possibles ¹
Limons	Quaternaire	Terres cuites architecturales, minerais de fer
Argiles à meulières	Rupélien (Stampien)	Moellons, meules
Argiles, marnes et calcaires	Lutétien, Bartonien, Priabonien (Ludien)	Terres cuites architecturales, terre à foulons, moellons, chaux
Sable	Yprésien supérieur (faciès cuisien)	Sable à mortier, dégraissant céramique
Sable, argile à lignite	Yprésien (faciès sparnacien)	Argile à céramiques, sable, amendement
Sables et grès à <i>Microcodium</i>	Yprésien basal	Pierre de taille tendre
Marnes et calcaires	Base du Paléocène	Pas d'emploi connu
Craie	Campanien	Moellon, petit appareil, chaux, remblais

Tabl. II – Série géologique type du Massif de Saint-Thierry et de la vallée de la Vesle en aval de Reims.

Formation géologique	Âge	Emplois possibles ¹
Limons	Quaternaire	Terres cuites architecturales
Grès résiduels	Bartonien	Moellons, pavés
Calcaires, marnes et caillasses	Lutétien supérieur	Moellons, chaux, pierre de taille, pavés, meules, tesselles
Calcaire grossier	Lutétien inférieur et moyen	Moellons, chaux, pierre de taille
Sable	Yprésien supérieur (faciès cuisien)	Sable à mortier, dégraissant céramique
Sable, argile à lignite	Yprésien (faciès sparnacien)	Argile à céramiques, sable, amendement
Sables et grès à <i>Microcodium</i>	Yprésien basal	Pierre de taille tendre
Sables et grès	Thanétien	Sable, moellon, pavés, meules
Craie	Campanien	Moellon, petit appareil, chaux

sables thanétiens ou des petits blocs de meulières peuvent être fréquemment retrouvés en position secondaire, alors que leur couche d'origine a été érodée et démantelée.

Ce n'est qu'à plus de 5 km de Reims que l'on trouvera ces couches géologiques en place, au niveau du Mont de Berru, à l'est (à partir de 6 km du centre de Reims), dans le Massif de Saint-Thierry, à l'ouest (à partir de 6,70 km du centre de Reims), et en Montagne de Reims, au sud et au sud-est (à partir de 8 km du centre de Reims). Les séries géologiques y présentent des organisations spatiales plutôt simples, car composées de couches subhorizontales. En revanche, la présence des anciennes lignes de rivages cénozoïques dans les environs de l'actuelle ville de Reims implique d'importantes variations latérales de faciès (Laurain *et al.* 1976). Ainsi, les sables thanétiens marins (sables de Châlons-sur-Vesle), les calcaires lutétiens marins (calcaire grossier) n'existent qu'à l'ouest de Reims, où la mer était présente, tandis qu'en Montagne de Reims et dans le Mont de Berru, ils disparaissent pour laisser place à des formations continentales (le conglomérat de Cernay par exemple). La complexité de cette paléogéographie est encore augmentée par son aspect très changeant entre les étages géologiques comme en leur sein. Chacun correspond en effet à un ou plusieurs cycles sédimentaires impliquant des variations de bathymétrie et témoignant du retour ou du retrait progressif de la mer ; chaque cycle étant séparé des autres par des épisodes d'émersion, voire d'altération et d'érosion (Laurain *et al.* 1981 ; Vernhet 2007).

Les terrains cénozoïques des environs de Reims sont donc composés d'une succession complexe de roches sédimentaires variées, comprenant essentiellement des sables, des marnes et des argiles. Les couches calcaires sont plutôt peu abondantes et essentiellement localisées dans les terrains du Lutétien marin ou du Lutétien/Bartonien lagunaire et lacustre.

Pour ces raisons, les différents secteurs géographiques environnants ont des séries sédimentaires qui varient légèrement. Le Mont de Berru et la Montagne de Reims présentent une succession pauvre en pierre de taille calcaire, mais riche en argile et coiffée par les meulières (tabl. I). À l'inverse, le Massif de Saint-Thierry et la vallée de la Vesle, en aval de Reims, se distinguent par une série très sableuse, avec présence des couches de calcaires lutétiens, mais sans les argiles à meulières (tabl. II). Quant au Mont de Brimont, au nord, il est uniquement composé des sables et des grès quartzitiques du Thanétien.

LES ROCHES RÉGIONALES ET EXTRARÉGIONALES

Sans détailler toute la géologie du nord-est de la France, présentons rapidement quelques éléments clefs de la géologie régionale, ce qui permettra de mieux comprendre l'importance des approvisionnements en géomatériaux dans la ville antique.

Reims est, comme nous l'avons déjà décrit (voir *supra*), située en position de marge, à la limite des terrains mésozoïques, composés de la craie, et cénozoïques, composés d'une série sédimentaire assez variée (Turmel *et al.* 2016). Au nord-est, à l'est et au sud-est, la région sera essentiellement composée de craie, qui contiendra parfois des silex, et de reliques de

1. Ces emplois ne sont pas les seuls possibles : par exemple, ne sont pas indiqués ici les remblais et empièvements, le petit outillage lithique, les enduits et torchis, etc.

couverture cénozoïque (grès thanétiens). Vers le sud, la vallée de la Marne et la Brie champenoise posséderont à peu près les mêmes caractéristiques que la Montagne de Reims déjà décrite (tabl. I). Au sud-ouest, le secteur du Tardenois sera à peu près équivalent, à ceci près qu'il comprendra des séries géologiques allant en s'épaississant (Devos *et al.* 2015), avec par exemple une épaisse couche de sables bartoniens ou les couches de gypse du Ludien.

Vers l'ouest, pour toute la vallée de la Vesle et celle de l'Ardre, jusqu'à Fismes, la série géologique et les faciès seront identiques à ceux décrits pour le Massif de Saint-Thierry (tabl. II). En revanche, au-delà, la série sera celle typique du Soissonnais, avec des faciès légèrement différents de ceux près de Reims. Cette légère évolution sera aussi perceptible vers le nord-ouest, à partir de la vallée de l'Aisne et des plateaux du Chemin des Dames et du Laonnois. Ces différences sont surtout sensibles pour les faciès des calcaires lutétiens (Fronteau *et al.* 2010 ; Turmel *et al.* 2016) qui, pour les environs de Reims, sont composés d'une alternance de bancs assez peu épais (0,50 m maximum) et d'interbancs tendres, alors que, dans l'Aisne, les faciès sont épais, plus homogènes et permettent de tirer de gros modules (supramétriques) de pierres de taille (Fronteau *et al.* 2008 ; 2014).

Pour terminer, signalons la présence, au nord-est, des premiers terrains jurassiques à partir de 50 km, et du Massif ardennais, à partir de 75 km, dont les couches comprennent des ardoises et des quartzites du Cambrien, ainsi que des grès et des calcaires marbriers du Dévonien.

L'EMPLOI DES GÉOMATÉRIAUX LOCALISÉS DANS LA VILLE ANTIQUE OU À SES ABORDS IMMÉDIATS

Trois types de provenances peuvent être distingués au sein de la ville elle-même et de ses abords. D'une part, l'emploi de ressources localisées sur le site de construction, d'autre part, l'emploi de ressources issues des zones périphériques de la ville ou de ses abords attenants, et enfin le remploi de ressources issues de la ville². En prenant en compte à la fois la dimension de la ville et les spécificités du cadre géologique local, cela conduit à considérer des distances allant de la centaine de mètres pour l'approvisionnement immédiat, à environ 2 à 5 km pour les approvisionnements adjacents. Dans le cas de Reims antique, les matériaux concernés sont la craie (sous sa forme massive ou ses formes altérées : crayon et graveluches), de rares galets ou blocs reliques ou remaniés de grès, de silex ou de meulières et le remploi/recyclage de matériaux.

2. Le remploi des matériaux ne sera pas développé ici, tant il est évident qu'il peut couvrir tous les aspects des matériaux et de leurs usages : remploi de pierres ornementales, de pierre de taille de grand appareil ou de stèles funéraires (exemple : puits de la rue Belin, voir Rollet dir. 2006a ; Bart *et al.* 2017 ; ou rempart de l'Antiquité tardive, voir Balmelle, Sindonino 2004), utilisation comme pierre à chaux ou en moellons, remploi de meules rotatives en mortier de broyage ou recyclage dans la maçonnerie, etc. Et ce, d'autant plus qu'à Reims, l'absence de ressources immédiates et les difficultés d'approvisionnement à l'échelle locale ont très probablement accentué le recours au remploi et au recyclage, allant parfois jusqu'à la récupération et à la vidange complète des structures comportant de la pierre.

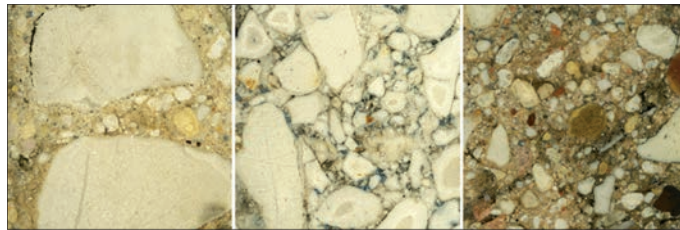


Fig. 2 – Reims, rue Maucroix (18) : vues macroscopiques de surfaces polies de mortiers d'une maçonnerie à graviers de craie (clichés : X. Drothière, GEGENAA).

La craie connaît de nombreuses applications dans la construction (Péchart *et al.* 2020) : en fondations, en remblais notamment pour le crayon, dans les mortiers de maçonnerie (voir Rollet *et al.* 2009) (fig. 2), en petits blocs taillés comme dans les murs de caves, ou en moellons, pour les poids ou certains petits objets, pour la chaux... Associée aux limons de surface, elle permet aussi de réaliser des briques de terre crue ou adobes, omniprésentes à Reims. Les fosses d'extractions de craie de surface servent ensuite de zone de dépôt, voire de décharge quand elles sont suffisamment grandes, par exemple dans les quartiers périphériques de la ville antique (Péchart *et al.* 2020).

L'existence d'extractions antiques en carrière souterraine, de type catiche³, est suspectée, voire affirmée (Tourtebatte 1996), mais jusqu'à présent sans avoir été réellement attestée par des données archéologiques fiables. Ces dernières semblent plutôt renseigner une extraction de la craie à ciel ouvert pour la période antique et une extraction en carrières souterraines aux époques médiévale et moderne (Rollet dir. 2006a ; Brkojewitsch *et al.* 2007 ; Pichard 2014 ; 2016 ; Péchart *et al.* 2020). Une évolution similaire des pratiques d'extraction semble se dessiner dans d'autres villes installées sur un substrat crayeux, comme en témoignent des indices récents retrouvés dans la ville d'Amiens (Somme).

Les autres éléments du périmètre immédiat sont les blocs reliques de grès ou de meulières, ainsi que des petits galets de silex gris, qui correspondent à des dépôts de cordons littoraux formés lors du Thanétien (Cénozoïque), car, rappelons-le, la craie de Reims ne contient pas de silex (Devos *et al.*, dans ce volume). Ces matériaux ne peuvent pas être aisément différenciés de matériaux de même type collectés à la surface des champs dans le périmètre attenant à la ville. Ils composent souvent des radiers de fondation, des blocages des murs en moellons ou sont employés comme pierres de calage (fig. 3).

L'EMPLOI DES GÉOMATÉRIAUX DE L'AIRE LOCALE

Étendue à l'aire locale, c'est-à-dire à une distance d'environ 25 km, ce qui correspond à une journée à pied ou avec un chargement, la diversité des géomatériaux disponibles augmente très nettement, tout en restant dans la gamme restreinte des roches sédimentaires, seules disponibles autour de Reims.

3. Terme de patois régional désignant un type d'exploitation souterraine de craie, qui prenait la forme d'un puits d'extraction s'évasant progressivement pour adopter un profil en bouteille. L'accès à partir du sol était scellé par un bouchon en encorbellement à la fin de l'exploitation.



Fig. 3 – Reims, boulevard Dr Henri-Henrot (74) : construction en moellons et blocs de grès, meulières et calcaires (cliché : Inrap).

Les principales ressources extraites des terrains cénozoïques locaux sont des argiles, des sables et des pierres à moellons ou à pavés. Les bancs calcaires locaux aptes à produire des pierres de taille sont en effet peu employés à l'époque antique, alors que leur usage sera plus important aux périodes médiévale et moderne (Fronteau *et al.* 2014).

LES ARGILES

Plusieurs types d'argiles ont été découverts sur les sites antiques de Reims, rue Maucroix (18)⁴ (Rollet *et al.* 2009), boulevard Dr Henri-Henrot (74) (Rollet *dir.* 2016), rue de l'Équerre (70) (Rollet *et al.* 2011b), rue des Élus (8) (Fronteau, *in* Cartron *dir.* à paraître). Ce terme désigne ici des argiles presque pures et ne correspondant pas aux dépôts argileux du contexte sédimentaire local (argiles de décantation des pluies d'orage, argiles quaternaires de la Vesle). Des analyses minéralogiques réalisées en diffraction des rayons X (DRX) ont montré la coexistence de plusieurs approvisionnements, pour des fonctions de toutes évidences différentes.

En premier lieu, se rencontrent les argiles à céramique, généralement brunes, dont des prélèvements non cuits ont été réalisés dans les tours de potier de la rue de l'Équerre (70) (Deru *et al.* 2013). Elles sont essentiellement composées de kaolinite et correspondent à l'emploi de la couche des argiles à lignite (Yprésien, faciès sparnacien), à l'identique de ce qui a été mis en évidence dans les ateliers de potiers champenois entre Reims et Épernay (Biegert *et al.* 2004 ; Mathelart *et al.* 2018). Cette argile est donc importée à Reims, sur une distance d'environ 10 ou 15 km, ou travaillée dans les ateliers de la Vesle en amont de Reims, ou au plus proche de la couche géologique, comme à Trépail (Marne) (Deru *et al.* 2003).

Puis, s'observent les argiles gonflantes, ou terres à foulon, qui peuvent être blanches, grises ou très nettement vertes. De telles argiles ont été observées en divers sites antiques de Reims (rue Maucroix [18], boulevard Dr Henri-Henrot [74]).

4. Les numéros en gras italique qui suivent les noms des sites font référence à la figure 3 de Cavé *et al.*, p. 7 sqq., dans ce volume. Ils sont destinés à faciliter le repérage des sites sur la carte de Reims antique.

Elles sont composées soit de smectite, parfois très pure, soit de palygorskite (argiles vertes) et proviennent de différentes couches de milieu saumâtre ou évaporitique au sein des formations de l'Éocène (Lutétien supérieur, Bartonien/Priabonien). Leurs gisements sont localisés au-dessus des argiles yprésiennes, par exemple en Montagne de Reims ou dans la vallée de la Vesle. Ces argiles ont pu être utilisées pour purifier des laines ou des tissus, ou bien encore pour des vertus médicinales.

Une troisième catégorie serait composée par celles dédiées à la fabrication des tuiles. Mais les ateliers de tuiliers de Reims et sa périphérie sont encore très mal connus (Bontrond, Lenoble 2018). Deux pistes principales peuvent être évoquées : soit l'emploi des mêmes gisements que les ateliers de potiers, comme observé à Trépail (Deru *et al.* 2003), soit l'emploi comme dans les tuileries médiévales et modernes, de formations de l'Éocène supérieur (Craon de Ludes) ou de formations argilo-limoneuses quaternaires.

À noter que différentes argiles vertes semblent être associées à d'autres pigments, comme des terres riches en minéraux ferrugineux (jaunes, ocres et rouges), comme en témoignent les récentes découvertes sur les fouilles menées en 2018, rue des Élus (8) (Fronteau, *in* Cartron *dir.* à paraître). Il n'est pour le moment pas possible de préciser s'il s'agit d'argiles locales ou extrarégionales importées, mais cet emploi d'argiles vertes comme pigment serait donc le quatrième attesté dans la ville antique pour ce matériau.

LES LIMONS ET TERRES À BRIQUES

Les ressources et gisements utilisés pour la fabrication de briques correspondent bien souvent à des terres limoneuses, chargées en sable ou graviers (terres à briques). Certains des quelques exemples étudiés à Reims montrent la présence de petits fragments de meulières, ce qui attesterait une production locale, à proximité des formations résiduelles oligocènes, par exemple sur les versants du Mont de Berru ou de la Montagne de Reims. Mais il est probable que d'autres sites de production aient été localisés autour de Reims, par exemple à proximité des formations d'argiles yprésiennes ou des limons quaternaires.

LES SABLES

Plusieurs formations de sables sont présentes dans les environs de Reims : les sables glauconieux et les sables coquilliers du Thanétien marin, les sables purs du Thanétien continental, les sables glauconieux légèrement micacés de l'Yprésien (faciès cuisien) et les sables à graviers de la base du Lutétien. Quelques autres petites couches sableuses s'observent encore ponctuellement, par exemple des sables à passées argileuses dans le Cuisien de la Montagne de Reims ou, à son sommet, des reliques de Sables de Fontainebleau (Laurain *et al.* 1981).

Ces sables ont été très utilisés, par exemple comme dégraisant dans la céramique ou dans les mortiers de maçonnerie. Il est cependant généralement très malaisé de pouvoir en préciser la provenance à la fois géologique ou géographique, tant les sablières abondent dans l'aire locale rémoise.

Mais, il faut aussi constater que, dans de nombreux mortiers de maçonnerie de Reims, le sable classique, à savoir celui composé de grains de quartz de la granulométrie des sables, est peu représenté, voire absent, et qu'à sa place, de petits grains de craie de la famille des graveluches servent de charge granulaire. La présence de ces « sables » calcaires dans les mortiers (Rollet *et al.* 2009 ; Rabasté dir. 2010) montre la volonté d'utiliser les matériaux de l'aire attenante à Reims (5-10 km et moins), plutôt que des sables siliceux plus lointains (10-15 km).

LES PIERRES À MOELLONS ET LES EMPIERREMENTS

Ressource essentielle pour compléter l'emploi de la craie, des adobes et des torchis, d'une part, et de la pierre de taille d'autre part, les moellons de pierre sont fréquemment observés dans les constructions antiques de Reims, soit pour la construction de murs maçonnés, soit pour les radiers et parties inférieures des fondations. Initialement non pris en compte dans nos études, la caractérisation des pierres de moellons a commencé par des études réalisées sur l'aqueduc, où ceux-ci composent la quasitotalité de la maçonnerie, la pierre de taille se limitant à une dalle unique à la base du *specus* (Fronteau *et al.* 2011).

Plusieurs tendances semblent coexister pour les approvisionnements en moellons : soit l'emploi de roches variées, en général issues de collectes à la surface des champs et comprenant des blocs parfois érodés ou un peu altérés, soit l'emploi ciblé d'un type de pierres, correspondant à un affleurement plus homogène, voire à une carrière. Dans le premier cas, les pierres rencontrées comprennent en général des calcaires massifs, des meulières et une quantité non négligeable de grès quartzitiques (fig. 3). Dans le second cas, les matériaux sont essentiellement soit des calcaires (rue Belin [22], voir Rollet dir. 2006a), soit des meulières (aqueduc). Avec la multiplication des études de ce matériau assez ingrat, qui est en général non préservé au-delà de la fouille (quand il est étudié), il semblerait que des liens plus précis avec les gisements exploités puissent se dessiner, ce qui tendrait à prouver l'existence de petites carrières de moellons en différents points de la périphérie de Reims. Ainsi, il aurait existé une ou des carrières de moellons dans le Massif de Saint-Thierry, fournissant des petits blocs de calcaires denses à *Ditrupa* du Lutétien moyen, une ou des carrières à l'est de Reims (Mont de Berru ou Monts de Champagne) ou en Montagne de Reims, fournissant de très nombreux blocs de meulières et au sud de Reims, une ou des carrières exploitant les calcaires continentaux (calcaires lacustres, saumâtres ou pédo-logiques) et approvisionnant le secteur de Bezannes.

LES PIERRES À PAVÉS

Les chaussées et voies de Reims sont couvertes de petits blocs, usés ou cassés par les frottements. Dans les rares cas étudiés ont été observés mélangés : des meulières, grès quartzitiques et calcaires massifs du Lutétien supérieur (Péchart, Arnaud 2014). La prépondérance des grès quartzitiques, par exemple du Mont de Brimont ou du Massif de Saint-Thierry, tels qu'observés ensuite au Moyen Âge (Jung 1991), ne semble

donc pas attestée durant l'Antiquité. De même, c'est la meulière massive qui semble dominer les empièvements des voies près de Reims.

ET LES PIERRES DE TAILLE LOCALES ?

Dans l'inventaire des ressources locales (tabl. I et II) figurent deux couches de pierres de taille calcaires, qui sont respectivement les calcarénites⁵ à *Microcodium*⁶ de l'Yprésien basal et les calcaires marins du Lutétien. Actuellement, aucun élément antique en calcarénite à *Microcodium* n'a été observé à Reims, mais il est vrai que cette pierre est si friable que sa conservation est délicate et qu'il pourrait s'agir d'un biais taphonomique. Quant aux pierres de taille issues des calcaires du Lutétien, celles-ci correspondent à deux faciès : les bancs les plus épais des calcaires coquilliers à *Ditrupa* et les bancs de pierre rousse, de type Hermonville/Courville, localisée juste sous les bancs à chailles. Dans le cas de l'étude des 450 blocs des puits de la rue Belin (22) (Bart *et al.* 2017), seuls quatre éléments en pierre rousse ont été observés, soit environ 1 % des exemplaires étudiés, les 99 % restant étant composés de faciès légèrement différents et provenant de l'aire régionale (voir *infra*). Cette relative absence des pierres de taille locales peut donc s'expliquer de deux façons : leur mauvaise qualité (cas de la calcarénite à *Microcodium*) et la trop faible épaisseur des bancs aptes à la pierre de taille car, dans les calcaires lutétiens locaux, ceux-ci n'excèdent pas 0,50 à 0,70 m maximum, ce qui a notamment conduit aux époques médiévale et moderne à une exploitation intensive en souterrain (Fronteau, Turmel 2017), mais qui n'était pas dans les usages antiques.

LES PIERRES DE GRAND APPAREIL ISSUES DE L'AIRE RÉGIONALE

Les pierres architectoniques de grand appareil, ainsi que les éléments lapidaires classiques, comme les stèles funéraires par exemple sont les éléments les plus étudiés (Revenu 2010). À Reims, les corpus et les découvertes sont très nombreux, avec une importante quantité d'éléments en remploi ou en position secondaire. Commencé par l'étude des collections de blocs des puits de la rue Belin (22) (Bart *et al.* 2017), le corpus s'est donc désormais largement étoffé et a d'ores et déjà fait l'objet de différentes publications (Brunet-Gaston 2008 ; Rabasté, Arduin 2010). Il est par ailleurs sujet d'une thèse de doctorat en cours, par S. Laratte, où sont étudiés en détail les matériaux des deux monuments antiques encore en élévation à Reims, à savoir le cryptoportique du *forum* et la porte de Mars (fig. 4).

5. Roche sédimentaire essentiellement formée de grains appartenant à la granulométrie des sables, lithifiée par un ciment de calcite, parfois très proche d'un grès par son aspect.

6. Petits prismes calcaires, assemblés en épis, dont l'origine probable serait microbiologique ou fongique et dont le développement est typique de certaines croûtes calcaires de milieu continental.



Fig. 4 – Porte de Mars. Au premier plan, une pile restaurée au XIX^e s. (cliché : P. Huart, Inrap).

La nature des faciès et sous-faciès et la dimension des bancs nécessaires à la fourniture de tels blocs nous conduisent à proposer une origine non locale (c'est-à-dire plus de 25 km de distance) pour ces pierres calcaires de grandes dimensions. Les faciès et sous-faciès correspondent en effet, non pas à ceux des séries locales de Reims (Massif de Saint-Thierry et vallées de l'Ardre ou de la Vesle), mais à ceux observés dans l'Aisne. Les calcaires à *Ditrupa* ou à *Orbitolites* des corpus antiques sont plus tendres et plus poreux, les faciès de calcaires à cérithes du Lutétien supérieur sont plus riches en miliolites, présentent fréquemment une matrice grise absente des faciès marnais et sont souvent accompagnés d'un calcaire verdâtre à limnées blanches que nous n'avons jamais observé localement. Certains faciès, plus rarement présents dans les corpus, comme les miliolites ou les calcaires très riches en *Nummulites* sont eux aussi clairement considérés comme abondants dans le Soissonnais et le Laonnois et absents des couches d'affinité rémoise. En ce qui concerne le second argument, l'épaisseur des bancs disponibles est en effet un élément déterminant pour permettre de produire des blocs importants. Or, comme nous l'avons déjà signalé, les séries locales se présentent sous la forme de petits bancs séparés par des interbancs, alors que, dans l'Aisne, les carrières peuvent développer des fronts de taille importants, permettant de tirer des blocs supramétriques (Devos *et al.* 2010 ; Fronteau *et al.* 2010).

Les érudits du XIX^e et du début du XX^e s. avaient déjà tranché à leur façon cette constatation, car ils avaient tendance à attribuer la provenance des pierres de la cathédrale médiévale à la localité d'Hermonville, dans le Massif de Saint-Thierry, et la provenance du lapidaire antique à la localité de Colligis-Crandelain (Aisne). Cette attribution précise d'une provenance unique issue de la Colligis semble aujourd'hui trop limitative et trop peu étayée, mais elle va dans le sens de nos observations, attestant d'un approvisionnement à grande échelle, depuis les plateaux du Chemin des Dames et du Laonnois, soit à 30 voire 40 km de Reims vers le nord-nord-ouest, et ce, de façon orthogonale

à l'orientation des cours d'eau et des vallées de l'Aisne et de la Vesle. À ce jour, la recherche de la position de ces carrières antiques par prospections est restée vaine, à cause de l'absence d'arguments de datation fiables pour les carrières étudiées. Il faut dire que ce secteur a été l'objet d'une extraction intensive jusqu'au XIX^e s., puis le lieu de bouleversements importants du paysage lors de la première guerre mondiale. Néanmoins, la présence d'une carrière antique de meules en calcaires à cérithes est désormais attestée à Vendresse-Beaulne (Aisne) (Naze *et al.* 2011), et de nouvelles prospections géologiques sont prévues dans le Laonnois à Veslud et Parfondru (Aisne), Colligis-Crandelain ou Vendresse-Beaulne, où nous espérons pouvoir retrouver les faciès marqueurs de la parure monumentale antique rémoise et, sans prétendre découvrir les carrières antiques, au moins étayer cette hypothèse d'approvisionnement.

Jusqu'à ce jour, à Reims, nous n'avons pas observé d'apports en pierre de taille régionale d'autres secteurs que les plateaux de l'Aisne, ni aucun élément de calcaires jurassiques des crêtes préardennaises, alors que ceux-ci étaient exploités à l'Antiquité et exportés, par exemple jusqu'à Tongres (Coquelet 2013), pas non plus de pierre de type Norroy et uniquement de très petits fragments en pierre de type Savonnières, au sein d'un blocage de mortier dans une maçonnerie du cryptoportique, fragments qui pourraient correspondre à du remploi d'un élément mobilier en pierre, voire à une restauration. L'emploi des calcaires de type Savonnières est pourtant attesté durant l'Antiquité en Champagne, notamment à Châlons-en-Champagne et dans ses environs, jusqu'à la source de la Vesle (prospections M. Chossenot). L'éloignement des voies navigables que constituent la Meuse et la Marne semble donc contraindre très nettement la diffusion de ces calcaires ardennais et lorrains, qui n'atteignent pas Reims, localisé à l'autre extrémité de la Champagne crayeuse. À l'inverse, l'approvisionnement massif en pierre de taille de grand appareil pour tout le bâti monumental rémois, en provenance des plateaux du Chemin des Dames et du Laonnois, montrerait l'importance du transport par voie terrestre pour l'acheminement vers Reims, car l'axe formé entre le gisement et la ville est orthogonal aux cours d'eau de l'Aisne et de la Vesle, mais très proche de la voie antique Reims-Bavay.

L'EMPLOI DE GÉOMATÉRIAUX EXTRARÉGIONAUX IMPORTÉS

LES PIERRES ORNEMENTALES (MARBRES ET CALCAIRES MARBRIERS)

Dans le bâti, les principaux géomatériaux importés correspondent aux pierres ornementales, où peuvent être différenciés les marbres blancs, les marbres colorés et les calcaires marbriers. Les marbres retrouvés à Reims sont relativement peu nombreux, soit sous des formats modestes, soit plus généralement absents, car récupérés. Lorsqu'ils sont retrouvés en fouille ils sont le plus souvent sous forme de plaques sciées, d'épaisseurs centimétriques à pluri-centimétriques et rarement en bloc massif ou en statuaire. Mais au fil des années, les corpus des pierres ornementales utilisées à Reims durant l'Antiquité se sont fortement étoffés (Brunet-Gaston 2016 ; Van Lynden Tot Oldenaller 2017 ; à paraître).

Pour les marbres blancs, quelques éléments de petites plaques ou des microprélèvements réalisés sur de la statuaire ont montré l'emploi de marbres grecs (Pentélique) et turcs (Marmara). Pour les marbres colorés, deux tendances sont constatées, d'une part l'emploi « classique » des marbres du pourtour méditerranéen, dont nous ne détaillerons pas ici le catalogue, et d'autre part l'emploi de pierres de Gaule du Nord (France, Belgique, Allemagne). Ainsi, les mosaïques géométriques mêlant des tesselles claires (blanches ou crèmes) et noires sont essentiellement composées de calcaires marbriers issus des terrains paléozoïques belges et du Massif ardennais pour les éléments noirs, tandis que les faciès clairs sont en calcaires fins du Lutétien, avec l'usage de faciès de type Liais. Par ailleurs, récemment, des éléments massifs décacentimétriques de marbres verts ont été découverts (Cartron dir. à paraître ; Neaud dir. à paraître), correspondant respectivement à du *Granito verde a erbetta*, dont le gisement d'origine serait localisé près de Trèves (Ruppiene 2018), et à du *Cipolino verde*, probablement italien.

LES ARDOISES

L'emploi antique des ardoises du Massif ardennais est attesté dans le département des Ardennes (Cartron 2020), où des éléments entiers de plaques de toiture ont été découverts dans des contextes bien datés. Dans le cas de Reims, les fragments d'ardoise observés dans les sites antiques sont généralement très petits et, à notre connaissance, aucune plaque complète n'a été découverte. Il n'est donc pour le moment pas prouvé qu'elles aient été employées à Reims comme matériau tegulaire, mais cette hypothèse doit être gardée en mémoire, d'autant plus que des importations depuis le secteur de Rimogne (Ardennes), grand lieu producteur d'ardoise, sont connues pour d'autres ressources minérales (voir ci-après).

LE MACRO-OUTILLAGE LITHIQUE : MEULES, MORTIERS, AIGUISOIRS...

Les travaux réalisés dans le cadre du projet collectif de recherche (PCR) « Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille sur le territoire français » et publiés à la suite du colloque tenu à Reims en 2014 (Buchsenschutz *et al.* 2017a) ont montré la nature et les différentes provenances des très nombreuses meules rotatives découvertes dans la ville (Jodry *et al.* 2014) et à sa périphérie, par exemple dans le secteur de Bezannes (Etchart-Salas 2017). La plupart de ces meules sont issues de géomatériaux importés de l'aire régionale ou extrarégionale, avec par exemple des calcaires gréseux à *Nummulites* (Lutétien inférieur ; Robert, Landreat 2005) et des calcaires à cérithes (Lutétien supérieur ; Naze *et al.* 2011), probablement de l'Aisne, du grès de type Fosses-Belleu d'Île-de-France (Yprésien supérieur), du grès de type Macquenoise (Dévonien inférieur ; Picavet *et al.* 2018) et des roches volcaniques, de l'Eifel et du Massif central. Les matériaux des mortiers antiques commencent, eux aussi, à être caractérisés, avec d'une part des calcaires compacts lithographiques, probablement du Lutétien, et d'autre part des calcaires compacts bleus, ardennais ou importés (Verbrugge 2016).

Pour les aiguisoirs, la découverte de l'atelier du Châtelet-sur-Sormonne (Ardennes), près de Rimogne (Thiébaux *et al.* 2016), a permis de déterminer précisément l'origine de ces éléments mobiliers très fréquents à Reims et de prouver l'origine de ces importations depuis la bordure du Massif ardennais, à environ 75 km vers le nord-est, dans la direction de la voie Reims-Cologne.

ÉTUDE DE QUELQUES EXEMPLES SIGNIFICATIFS

L'HABITAT VERNACULAIRE ET LES LOCAUX À VOCATION ARTISANALE

L'habitat antique doit être abordé en distinguant d'une part l'habitat de l'élite (*domus*) et l'habitat du commun. Cette distinction sociale s'établit clairement dans l'emploi de matériaux spécifiques. La volonté de montrer un rang social ou un certain prestige se manifeste alors par l'emploi, pour certaines parties des bâtiments, de matériaux non locaux, en particulier de roches décoratives : marbres blancs et pierres marbrières colorées (Van Lynden Tot Oldenaller, *in* Cavé dir. 2017b).

Les modalités de construction des habitations privées et des locaux artisanaux sont classiquement celles de la construction à pan de bois (*opus craticium*, voir notamment Balmelle, Neiss 2003 ; Balmelle, Sindonino 2004), complétées par des murs-bahuts assemblés en *opus incertum* ou en petit appareil et auxquels s'ajoutent des élévations en carreau de terre. L'usage de ces matériaux n'a, d'une certaine manière, pas permis la préservation de bâtiments en élévation, mais paradoxalement, grâce à leur destruction (accidentelle ou volontaire), cela a facilité la préservation des parties basses. En complément de ces matériaux d'élévation, pour les parements des caves, des petits moellons de craie sont régulièrement décrits (Neiss 1984b ; Péchart *et al.* 2020), ainsi que l'usage récurrent des pierres meulières, de calcaires massifs et de grès quartzitiques de petits modules dans les radiers de fondation des structures, parfois bordés de blocs nettement plus importants (Rollet dir. 2016) (fig. 3). Signalons enfin les piliers de portiques qui soutiennent les étages de maisons et dont le nombre est estimé à plus de 17 000 (Berthelot 2004). Ils sont essentiellement constitués d'éléments de calcaires lutétiens locaux (formation des calcaires à *Ditrupea* et calcaires du Lutétien supérieur) et correspondent à des bancs choisis pour leurs faibles capillarités.

Pour l'habitat de prestige ou de l'élite, les *domus* sont complexes et associent souvent des éléments techniques faisant appel à des matériaux spécifiques, identiques à ceux de l'architecture monumentale, qui peuvent cohabiter avec une architecture à pan de bois plus commune. Ces constructions font montre d'un grand soin dans l'exécution des structures, avec l'utilisation d'éléments de grand appareil en calcaires lutétiens (calcaires blancs à milioles pour les colonnes ou calcaires durs à cérithes et milioles ou calcaires lacustres à limnées pour les caniveaux). Les éléments techniques, comme les hypocaustes, requièrent une utilisation importante de terre cuite afin de façonner les *tubuli* et les éléments de pilettes, empilées avec des joints de sables siliceux fins, mais aussi les dalles de support de la *suspensura*, où le béton est très chargé en fragments grossiers

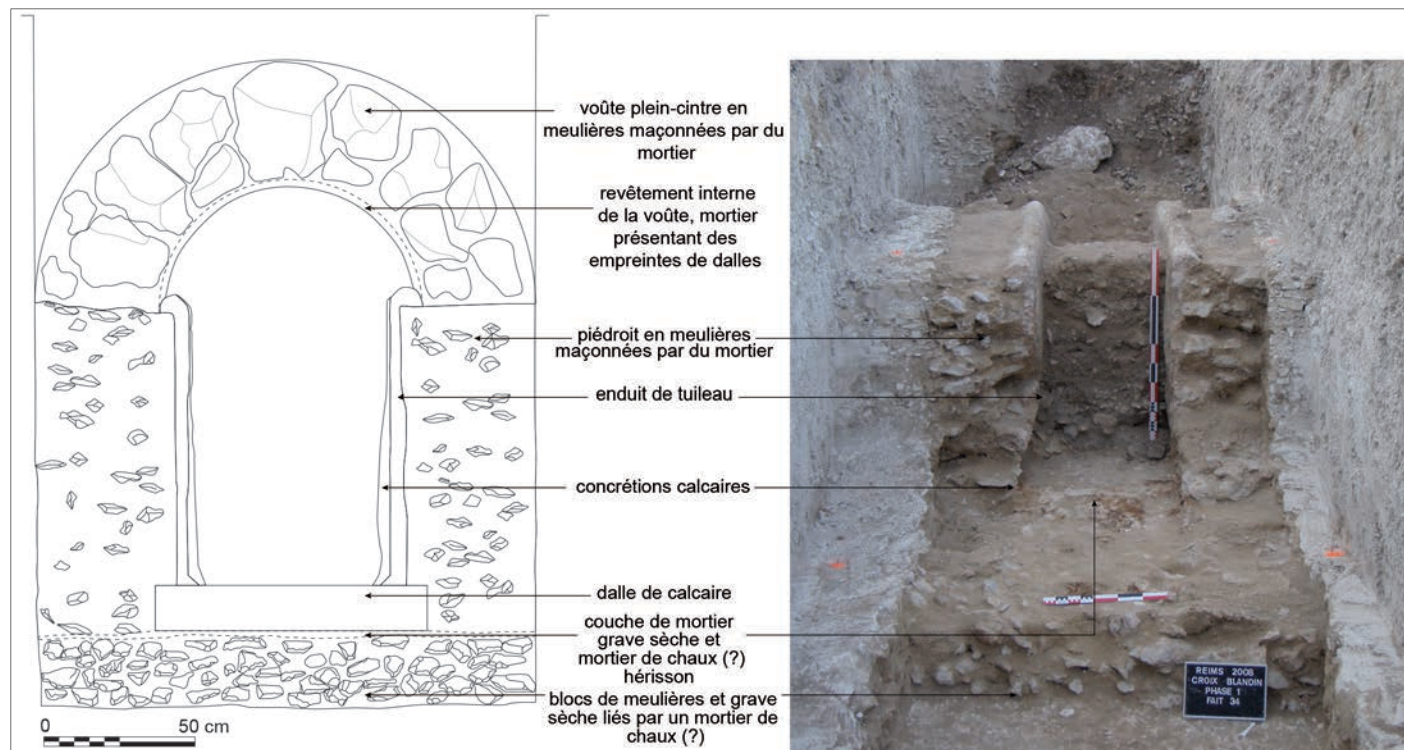


Fig. 5 – Proposition de restitution et vue en coupe de l'aqueduc en tranchée (cliché et DAO : Y. Rabasté, Inrap).

de tuileau. Mais, au-delà de ces équipements de confort, l'usage de matériaux locaux est encore observé avec l'utilisation de la craie compactée pour former les sols de certaines pièces. Les nombreux éléments de grand appareil de la période augustéenne en remploi dans des structures du Bas-Empire (Brunet-Gaston 2008) montrent l'utilisation des mêmes matériaux avec des conditions d'utilisation similaires.

L'HABITAT RURAL ET PÉRIURBAIN

Les bâtiments des établissements ruraux, mis au jour au sein de l'aire périurbaine, comme ceux décrits sur le secteur de la commune de Bezannes (Achard-Corompt dir. 2010 ; 2011 ; Achard-Corompt, Delor-Ahü 2012 ; Cavé dir. 2016) montrent l'utilisation majoritaire de matériaux périssables pour les parties aériennes. Ces élévations comportent des murs en carreau de terre ou en torchis s'élevant entre des poteaux de bois. Les pierres en tant que matériaux de construction sont essentiellement mises en œuvre dans les parements des caves et des structures de stockage semi-enterrées. Il est toutefois possible que des matériaux plus résistants et des roches décoratives importées soient utilisés. Les géomatériaux sont alors essentiellement des éléments issus de collectes *in situ* ou de provenance locale comme des moellons de pierre meulière, de craie, de grès thanétiens et de divers calcaires. Dans les différentes occupations étudiées sur la commune de Bezannes (*op. cit.*), la grande proportion de moellons en calcaires fins lacustres (faciès sublithographiques ou à charophytes) laisse supposer l'emploi de couches locales particulières, provenant probablement des faciès du Thanétien supérieur continental. Ce faciès n'a quasiment pas été observé dans les moellons de la ville elle-même, ce qui tendrait à prouver un certain compartimentage entre les

approvisionnements au nord et au sud de la Vesle. À l'inverse, les éléments lapidaires de grand module sont dans les mêmes matériaux que ceux de *Durocortorum* : essentiellement des calcaires du Lutétien moyen et supérieur.

LES ÉQUIPEMENTS UTILITAIRES URBAINS ET PÉRIURBAINS

Ces équipements sont représentés principalement par l'aqueduc, aménagement qui a fait l'objet d'une synthèse aussi récente que complète (Rabasté, Ardhuin 2010). Sa construction est datée de la seconde partie du règne d'Auguste, soit dans le premier quart du 1^{er} s. apr. J.-C. Cet aménagement majeur de la ville est long de 40 km et permettait de capter l'eau de la rivière Suipe, légèrement au sud de Jonchery-sur-Suipe, en traversant l'interfluve avec la vallée de la Vesle. Son tracé est majoritairement réalisé en tranchée (fig. 5), à l'exception de quelques passages où des reliefs plus importants sont franchis comme le tunnel aménagé dans la craie. Ces deux grandes modalités de construction ont largement influencé le choix des matériaux mis en œuvre.

Sur l'ensemble du tracé de l'ouvrage en tranchée, les roches siliceuses (meulières) sont très majoritairement utilisées, que ce soit dans le radier basal, où elles représentent plus de 99 % des observations, ou encore dans les piédroits avec 83 % des éléments décrits (Fronteau 2010). Les pierres meulières sont également prédominantes dans les voûtes de couverture du canal. Sont aussi visibles de petits moellons de grès et des galets de silex issus de collectes d'éléments résiduels sur place ou dans le voisinage immédiat du chantier. De rares fragments de craie ont été observés, incorporés entre des blocs de meulières ; leur usage est probablement plutôt opportuniste, voire accidentel,

car la craie forme le substrat géologique dans lequel la tranchée est creusée. Enfin, plus anecdotiquement, des rares fragments de terre cuite (architecturale ou utilitaire) ont également été intégrés à l'édifice. Mais, là encore, ils n'occupent pas de place systématique et correspondent plus à un usage opportuniste.

Les modalités de construction changent pour les parties en tunnel, puisque le choix a été fait de substituer les piédroits en maçonnerie de meulière par des assemblages sur quinze assises superposées de briques (Rabasté, Arduin 2010). Malheureusement, ces dernières, récemment remises au jour au cours d'un sondage profond, n'ont pas pu être étudiées sous l'angle de la composition du matériau.

La base du canal de l'aqueduc était composée d'un alignement de dalles calcaires, liées par des agrafes métalliques. Ces dalles furent l'une des cibles principales des récupérations, très efficaces et organisées, des matériaux du monument. Dans certains ouvrages anciens, elles furent décrites comme étant en pierre de Savonnières ou de Saint-Dizier (Rabasté, Arduin 2010, p. 25). Mais, dans nos observations, les très nombreux fragments et les rares dalles retrouvées complètes ont montré qu'elles étaient toutes composées de calcaires lutétiens, correspondant aux faciès fins et homogènes, beige à blanc, à *Ditrupa* et/ou à *Orbitolites complanatus* (Aisne) et non pas aux calcaires lutétiens locaux. Sur toute la longueur de l'aqueduc, environ 45 000 dalles auraient ainsi été importées.

Enfin, il semble que la voûte soit toujours constituée de blocs de pierres meulières, et ce, aussi bien dans les parties en tranchées que dans les parties souterraines. Ces blocs sont disposés en claveau et liés par un mortier de chaux beige clair, ou recouverts, à la verticale du canal, par un mortier fin, plus gris. La couverture en dalles calcaires du Lutétien (Roche d'Hermonville), décrite dans les sources anciennes (Jadart *et al.* 1900), n'a jamais été observée dans les découvertes récentes.

LES GRANDS BÂTIMENTS PUBLICS : L'EXEMPLE DU CRYPTOPORTIQUE DU FORUM

La construction de cet édifice encore très peu étudié remonterait au 1^{er} s. ou au début du 11^e s. apr. J.-C. d'après les dates obtenues par archéomagnétisme sur les briques⁷. Découvert en 1838 au cours de travaux d'aménagement, il n'a été partiellement dégagé et exploré qu'au lendemain de la première guerre mondiale, en 1930. Ce bâtiment forme les soubassements de ce qui était le *forum* antique dont les élévations consisteraient en une galerie à portique. Malgré l'impossibilité d'esquisser la totalité de son aspect initial, son ampleur est néanmoins attestée par la présence de son aile est et de l'angle qu'elle forme avec l'aile nord, d'un escalier d'accès conservé au bout de l'aile est, et par plusieurs observations ponctuelles. La galerie préservée (fig. 6) est remarquable autant par son architecture que par ses dimensions : elle mesure 57 m de long pour 9,50 m de large à l'intérieur (ce qui représente environ 11 m hors-œuvre) avec une hauteur maximale sous voûte de 5,70 m. Elle est composée



Fig. 6 – Reims, galerie de l'aile est du cryptoportique. Au premier plan, un pilier en pierres de grand appareil (cliché : S. Laratte).

de deux nefs parallèles, à voûtes d'arêtes, qui reposent sur une rangée médiane de douze piliers de pierre de taille (fig. 6).

Les voûtes sont constituées par un assemblage de moellons plats, disposés horizontalement dans un liant constitué par un mortier de tuileau. Ces pierres seraient majoritairement composées de roches siliceuses (Frézoul 1973), ce que confirment nos observations qui, bien que très partielles, ont montré en particulier la présence de grès et de meulières.

Si les piliers sont érigés avec des blocs de calcaires lutétiens des faciès classiquement observés dans les parements de grand appareil de la ville (calcaires à *Ditrupa* et calcaires à milioles et *Orbitolites*), les dés formant la base des piliers sont, eux, plutôt constitués de calcaires à limnées et calcaires à cérithes et milioles. Il s'agit du même binôme de deux groupes de pierres de taille calcaires, classique du monumental antique rémois, avec d'une part des faciès « tendres » et poreux pour les parties hautes, et d'autre part des faciès « durs », très peu capillaires, ayant pour vocation de limiter les transferts hydriques du sol vers la maçonnerie.

Les parements des murs extérieurs sont composés principalement de moellons de pierres d'origines locales. Nous y avons identifié, à parts égales : des grès quartzites gris du Thanétien, des calcaires à grains de quartz et empreintes de mollusques, des calcaires à *Ditrupa* du Lutétien et des blocs de meulières. Ces moellons sont séparés à intervalles réguliers par des assises de réglage en briques de terre cuite. Les ouvertures sont renforcées par des chaînages en pierres de taille du Lutétien moyen, mais dont l'attribution à l'Antiquité est sujette à caution tant les restaurations du monument sont peu documentées et, selon toute apparence, nombreuses.

Les parements externes des murs de fondation, par définition enterrés, mais visibles grâce aux ouvertures ménagées dans la double paroi de l'édifice, sont quant à eux constitués de moellons de pierres meulières associés à des calcaires sublithographiques et des moellons de grès quartzite. Cette composition contraste fortement avec celle des parements internes, qui semblent majoritairement constitués de moellons de calcaires lutétiens et bartoniens, de différents sous-faciès,

7. Parmi les intervalles de datation obtenus en 2015, à la demande de F. Berthelot (SRA Champagne-Ardenne), par le Centre de recherche en physique appliquée à l'archéologie, le plus probable se trouve entre -2 et +117.



Fig. 7 – Reims, rues Marie-Stuart et Diderot (49) : mur en élévation d'un grand édifice public de la période augustéenne (cliché : S. Laratte).

mais tous compatibles avec les formations calcaires locales (observations réalisées en mars-avril 2021, Laratte en cours) (fig. 6).

L'exemple du cryptoportique peut être transposé aux études de géomatériaux des soubassements de grands bâtiments culturels comme celui de la rue Belin (22) (Rollet dir. 2006a ; Jouhet *et al.*, dans ce volume), mais aussi des grands bâtiments publics mis au jour plus récemment, lors des fouilles des rues Marie-Stuart et Diderot (49) (Neaud dir. à paraître) (fig. 7). En effet, grâce à une préservation remarquable des soubassements de ces édifices, il est possible de souligner que les modalités de construction sont dans tous ces cas identiques. Elles cumulent l'association de petits moellons d'origine locale, constitués de calcaires relativement massifs et de divers grès quartzites, avec des éléments de grande taille, de calcaires non-locaux, utilisés pour les soubassements, dallages, élévations ou pour les chaînages d'angles, corniches et autres éléments architectoniques (Brunet-Gaston 2008).

LA PARURE MONUMENTALE : L'EXEMPLE DE LA PORTE DE MARS

Cet arc antique (fig. 4), emblématique de la ville de Reims, est considéré comme le plus grand arc préservé du nord de l'Europe. Long de 32,50 m pour une hauteur de 12,50 m et une largeur de 6,50 m, il est daté de la phase de monumentalisation de la ville. Il est le seul des quatre arcs initialement érigés encore en élévation. Les autres sont soit complètement ruinés (porte Bazée), soit uniquement connus par leurs fondations (Lefils, *in* Sindonino *et al.* 2022). Le bâtiment a été l'objet d'une étude des géomatériaux par Annie Blanc en 1984⁸, complétée à l'occasion du projet de restauration de la porte en cours.

8. Seule une partie de l'étude de A. Blanc a été publiée (Blanc 1992).

Érigée sur une assise de réglage massive en calcaires lutétiens à miliolites et en calcaires à limnées, elle-même en appui sur un radier de pierres meulières liées au mortier, la porte est constituée d'assises régulières de différents sous-faciès de pierres calcaires du Lutétien moyen. Mais, comme pour le cryptoportique, il est possible de distinguer deux groupes de pierres. Le premier comprend les calcaires de la base du monument, constituée majoritairement de calcaires à miliolites et à cérithes du Lutétien supérieur, qui sont associés aux calcaires à limnées dans le dallage. Ces pierres ont en commun d'être très peu capillaires. Dans le second groupe, les élévations sont érigées à l'aide de blocs de calcaires globalement tendres, soit des faciès correspondant au Lutétien moyen : calcaires à *Ditrupa*, à huîtres ou à miliolites et *Orbitolites*. Comme pour les autres éléments antiques de grand appareil à Reims, les faciès observés ici ne correspondent pas à ceux des calcaires locaux (Massif de Saint-Thierry, vallée de la Vesle ou de l'Ardre), mais leurs carrières d'origine seraient à chercher au nord-ouest ou à l'ouest de Reims, dans l'Aisne.

*

* *

La situation géographique de Reims place la ville comme un carrefour routier avec un accès aux différentes ressources de plusieurs types d'environnements : « plaine » crayeuse ouverte, vallées et monts coiffés par les terrains cénozoïques, marais de bord de Vesle, etc. Pour les géomatériaux de construction, cette position, héritée de la période laténienne, a engendré des contraintes d'approvisionnement, car autant le terroir local est propice à la fabrication de bâtiments en matériaux périssables ou en terre, autant les ressources en pierres de taille de bonne qualité sont rares dans le périmètre attenant à la ville ou local, et limitées à des bancs peu épais.

Plusieurs comportements et stratégies ont donc été mis en place, selon des temporalités et des modalités encore difficiles à percevoir :

- L'optimisation de l'usage des matériaux locaux, avec par exemple l'utilisation de la craie fracturée de surface (crayon), de petits blocs de craie massive ou la fabrication d'adobes à fragments de craie et terre limoneuse ;

- L'importation de moellons depuis toute la périphérie de la ville, avec à la fois l'emploi des blocs récoltés à la surface des terrains (par exemple des blocs de grès quartzitiques, des galets de silex issus des sables thanétiens), mais aussi probablement des ouvertures de carrières (de calcaires à *Ditrupa*, de calcaires continentaux et de meulières). À cela s'ajoute un recours aux sablières et aux carrières d'argiles pour approvisionner les maçons et les potiers ;

- L'ouverture de très grandes carrières de pierres de taille calcaires pour approvisionner toute la ville en éléments de grand module (dalle de base de l'aqueduc, grands monuments, stèles funéraires, etc.). Les matériaux reconnus à Reims, des calcaires poreux du Lutétien moyen et des calcaires un peu plus résistants du Lutétien supérieur, ne pouvant provenir de l'aire locale, il faut alors envisager un transport routier de dizaines de milliers de blocs, parfois plurimétriques, sur une distance supérieure à 30 km. Ces approvisionnements montrent une relation étroite avec les plateaux de l'Aisne, où ces mêmes pierres étaient déjà

exploitées durant La Tène D pour la fabrication de très nombreuses meules à grains (Pommepuy 1999 ; Buchsenschutz *et al.* 2017b). Et peut-être faut-il y voir un transfert des savoirs gaulois, voire une reconversion des carrières préexistantes, bénéficiant de l'évolution des techniques de construction à la romaine et non pas, comme observé dans de nombreuses régions, un changement radical lié à la conquête ;

- L'importation de matériaux issus de l'espace extrarégional. Avec l'apparition de nouveaux besoins en pierres ou de l'évolution des disponibilités en matériaux au cours du

temps, certaines importations apparaissent ou se modifient. Les exemples les plus évidents sont ceux des pierres décoratives marbrières (marbres blancs ou colorés), mais d'autres exemples sont observés au cours de la période antique, notamment pour le macro-outillage, avec une disparition de certaines pierres et leur remplacement par d'autres, typiques de la période romaine. Ces importations se font depuis des sites plus ou moins lointains, par exemple depuis le Sud et l'espace méditerranéen, mais aussi depuis la bordure du Massif ardennais, l'Allemagne, l'Île-de-France, etc.