

## BULLETIN MENSUEL

DE LA

## SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

FONDÉE EN 1822

*Reconnue d'utilité publique par décret du 9 août 1937.*Secrétaire général : M. le D<sup>r</sup> BONNAMOUR, 49, avenue de Saxe ; Trésorier : M. P. GUILLENOZ, 7, quai de Retz

SIÈGE SOCIAL A LYON : 33, rue Bossuet (Immeuble Municipal)

ABONNEMENT ANNUEL	}	France et Colonies Françaises. . . . .	25 francs
		Étranger. . . . .	50 —

1.747 Membres	MULTA PAUCIS	Chèques postaux c/c Lyon, 101-98
---------------	--------------	----------------------------------

*(Le prochain Bulletin paraîtra en Septembre.)*

## PARTIE ADMINISTRATIVE

## ORDRES DU JOUR

## CONSEIL D'ADMINISTRATION

Séance du Mardi 13 Juin, à 20 h. 30.

1<sup>o</sup> Vote sur l'admission de :

M. François MOREL, Bel-Air, Chênes, près Genève, Suisse, parrains : MM. D<sup>r</sup> Bonnamour et Guillemoz. — M. P. PIGNET, expert principal de la Défense des Cultures, 2, boulevard Paul-Doumer, Oran, Algérie (*réintégration*). — M. Jacques ROLLAND, ingénieur agricole, Office du Blé, Port Lyautey, Maroc ; *Coléoptères* ; parrains : MM. D<sup>r</sup> Bonnamour et Temple.

2<sup>o</sup> Questions diverses.SECTION D'ANTHROPOLOGIE, DE BIOLOGIE  
ET D'HISTOIRE NATURELLE GÉNÉRALE

Séance du Samedi 10 Juin, à 17 heures.

1<sup>o</sup> M. CHAUFFIN (de Grenoble). — Coupe dans le Lias supérieur de Corbeysieu (commune de Frontonas, Isère).2<sup>o</sup> M. MAZENOT. — La loi de l'accélération phylogénique d'après divers groupes animaux et végétaux, actuels et fossiles.

## SECTION BOTANIQUE

Séance du Lundi 12 Juin, à 20 h. 15.

1<sup>o</sup> Présentation de plantes.

## SECTION D'ANTHROPOLOGIE, DE BIOLOGIE ET D'HISTOIRE NATURELLE GÉNÉRALE

### Sur quelques sables des environs de Lyon. Essai d'expertise.

Par André CAILLEUX.

*A priori*, on pourrait penser que l'étude de la forme et de l'éclat des grains de sable, à laquelle je me suis consacré depuis quelques années, est purement théorique et dépourvue d'applications pratiques. L'exemple suivant, emprunté à la région lyonnaise, montre qu'il n'en est rien et qu'au contraire les méthodes que j'applique peuvent, au moins en certains cas, conduire, par exemple, à l'identification d'un échantillon dont il s'agit de reconnaître l'origine.

Je remercie très vivement M. MAZENOT de m'avoir signalé le problème qui sera étudié ici, et de m'avoir très largement aidé à le résoudre.

Le problème posé est le suivant : Où les Romains ont-ils pris le sable du mortier du théâtre récemment découvert à Fourvière ?

MORTIER DU THÉÂTRE ROMAIN DE LYON. — Le résidu du traitement du mortier à HCl, après le lavage habituel à l'eau, s'avère composé de gravier et de sable, avec toutes les transitions entre les deux termes.

Le gravier est fait d'éléments mesurant 2 à 10 mm., comprenant des quartz et des fragments de granite et de gneiss. 45 % environ des éléments sont sans trace d'usure ; le reste porte des marques très légères, mais certaines, d'une usure faible.

Le sable (éléments de 1 mm. en moyenne) comprend, par ordre d'abondance décroissante : quartz, fragments de gneiss, feldspath, rares biotites (3 % environ), muscovite..., etc. Les quartz sont presque tous dépourvus de traces d'usure ; quelques grains un peu usés ; très rares grains ronds-mats. Aucun quartz rond-luisant. Aucun quartz du type rond-mat-sale.

TERMES DE COMPARAISON : PLIOCÈNE, SAÔNE, RHÔNE, AJN, GLACIAIRE. — Par tous ses caractères, le mortier de Lyon s'avère très différent des échantillons de comparaison dont je disposais initialement dans mes collections et que je devais à l'amabilité de MM. MAZENOT, ROMAN, ROUQUET, et VIRET. En effet, ainsi qu'on le voit dans le Tableau 1 ci-dessous, le Pliocène (L. Mollon) est caractérisé par la très forte proportion des grains ronds-luisants RL ; il ressemble par là au Tertiaire marin ou lacustre du Bassin de l'Europe septentrionale (Belgique à Pologne). Le sable de l'Ain actuel (J), presque exclusivement calcaire, contient, parmi ses quartz, des grains ronds-luisants RL, remaniés de formations plus anciennes. Le sable de la Saône actuelle à Lyon (H) contient une forte proportion de grains ronds-mats-sales RS remaniés de formations éoliennes anciennes (Trias ? . . . , etc.). Le sable du Rhône actuel à Lyon (G) contient quelques quartz ronds-luisants, et une assez notable proportion de quartz un peu usés, que j'ai notés RM. Le matériel glaciaire enfin (K, Sathonay, Vernaison) se classe un peu à part. Par sa forte teneur en quartz et en fragments de gneiss, et par le faible degré d'usure de son gravier, il ressemble au matériel du mortier romain. Mais il s'en distingue néanmoins nettement, entre autres par

l'usure plus forte des quartz de 1 mm. (notés RM) et par la présence de rares mais incontestables grains de quartz ronds-luisants RL, vraisemblablement remaniés du Néogène.

TABLEAU 1.

		Sables. Grains inférieurs à 2 mm.				Gravier.	
		Quartz non usés	Quartz ronds-luisants	Quartz ronds-mats-propres	Quartz ronds-mats-sales	Bio-tite %	Éléments non usés % (NO = non observé).
		= NU	= RL	= RM	= RS		
A.	{ Mortier } { Lyon . . . . .	99	00	01	00	3	45
B.	{ romain } { Beaunant . . . . .	98.9	00	01	00.1	3	50
C.	Yzeron Beaunant . . . . .	98.5	00	01	00.5	3	40
D.	Yzeron Brindas . . . . .	99	00	01	00	3	55
E.	Ruisseau Grézieux . . . . .	99	00	01	00	3	52
F.	Arènes . . . . .	100	00	00	00	25	100
G.	Rhône act. Lyon . . . . .	92	01	06	01	3	NO
H.	Saône act. Lyon . . . . .	75	05	06	14	1	NO
J.	Ain act. Poncin . . . . .	89	07	03	01	0	NO
K.	Moraines Lyonnais . . . . .	92	01	06	01	3	40
L.	Pliocène Mollon . . . . .	67	30	02	01	1	NO

PREMIÈRES CONCLUSIONS. — Il résulte des comparaisons précédentes que l'absence, dans le mortier romain, de grains de quartz ronds-luisants (ainsi que, d'ailleurs, l'extrême rareté des fragments de roches autres que les gneiss) exclut absolument les origines : Rhône actuel (ou terrasses), Pliocène, Glaciaire, Ain actuel. L'absence de grains ronds-mats-sales (et de roches diverses) exclut absolument les alluvions de la Saône.

La composition du mortier romain de Lyon indique qu'il doit dériver de gneiss et de granites à l'exclusion d'autres matériels. L'usure des éléments grossiers (gravier) suggère qu'il provient des alluvions d'une petite rivière plutôt que d'une arène. Précisément, la région située à l'Ouest et au Sud-Ouest de Lyon, étant constituée par un massif granito-gneissique, sans couverture sédimentaire allochtone (sauf sur sa bordure Est), paraît remplir les conditions désirées. Restait à y recueillir des échantillons, dans l'espoir de retrouver un matériel identique à celui du mortier romain de Lyon. M. MAZENOT a bien voulu se charger de cette récolte. Il y a joint un peu du mortier de l'aqueduc romain de Beaunant, situé précisément à la limite de cette même région. Les résultats ont été les suivants.

MORTIER DE L'AQUEDUC ROMAIN DE BEAUNANT. — Cf. B du Tableau 1. Il diffère nettement de tous les termes de comparaison ci-dessus étudiés et ressemble au contraire tout à fait au mortier du théâtre romain de Lyon. Il ne se distingue de ce dernier que par l'état un tout petit peu plus arrondi du gravier et par la présence possible, mais non pas absolument sûre, de rarissimes grains de quartz ronds-mats-sales RS pouvant provenir, directement ou non, de la couverture d'alluvions anciennes dont la limite Ouest est précisément à Beaunant. En outre, le matériel romain de Beaunant est

un peu plus blanc rose, celui de Lyon un peu plus roux ; mais ces couleurs, de même que l'aspect opaque des deux matériels, doivent en être à des altérations chimiques (décomposition des Feldspaths ; oxydations) influencées par l'état « en mortier ».

Au total, le matériel sableux est pratiquement le même dans les deux mortiers romains. Reste à en trouver l'origine.

ARÈNES GRANITIQUES ET GNEISSIQUES. — Les quatre échantillons d'arènes étudiés (Brindas ; Limonest ; entre Vaise et Écully ; entre Vaise et Saint-Didier) sont, au point de vue des formes, de la granulométrie et de la teneur en mica biotite, remarquablement semblables entre eux, et par contre absolument différents des mortiers romains, ainsi que le montrent le Tableau 1, F, et le Tableau 2 ci-dessous :

TABLEAU 2.

	<i>Mortiers romains.</i>	<i>Arènes.</i>
Gravier de 2 à 10 mm. . . . .	Émoussé.	Anguleux.
Grains de sable inférieurs à 0.5 mm. . . . .	{ Peu abondants. { Mica rare.	Très abondants. 10 fois plus de mica.
Lavage (à l'eau) . . . . .	Assez rapide.	Extrêmement long.
Impression au lavage . . . . .	Habituelle, râpeuse.	Onctueuse ; on croirait de l'argile.

En résumé, le matériel des mortiers romains ne peut certainement pas provenir d'arènes. On conçoit d'ailleurs que par suite de leur forte teneur en parties fines (argile, mica... etc.) celles-ci doivent très mal faire prise avec le ciment.

ALLUVIONS DE L'YZERON ET DE SES AFFLUENTS. — Une seule rivière un peu importante, l'Yzeron, a son bassin entièrement alimenté par le massif granito-gneissique. Les trois échantillons d'alluvions étudiés, vers l'aval (Yzeron à Beaunant, cf. Tableau 1, C.) et vers l'amont (Yzeron à Brindas, cf. D. ; ruisseau de Grézieux, cf. E.), se ressemblent beaucoup entre eux. De tous les termes de comparaison étudiés, ce sont aussi ceux qui se rapprochent le plus des mortiers romains. Ils leur ressemblent tellement qu'à première vue on ne peut pas les en distinguer. Un examen très attentif montre cependant de menues différences. Le matériel romain est, bien entendu, un peu plus opaque (arte fact signalé plus haut). Il semble un tout petit peu plus anguleux que les alluvions de Beaunant, un tout petit peu moins que celles de Brindas et Grézieux. A Beaunant, l'Yzeron contient de très rares, mais incontestables grains de quartz ronds-mats-sales RS, probablement empruntés aux alluvions anciennes, déjà mentionnées, qui précisément ne se développent qu'à l'Est de Beaunant, vers l'aval.

Il semble donc que le matériel romain ait été extrait des alluvions de l'Yzeron (ou à la rigueur de ruisseaux affluents) un peu en amont de Beaunant. Pour le reste, les différences sont si ténues qu'il est plus prudent de ne pas chercher à les interpréter, d'autant plus qu'elles peuvent tenir en partie, peut-être, soit au hasard des prises d'échantillons, soit à une légère

variation possible des alluvions au cours des temps historiques, par suite de l'exploitation intensive des graviers par les Gallo-Romains ou de pollutions artificielles anciennes ou actuelles.

**CONCLUSIONS.** — En résumé, nous avons pu, en nous basant principalement sur la forme et l'aspect des quartz des échantillons recueillis par M. MAZENOT, reconnaître, de proche en proche, que le matériel des mortiers romains du théâtre de Fourvière et de l'aqueduc de Beaunant, n'a été pris ni aux alluvions du Rhône, de la Saône ou de l'Ain, ni au Pliocène, ni au Glaciaire, ni aux arènes granitiques ou gneissiques, mais, contrairement à toute attente, aux alluvions de l'Yzeron, petite rivière du massif granito-gneissique de l'Ouest de Lyon, en un point que nous pouvons localiser à quelques kilomètres près.

Il nous semble qu'il y a là un exemple d'une méthode de recherche<sup>1</sup> extrêmement simple, qu'on pourrait imaginer d'appliquer, le cas échéant, soit à des prospections, soit à des expertises judiciaires ou autres.

**ADDENDUM.** — La rédaction de ce travail était achevée lorsque M. MAZENOT, ayant remarqué du béton dans les parties profondes des substructions romaines (théâtre de Lyon), a eu l'obligance de m'en envoyer un échantillon. L'élément lié de ce béton profond est un sable graveleux.

*Le sable*, très différent de celui du mortier superficiel, contient de nombreux et incontestables grains ronds-mats, à façonnement éolien tantôt ancien (RS) tantôt aussi, en partie au moins, Quaternaire (RM). Rares mais indubitables grains ronds-luisants RL. Pratiquement pas de mica. Rares feldspaths. Tous ces caractères excluent absolument les origines : Yzeron, Rhône, Glaciaire, Pliocène, Arènes. Par contre, analogie complète (sauf la différence de proportion des RL, qui peut d'ailleurs être accidentelle ou tenir à des pollutions historiques) avec le sable de la Saône :

	NU	RL	RM	RS
Mortier romain, parties profondes .....	79	01	06	14
Alluvions de la Saône actuelle à Lyon.....	75	05	06	14

*Le gravier*, très différent de celui du mortier superficiel, est en partie calcaire, ainsi que l'avait remarqué M. MAZENOT. J'y ai reconnu, sur 18 éléments d'environ 5 à 10 mm., 3 calcaires jaunes 2 quartz laiteux, 1 grès, 1 autre grès, 1 grès calcaire, 1 granite, 1 granite ou gneiss, 1 feldspath, 1 calcaire à calcite largement cristalline, 1 calcaire oolithique magnifique, enfin 5 roches pâles, sans structure, plates, non calcaires, indéterminables à vue, sans doute schisto-gréseuses. M. MAZENOT, ayant eu entre les mains des produits de dragages effectués dans la Saône un peu en amont de Lyon, a reconnu que le gravier en est constitué précisément par des éléments de même taille et de même nature que ceux de notre béton. L'analogie est complète.

*En résumé*, tant par ses parties fines (sable) que par ses parties grossières (gravier), le béton étudié s'avère d'origine Saône, sans qu'aucune hésitation soit possible. Ainsi, comme le remarque M. MAZENOT, les Romains se sont contentés, pour les parties profondes des substructions, d'un sable graveleux (Saône) calcaire, assez médiocre, tandis que, pour les parties superficielles exigent plus de solidité, ils ont utilisé un sable graveleux (Yzeron) non calcaire, et par suite de meilleure qualité. Peut-être cette différence n'est-elle pas fortuite, et marque-t-elle un choix intentionnel.

---

1. Cf. *Bulletin Soc. Géol. de France*, 5, VI, 1936, p. 395-505, 1 pl., 1 fig. *C. R. S. Soc. Géol. de France*, 15, p. 285, 1937. — *Ibid.*, 7, 1938, p. 122.