

**Tome 58**

**fascicule 5**

**Mai 1989**

---

Abonnement 140 F — Le numéro 25 F

ISSN 0366-1326

**BULLETIN MENSUEL**  
**DE LA**  
**SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON**

**Siège social : 33 rue Bossuet, F 69006 LYON**

Rédaction : R. ALLEMAND

---

# La " pierre du Midi " à Lyon et à Vienne à l'époque gallo-romaine : utilisation, chronologie et provenance

*Michel Philippe*<sup>1</sup> et *Hugues Savay-Guerraz*<sup>2</sup>

1 — « Centre de Paléontologie stratigraphique et Paléoécologie », Université Claude Bernard-Lyon I (associé au C.N.R.S., U.A. 11) ; Musée Guimet d'Histoire naturelle, 28 boulevard des Belges, F 69006 Lyon.

2 — Equipe archéologique départementale, F 69560 Saint-Romain-en-Gal.

Résumé. — La « pierre du Midi » (calcaire biodétritique miocène) occupe une place de choix parmi les pierres de taille calcaires de Lyon et de Vienne antiques. L'histoire de l'exploitation de ce matériau déjà identifié dans quelques monuments lyonnais s'éclaire d'un jour nouveau grâce aux recherches entreprises depuis quelques années sur les matériaux des constructions antiques, en relation avec les fouilles urbaines récentes de Lyon, Vienne et Saint-Romain-en-Gal.

Notre approche est à la fois archéologique et géologique : en dressant un inventaire aussi exhaustif que possible des constructions où fut mise en œuvre la « pierre du Midi », l'étude archéologique révèle les modalités de son utilisation et de sa chronologie de la fin du I<sup>er</sup> siècle avant J.-C. au III<sup>e</sup> siècle après. L'étude géologique cherche à résoudre le problème de la provenance de ce matériau en se basant sur des critères paléontologiques et lithologiques. Plusieurs faciès lithologiques ont été utilisés, ce qui conduit à proposer plusieurs provenances possibles parmi toutes les carrières recensées le long de la vallée du Rhône.

Les résultats de ce travail interdisciplinaire débouchent en outre sur des questions économiques et historiques : évolution de l'approvisionnement en matériaux de construction, aménagement des voies de communication, mise en valeur des ressources régionales liée aux rythmes du développement urbain antique...

## The " pierre du Midi " in the roman towns of Lyon and Vienne : utilisation, chronology and origin.

Summary. — The " pierre du Midi " (biodetritic miocene limestone) was one of the most important calcareous ashlar of the roman cities along the Rhône's valley. The story of the quarrying of this material, hitherto identified in some buildings of Lyon, is now better known thanks to the archaeological evidence from new excavations, in the towns of Lyon, Saint-Romain-en-Gal (Rhône) and Vienne (Isère).

The present article deals both with archaeology and geology. A survey of the roman buildings where the " pierre du Midi " was found, reveals how and where this material was used, from the end of the 1st century B.C. to the 3rd century A.D. The geological study deals with the problem of the origin of this stone, by basin on paleontological and lithological criteria. As several facies were used, we suggest several possible origins, among all the outcrops quarried in the Rhône valley.

Accepté pour publication le 19 janvier 1988.

The results of this interdisciplinary work open on economic and historic fields : evolution of the building materials supplying, planning of the lines of communication, exploitation of the regional ressources, linked to the roman town development.

On appelle « pierre du Midi » certains faciès de roches sédimentaires d'âge miocène affleurant essentiellement dans la basse vallée du Rhône, en Provence et dans le Languedoc : c'est un calcaire biodétritique grossier, c'est-à-dire essentiellement constitué de débris d'organismes fossiles (algues calcaires, bryozoaires, mollusques, échinodermes...) et d'éléments minéraux détritiques concassés (quartz, feldspath, mica...) que les géologues appellent parfois « molasse » mais qui a aussi reçu l'appellation de « calcaire à moellons ».

La pierre du Midi constitue en effet un matériau largement exploité aussi bien comme pierre de taille que comme pierre de construction car elle offre des caractéristiques intéressantes :

— sa faible résistance à la compression (de 100 à 200 kg/cm<sup>2</sup>) et sa masse volumique (de 1 600 à 2 000 kg/m<sup>3</sup>) la placent parmi les pierres tendres à demi-fermes ;

— c'est donc une roche facile à travailler mais qui durcit au contact de l'air, en se patinant, et qui résiste somme toute assez bien aux intempéries.

Il n'est donc pas surprenant que ce calcaire ait été largement utilisé, à l'échelle régionale, dès l'Antiquité.

La présente étude a deux objectifs essentiels et complémentaires ; elle concerne à la fois l'archéologie et la géologie.

Après un rappel des données antérieures, somme toute très réduites, une première partie sera consacrée à un inventaire aussi précis et exhaustif que possible des constructions de Lyon et de Vienne gallo-romaines où fut mise en œuvre la pierre du Midi ; on indiquera les modalités de son utilisation et sa chronologie.

Cette partie, archéologique, est fondée sur les recherches entreprises depuis quelques années par l'un de nous sur les matériaux calcaires des constructions antiques, en relation avec les fouilles urbaines récentes de Lyon, Vienne et Saint-Romain-en-Gal. (SAVAY-GUERRAZ, 1985).

Dans une deuxième partie, on replacera la pierre du Midi dans son contexte géologique et géographique et l'on tentera ensuite (troisième partie) de résoudre le problème de la provenance de ce matériau en se basant sur des critères paléontologiques et/ou lithologiques : il s'agit en effet de comparer les échantillons provenant des fouilles et des monuments avec ceux qui ont été prélevés dans les innombrables carrières de pierre du Midi recensées depuis plus de vingt années, au cours de recherches géologiques effectuées par le premier cosignataire, dans les différents bassins miocènes du golfe rhodano-provençal et du sillon alpin (PHILIPPE, 1972 ; 1985 a).

Enfin, on conclura sur des questions d'ordre économique et historique, en se fondant sur les principaux acquis de l'étude.

1 — LES DONNÉES DE L'ARCHÉOLOGIE

A) *Les données antérieures.*

L'intérêt porté aux matériaux de construction antiques n'est pas récent dans notre région. Dès le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, le Dr COMMARMOND (1846, p. LXXI), dans son catalogue du musée de Lyon, consacrait une page aux calcaires utilisés comme pierres de taille. A la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, ALLMER et DISSARD (1888) s'intéressaient également aux matériaux des stèles funéraires.

Il faut cependant attendre plus d'un siècle pour que soit mentionnée la pierre du Midi : c'est MAZENOT (1941, p. 166) qui en signala pour la première fois la présence dans un article consacré aux matériaux de construction du théâtre de Fourvière. Il s'agissait des blocs du portique de façade.

L'étude de ces éléments d'architecture et d'autres semblables, taillés dans le même calcaire et appartenant au portique supérieur (bases de colonnes, chapiteaux), permit à AUDIN (1957) d'assigner au premier état de l'édifice un âge augustéen. L'auteur mentionnait également que les gradins du théâtre primitif étaient en pierre du Midi (AUDIN, 1965, p. 65). En se fondant sur l'identité des moulures, il proposait, comme provenance pour tous ces éléments, les carrières de Glanum (Bouches-du-Rhône) signalées par ROLLAND (1946, p. 29-34).

Ces résultats ont été repris par AUDIN et BURNAND (1975, p. 171), dans un article synthétique sur « le marché lyonnais de la pierre sous le Haut-Empire ». D'un point de vue chronologique, ces auteurs ont considéré que la pierre du Midi fut utilisée à Lyon durant une période assez brève, de l'origine de la colonie, en 43 avant J.-C., jusqu'à l'extrême fin du I<sup>er</sup> siècle avant J.-C. ; elle aurait alors été délaissée au profit d'un matériau aux propriétés comparables, mais plus régional, la pierre de Seyssel, extraite au bord du Rhône un peu en aval de Bellegarde<sup>1</sup>.

En ce qui concerne Vienne, on ne peut faire état, à notre connaissance, d'aucune étude sur le sujet.

Précisons enfin que les résultats des études lyonnaises ont été repris dans un ouvrage récent consacré à l'ensemble des carrières de la Gaule romaine (BEDON, 1984).

Nous pouvons constater que les données antérieures sont dans l'ensemble limitées ; très peu d'analyses ont été faites : ainsi la chronologie proposée ne repose que sur quelques observations et la datation des éléments étudiés manque de précision.

B) *Les recherches récentes.*

Afin de disposer d'une image plus conforme à la réalité de l'Antiquité, en ce qui concerne à la fois la variété des matériaux, les modalités et la

---

1. Les auteurs admettaient l'existence d'une « période de chevauchement » entre les deux sources d'approvisionnement au début du I<sup>er</sup> siècle, en se fondant sur la présence de calcaire du Bois des Lens, qu'ils assimilaient à la pierre du Midi. Or ce calcaire, utilisé pour la dédicace de l'amphithéâtre, appartient à des formations différentes (voir infra). De plus, une analyse du bloc en question a montré qu'il ne présentait pas les caractéristiques de la pierre des Lens ; il s'agit plutôt de pierre de Seyssel (calcaire urgonien crayeux).

chronologie de leur emploi, il convenait d'étendre l'étude en disposant d'ensembles bien datés et d'un échantillonnage le plus complet possible, en tenant compte des éventuels remplois, fréquents notamment dans les habitats.

Aussi notre étude repose-t-elle en grande partie sur des sites récemment fouillés qui livrent des matériaux inclus dans des contextes stratigraphiques bien datés. Il s'agit notamment à Lyon : des fouilles de la rue des Farges, du clos du Verbe Incarné et de la place A. Max ; à Saint-Romain-en-Gal : des fouilles de la maison des dieux Océans. Des observations ont été menées également à Vienne et à Sainte-Colombe-lès-Vienne, sur les fouilles de sauvetage encore inédites menées par la Direction des Antiquités Historiques de la région Rhône-Alpes.

Les monuments restés en élévation ou anciennement dégagés n'ont pas été pour autant négligés puisque nous avons effectué des observations et des prélèvements sur la plupart d'entre eux<sup>2</sup>.

Il est notoire que les constructions de l'époque romaine une fois abandonnées ont servi de « carrières » ; l'essentiel de la pierre de taille calcaire a donc disparu, réemployé ou transformé en chaux. Cette récupération a dû être d'autant plus intense dans notre région, qu'il n'existe pas d'affleurements calcaires exploitables sur les sites urbains même : à Lyon, les plus proches sont ceux du Mont d'Or, à une dizaine de kilomètres au Nord de la ville ; à Vienne, outre le petit îlot liasique de Saint-Quentin-Fallavier, les affleurements calcaires les plus proches sont ceux de l'île Crémieu, à une trentaine de kilomètres de la ville.

D'où l'intérêt de prendre en compte les fragments de calcaire même informes que l'on peut recueillir dans les sédiments archéologiques, notamment dans les « sols de travail », ces couches qui se sont formées au moment des phases de construction. Elles contiennent, sous forme d'éclats de taille, un échantillonnage de divers matériaux qui reflète bien mieux la diversité d'origine que les rares blocs encore en place dans les structures elle-mêmes.

Dans l'ensemble, les constructions étudiées jalonnent une période qui s'étend de la fin du 1<sup>er</sup> siècle avant J.-C. au 2<sup>e</sup> siècle après, mais il faut préciser que notre réseau d'informations est actuellement plus étendu sur Vienne-Saint-Romain-en-Gal que sur Lyon ; cela tient surtout à l'enquête très précise qui a été menée à Saint-Romain-en-Gal, où tous les fragments de calcaires découverts dans les fouilles de la maison des dieux Océans ont pu être étudiés.

Les constructions dans lesquelles fut mise en œuvre la pierre du Midi sont les suivantes<sup>3</sup> :

#### LYON (figure 1).

*Mausolées de la nécropole de Trion (fin du I<sup>er</sup> siècle avant J.-C. - milieu du I<sup>er</sup> siècle après J.-C.) (ALLMER et DISSARD, 1887).*

Parmi les cinq monuments découverts à Trion en 1885 et remontés place

---

2. Nous remercions nos collègues qui ont mis à notre disposition le matériel lapidaire issu des fouilles ou des collections dont ils sont responsables : A. AUDIN, A. DESBAT, L. JACQUIN, A. et B. HELLY, J. LASFARGUES, R. LAUXEROIS, B. MANDY, F. VILLEDIEU.

3. Pour la chronologie et la nature précise des constructions mentionnées, on se reportera aux éléments bibliographiques cités en référence.

Werner, trois sont construits en grand appareil de calcaire miocène : celui du sévir Turpio (époque augustéenne) (planche 1), celui de Satrius (le plus grand, décoré d'une frise de bucrânes) et celui de Julia (décoré d'une porte sculptée), au Nord du groupe des trois mausolées, reconstruits au sommet de la place.

Il est étonnant qu'ALLMER et DISSARD et, après eux, d'autres chercheurs (DUFOURNET, 1976, p. 249 ; AUDIN et BURNAND, 1975) aient pu considérer qu'il s'agissait de pierre de Seyssel : la pierre du Midi se présente ici de manière très caractéristique, avec d'abondants organismes fossiles (planche 2) et une simple observation suffit à l'identifier...

Signalons encore un grand chapiteau corinthien, replacé derrière le tombeau de Turpio, ainsi que la statue replacée devant le mausolée.

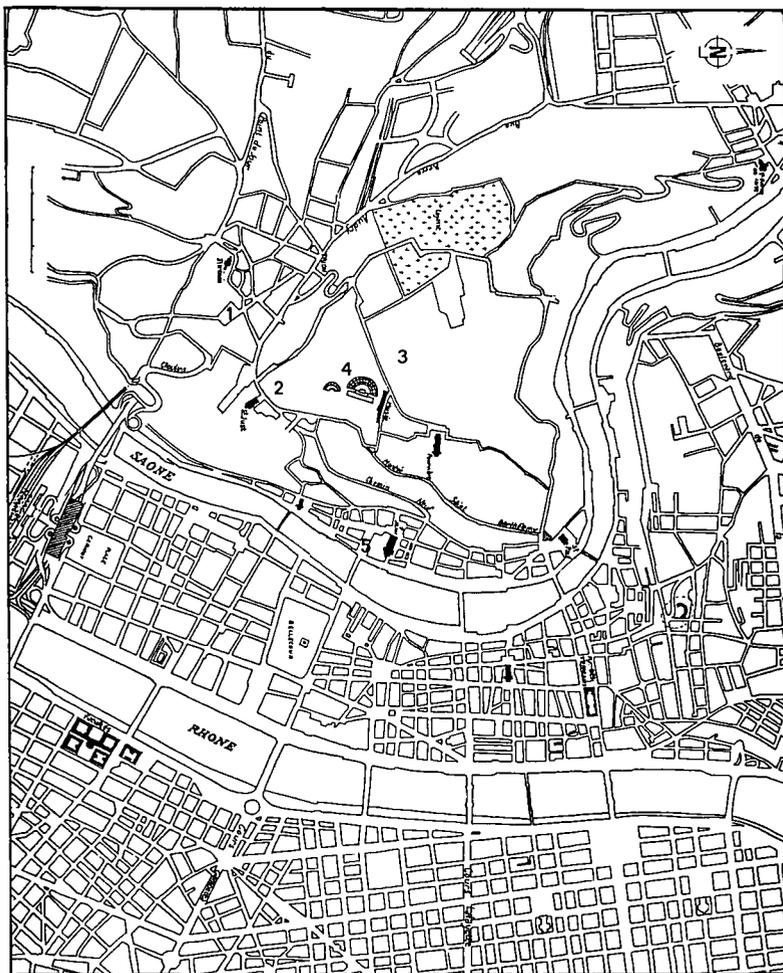


Figure 1 — Sites et monuments étudiés à Lyon : — 1 : mausolées de Trion (place Werner) — 2 : fouilles de la rue des Farges — 3 : fouilles du Verbe Incarné — 4 : théâtre de Fourvière et sanctuaire de Cybèle — 5 : fouilles de la place Adolphe Max.

*Les fouilles de la rue des Farges (fin du I<sup>er</sup> siècle avant J.-C. — fin du II<sup>e</sup> siècle après J.-C.).*

Ce quartier était installé sur les pentes de la colline de Fourvière, un peu au Sud de l'odéon (DESBAT, 1985).

Dans l'habitat augustéen, on note un bloc de jambage d'une porte, ainsi que plusieurs chutes de sciage recueillies dans un remblai ; la pierre du Midi était aussi utilisée dans les entrepôts, au milieu du I<sup>er</sup> siècle après J.-C. (support cubique).

Elle était également présente dans les grands thermes publics construits au milieu du I<sup>er</sup> siècle. On en a retrouvé des fragments appartenant à des fûts de colonnes cannelées (diamètre : 50 cm) et des moellons allongés, découpés à la scie.

*Les fouilles du Verbe Incarné (fin du I<sup>er</sup> siècle avant J.-C. — III<sup>e</sup> siècle après J.-C.).*

Ce quartier occupait le sommet de la colline de Fourvière, sur le plateau de la Sarra (MANDY, 1983).

Du sanctuaire municipal dédié, sous Tibère, au culte impérial (LASFARGUES et LEGLAY, 1980) nous sont parvenus des éléments d'architecture très fragmentaires : chapiteaux, colonnes cannelées... Tous sont en pierre du Midi (à l'exception des placages de marbre de la colonnade qui appartiennent sans doute à une phase postérieure).

Dans l'habitat augustéen, on note un fragment de colonne épannelée et plusieurs petits blocs cubiques. On retrouve également plusieurs blocs dans les maisons postérieures (II<sup>e</sup>-III<sup>e</sup> siècles), mais il s'agit probablement de remplois.

*Les fouilles de la place A. Max (II<sup>e</sup> siècle — VI<sup>e</sup> siècle après J.-C.).*

Fouilles préliminaires aux travaux du métro, au Sud de la cathédrale Saint-Jean (fouille inédite dirigée par F. VILLEDIEU). La pierre du Midi apparaît dans les structures du V<sup>e</sup> siècle, en petits moellons sciés. Comme pour la plupart des matériaux utilisés, il s'agit sans doute de remplois.

*Le théâtre (fin du I<sup>er</sup> siècle avant J.-C.).*

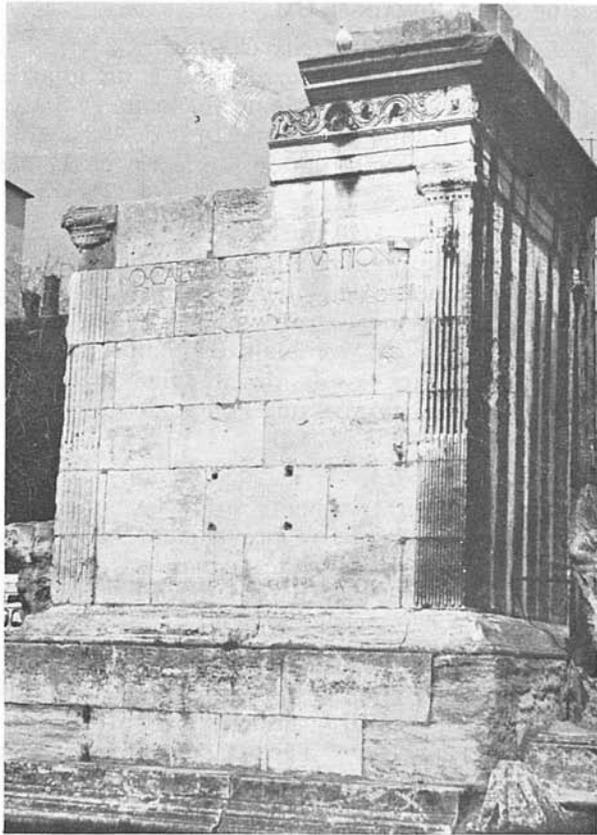
Comme déjà indiqué, la pierre du Midi fut la pierre de taille utilisée pour la construction du premier état du théâtre, notamment pour les colonnes et les chapiteaux du portique de façade, ceux du portique couronnant l'édifice ainsi que pour les gradins. On remarque, parmi les éléments encore visibles, les corniches qui décoraient le déambulatoire.

*Le « sanctuaire de Cybèle ».*

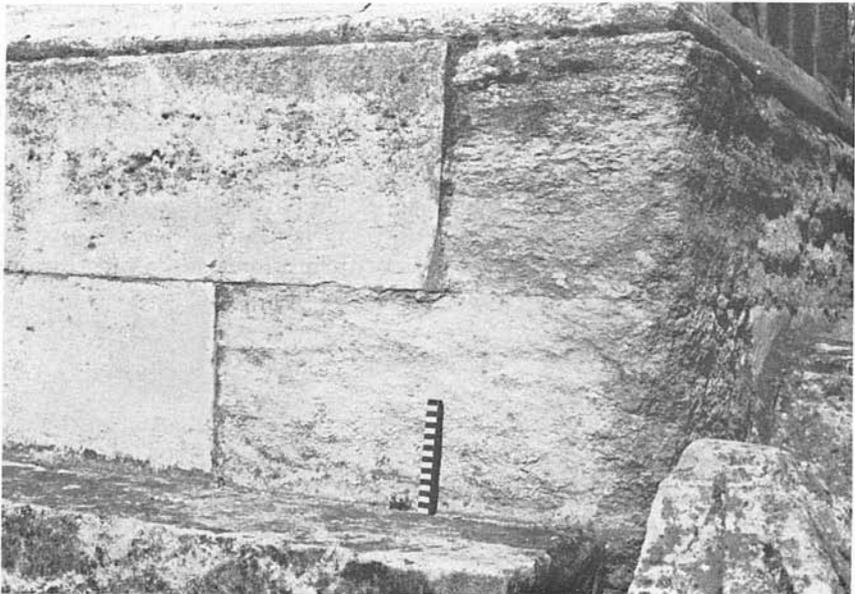
Plusieurs fûts de colonnes cannelées en pierre du Midi proviennent des fouilles de ce bâtiment (ils sont actuellement replacés sur le « podium » au-dessus du théâtre). AUDIN (1985, p. 117) les attribue à une construction antérieure (basilique civile), du I<sup>er</sup> siècle.

---

*Planche 1. — Figure 1 : Le mausolée du sévir Turpio, remonté place Werner, à Choulans, Lyon (photo M.P.). — Figure 2 : Détail du podium du même monument. On peut noter la juxtaposition de blocs taillés dans les trois principaux lithofaciès décrits : le socle et le couronnement correspondent au premier lithofaciès, la partie gauche du grand appareil au second et l'angle du monument, à droite, au troisième (échelle centimétrique. Photo M.P.).*



1



2

Pl. 1

LE QUARTIER DE SAINT-ROMAIN-EN-GAL.

*Les fouilles de la maison des dieux Océans.*

Le site de Saint-Romain-en-Gal correspond à un quartier suburbain de Vienne antique, sur la rive droite du Rhône (LAROCHÉ et SAVAY-GUERRAZ, 1984). Les fouilles de la maison des dieux Océans (DESBAT, 1983) ont mis en évidence quatre étapes successives de construction, de la fin du I<sup>er</sup> siècle avant au II<sup>e</sup> siècle après J.-C.

— *Etat 1 (30 avant J.-C. — 20 après).*

La pierre du Midi est le premier matériau utilisé comme pierre de taille. Elle apparaît dans les couches les plus anciennes, au début de la période augustéenne. On ne dispose que de rares éléments restés en place (supports de poteau) mais la plupart des remblais contemporains en livrent d'abondants fragments et plusieurs « sols de travail » étaient constitués d'une accumulation d'éclats, ce qui prouve que l'on avait taillé sur place un certain nombre de blocs.

— *Etat 2 (20-60 après J.-C.).*

Ce matériau apparaît en fragments informes, inclus dans des maçonneries (bassin par exemple). Peut-être provenaient-ils du débitage d'éléments plus anciens. D'autres fragments ont été découverts dans la démolition de la maison de l'état 2, sans que l'on puisse préciser la forme des éléments d'origine.

— *Etat 3 (60 — fin du I<sup>er</sup> siècle).*

Des fragments de blocs réguliers et des éclats de toutes tailles ont été retrouvés sur des « sols de travail », associés à d'autres variétés de calcaires. Dans les remblais, les découvertes d'éclats sont très fréquentes, mais il est impossible d'apprécier quelle place peuvent occuper les éléments plus anciens remontés à la faveur du creusement des tranchées de fondation.

— *Etat 4 (II<sup>e</sup> siècle).*

La fouille du dernier état a livré quelques chapiteaux en pierre du Midi provenant du grand jardin à péristyle de la maison. La série complète devait comporter au moins trente éléments ; les colonnes étaient en calcaire dur. Sur plusieurs sols de travail, on note encore la présence de calcaire miocène sous la forme de moellons sciés (piédroits de porte).

Hors de la maison des dieux Océans, le dégagement du dernier état des constructions a mis au jour de nombreux éléments taillés en pierre du Midi, notamment des petits chapiteaux corinthiens à feuilles lisses provenant des habitats ainsi que plusieurs blocs de corniche à caisson issus du portique monumental situé au Sud du quartier.

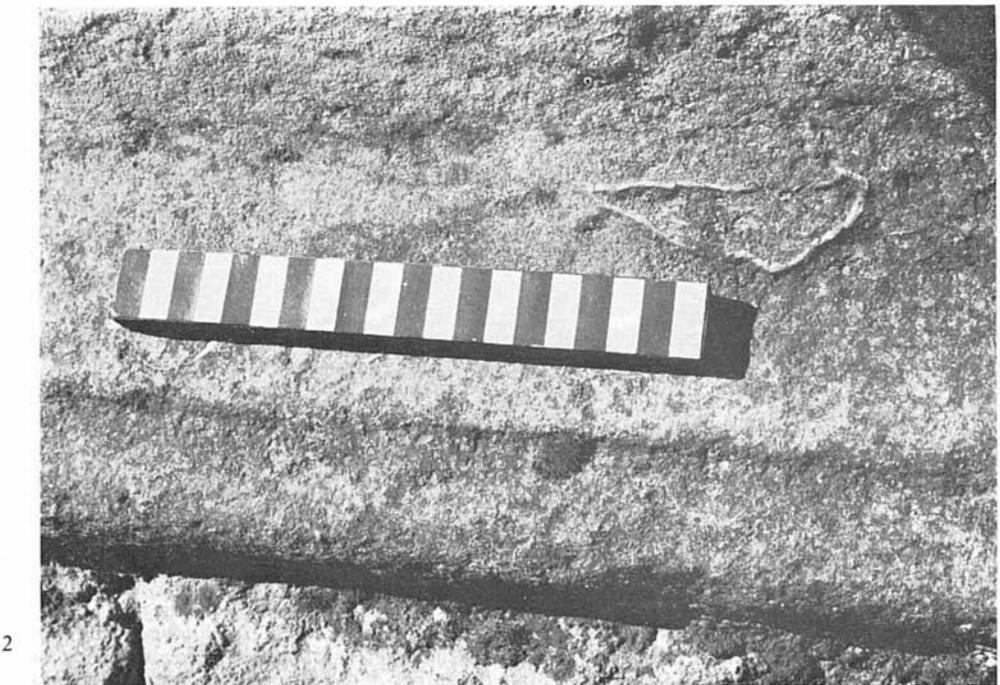
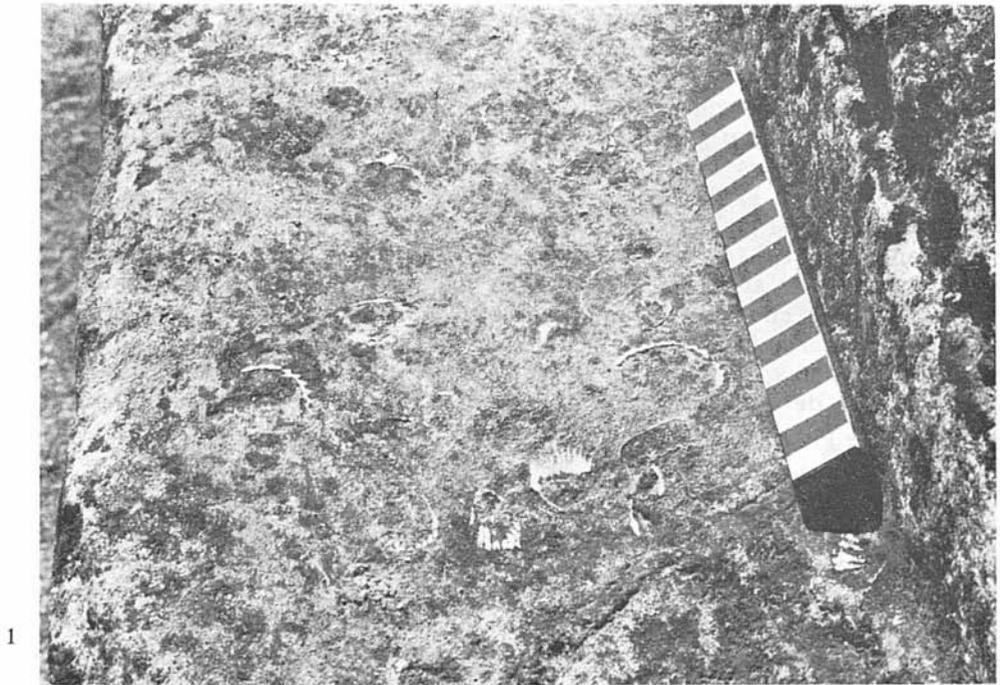
VIENNE.

*Le temple d'Auguste et de Livie (fin du I<sup>er</sup> siècle avant J.-C.).*

Ce monument présente actuellement au regard des matériaux qui le

---

*Planche 2.* — Figure 1 : Exemple d'accumulation de coquilles de Pectinidés (*Chlamys gr. praescabriuscula*) dans l'un des blocs du podium du mausolée de Satrius, remonté place Werner, à Choulans, Lyon (échelle centimétrique. Photo M.P.). — Figure 2 : Oursin fossile en coupe (*Echinolampas sp.*) visible sur le couronnement du podium du même monument (échelle centimétrique. Photo M.P.).



Pl. 2

composent une situation assez complexe : deux périodes de construction sont visibles, qui correspondent à une reconstruction de la partie antérieure, au moins en ce qui concerne l'entablement (PELLETIER, 1982, p. 449). De plus, ce temple, transformé en église au Moyen-Age, a été fortement restauré au XIX<sup>e</sup> siècle : ainsi la *cella* et une partie du mur du fond ont été reconstruites en pierre du Midi (issue des carrières de Chamaret, dans la Drôme), plusieurs colonnes dont les cannelures avaient été abattues ont été restaurées avec le même matériau et de nombreux blocs du podium ont été remplacés par des blocs de calcaire dur.

Néanmoins, en faisant abstraction des restaurations et contrairement à des observations anciennes<sup>4</sup>, on peut affirmer que l'essentiel du monument était, à l'origine, en pierre du Midi (planche 3) : le podium en grand appareil où alternent carreaux et boutisses, la base du mur du fond, les colonnes<sup>5</sup> et, pour autant qu'on en puisse juger depuis le sol, les chapiteaux et l'entablement de la partie arrière ; la partie antérieure de l'entablement, quant à elle, paraît différente.

#### *L'enceinte du Haut-Empire.*

L'enceinte, longue de plus de 7 kilomètres, est construite en moellons tirés des affleurements locaux de roches cristallines ; la pierre de taille devait être employée essentiellement pour les portes. Il subsiste quelques éléments de grand appareil, notamment deux blocs parmi ceux qui supportaient la dédicace (CHAPOTAT, 1976). Ces blocs, transformés postérieurement en sarcophages, sont en pierre du Midi. Ce matériau apparaît également à l'emplacement d'une porte sur le mont Salomon.

#### *Le portique dit du Palais des Canaux (fin du I<sup>er</sup> siècle après J.-C.).*

Il ne reste que deux arcades monumentales de cette construction de grande ampleur dont la décoration sculptée est rapportée à la deuxième moitié du I<sup>er</sup> siècle (PELLETIER, 1982, p. 216).

Les deux arcades sont entièrement en pierre du Midi : le stylobate, les arcs ainsi que l'entablement portant la frise sculptée. Signalons que, d'après des recherches encore inédites, il pourrait s'agir d'un vaste portique entourant le forum restructurant le centre de la ville, à l'Est du temple d'Auguste et de Livie<sup>6</sup>.

#### *Le théâtre.*

La pierre du Midi est présente uniquement dans la fosse de la scène. Il s'agit des blocs cubiques qui constituent les bases des soutènements du plancher de la scène.

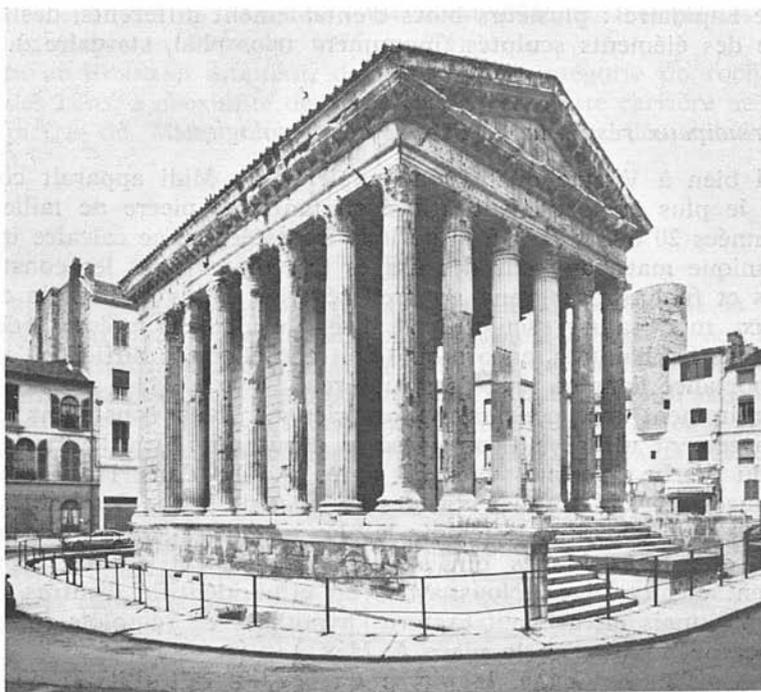
Parmi les fouilles de sauvetage récentes, on peut citer celles de la place C. Jouffray, où la pierre du Midi était très abondante dans les structures du dernier état (III<sup>e</sup> siècle), sous la forme de blocs sciés qui peuvent provenir du débitage de blocs plus anciens.

---

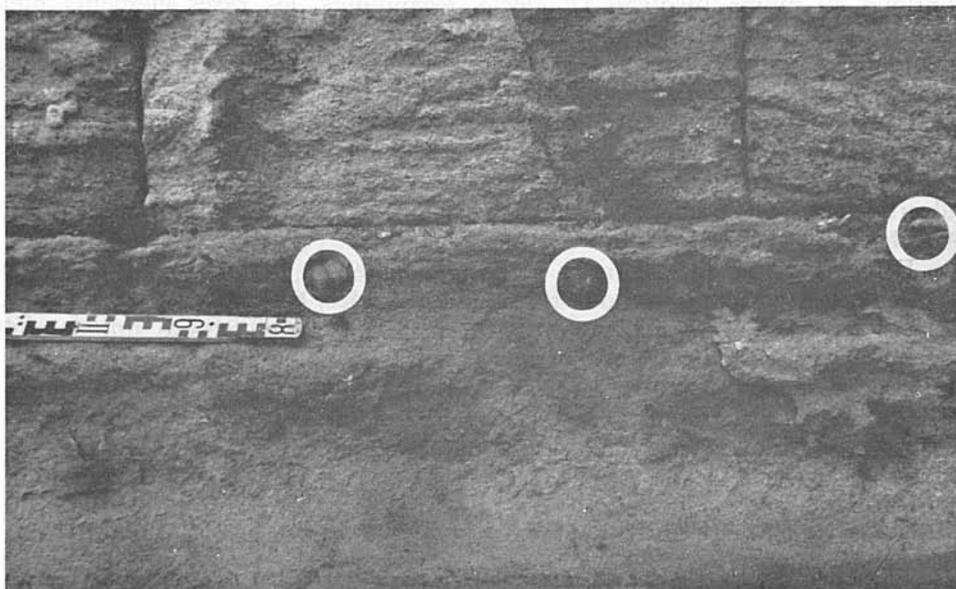
4. Cf par exemple les indications données dans une note du *Manuel* de GRENIER (1934, p. 949), qui mentionne du calcaire dur du Jura pour le podium (confusion probable avec les matériaux utilisés pour les restaurations) et du « calcaire de Bourgogne ».

5. Le Laboratoire du Musée des Monuments français a effectué des analyses sur des échantillons prélevés sur les colonnes. Le calcaire miocène serait proche de celui de la région d'Avignon (analyses de Mme A. BLANC qui nous a aimablement communiqué ses résultats).

6. Travaux en cours de P. ANDRÉ, architecte D.P.L.G., sur le centre monumental et les édifices du culte impérial de Lyon et de Vienne.



1



2

Planche 3. — Figure 1 : Vue générale du temple d'Auguste et de Livie, à Vienne (Isère) (photo P. PLATTIER). — Figure 2 : Détail du podium du même monument : lithofaciès du troisième type renfermant en outre quelques galets verdis par la glauconie dont trois d'entre eux sont mis en évidence, à l'intérieur des cercles blancs (échelle centimétrique. Photo H. S.-G.).

Bull. mens. Soc. linn. Lyon, 1989, 58 (5).

On peut encore ajouter, à cet inventaire, de nombreux éléments conservés au Musée Lapidaire : plusieurs blocs d'entablement différents, des colonnes ainsi que des éléments sculptés (monument triomphal, statuaire...).

### C) Principaux résultats de l'enquête archéologique.

Aussi bien à Vienne qu'à Lyon, la pierre du Midi apparaît comme le matériau le plus anciennement utilisé en tant que pierre de taille et ceci dès les années 20 avant J.-C. A la période augustéenne, ce calcaire intervient comme unique matériau pour des usages très divers dans les constructions publiques et funéraires : grand appareil régulier, bases et fûts de colonnes, chapiteaux, modénature, sculpture... Il est également présent, dès cette époque, dans les habitats, encore qu'il soit actuellement difficile d'en apprécier l'importance dans ce type de structure.

Contrairement aux conclusions antérieures, nous constatons qu'il est encore largement utilisé à Lyon passé le début du I<sup>er</sup> siècle (par exemple, temple du Verbe Incarné, vers 30 après J.-C.) ; dans l'état actuel des connaissances, c'est le premier état des thermes de la rue des Farges (milieu du I<sup>er</sup> siècle) qui constitue le témoin le plus récent de son utilisation si l'on considère que les colonnes qui appartenaient à cet édifice proviennent directement des carrières. Nous avons en effet identifié d'autres éléments plus récents, mais on ne peut exclure l'hypothèse de remplois (habitats du Verbe Incarné, fouilles de la place A. Max...).

En revanche, à Vienne, la pierre du Midi paraît utilisée de manière continue au moins jusqu'au II<sup>e</sup> siècle. Néanmoins, les rares éléments bien documentés de la fin du I<sup>er</sup> et du II<sup>e</sup> siècles à Lyon (sols de travail par exemple) ne permettent pas actuellement de considérer cette différence comme significative.

Il est important de noter qu'à Saint-Romain-en-Gal, même au II<sup>e</sup> siècle, où l'essentiel de la pierre de taille provient d'affleurements de calcaires durs du Jura, on constate que la pierre du Midi reste encore utilisée, avec d'autres calcaires tendres, pour des usagers précis liés à ses propriétés : sculpture des chapiteaux par exemple.

Il faut insister enfin sur les masses énormes de matériau que représentent les constructions que nous avons mentionnées, auxquelles il faut encore ajouter toutes celles qui, comme à Vienne, nous sont connues uniquement par quelques éléments d'architecture fragmentaires et isolés !

A ce titre, la pierre du Midi peut être considérée, sur l'ensemble de la période romaine, comme le matériau calcaire le plus fréquemment mis en œuvre, avec le calcaire portlandien du Jura méridional, qui apparaît au milieu du I<sup>er</sup> siècle. A eux deux, ils représentent plus de la moitié des volumes de pierre de taille utilisés dans les constructions lyonnaises et viennoises.

## 2 — LES DONNÉES GÉOLOGIQUES

La pierre du Midi jouait donc un rôle économique important, aussi nous a-t-il paru intéressant d'en rechercher la provenance et cela d'autant plus que les études antérieures n'indiquaient, comme origines possibles,

que « les carrières de Saint-Paul-Trois-Châteaux ou plus vraisemblablement (celles) des environs de Tarascon » (MAZENOT, 1941, p. 166) ou les carrières de Glanum (AUDIN et BURNAND, 1975, p. 171).

AUDIN et BURNAND ajoutent, dans la même catégorie de roches, celles du bois des Lens, à proximité de Nîmes (alors que cette carrière ne concerne pas la pierre du Midi, puisqu'elle est ouverte dans des calcaires d'âge crétacé...).

#### A) *La pierre du Midi dans son contexte géologique.*

Les études géologiques relatives aux terrains miocènes de la vallée du Rhône sont fort nombreuses et ont parfois donné aux géologues l'occasion de mentionner incidemment certaines carrières de pierre du Midi. Mais il faut attendre ces dernières années pour voir la publication d'articles spécialement consacrés à ces faciès miocènes particuliers et à leurs utilisations par l'Homme à travers les âges (PHILIPPE, 1979 ; 1985 a ; GAUDIN et REVERCHON 1985).

Il convient d'ailleurs de noter que les faciès de pierre du Midi ne sont pas limités à la base des formations miocènes comme on aurait trop tendance à le croire et donc à l'affirmer.

De plus, contrairement aux terrains jurassiques ou crétacés qui, dans leur ensemble, sont corrélables sur de grandes distances, les affleurements miocènes offrent une diversité étonnante de faciès lithologiques qui se superposent, se modifient dans l'espace (variations latérales de faciès) ou s'imbriquent les uns dans les autres ; chaque bassin présentant une série stratigraphique différente, dans le détail, de celles des bassins voisins.

Aussi, croyons-nous utile de rappeler très succinctement et de façon schématique où, quand et dans quel contexte géologique se sont mis en place les dépôts miocènes du bassin du Rhône.

##### a) — *Périodes antémiocènes.*

L'ère secondaire (de —230 à —65 millions d'années), dans la région qui nous occupe, est essentiellement marquée :

— par la formation du bassin du Sud-Est qui, avec ceux de Paris et d'Aquitaine, constitue l'un des trois grands bassins sédimentaires français ;  
— par les dépôts très épais de sédiments marins, tantôt calcaires, tantôt plus marneux qui s'y sont déposés.

Ce bassin du Sud-Est reste subsident pendant toute cette période, le socle cristallin mis en place pendant l'ère primaire s'effondrant progressivement sous le poids des sédiments qui ne cessent de s'y déposer. C'est ainsi que peuvent s'accumuler de 8 000 à 10 000 m d'épaisseur de sédiments.

Pendant la première partie de l'ère tertiaire (de —65 à —25 millions d'années), les Pyrénées puis les Alpes commencent leur surrection. Le bassin du Sud-Est émerge progressivement ; de longs et étroits fossés d'effondrement se forment entre les deux chaînes de montagnes naissantes ; le tout nouveau continent « pyrénéo-corso-sarde » se disloque, entraînant la dérive de la Corse et de la Sardaigne vers l'Est jusqu'à leur position actuelle tandis que, peu à peu, se forme une grande dépression dite « dépression périalpine » comprise entre les Alpes et le Massif Central.

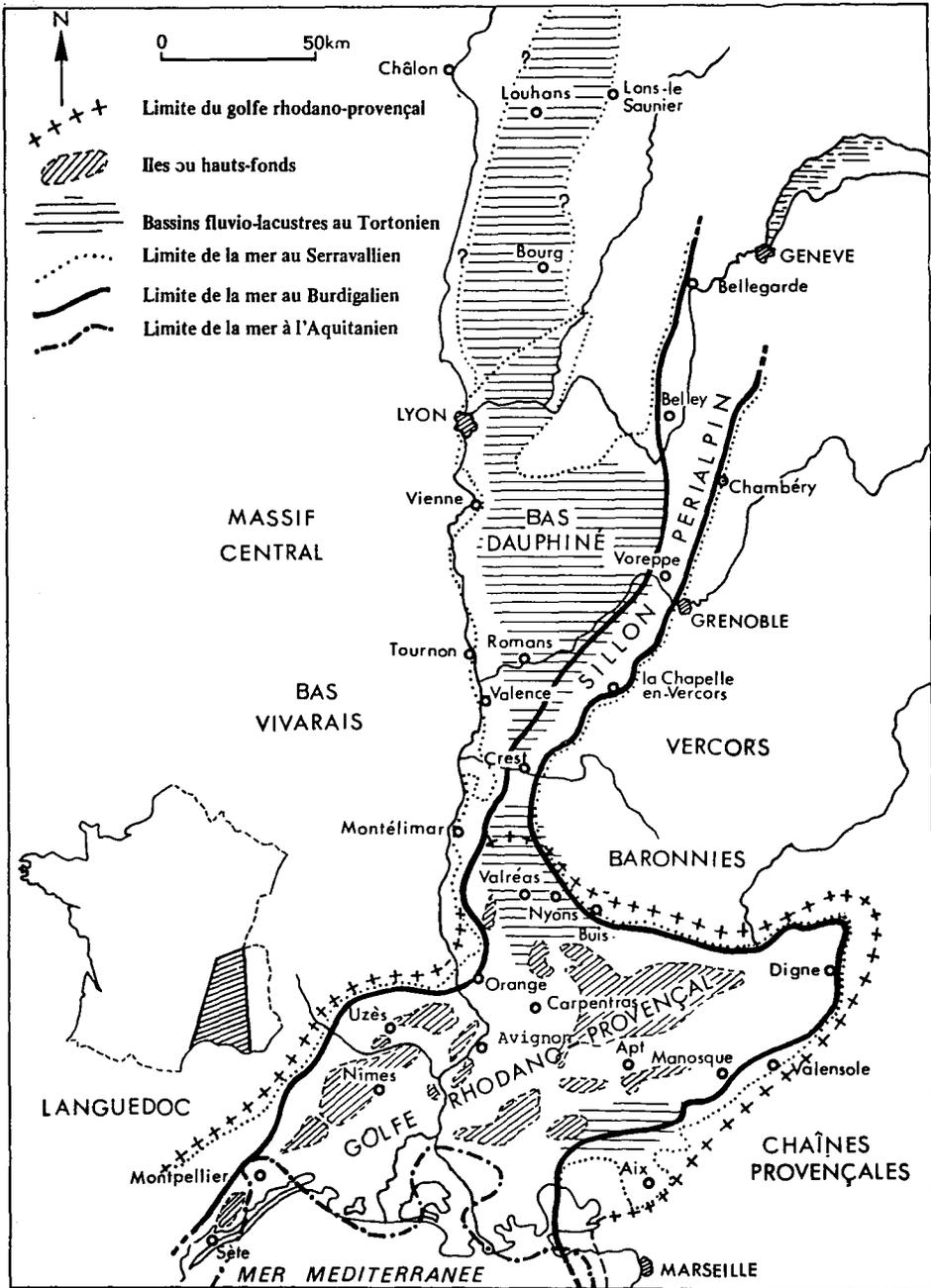


Figure 2 — Carte des transgressions marines au Miocène dans le bassin du Rhône (d'après G. DEMARCO, 1962, modifiée).

b) — *Période miocène (de —25 à —5 millions d'années).*

Sous l'effet de ce « remodelage » paléogéographique, un bras de mer venant de l'actuelle Méditerranée progresse vers le Nord, transgressant d'abord timidement sur le continent puis beaucoup plus profondément au fur et à mesure que s'élargit et se creuse la dépression périalpine (figure 2).

— A l'Aquitainien, la mer ne transgresse que très légèrement par rapport aux côtes actuelles ; vers Montpellier et, à l'Ouest de Marseille, sur le littoral de la Nerthe.

— Au Burdigalien, la mer pénètre dans le sillon périalpin et parvient en Suisse en délaissant cependant le Bas-Dauphiné et la région lyonnaise. On peut, dès lors, distinguer deux grands ensembles paléogéographiques : le golfe rhodano-provençal et le sillon périalpin ;

\* le golfe rhodano-provençal s'ouvre sur la mer franche par le bassin d'Avignon-Carpentras. Ce secteur est parsemé d'îles ou de hauts-fonds qui délimitent plusieurs bassins : le bassin du Languedoc à l'Ouest, le bassin de Valréas au Nord et, dans la région orientale, les bassins de Cadenet-Cucuron, de Mirabeau et d'Apt-Forcalquier.

\* le sillon périalpin débute par le bassin de Montélimar et continue par ceux de Crest, du Royans puis, après le secteur de Voreppe, forme le bassin de la Savoie avant de se prolonger vers la Suisse et l'Autriche.

— Au Langhien et au Serravallien (cet ensemble était autrefois appelé Helvétien), la transgression parvient à son maximum, atteignant le Bas-Dauphiné, la région lyonnaise et même la Bresse.

— Au Tortonien, la mer commence à se retirer vers le Sud au fur et à mesure de son comblement par les sédiments détritiques déversés par les fleuves. Cette régression marque la fin du Miocène.

c) — *Périodes post-miocènes.*

A cette période succède le Pliocène (à partir de —5 Ma) qui correspond à une phase de creusement d'un puissant réseau hydrographique, ébauche du réseau hydrographique actuel.

Le Pliocène est également marqué par une dernière et très brève transgression marine et la mer se retire enfin, vers —2 Ma pour gagner l'emplacement actuel de la Méditerranée (en réalité, le niveau de la mer ne cesse, à l'échelle géologique, de varier ; les carrières gréco-romaines de La Couronne, à Martigues, actuellement en partie immergées, en fournissent une preuve évidente parmi tant d'autres...).

C'est au cours de l'ère quaternaire, enfin, que les dernières et importantes retouches sont apportées, en particulier sous l'effet du refroidissement climatique et de l'alternance des périodes glaciaires et interglaciaires qui se sont succédé, pour aboutir à la nature et aux paysages que nous connaissons aujourd'hui.

d) — *Les principaux faciès miocènes.*

Comme nous y avons déjà fait allusion, les faciès lithologiques sont très variés et se superposent ou s'entremêlent en passant rapidement de l'un à l'autre.

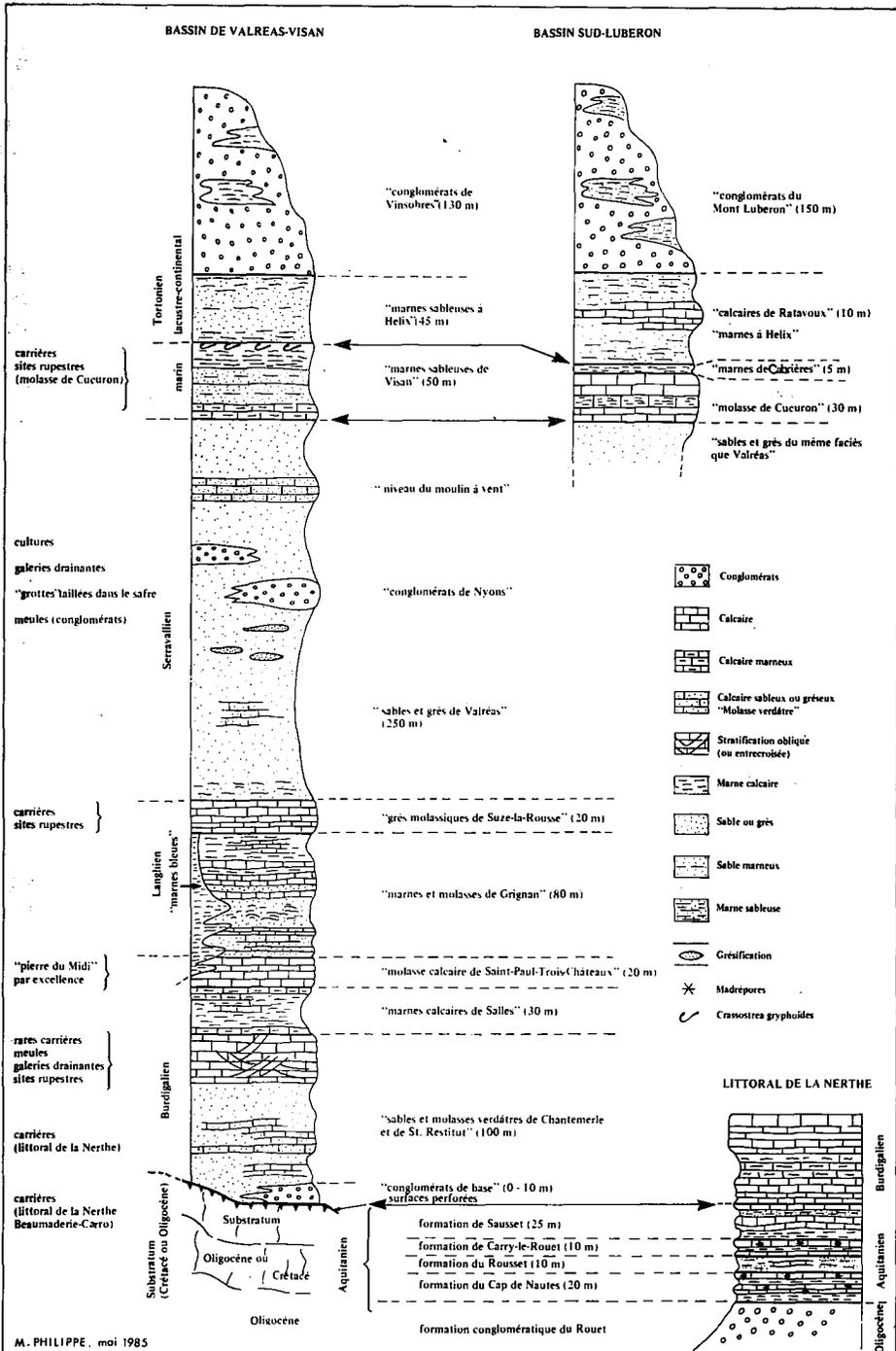


Figure 3 — Colonnes stratigraphiques simplifiées des principales formations miocènes dans le bassin du Rhône ; on notera que des carrières de pierre du Midi ont été ouvertes dans plusieurs niveaux stratigraphiques.

La figure 3 récapitule, sous la forme de colonnes stratigraphiques simplifiées, la succession et l'épaisseur des principales formations miocènes dans trois sections complémentaires :

— le littoral de la Nerthe, seule région où les formations aquitaniennes sont parfaitement visibles ;

— le bassin de Valréas-Visan qui a toujours servi de référence aux études stratigraphiques du Miocène rhodanien car offrant la série la plus complète, sans lacune stratigraphique ;

— la partie sommitale du bassin Sud-Luberon où affleurent les derniers calcaires biodétritiques marins du Miocène.

La description, si simplifiée soit-elle, de chacun de ces faciès et leur comparaison basée sur des critères sédimentologiques et paléontologiques dépasseraient largement le cadre de la présente note aussi, pour tout complément d'informations, proposons-nous au lecteur intéressé de se référer aux ouvrages plus spécialement géologiques, en particulier ceux de FONTANNES (1875-1892), COMBALUZIER (1932), DEMARCO (1962, 1970)...

### B) *Les gisements et les carrières de pierre du Midi.*

Il est évident que ce sont les formations calcaires (appelées improprement « molasses »), suffisamment épaisses et homogènes, formant des masses peu ou pas stratifiées, qui se prêtent le mieux à l'extraction et qui ont fait le renom de la pierre du Midi.

Comme nous l'avons déjà écrit (PHILIPPE, 1985 a, p. 25), il existe de telles formations :

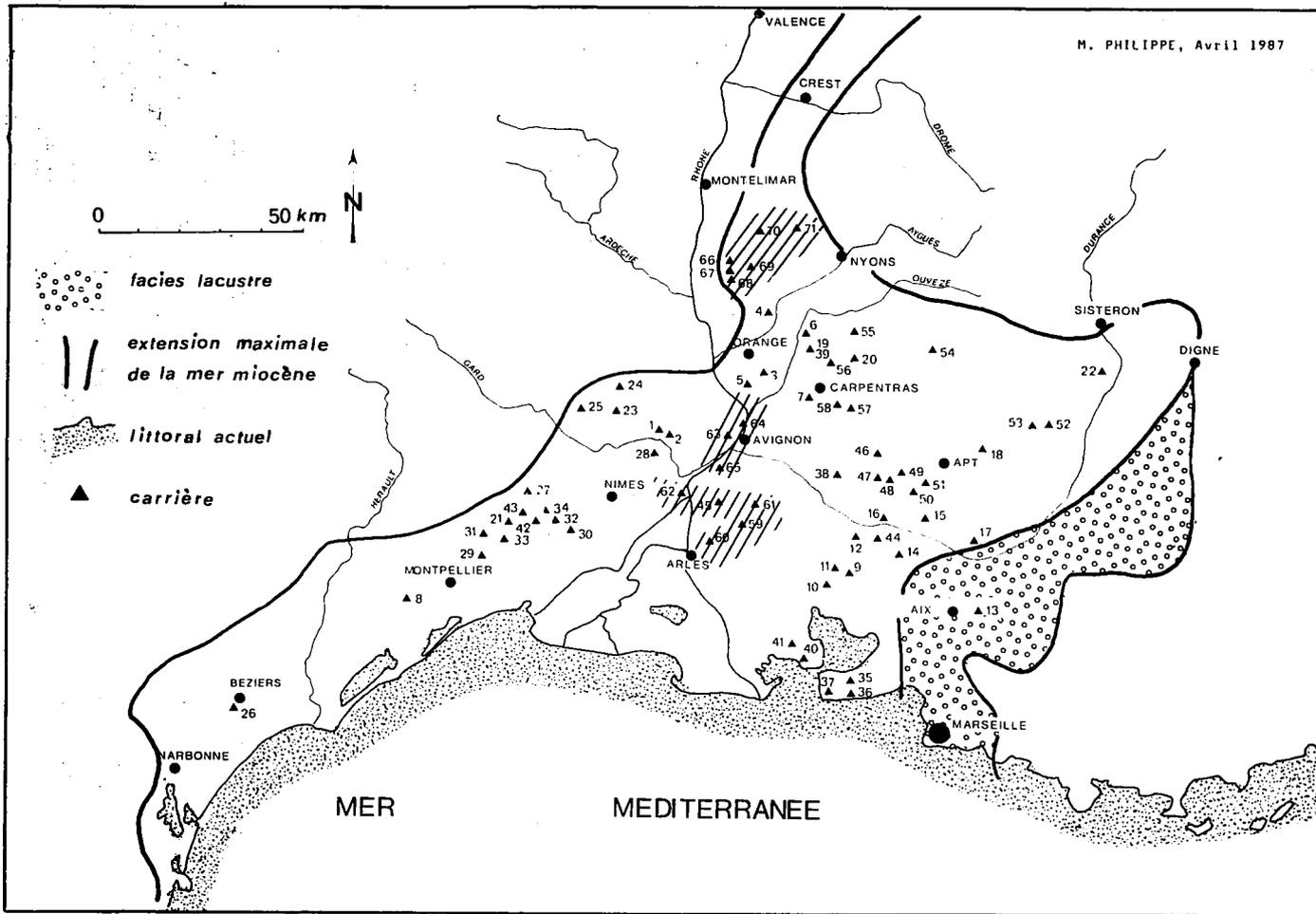
— dans le Burdigalien : en particulier la « molasse calcaire de Saint-Paul-Trois-Châteaux » et ses équivalents dans les autres bassins de la vallée du Rhône (« calcaire de Ménerbes » en Vaucluse...) qui offrent les gisements de pierre du Midi par excellence ;

— au sommet du Langhien : les « grès molassiques de Suze », les « grès du Comtat » et leurs équivalents latéraux ; c'est sensiblement à ce même niveau stratigraphique que se situent les carrières de la région de Vers-Pont-du-Gard, bien que leur lithologie soit très différente ;

— dans le Tortonien : « molasse de Cucuron », « molasse de Rognes », souvent confondue avec la pierre dite du Pont du Gard alors que les fossiles des deux formations sont très différents aux yeux du paléontologue.

A côté de ces trois groupes, il existe aussi d'autres formations miocènes qui furent exploitées : ce sont soit des niveaux grésifiés intercalés dans les sables tendres serravalliens de faciès « safre » (à Châteauneuf-sur-Isère dans la Drôme, à Pont-Evêque dans l'Isère...), soit des calcaires lacustres ou lagunaires disposés en bordure des bassins (à Rognes ou à Bibémus, près d'Aix-en-Provence). Sans compter certains faciès à « dragées de quartz » qui étaient autrefois recherchés pour la fabrication de meules de moulins à huile ou encore des faciès grésio-molassiques ayant été utilisés comme pierre réfractaire. Mais il ne s'agit plus vraiment de la pierre du Midi.

Ainsi que nous l'avons déjà évoqué (PHILIPPE, 1985 b), les carrières de pierre du Midi sont fort nombreuses et réparties sur l'ensemble des terrains miocènes du Sud-Est de la France (figure 4).



## Légende de la figure 4 :

## LES PRINCIPALES CARRIÈRES DE PIERRE DU MIDI

Les numéros correspondent à ceux qui ont été appelés dans le texte. A chaque localité indiquée correspondent, le plus souvent, plusieurs carrières ou exploitations. Les trois secteurs paléogéographiques les plus susceptibles d'avoir approvisionné Lyon et Vienne à l'époque gallo-romaine sont hachurés.

<i>Carrières ouvertes dans des formations non burdigaliennes</i>	23 — Uzès (les Justices)	48 — Ménerbes
1 — Vers	24 — Saint-Quentin-la-Poterie (Cambarlaud)	49 — Lacoste
2 — Castillon-du-Gard	25 — Arpaillargues (Fontèze)	50 — Buoux (la Roche d'Espeil)
3 — Courthézon (Saint-Georges)	26 — Béziers (les Bréguines)	51 — Bonnieux (Saint-Symphorien)
4 — Sérignan (Creux-des-Cairons)	27 — Pondres	52 — Mane
5 — Châteauneuf-du-Pape	28 — Sernhac (les Escaunes)	53 — Saint-Michel-l'Observatoire (les Porchères)
6 — Vacqueyras	29 — Vendargues	54 — Aurel (le Châssis)
7 — Aubignan (les Rocans)	30 — Mus	55 — Beaumont-du-Ventoux (les Valettes)
8 — Pignan	31 — Beaulieu	56 — Caromb (le Paty)
9 — Péligon	32 — Aubais	57 — Venasque (Payan)
10 — Cornillon	33 — Saint-Géniès	58 — Le Beaucet (Saint-Gens)
11 — Salon-de-Provence	34 — Aujargues	— carrières les plus susceptibles d'avoir approvisionné Lyon et Vienne à l'époque gallo-romaine
12 — Vernègues	35 — Martigues (l'Éoure, les Plaines)	59 — Les Baux (Sarragan)
13 — Le Tholonnet (Bibémus)	36 — Martigues (Cap-Couronne)	60 — Fontvieille
14 — Rognes	37 — Martigues (Carro)	61 — Saint-Rémy-de-Provence (Glanum)
15 — Cadenet	38 — Les Taillades	62 — Beaucaire
16 — Lauris	39 — Beaumes-de-Venise (N.D. d'Aubune)	63 — Les Angles (le Montagnat)
17 — La Bastidonne	— carrières n'ayant probablement pas approvisionné Lyon et Vienne	64 — Villeneuve-lez-Avignon (Mas-de-Carles)
<i>Carrières ouvertes dans des formations burdigaliennes</i>	40 — Fos-sur-Mer	65 — Barbentane
— non susceptibles d'avoir approvisionné Lyon et Vienne ; lithofaciès différents	41 — Port-de-Bouc (la Valentoulin)	66 — Saint-Paul-Trois-Châteaux
18 — Viens	42 — Junas	67 — Saint-Restitut
19 — Beaumes-de-Venise (Ambrosi)	43 — Sommières (Catapouls)	68 — Bollène
20 — Crillon-le-Brave	44 — Vernègues (Cazan)	69 — Beaume-de-Transit
21 — Boisseron (la Rompule)	45 — Tarascon (Saint-Gabriel)	70 — Grignan (Rouvergues)
22 — Ganagobie	46 — Gordes (Saint-Pantaléon)	71 — Taulignan
	47 — Oppèdes	

### 3 — PROVENANCE DES MATÉRIAUX

#### A) *Le problème des carrières antiques.*

Parmi tous ces groupes de carrières, il est difficile de savoir lesquelles ont été exploitées par les Gallo-Romains et, à plus forte raison, lesquelles ont fourni les matériaux de construction de Lyon et de Vienne antiques. Plusieurs raisons expliquent ces difficultés :

— la plupart des fronts de taille antiques ont aujourd'hui disparu du paysage, cachés par les déblais ou détruits par la remise en exploitation des mêmes carrières à des périodes plus récentes, en particulier de la fin du XVIII<sup>e</sup> au début du XX<sup>e</sup> siècles ;

— à l'heure actuelle, il paraît hasardeux de vouloir dater l'activité d'une carrière avec, comme seul indice, les traces d'outils visibles sur les fronts de taille ; dans le cas de la pierre du Midi en particulier, on constate que les outils utilisés et les techniques d'extraction n'ont pratiquement pas varié depuis l'Antiquité (PHILIPPE, 1979 ; BESSAC, 1981 ; PHILIPPE, 1985 a) ;

— quant aux indices tels que les traces de charroi ou l'encroûtement des fronts de taille, de nombreux exemples montrent qu'ils ne peuvent être valablement retenus comme indices chronologiques.

Seuls les découvertes fortuites ou le développement de fouilles méthodiques dans les anciennes carrières peuvent mettre au jour des vestiges (pièces de monnaie, céramique, inscriptions, blocs caractéristiques inachevés) qui permettent d'affirmer que telle ou telle carrière était effectivement exploitée à une époque donnée.

C'est le cas pour les carrières de Glanum, à Saint-Rémy-de-Provence, fouillées par ROLLAND (1946). C'est aussi le cas de certaines excavations du Bois des Lens, à l'Ouest de Nîmes, fouillées par BESSAC (1981), mais ces carrières sont ouvertes dans des affleurements crétacés et non miocènes.

Il est pourtant indéniable que bien d'autres carrières ont dû être exploitées par les Gallo-Romains. C'est sur des critères à la fois lithologiques (nature de la pierre, couleur, grain, compaction, minéraux caractéristiques...) et paléontologiques (fossiles remarquables) qu'il faut compter pour tenter d'attribuer les matériaux utilisés dans l'Antiquité à une carrière précise, ou plutôt, à un groupe de carrières possibles, ce qui rejoint la notion de « gisement » telle que la proposait BRAEMER (1986) à l'occasion du « Colloque international sur les ressources minérales et l'histoire de leur exploitation », à Grenoble, en 1983.

Mais on doit convenir qu'il existe alors une « zone d'incertitude » plus ou moins importante.

Parmi les nombreuses exploitations signalées dans le récent ouvrage de BEDON (1984) sur « les carrières et les carriers de la Gaule romaine », plusieurs sont bien des carrières de pierre du Midi. Ce sont celles ouvertes sur le littoral de la Nerthe, entre le cap Couronne et la calanque de Beaumaderie, à Martigues (Bouches-du-Rhône) ; celles de Glanum, à Saint-Rémy-de-Provence, et de Beaucaire (Bouches-du-Rhône) ; des carrières du secteur du Pont-du-Gard et en particulier, celles de Bracoule et de la Crouzade ; Catapouls, à Sommières ; les Escaunes, à Sernhac ; les carrières du secteur de Mus (Gard) ; les Bréginés à Béziers (Hérault) ; les carrières de Beaumont-

du-Ventoux et de Courthézon (Vaucluse) ; de Chamaret ou de sa région (Drôme) ; les « grottes de Cancanne », à Pont-Evêque (Isère).

L'intérêt du travail de BEDON est d'avoir compilé l'essentiel des données antérieures dans ce domaine, car toutes ces carrières étaient déjà mentionnées dans des monographies régionales ou des notices archéologiques antérieures. On peut simplement regretter que, la plupart du temps, aucune précision sur la nature lithologique du matériau et même sur son âge n'ait été donnée.

Comme l'un de nous l'a déjà fait remarquer (PHILIPPE, 1985 a, p. 29), il faudrait ajouter à cette liste bien d'autres carrières qui offrent au moins autant de garanties d'ordre lithologique et/ou paléontologique. Nous citerons en particulier :

- les excavations, tant à ciel ouvert qu'en galeries, du secteur de Lacoste, Oppèdes, Ménerbes (Vaucluse) ;
- les carrières du « Châssis », à Aurel (Vaucluse) ;
- celles du « Creux des Cairons », à Sérignan (Vaucluse) ;
- d'autres, encore toutes situées dans le Vaucluse : celles de Buoux, de Gordes, de Viens, des Taillades, de Lauris, de Caromb ;
- celles de Junas ; du Montagnet, aux Angles ; du Mas-de-Carles, à Villeneuve-lez-Avignon, dans le Gard ;
- celles des Baux, de Fontvieille, de Barbentane et de Rognes, dans les Bouches-du-Rhône...

Pour certaines de ces carrières, des découvertes archéologiques ont même été signalées dans la littérature locale et la tradition orale semble confirmer ces présomptions, mais il n'est pas possible de développer ici ces arguments. Actuellement, un très gros travail de vérification serait à faire pour mieux connaître l'histoire de ces carrières : analyse pétrographique des différents faciès représentés dans chacune d'entre elles, comparaison avec les constructions antiques, médiévales et modernes proches, recherches bibliographiques et archivistiques, complétées par des fouilles ponctuelles... Ce vaste programme demeure pour l'instant utopique !

### B) *La méthode envisagée et ses limites.*

De ce qui précède, il résulte que nous disposons donc, pour mener à bien cette étude :

— d'une part, de nombreux échantillons bien datés par la stratigraphie car recueillis au cours des fouilles récentes et des informations fournies par les observations effectuées directement sur les monuments restés en élévation ou anciennement dégagés ;

— d'autre part, de prélèvements provenant de la plupart des carrières de pierre du Midi actuellement recensées le long de la basse-vallée du Rhône, en Provence et dans le Languedoc (cf. figure 4) et, en particulier, de celles qui sont réputées antiques ; à cela vient naturellement s'ajouter les informations qu'apportent les notes de terrain (faciès, lithologie, fossiles caractéristiques...) prises sur l'ensemble des carrières.

Il fallait choisir entre deux manières d'envisager les investigations :

— à partir des « gisements » réputés avoir été exploités dans l'Antiquité, déterminer lesquels avaient fourni des matériaux pour les constructions de Lyon et de Vienne ;

— ou, au contraire, partir des échantillons prélevés dans ces villes pour tenter de déterminer la provenance possible de ces matériaux.

Cette deuxième solution a semblé à la fois la plus facile à utiliser et la plus efficace. En effet, les carrières de pierre du Midi qui ont pu fournir les villes antiques sont potentiellement nombreuses, mais pour les raisons exposées plus haut, on ne dispose pas d'un inventaire précis et fiable de toutes celles qui ont certainement été exploitées à l'époque romaine, ce qui permettrait de disposer d'échantillons de référence.

On est donc parti de l'ensemble des carrières actuellement connues, auxquelles on a comparé les quelque 80 échantillons archéologiques recueillis. Cette démarche a été rendue possible grâce au travail d'échantillonnage mené par l'un d'entre nous (M.P.) sur l'essentiel de ces carrières, au cours de recherches géologiques et paléontologiques.

Il faut souligner ici l'intérêt de la collaboration entre les Sciences de la Terre et l'Archéologie, car cette vaste enquête n'aurait pas pu être entreprise dans le cadre d'une recherche purement archéologique.

Indépendamment de l'examen macroscopique, quelques lames minces ont été préparées dans le but de compléter les observations et, en particulier, de rechercher d'éventuels indices grâce à la présence de microfossiles (foraminifères, ostracodes...). Mais, en toute objectivité, on doit admettre que, pour le cas de la pierre du Midi, surtout lorsqu'il s'agit des faciès les plus nettement biodétritiques, cet examen microscopique ne donne pas de résultats probants.

Tous les micropaléontologues spécialistes des terrains néogènes seront d'accord avec nous sur ce point : les rares foraminifères ou ostracodes susceptibles d'être isolés dans les faciès de la pierre du Midi sont en général mal conservés, difficilement déterminables et correspondent à des formes benthiques qui caractérisent des biotopes littoraux et néritiques. Les planctoniques qui, incontestablement, peuvent fournir de bien meilleurs indices de corrélation, font complètement défaut.

Autrement dit, même en présence de microfossiles, les renseignements que l'on peut en tirer sont :

— soit d'ordre stratigraphique : savoir si le niveau est burdigalien, langhien ou autre, grâce aux méthodes basées sur les biozones (zones de BLOW, 1969, fondées sur les foraminifères ; biozones de CARBONNEL, 1969, établies à partir de l'ostracofaune) ;

— soit d'ordre paléoécologique : conditions des anciens milieux de vie et des paléoenvironnements (profondeur de la mer, proximité ou éloignement du littoral, température, nature du substrat...).

Ces remarques, qui peuvent paraître superflues dans le cadre de la présente étude, sont formulées malgré tout pour bien montrer les limites de certains moyens d'investigation qui peuvent se révéler très fiables dans certains cas mais peu efficaces dans d'autres.

Par contre, à l'usage, les associations de macrofossiles visibles dans la plupart des blocs et, en particulier, les Pectinidés et Echinides, fournissent des indices aussi intéressants pour ce qui est de la position stratigraphique et des conditions paléoécologiques et, même, permettent des corrélations paléogéographiques, chaque bassin ayant ses particularités propres.

C) *Les principaux faciès utilisés (planche 4).*

Sur les quelque 250 échantillons archéologiques analysés, environ 80 concernent la pierre du Midi. Alors que les autres matériaux calcaires offrent une étonnante diversité de faciès qui correspondent à des roches d'âge et d'origine diverses, la pierre du Midi se révèle au contraire homogène puisque seulement trois types de faciès lithologiques ont pu être différenciés. Encore faut-il reconnaître que ces lithofaciès ne présentent pas de particularités discriminantes majeures ; la différence se fait, pourrait-on dire, intuitivement, sur des critères tels que la grosseur des éléments, la compacité, la couleur... mais la composition minérale ne varie presque pas et les fossiles sont sensiblement les mêmes.

a) *Le premier lithofaciès* est franchement biodétritique ; c'est une roche tendre, poreuse, à gros éléments, de couleur claire (planche 4, figure 1).

Les blocs patinés paraissent grisâtres, mais les cassures fraîches sont presque blanches. En regardant plus attentivement, on note que la roche renferme une grande quantité de débris de fossiles et présente d'assez nombreuses taches colorées. Parmi les débris de fossiles, on reconnaît :

— des échinodermes (fragments de tests et de radioles) dont les cassures forment des facettes brillantes dues au clivage rhomboédrique de l'aragonite ;

— des fragments d'algues calcaires d'un blanc laiteux ;

— des morceaux de bryozoaires (zoaria) décelables aux nombreuses perforations qui correspondent aux loges (zoécies) des différents individus vivant en colonie.

Parmi les taches, on peut noter surtout :

— les taches couleur de rouille qui correspondent effectivement à des oxydations de minéraux ferreux ;

— de toutes petites taches verdâtres, d'abord d'un vert assez vif lorsqu'on vient de casser la roche, puis virant progressivement au vert olive avec le temps et qui sont dues à la présence de glauconie, hydrosilicate de fer alumineux et potassique, s'oxydant au contact de l'air.

Les macrofossiles ne sont pas rares et sont généralement bien visibles à la surface des blocs car l'érosion, tant chimique qu'éolienne, les a peu à peu nettoyés. On reconnaît en particulier :

— Pectinidés : des valves plus ou moins complètes de *Chlamys gr. praescabriuscula* (Fontannes) (planche 2, figure 1), quelques valves de *Chlamys gr. scabrella* (Lamarck), *Pecten subbenedictus* (Fontannes) et, surtout visibles en coupe, quelques grandes valves, certainement de *Gigantopecten restitutensis* (Fontannes) ;

— Echinides : des radioles de Cidaridés, probablement *Cyathocidaris avenionensis* (Desmoulins) ; tests, souvent visibles en coupe, de deux espèces voisines : *Echinolampas scutiformis* (Desmoulins) et *Echinolampas hemispherica* (Lamarck) (planche 2, figure 2) ;

— Bryozoaires : nombreux mais le plus souvent réduits à de petits fragments, sauf des formes érigées comme *Myriapora truncata* (Pallas) et des encroûtants tels que *Steginoporella sp.* qui sont mieux conservés ; par contre, les colonies de cellépores sont abondantes et bien conservées, en raison du caractère massif de leurs colonies en forme de boules irrégulières ;

— Algues : indépendamment des débris qui forment une part importante de la roche (cf. ci-dessus), on observe de nombreuses algues calcaires, également en forme de boules irrégulières, appartenant au groupe des Méclobésiées.

b) *Le second lithofaciès* a l'aspect plus gréseux. C'est une roche plus compacte, mieux cristallisée, à grain plus fin et de couleur allant du beige au gris clair (planche 4, figure 2).

Les éléments minéraux sont les mêmes mais on peut noter toutefois que les paillettes de mica semblent plus abondantes. Les bioclastes sont de même nature que ceux du premier lithofaciès ; ils sont simplement de plus petite taille et, par conséquent, plus difficiles à discerner. Les macrofossiles sont, eux aussi, les mêmes.

c) *Le troisième lithofaciès* a le grain aussi fin que le précédent mais il est très tendre, parfois friable à la main, car plus marneux. Plus sombre, sa couleur varie du gris foncé au verdâtre (quand la glauconie est abondante), parfois elle devient presque bleue (planche 4, figure 3).

Là encore, les éléments minéraux et les bioclastes sont les mêmes.

En plus des macrofossiles déjà mentionnés dans les deux premiers lithofaciès, on peut ajouter :

— un tube d'annélide sédentaire, *Hydroïdes anfracta* (Goldfuss), repéré dans un bloc du soubassement du mausolée de Turpio, à Lyon ;

— *Echinocryamus stellatus* Capeder (= *Fibularia pellati* Lambert), minuscule échinide vivant au moins en partie enfoui dans les sédiments meubles où il cherche sa nourriture, remarqué dans un bloc du podium du temple d'Auguste et de Livie, à Vienne, en association avec des coquilles d'huîtres et d'anomies.

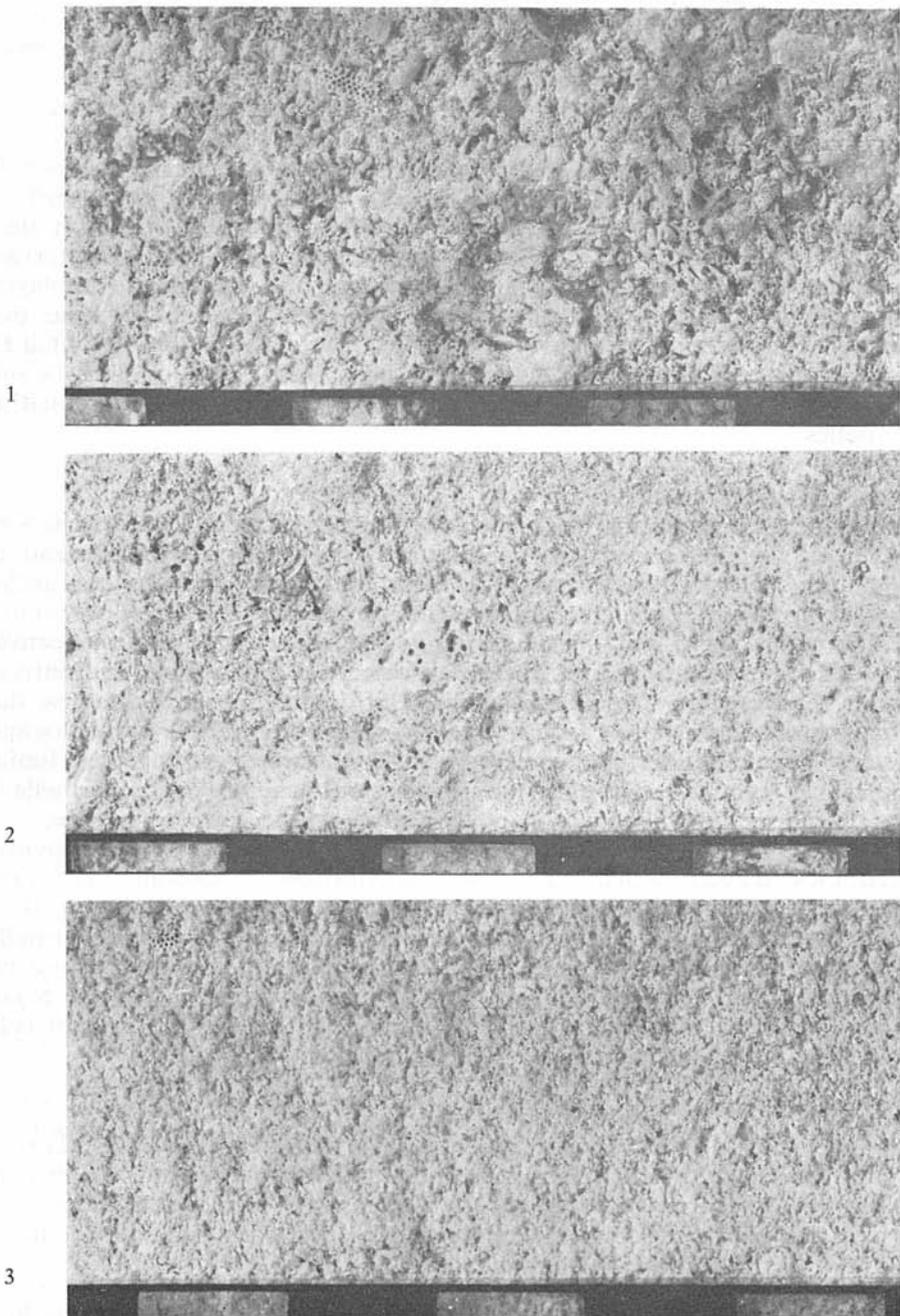
A noter aussi, dans un autre bloc du podium de ce temple, la présence de galets verdîs par la glauconie (planche 3, figure 2), comme on en observe souvent à la base des terrains miocènes et qui, sans constituer pour autant un vrai conglomérat de base, semble bien indiquer que le littoral se trouvait à proximité au moment de la mise en place des sédiments.

Compte tenu de tous ces éléments et, en particulier, en présence de fossiles aussi caractéristiques que *Chlanys gr. prescabriuscula*, *Pecten subbenedictus* et *Echinolampas scutiformis*, l'âge burdigalien de ces trois lithofaciès ne fait aucun doute.

d) *La molasse du Bas-Dauphiné.*

A côté de ces lithofaciès, les Gallo-Romains ont encore utilisé, par exemple pour les constructions artisanales et commerciales de Saint-Romain-en-Gal, un autre matériau qui ne répond pas aux critères de la pierre du Midi mais que nous croyons utile de mentionner malgré tout, car également d'âge miocène.

Il s'agit d'une roche gréseuse à ciment calcaire, de couleur grise à jaunâtre, de structure grossière, composée essentiellement de grains de quartz, de feldspaths et de micas, donc très détritique. C'est la « molasse »



*Planche 4.* — Figure 1 : Vue de détail d'un échantillon archéologique correspondant au premier lithofaciès décrit. — Figure 2 : Echantillon correspondant au second lithofaciès. — Figure 3 : Echantillon correspondant au troisième lithofaciès (pour les trois figures : échelle centimétrique. Photos H. S.-G.).

*sensu stricto*, telle qu'on la connaît surtout dans le Bas-Dauphiné et les régions alpines <sup>7</sup>.

En l'absence du moindre débris de fossile et compte tenu de la monotonie de ce faciès, il paraît bien difficile d'identifier des carrières distinctes au sein de ces formations serravalliennes, même en se basant sur la composition minéralogique de la roche.

Toutefois, une analyse comparée ne permet pas de distinguer les échantillons recueillis dans les fouilles de Vienne de ceux provenant des carrières de Cancanne, à Pont-Evêque (Isère). Compte tenu à la fois de la proximité et de l'importance de cette carrière, en grande partie souterraine et qui offre des parties anciennes aujourd'hui presque totalement remblayées, rien n'interdit d'imaginer qu'elle fut ouverte dès l'époque romaine pour alimenter Vienne et ses quartiers suburbains. C'est là une origine tout à fait possible pour ce matériau sur lequel nous ne reviendrons plus dans la suite de notre étude puisque, rappelons-le, il est en marge de nos préoccupations essentielles.

#### D) *Eventail des possibilités.*

On aurait pu être tenté d'affirmer que tout ou partie du calcaire miocène de Lyon et de Vienne provient de telle ou telle carrière (et qui aurait pu, par la suite, affirmer le contraire ? !); et ils sont nombreux ceux qui, archéologues en particulier, attendraient de telles révélations !

Mais après avoir tant insisté sur la genèse de ces calcaires qui peuvent offrir des faciès identiques en des affleurements différents ou, au contraire, peuvent se présenter sous des lithofaciès différents, tous exploitables, dans une même carrière; après avoir rappelé combien les indices archéologiques attestant l'exploitation des carrières dans l'Antiquité étaient très limités, force est de reconnaître que l'on ne peut pas rattacher de façon formelle les blocs de pierre du Midi de Lyon et de Vienne à une carrière précise.

S'il est possible de proposer un certain nombre de « gisements » susceptibles d'avoir fourni ces villes, il subsiste cependant une « zone d'incertitude » plus ou moins grande. Honnêteté scientifique oblige : il y a de sérieuses présomptions, mais nous ne disposons pas de preuves formelles.

Essayons toutefois de cerner au mieux la réalité des choses, d'une part en éliminant les carrières dont les produits ne correspondent pas à ceux que nous avons déterminés à Lyon et Vienne, d'autre part en classant celles qui ont pu potentiellement alimenter ces villes.

#### a) *Les carrières non utilisées.*

— Ce sont d'abord toutes celles qui ne sont pas ouvertes dans les niveaux burdigaliens auxquels appartiennent les lithofaciès mis en évidence à Lyon et à Vienne. Cela permet déjà d'éliminer un certain nombre de carrières de pierre du Midi, parmi lesquelles certaines ont sans doute été exploitées dès l'Antiquité. Citons surtout :

---

7. Comme le faisait remarquer LATREILLE (1969, p. 19-21), à propos de l'ambiguïté du terme de « molasse » très couramment utilisé pour désigner l'ensemble des dépôts du Miocène du bassin rhodanien (cf le premier paragraphe de la présente note), les sédimentologues s'accordent pour définir une molasse comme « un grès, dont le ciment, toujours tendre, est calcaire ou plus rarement calcaréopélitique » et c'est seulement aux lentilles de roche détritique ainsi consolidées qu'il faudrait réserver le terme de molasse.

\* celles de la région de Vers (1)<sup>8</sup> et de Castillon-du-Gard (2) qui ont permis la construction du Pont du Gard ;

\* celles du quartier Saint-Georges, à Courthézon (3), d'où selon AMY *et al.* (1962, p. 63), auraient été extraits les blocs du soubassement de l'arc de triomphe d'Orange ;

\* les carrières du « Creux-des-Cairons », à Sérignan (4), qui ont certainement été utilisées pour le mur de scène du théâtre d'Orange ;

\* citons encore celles de Châteauneuf-du-Pape (5), de Vacqueyras (6) et des Rocans, à Aubignan (7), dans le Comtat-Venaissin ; de Pignan (8) dans l'Hérault ; de la région de Salon-de-Provence (9 à 12), du Tholonet (13) et de Rognes (14), dans les Bouches-du-Rhône ; de Cadenet (15), Lauris (16), La Bastidonne (17), comme toutes les autres petites exploitations du bassin Sud-Lubéron, dans le Vaucluse.

— Ce sont ensuite celles qui furent ouvertes dans les niveaux burdigaliens mais dont les lithofaciès diffèrent nettement de ceux des blocs antiques.

Nous éliminerons ainsi quelques carrières dont le sédiment est en grande partie composé d'éléments détritiques grossiers, formant ce qu'on appelle des « dragées de quartz », ou d'un assemblage de grains de quartz et autres minéraux fortement émoussés et nettement visibles à l'œil nu :

\* les carrières souterraines de Viens (18) et celles d'Ambrosi (19), à Beaumes-de-Venise (Vaucluse) qui n'ont peut-être été exploitées que comme tailleries de meules de moulins à huile ;

\* toutes les carrières de Crillon-le-Brave (20) (Vaucluse) ;

\* celle de la Rompule (21), à Boisseron (Hérault) ;

\* celles du plateau de Ganagobie (22) (Alpes de Haute-Provence).

De même, nous ne retiendrons pas certaines carrières dont le sédiment est très peu consolidé, presque sableux et renferme une grande quantité de glauconie, ce qui lui donne une couleur verdâtre caractéristique :

\* les carrières des Justices, près du Pont des Charettes, à Uzès (23) (Gard) ;

\* celles de Cambarlaud (24), au quartier de Jol, Saint-Quentin-la-Poterie (Gard) ;

\* celle de Fontèze (25), à Arpaillargues (Gard).

Il en est de même d'autres carrières à lithofaciès et à fossiles variés mais différents de nos échantillons archéologiques :

\* la carrière des Bréguines (26), à Béziers (Hérault), qui renferme des fossiles tels qu'ostreidés, des moules internes de gastéropodes et de lamellibranches fousseurs absents de nos échantillons ;

\* les carrières de Pondres (27) et celle de Sernhac (28) (Gard), dont le sédiment est peu compact et de couleur jaunâtre ;

\* celles de Vendargues (29), de Mus (30), de Beaulieu (31), d'Aubais (32), de Saint-Géniès (33) et d'Aujargues (34), également dans le Gard, qui sont souvent bleutées, riches en bryozoaires mais pauvres en bioclastes ;

\* sur le littoral de la Nerthe, l'ensemble des carrières de Port-de-Bouc et de Martigues (Carro, La Couronne, 35 à 37), caractérisé par un sédiment qui est soit presque gréseux et jaunâtre, soit rosé et renfermant des fossiles différents de ceux que nous avons déterminés dans nos échantillons ;

8. Les numéros indiqués ci-après renvoient à la figure 4.

\* dans le Vaucluse, les carrières des Taillades (38), à sédiment grossier et jaunâtre, et celles de Beaumes-de-Venise (39) qui correspondent à une véritable lumachelle à *Chlamys praescabriuscula*, à l'exception des autres fossiles reconnus à Lyon et à Vienne.

b) *Les carrières susceptibles d'avoir été utilisées.*

Il reste encore un nombre important de carrières qui offrent des lithofaciès voisins de ceux que nous avons définis plus haut, sinon tout à fait identiques. Elles sont réparties, géographiquement, en plusieurs secteurs qui correspondent à autant d'unités paléogéographiques.

— En Basse-Provence, dans la région des étangs : la carrière de la Valentoulin, à Port-de-Bouc (Bouche-du-Rhône) ;

— dans le bassin du Languedoc : toutes les carrières de Junas et celles de Catapouls, à Sommières (Gard) ;

— dans le secteur de la chaîne des Costes, particulièrement bouleversé par la tectonique : les petites carrières de Cazan, commune de Vernègues (Bouches-du-Rhône) ;

— sur le pourtour de la chaîne des Alpilles : les innombrables carrières, tant à ciel ouvert qu'en galeries, de Fontvieille, des Baux (Val d'Enfer), de Saint-Rémy-de-Provence (Glanum, Saint-Paul) et Saint-Gabriel, à Tarascon ; carrières auxquelles on peut ajouter, bien que situées sur la rive droite du Rhône, celles de Beaucaire ;

— dans le secteur d'Avignon et, là encore, aux abords immédiats de paléoreliefs crétacés : les vastes carrières du Montagnet, aux Angles, et celles du Mas-de-Carles, à Villeneuve-lez-Avignon (dans le Gard) ; celles de Barbentane (Bouches-du-Rhône) ;

— adossées contre le flanc nord du Luberon, dans le synclinal d'Apt : les importantes carrières d'Oppèdes, de Ménerbes (Saint-Jacques), de Lacoste, de Bonnieux (Saint-Symphorien), de Buoux (La Roche-d'Espeil) et de Gordes (carrières dites de Saint-Pantaléon), toutes dans le Vaucluse ;

— nettement plus à l'Est de cet ancien bras de mer, dans le bassin de Forcalquier, les carrières de Mane et celles des Porchères, à Saint-Michel-l'Observatoire, dans les Alpes de Haute-Provence ;

— sur le flanc nord-est de l'imposant massif du Mont Ventoux : les petites carrières du Châssis, à Aurel (Vaucluse) ;

— à l'opposé, sur les flancs nord-ouest du même massif : les cinq carrières des Valettes, à Beaumont-du-Ventoux (Vaucluse) ;

— sur le flanc ouest de ce massif et de son prolongement, les plateaux de Vaucluse, c'est-à-dire sur le bord oriental du bassin de Carpentras : les modestes mais fort anciennes carrières de Saint-Gens, au Beucet ; de Payan, à Venasque, et du Paty, à Caromb (Vaucluse) ;

— enfin, au Nord de ce vaste domaine baigné par la mer miocène, dans le Tricastin : les nombreuses et imposantes carrières de Bollène (Vaucluse) et de Saint-Paul-Trois-Châteaux, Saint-Restitut, Grignan (Rouvergues), Beaumes-de-Transit, Chamaret, Taulignan (Drôme).

c) *Carrières n'ayant probablement pas approvisionné Lyon et Vienne.*

Ce sont là toutes les carrières susceptibles d'avoir approvisionné Lyon et Vienne, en se basant essentiellement sur des critères lithologiques. Mais elles sont trop nombreuses pour avoir toutes connu ce débouché.

Pour certaines d'entre elles, les présomptions sont moins importantes que pour d'autres et, compte tenu de l'ensemble des éléments en notre possession, en particulier en nous aidant des associations de faunes fossiles, nous considérons comme peu probables :

\* la carrière de Fos-sur-Mer<sup>3</sup> (40) et celle de la Valentoulin (41), dont seulement les quatre ou cinq mètres sommitaux offrent un lithofaciès comparable à ceux que nous avons définis ; les niveaux inférieurs renferment en abondance de grandes valves d'huîtres et des mélobésiées entières, or aucun de nos blocs antiques n'a offert cette association de fossiles et il serait bien surprenant que seuls les niveaux superficiels aient été exploités par les Gallo-Romains ;

\* les carrières du Languedoc : Junas (42) et Sommières (43), car les fossiles y sont très rares et certains, abondants dans les blocs antiques, font défaut (*Pecten subbenedictus*, *Gigantopecten restitutensis*, *Echinolampas hemispherica* entre autres) ; en outre, la roche y est dans l'ensemble moins compacte ;

\* de même pour les carrières de Cazan (44), à Vernègues, et pour celle de Saint-Gabriel (45), à Tarascon, qui sont pauvres en fossiles ;

\* l'ensemble des carrières du secteur du Lubéron (46 à 51) qui, bien qu'exploitées déjà par les Gallo-Romains (en particulier pour la construction du Pont Julien, sur le Calavon), ne semblent pas avoir approvisionné Lyon et Vienne ; les lithofaciès sont pratiquement les mêmes mais, dans ces carrières, les radioles de *Cyathocidaris avenionensis*, les tests d'*Echinolampas hemispherica*, les coquilles de *Chlamys praescabriuscula* sont extrêmement rares ; par contre, il y a, dans certains niveaux, de véritables accumulations de tests de *Tripneustes* et de coquilles de *Gigantopecten restitutensis* ;

\* les carrières de Mane (52) et des Porchères (53), qui sont pratiquement dépourvues de fossiles, à l'exclusion de quelques dents de requins et de balanes (fossiles non rencontrés dans nos blocs) ;

\* les carrières du Châssis (54), à Aurel, dans lesquelles aucun fossile n'apparaît et dont la roche est, en outre, mieux cristallisée ;

\* il en est de même pour celles de Beaumont-les-Valettes (55) (célèbres pour avoir fourni la pierre « noble » de Vaison) où les fossiles entiers sont excessivement rares et dont le sédiment est plus riche en glauconie ;

\* les carrières du bassin de Carpentras : Caromb (56), Venasque (57), le Beaucet (58), où les fossiles sont également très rares.

d) *Carrières les plus susceptibles d'avoir approvisionné Lyon et Vienne.*

Les carrières de trois secteurs paléogéographiques nous semblent particulièrement susceptibles d'avoir fourni la pierre du Midi utilisée à Lyon et à Vienne. Ce sont :

— les carrières du secteur des Alpilles : celles de Glanum (61) (déjà signalées par AUDIN, 1965) mais encore celles des Baux (59) et en particulier celles de Sarragan qui renferment sensiblement la même association de fossiles, celles de Fontvieille (60) et également celles de Beaucaire (62) (c'est certainement à ces carrières que pensait MAZENOT quand il écrivait « ou plus vraisemblablement, des environs de Tarascon » ; 1941, p. 166-167), mais ces dernières nous paraissent moins probables ;

— quelques groupes de carrières du bassin d'Avignon et, en particulier, celles du Montagnet (63), aux Angles, et celles du Mas-de-Carles (64), à

Villeneuve-lez-Avignon, auxquelles on peut ajouter celles de Barbantane (65) qui correspondent exclusivement au troisième type de lithofaciès (cf. ci-dessus) ;

— les carrières du Tricastin (66 à 71), déjà évoquées par MAZENOT (1941, p. 166-167), qu'il conviendrait d'étudier en détail car les faciès sont ici plus qu'ailleurs très changeants.

#### 4 — CONCLUSION

L'étude géologique démontre clairement que la zone d'incertitude relative à la pierre du Midi s'étend dans la vallée du Rhône, du Tricastin aux Alpilles ; les affleurements les plus proches sont donc au moins à 130 km de Vienne, soit à 160 km de Lyon, et ceux de Glanum respectivement à 190 km et 220 km, distances mesurées à vol d'oiseau.

Pour expliquer l'importation de pierre sur une telle distance et cela dès l'époque augustéenne, il faut rappeler que, dans notre région, la technique de la taille de la pierre et du grand appareil est inconnue avant la Conquête romaine. Lorsque se créent Lyon et Vienne, il existait en revanche, dans les régions méditerranéennes, une tradition du travail de la pierre tendre et de la taille appareillée d'origine hellénistique (BESSAC, 1986, p. 285), ainsi qu'un certain nombre de carrières ouvertes depuis près de deux siècles.

Compte tenu des volumes mis en œuvre sur lesquels nous avons déjà insisté, des difficultés et des coûts des transports terrestres, on peut admettre que le Rhône constituait le vecteur privilégié de ce commerce ; cela s'accorde avec les conclusions de l'étude géologique qui place les fournisseurs les plus probables sur les versants mêmes ou à peu de distance de la vallée du Rhône. Il faut donc imaginer que le cours du fleuve était, dès cette époque, suffisamment aménagé et entretenu pour permettre la remontée de bateaux lourdement chargés, ce qui suppose une organisation et des moyens suffisants. En dépit d'une utilisation possible des vents favorables permettant de naviguer à la voile (ROUGER, 1964, p. 149), il est probable que le halage restait le moyen de traction le plus fréquent.

Du fait de ce transport, la pierre du Midi devait donc être un matériau relativement coûteux, ce qui correspond bien à l'utilisation que l'on observe : monuments du culte officiel, grandes constructions municipales, mausolées... Il est en revanche plus étonnant de la voir employée dans les habitats augustéens plus modestes, où la terre crue et le bois devaient être les matériaux dominants. Peut-être, dans certains cas, s'agissait-il d'éléments importés, à l'origine, pour une construction monumentale, tel ce tambour de colonne inachevé qui soutenait un poteau de bois dans une maison augustéenne de Saint-Romain-en-Gal.

Cette dépendance vis-à-vis des régions méridionales peut signifier que les besoins en pierre taillée restaient relativement faibles, du moins par rapport à ce qu'il furent au II<sup>e</sup> siècle ; il est en effet étonnant de constater le décalage avec lequel s'effectue la mise en valeur des ressources régionales de pierre de taille ; ainsi, à Lyon, lorsqu'au début du I<sup>er</sup> siècle, après J.-C., sans doute sous TIBÈRE, soit plus de 70 ans après la fondation de la colonie, on lance la construction d'un sanctuaire du culte impérial, on fait encore venir l'essentiel de la pierre de taille du Midi de la Gaule !

Si les premiers matériaux calcaires régionaux apparaissent au début du I<sup>er</sup> siècle (pierre de Seyssel par exemple), il faut en fait attendre le milieu du I<sup>er</sup> siècle pour voir s'opérer l'ouverture d'importantes carrières régionales, avec notamment l'utilisation massive du « choin » portlandien du Jura méridional. Ce calcaire restera utilisé comme pierre de taille à Lyon et à Vienne durant toute la période romaine ; avec lui, on voit mises en œuvre bien d'autres variétés exploitées le long de la vallée de la Saône ou du Haut-Rhône : ainsi à Saint-Romain-en-Gal, à la fin de I<sup>er</sup> siècle, on recense plus d'une dizaine de variétés différentes de calcaire, ce qui montre la connaissance et la mise en valeur de nombreux affleurements en amont de Lyon et de Vienne.

Enfin, il faut noter que la pierre du Midi est employée à Lyon au moins jusqu'au milieu du I<sup>er</sup> siècle, tandis qu'à Vienne, on la rencontre jusqu'à la fin du II<sup>e</sup> siècle et peut-être au-delà ; nous avons déjà noté que cette différence n'est pas, actuellement, significative. Mais on ne doit plus considérer que les calcaires durs ont remplacé systématiquement les matériaux tendres comme la pierre du Midi ; ceux-ci restent utilisés au moins pour des usages précis (chapiteaux, moulures sculptées, éléments sciés) en accord avec leurs propriétés.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALLMER A. et DISSARD P., 1887-1888. — Trion, antiquités découvertes en 1885, 1886 et antérieurement au quartier de Lyon dit de Trion. *Mem. Acad. Sc. B. Lettres Arts Lyon*, 25 : 641 pp.
- ALLMER A. et DISSARD P., 1888-1893. — Inscriptions antiques de Lyon, Ville de Lyon, Lyon, 5 vol., 1 254 pp.
- AMY R., DUVAL P.-M., FORMIGE J., HATT J.-J., PICARD C., PICARD G.-C. et PIGANIOL A., 1962. — L'arc d'Orange. Suppl. XV à *Gallia*, 53-63.
- AUDIN A., 1957. — Datation du théâtre de Lugdunum. *Latomus*, 225 : 231.
- AUDIN A., 1965. — Lyon, miroir de Rome dans les Gaules. Fayard, Paris, 220 pp.
- AUDIN A., 1985. — Dossier des fouilles du sanctuaire lyonnais de Cybèle et de ses abords, *Gallia*, 43, 84-126.
- AUDIN A. et BURNAND Y., 1975. — Le marché lyonnais de la pierre sous le Haut-Empire romain. *Actes du 98<sup>e</sup> Congrès Nat. Soc. Sav.*, 157-181.
- BEDON R., 1984. — Les carrières et les carriers de la Gaule romaine. Picard, Paris, 247 pp.
- BESSAC J.-C., 1981. — Les carrières de Nîmes. *Les Dossiers de l'Archéologie*, 55 : 58-67.
- BESSAC J.-C., 1986. — L'outillage traditionnel du tailleur de pierre, de l'Antiquité à nos jours. *Revue archéologique de Narbonnaise*, suppl 14, Paris, C.N.R.S., 320 pp.
- BLOW W. H., 1969. — Late middle eocene to recent planktonic biostratigraphy. in *Proc. first Inter. Cong. Plankt. Microf.*, (Genève 1967), Leiden E. J. édit. vol. 1, 199-422.
- BRAEMER F., 1986. — Les gisements de pierres dans l'Antiquité romaine ; problèmes de méthode, état de la question. *Coll. intern. ressources minérales et histoire de leur exploitation*, Grenoble, 1983, 267-285.
- CARBONNEL G., 1969. — Les ostracodes du Miocène rhodanien ; systématique, biostratigraphie écologique, paléocologie. *Documents Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 32 (2) : 1-469.
- CHAPOTAT G., 1976. — Le problème des enceintes successives de Vienne depuis la conquête romaine jusqu'au Bas-Empire. *Bull. Soc. des Amis de Vienne*, 4 : 7-30.
- COMBALUZIER C., 1932. — Le Miocène de la Basse-Provence. Libr. polytechnique Ch. Béranger, Paris et Liège, 183 pp.
- COMMARMOND A., 1846-1854. — Description du musée lapidaire de la ville de Lyon. Ville de Lyon, Lyon, 512 pp.
- DEMARCO G., 1962 et 1970. — Etude stratigraphique du Miocène rhodanien. Thèse Sci. Paris (1962) et *Mem. B.R.G.M.*, Orléans, n° 61, 1970, 257 pp.
- DESBAT A., 1983. — Saint-Romain-en-Gal, la maison des dieux Océans. *Les Dossiers de l'Archéologie*, 78 : 28-31.

- DESBAT A., 1985. — Les fouilles de la rue des Farges à Lyon (1974-1980). Groupe lyonnais de recherches en archéologie gallo-romaine, ville de Lyon et C.N.R.S., Lyon, 107 pp.
- DUFURNET P., 1976. — Pierre blanche et carrières antiques de Seyssel. *Actes du 96<sup>e</sup> Coll. Nat. Soc. Sav.*, Toulouse, 245-272.
- FONTANNES F., 1875-1892. — Etudes stratigraphiques et paléontologiques pour servir à l'histoire de la période tertiaire dans le bassin du Rhône. *Soc. Agr. Hist. Nat. Arts utiles Lyon* et F. Savy éd., Paris :
- étude I (1875) : Le vallon de la Fuly ; 59 pp.
  - étude II (1876) : Les terrains tertiaires supérieurs du Haut-Comtat Venaissin ; 99 pp.
  - étude III (1878) : Le bassin de Visan ; 110 pp.
  - étude IV (1878) : Les terrains néogènes du plateau de Cucuron, 99 pp.
  - étude V (1879) : Description de quelques espèces nouvelles ou peu connues ; 57 pp.
  - étude VI (1880) : Le bassin de Crest ; 214 pp.
  - étude VII (1881) : Les terrains tertiaires de la région delphino-provençale du bassin du Rhône, 84 pp.
  - étude VIII (1885) : Le groupe d'Aix dans le Dauphiné, la Provence et le Bas-Languedoc ; 200 pp.
  - étude IX (1889) : Notes posthumes par C. Depéret. Les terrains tertiaires marins de la côte de Provence ; 116 pp.
  - étude X (1892) : Notes posthumes par C. Depéret. Les terrains tertiaires marins de la côte de Provence ; 2<sup>e</sup> partie, 74 pp.
- GAUDIN P. et REVERCHON C., 1985. — Carrières et carriers de Provence. *Lithiques*, 2 : 63-78.
- GRENIER A., 1934. — Manuel d'Archéologie gallo-romaine, 2<sup>e</sup> partie, vol. 2, Picard, Paris, 949 pp.
- LAROCHE C. et SAVAY-GUERRAZ H., 1984. — Saint-Romain-en-Gal, *Guide Archéologique de la France*, n° 2, Min. Culture, Paris, 120 pp.
- LASFARGUES J. et LEGLAY M., 1980. — Découverte d'un sanctuaire municipal du culte impérial à Lyon. *Comptes rendus de l'Académie des Inscriptions*, 394-414.
- LATREILLE G., 1969. — La sédimentation détritique au Tertiaire dans le Bas-Dauphiné et les régions limitrophes. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 33, 254 pp.+ annexe 81 pp.
- MANDY B., 1983. — Lyon : le quartier antique du Verbe Incarné. *Les Dossiers de l'Archéologie*, 78 : 23-27.
- MAZENOT G., 1941. — Etude sur la nature et la provenance des matériaux de construction du théâtre romain de Fourvière à Lyon. *Etudes rhodaniennes*, 16 (13) : 141-172.
- PELLETIER A., 1982. — Vienne antique. Horvath, Roanne, 507 pp.
- PHILIPPE M., 1972. — Le Burdigalien (Miocène) du plateau des Courennes (Vaucluse) ; étude stratigraphique et paléontologique. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 51 : 1-275.
- PHILIPPE M., 1979. — La « pierre du Midi » et son utilisation à travers les âges dans le Vaucluse, in *Ressources minérales du Vaucluse*. Presse service publications, Avignon, 61-94, fig. 27-46.
- PHILIPPE M., 1985 a. — Le Miocène, la « pierre du Midi » et l'homme. *Lithiques*, 1 : 17-38.
- PHILIPPE M., 1985 b. — Les carrières de « pierre du Midi », jadis et aujourd'hui ; une carte de leur répartition. *Lithiques*, 2 : 80-81.
- ROLLAND H., 1946. — Fouilles de Glanum (Saint-Rémy-de-Provence). *Gallia*, suppl 1, 132 pp.
- ROUGER J., 1964. — Les relations de Lyon et de la mer ; à propos de CIL XIII.1942. *Actes du 89<sup>e</sup> Congrès Nat. Soc. Sav.*, Paris, 137-152.
- SAVAY-GUERRAZ H., 1985. — Recherches sur les matériaux de construction de Lyon et Vienne antiques. Thèse de 3<sup>e</sup> cycle. Histoire et Civilisations de l'Antiquité, Université Lyon 2, 315 pp.