

E. BRUET

ETUDE PHYSIQUE,
CHIMIQUE ET MINÉRALOGIQUE
DES BRIQUES A INSCRIPTIONS
DU GISEMENT DE GLOZEL

EXTRAIT du *Bulletin* n° 4 de l'Association
régionale de Paléontologie humaine et de
Préhistoire, Lyon 1928.

RTP 1174p

Bibliothèque Maison de l'Orient



130061

ÉTUDE PHYSIQUE, CHIMIQUE ET MINÉRALOGIQUE DES BRIQUES A INSCRIPTIONS DU GISEMENT DE GLOZEL

par **M. E. BRUET**,

Ingénieur Géologue, Licencié ès sciences,

Vice-Président Secrétaire de la Société Géologique de France

PLAN DU TRAVAIL :

Cette étude comportera 3 parties : 1° un court rappel des généralités concernant les argiles et leur cuisson; 2° des faits que j'ai relevés à l'aide des méthodes chimiques et physiques. Chaque fois que l'occasion s'en présentera ces faits seront interprétés; 3° des conclusions.

1° GÉNÉRALITÉS SUR LES ARGILES ET LEUR CUISSON :

On sait que l'argile durcit par dessiccation. Si on humecte la pâte desséchée, elle se ramollit et l'action du durcissement est par suite seulement momentanée. Si l'on prend de l'argile sèche et qu'on la mette dans l'eau, elle se désagrège et tombe en bouillie. On attribue ce phénomène à l'action de l'air contenu dans les pores de la matière, air qui est comprimé par l'eau qui pénètre dans la masse par capillarité et qui produit ainsi des sortes d'explosions qui réduisent l'argile en poussière.

Si au lieu de laisser la pâte plastique sécher à l'air libre on la cuit à une température élevée, l'eau d'hydratation chimique est chassée. A partir de ce moment, l'argile est cuite et ne se délaie plus au contact de l'eau.

Enfin la terre cuite est obtenue par la cuisson d'argiles impures, renfermant toujours du fer qui donne, après cuisson, une coloration plus ou moins rouge.

2° LES FAITS, LEUR INTERPRÉTATION :

a) *Recherches chimiques.*

Ces recherches ont été poursuivies à la fois sur l'argile du milieu archéologique, sur les briques à inscriptions, enfin sur des briques que nous qualifierons d'artificielles et qui ont été faites avec l'argile de la couche archéologique chauffée ou cuite à différentes températures comprises entre 100 et 1.200°.

En même temps que j'exécutais moi-même des analyses, je demandais à trois grands laboratoires de Paris de contrôler mes résultats sur des prises d'échantillons identiques. Deux de ces établissements sont des laboratoires officiels, le troisième est un grand laboratoire industriel dont la réputation est bien établie.

Les différences enregistrées entre les différents résultats ainsi obtenus sont de l'ordre de celles que l'on enregistre dans ces sortes d'opération.

J'ai obtenu le résultat moyen suivant :

	Analyse de la couche archéologique	Brique à inscription	Brique artificielle cuite à 670° env.
Silice totale	67,20	63,60	68,37
Alumine	18,04	18,49	18,40
Oxyde de fer	3,64	3,29	2,70
Chaux	0,25	0,45	0,45
Magnésie	0,44	0,16	0,13
Acide titanique	0,63	0,50	0,47
Acide sulfurique	0,08	0,43	0,36
Potasse	0,98	1,83	1,84
Soude	4,08	5,98	6,77
Perte au feu	4,50	5,25	0,45
Non dosés et pertes	0,16	» »	» »
	100 »	99,98	99,94

Ces résultats confirment ce que j'avais déjà écrit sur l'origine de l'argile qui a servi à la cuisson des briques à caractères. Cette argile est bien celle du milieu archéologique.

La différence dans la perte au feu résulte sans doute du séjour des briques à inscriptions en terre; en effet, on a dans l'argile du milieu : perte : 4,50; pour les briques à inscriptions : 5,25.

Au point de vue pétrographique un lien de parenté que je n'ai pas cité encore entre ces deux roches est la présence, dans l'une et l'autre, des associations quartz et feldspath nommées *pegmatites*, qui apparaissent à tous points de vue sous des aspects identiques.

b) *Recherches physiques.*

Ces recherches ont été poursuivies en particulier au microscope en lumière naturelle et en lumière polarisée. Le nombre des préparations exécutées sur l'argile de la couche archéologique, sur les briques à inscriptions et sur les briques artificielles a été important.

c) *Cuisson.*

Je rappelle que dans le cahier n° 7 de Glozel, j'ai indiqué une température de cuisson pour les briques à inscriptions supérieure à 600°. Dans une même plaque, j'ai relevé notamment deux sections d'orthose déformé (1). J'ai fait la contre-épreuve consistant à rechercher dans la terre de la couche archéologique l'orthose déformé par les phénomènes naturels, soit la *Sanidine*. Cette recherche a été faite par lévigation et classement des feldspaths et aussi par examen des plaques minces taillées dans l'argile sans lévigation ni classement préalable. J'ai constaté l'absence complète de la sanidine dans la terre de la couche archéologique. On pourrait donc conclure à une température de cuisson d'au moins 600°. Sans attacher une valeur absolue à l'indication qui nous est ainsi donnée, j'attacherai toutefois une certaine importance au chiffre du degré de cuisson ainsi obtenu, tant que l'on n'aura pas constaté l'existence de la sanidine dans l'argile du gisement.

Ceci posé, j'ai examiné les briques à inscriptions et mes briques artificielles au microscope, en lumière naturelle. On voit nette-

(1) Je rappelle que le nombre des sections convenables pour cet examen est forcément très limité; il faut donc multiplier le nombre des préparations.

ment dans les briques à inscriptions un « frittage » avec répartition du fer qui remplace le feutrage d'argile colloïdale de la couche archéologique. Les comparaisons que j'ai faites ainsi entre les briques à inscriptions et les briques artificielles chauffées de 100 en 100°, de 100° à 1.200° montrent nettement que la structure des briques à inscriptions se rapproche le mieux des briques artificielles cuites entre 600 et 700°.

En particulier, au-dessous de 600° il subsiste toujours des traces du feutrage dû à l'argile colloïdale.

A 1.200° la différence est très nette avec les produits cuits à 600°. La répartition du fer et la coloration ne sont pas les mêmes. J'ai bien observé une variation de la répartition du fer dans une brique artificielle donnée, en fonction de la vitesse de cuisson. J'estime par suite que les briques à inscriptions ont été cuites lentement. De plus, la cuisson a été assez homogène.

J'ai procédé ensuite à un examen des libelles ou inclusions gazeuses des quartz. Je ne suis pas renseigné sur la nature des gaz occlus, mais cette étude m'a montré :

1° Dans le quartz de l'argile de la couche archéologique des libelles très nettes;

2° Dans le quartz de la brique de Glozel un degré de netteté très différent;

3° Dans le quartz de la brique artificielle cuite entre 650 et 700° des libelles semblables à 2;

4° Dans le quartz de la brique cuite entre 800 et 1.000° les libelles sont plus rares; elles sont souvent vidées de leur contenu à 1.200°.

Enfin, j'ai examiné au point de vue physique le résultat de la pulvérisation de l'argile de la couche archéologique, de la pulvérisation des briques à inscriptions et de la pulvérisation des briques artificielles.

Ces poudres mises dans des tubes à essais placés devant une feuille de papier blanc à la lumière du jour montrent :

1° Que la poudre résultant du broyage d'un fragment quelconque d'une brique à inscriptions s'écarte très nettement comme couleur de la poudre provenant de l'argile de la couche archéologique. Cette dernière est jaunâtre; la première est nettement

rougeâtre. La cuisson des briques à inscriptions apparaît ainsi avec la plus grande netteté.

2° Que la poudre provenant de la brique artificielle cuite entre 650 et 700° se classe avec une teinte plus élevée par rapport à la poudre des briques à inscriptions.

3° Que la couleur de la poudre des briques à inscriptions se rapproche beaucoup plus de la couleur de la poudre des briques cuites entre 650 et 700° que de la couleur de la poudre de l'argile de la couche archéologique.

4° Que je n'ai pu obtenir par des cuissons appropriées la couleur exacte de la poudre des briques à inscriptions, mais que cette couleur les classe d'une façon absolue parmi les produits cuits *qui ne se délayent plus au contact de l'eau*.

D'autres recherches ont été faites à ce dernier point de vue.

Des fragments des briques artificielles cuites à différentes températures ont été introduits dans l'eau; aucun ne s'est désagrégé.

Des fragments d'argile séchée, par contre, se désagrègent instantanément.

Or des fragments des briques à inscriptions subissent *exactement* le même sort.

Mais — et c'est capital — la poudre plus ou moins grossière qui résulte de ces opérations montre :

1° Que la couleur du produit séché est rougeâtre comme il est dit ci-dessus pour les briques à inscriptions;

2° Qu'il est jaunâtre pour le produit séché provenant de l'argile simplement séchée.

La différence des colorations est indiscutable.

Il en résulte ceci :

« Les briques à inscriptions qui se révèlent par leurs caractères physiques comme des produits *cuits* se comportent en présence de l'eau comme des produits *non cuits*.

D'autre part, la présence de la calcédoine n'a pas été relevée dans les briques à inscriptions alors qu'elle l'a été dans la couche archéologique. Mais j'ai constaté que dans une poterie d'origine romaine ayant séjourné dans la terre jusqu'à maintenant, poterie faite avec des éléments sensiblement équivalents à ceux que renferme la pâte des briques à inscriptions (quartz et feldspaths)

il y avait absence complète des phénomènes secondaires. Il en est tout différemment, comme je l'ai constaté, sur des poteries néolithiques faites et ayant séjourné en milieu calcaire.

3° RECHERCHES DE MATIÈRES VÉGÉTALES

Enfin j'ai recherché systématiquement les débris organiques et mes recherches importantes par le nombre des préparations effectuées m'ont amené à la découverte d'une radicelle dans une coupe pratiquée dans une brique à inscriptions. Je donne avec cette étude des microphotographies exécutées avec les grossissements et les caractéristiques indiquées sur chacune d'elles. Ces microphotographies montrent :

1° La radicelle vue en lumière naturelle et en lumière polarisée à grossissements de 30 et de 230 diamètres (pl. 1 et 2).

2° La brique artificielle faite par moi avec l'argile de la couche archéologique cuite entre 650 et 700°. Cette brique est vue en lumière naturelle et en lumière polarisée.

Cette étude m'a montré :

1° Des cellules végétales très nettes indiquant le squelette d'une radicelle. L'espèce de la plante qui l'a émise n'a pu être déterminée avec certitude;

2° L'existence dans le cylindre central et dans les cellules de grains clastiques de quartz ;

3° Autour du bord externe de la dernière rangée de cellules, sur la périphérie, une couronne très nette au microscope et encore bien visible sur les photographies. Cette couronne est une zone particulière caractérisée par l'absence de *phyllites* qui abondent dans le reste de la préparation et aussi par son absence de biréfringence entre nicols croisés.

Cette couronne représente à mon avis un certain limon résultant de la disparition d'une partie de la radicelle avec le résultat d'une action ancienne de celle-ci. « C'est le trou ancien de la radicelle ».

Les cellules sont « ferritisées » mais non silicifiées.

A la lumière de cette observation, j'ai relevé dans les prépara-

tions faites sur des briques à inscriptions de nombreuses zones circulaires analogues à la couronne ci-dessus, à ceci près qu'il s'agit alors non pas d'une couronne mais d'une section circulaire pleine. Il s'agit de zones occupées autrefois par des racines ou par des radicelles dont la matière organique probablement ferritisée a disparu finalement par une circulation d'eau provoquée dans une couche imperméable par des variations saisonnières de la teneur en eau de carrière.

En outre, j'ai remarqué que la pâte qui a servi à la préparation des briques à inscriptions n'avait subi qu'une faible manipulation préalable. Il n'y a pas, en effet, une classification des éléments qui résulterait, comme dans certains de nos produits artificiels, d'une décantation.

Toutes les observations exécutées sur les briques à inscriptions ont pu être faites grâce à une brique portant des inscriptions trouvée dans le gisement par M. Depéret et à des fragments portant aussi des signes de 100 cm² environ de surface chacun qui m'ont été adressés par M. le Docteur Morlet. La radicelle a été trouvée dans la brique découverte par M. Depéret.

CONCLUSIONS

Il résulte de cette étude physique, minéralogique et chimique des briques à inscriptions de Glozel un certain nombre de conclusions tendant à démontrer la grande ancienneté de ces briques.

1° Ces briques ont été cuites à une température comprise entre 600° et 700°, comme le montre la présence de l'orthose déformée ou sanidine, alors que ce minéral fait défaut dans l'argile archéologique.

Cette cuisson est attestée en outre par la couleur plus rouge de la poudre de broiement de ces briques, comparée à la couleur jaunâtre résultant de la pulvérisation de l'argile archéologique, par l'évolution des libelles gazeuses des quartz aux différentes températures et aussi par la structure des briques étudiées au microscope.

2° Contrairement à ce qui a lieu pour les briques artificielles récemment cuites, les briques de Glozel se ramollissent et se désagrègent dans l'eau, comme le fait aussi l'argile séchée du gisement et ce phénomène de dilution est dû à la grande durée de leur contact avec le milieu *ancestral* qui les renferme.

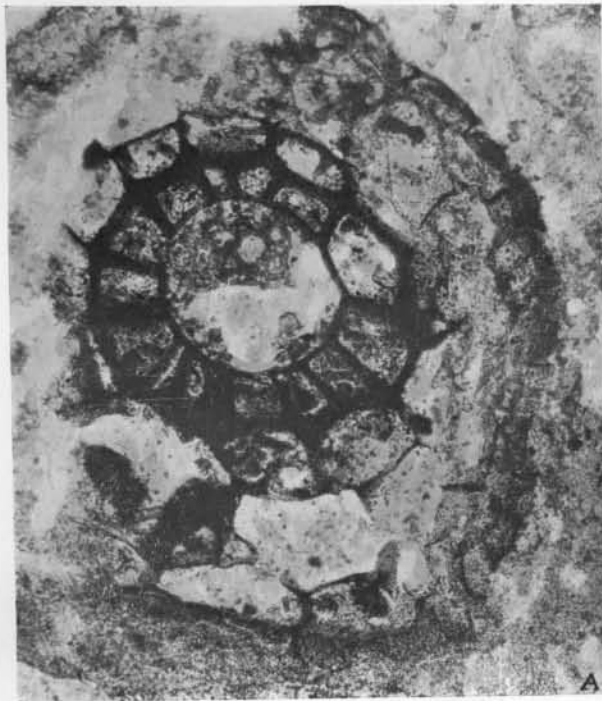
3° Enfin la preuve d'ancienneté sans doute la plus démonstrative a consisté dans la découverte d'une racine végétale ayant pénétré dans la brique après cuisson, racine qui est entièrement minéralisée, c'est-à-dire *fossilisée*.

L'examen microscopique en lumière naturelle et en lumière polarisée a montré la matière organique remplacée par un limon sans phyllites formant couronne autour de la racine, phénomène qui a dû être d'une très longue durée. De plus, de petits grains de quartz clastiques ont pénétré dans le cylindre central et dans les cellules végétales par un déplacement très lent dans un milieu à haut degré d'imperméabilité.

Enfin, certaines autres plages composées de quartz clastiques analogues aux grains ci-dessus, noyées et entourées de cordons ferrugineux paraissent bien être des témoins de l'évolution ancienne d'autres racines végétales, évolution parvenue au terme ultime qui serait la disparition complète des cellules préalablement *ferritisées*.

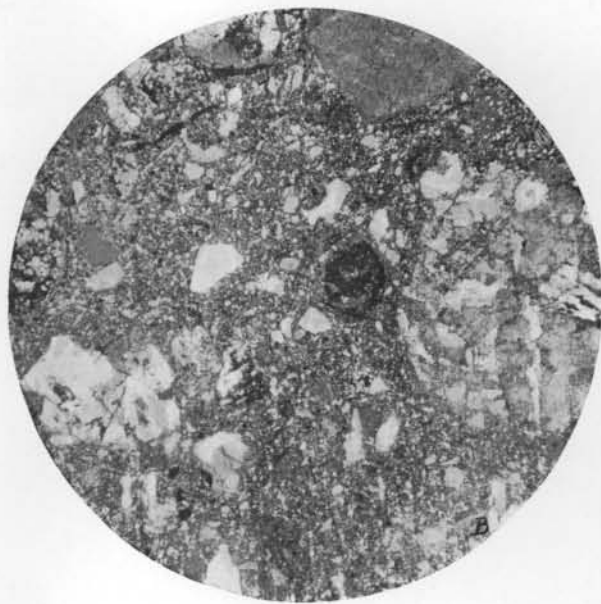
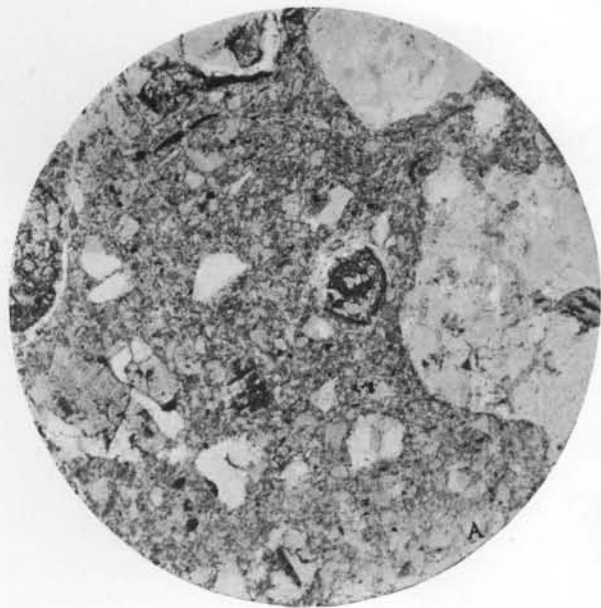
Extrait du Bulletin N° 4 de l'Association Régionale pour le Développement des Recherches de Paléontologie Humaine et de Préhistoire.

PLANCHE I



Radicelle dans une brique à inscriptions montrant les cellules végétales minéralisées et une couronne de limon
1. En lumière naturelle. 2. En lumière polarisée : 230 diamètres.

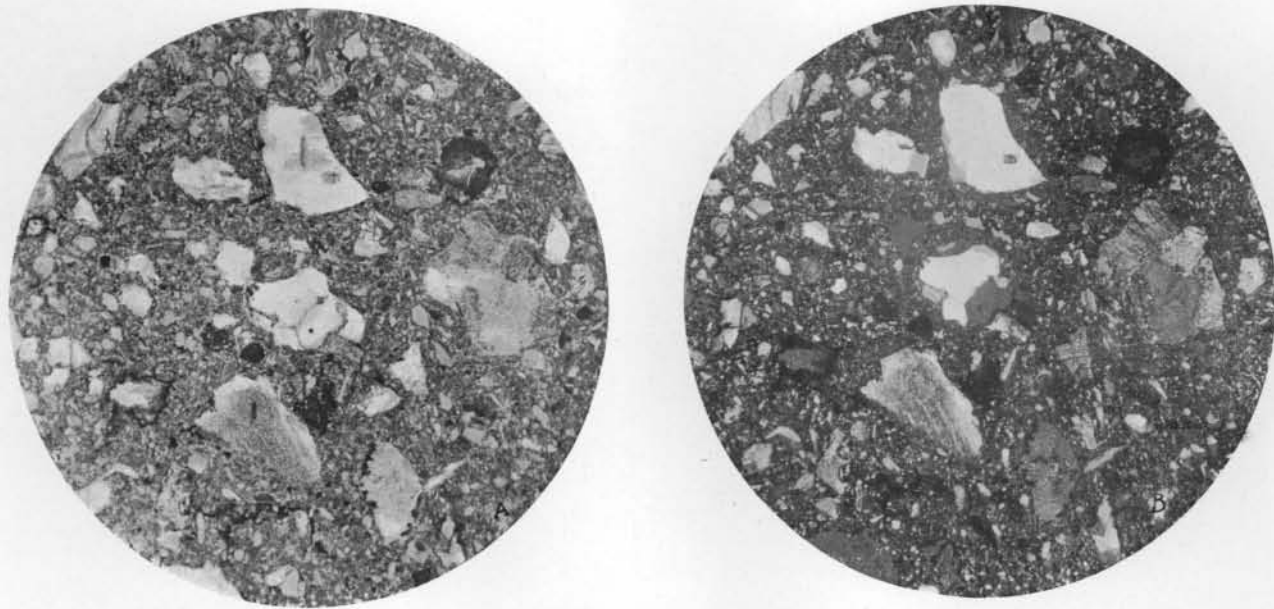
PLANCHE II



Même radicelle que planche I.

1. Lumière naturelle. 2. Lumière polarisée : 30 diamètres.

PLANCHE III



Brique artificielle fabriquée avec la terre de la couche archéologique de Glozel, pour comparer avec la planche III.

1. Lumière naturelle. 2. Lumière polarisée.