

LES CAHIERS DE GLOZEL

N° 7

---

E. BRUET, J. BUY, COUTURIER, F. CROZE, CH. DEPÉRET,  
M. JOHNSON, A. MENDES-CORRÉA, J. PEREIRA SALGADO

---

# LES ANALYSES DE GLOZEL

*(37 illustrations)*



PARIS (VI°)  
PAUL CATIN, ÉDITEUR  
3, RUE DU SABOT, 3

—  
1928

PRIX : 7 francs.

## Études du D<sup>r</sup> A. Morlet

---

*Nouvelle Station Néolithique*, par le D<sup>r</sup> A. Morlet et Émile Fradin.

I<sup>er</sup> Fascicule, 54 illustrations, 1925.

II<sup>e</sup> Fascicule, l'Alphabet de Glozel, 20 illustrations, 1926.

III<sup>e</sup> Fascicule, le Glozélien, 58 illustrations, 1926.

IV<sup>e</sup> Fascicule, Le Néolithique ancien, 49 illustrations, 1927.

(Vichy. Octave Belin, imprimeur, rue Pasteur.)

*Invention et diffusion de l'alphabet néolithique*,

Mercure de France, 1<sup>er</sup> avril 1926.

*L'Alphabet néolithique de Glozel et ses ascendances*,

Mercure de France, 1<sup>er</sup> juillet 1926.

*Découverte en France d'un alphabet préhistorique*,

La Nature, 24 juillet 1926.

*Idoles phalliques et bisexuées*, Mercure de France, 15 septembre 1926.

*La décoration céramique*, Mercure de France, 15 octobre 1926.

*Les Journées Mémorables de Glozel*,

Mercure de France, 1<sup>er</sup> novembre et 1<sup>er</sup> décembre 1926.

*Lettre ouverte à M. le Professeur Elliot Smith*,

Mercure de France, 15 novembre 1926.

*Origine néolithique des alphabets méditerranéens*,

Mercure de France, 15 décembre 1926.

*A propos du « bric-à-brac » de la sorcière gallo-romaine*,

Mercure de France, 15 décembre 1926.

*La fosse ovale de Glozel était-elle un four de verrier?*

Mercure de France, 15 décembre 1926.

*Le masque sans bouche et les idoles de Glozel*, Æsculape, janvier 1927.

*Empreintes de mains néolithiques*, La Presse Médicale, 16 février 1927.

*Réponse à M. A. de Mortillet*, Mercure de France, 1<sup>er</sup> Mars 1927.

*Formation indigène de l'Alphabet de Glozel*,

Mercure de France, 15 avril 1927.

*Connexion du néolithique ancien avec le paléolithique final*,

Mercure de France, 1<sup>er</sup> mai 1927.

**LES CAHIERS DE GLOZEL**

**N° 7**

## LES CAHIERS DE GLOZEL

---

- N° 1. — D<sup>r</sup> A. MORLET : **La Commission internationale**. Vol. 22 × 14 cm., avec fig. Br. . . . . 6 fr.
- N° 2. — J. LOTH, Membre de l'Institut : **L'Esprit de Glozel, ses titres scientifiques**. Br. 22 × 14 cm. . . . . 2 fr.
- N° 3. — D<sup>r</sup> A. MORLET : **Puyravel et Chez-Guerrier**. Vol. 22 × 14 cm., avec fig. . . . . 5 fr.
- N° 4. — D<sup>r</sup> A. BAYET, Membre de l'Académie de Médecine de Belgique : **Les trouvailles de Glozel, leur authenticité, leur signification**. Vol. 22 × 14 cm., avec fig. . . . . 3 fr.
- N° 5. — J. LOTH, Membre de l'Institut : **Le jugement de la Commission internationale d'enquête sur Glozel doit être révisé** (Conférences faites sur Glozel au Collège de France, du 4 janvier au 11 février 1928). Vol. 22 × 14 cm. . . . 8 fr.
- N° 6. — **Rapport du Comité d'études et annexes**. Vol. 22 × 14 cm., avec fig. . . . . 4 fr.
-

**LES ANALYSES DE GLOZEL**

*Tous droits de reproduction et de traduction  
réservés pour tous pays.*

LES CAHIERS DE GLOZEL

N° 7

---

E. BRUET, J. BUY, COUTURIER, F. CROZE. CH. DEPÉRET,  
M. JOHNSON, A. MENDÈS-CORRÉA, J. PEREIRA SALGADO

---

# LES ANALYSES DE GLOZEL

*(37 illustrations)*



PARIS (VI<sup>e</sup>)

PAUL CATIN, ÉDITEUR

3, RUE DU SABOT, 3

—  
1928

## LES ANALYSES DE GLOZEL

---

Le vœu du Congrès d'Amsterdam, concernant la question de Glozel, signé par M. Bégouen et moi, après un accord préalable sur sa rédaction, contenait l'affirmation que seulement l'étude *intégrale* du gisement et des objets pouvait mettre tout le monde d'accord. Malheureusement la Commission désignée par le bureau de l'Institut International d'Anthropologie ne s'est pas acquittée de cette tâche, puisqu'elle n'a pas, d'après son propre aveu, fait une étude intégrale du gisement et des documents mis au jour. Elle n'a rassemblé que quelques *impressions* et un petit nombre de faits sur lesquels elle a, avec une logique précaire et avec une hâte regrettable, édifié une conclusion trop catégorique et trop grosse pour des prémisses si conjecturales et si lacunaires.

Un reproche semblable doit être formulé à tous les réquisitoires que l'on a publiés contre Glozel. On a essayé de détruire ces découvertes avec des inexactitudes successives, avec des racontars tendancieux, avec des raisonnements spécieux et unilatéraux, avec des impressions vagues. Quelques exposés ne présentent qu'une apparence de précision qui peut tromper tous ceux qui n'ont pas encore pu se rendre compte des excès regrettables auxquels quelques antiglozéliens acharnés ont été emportés par leur passion aveugle.

Les dernières mesures du parquet de Moulins, la récente perquisition chez MM. Fradin, la récolte mystérieuse d'ob-

jets pour expertise, ont ce même caractère d'unilatéralité et de violence qui ne mérite pas l'approbation de ceux qui veulent une recherche *étendue et rigoureuse* de la vérité. On se demande pourquoi l'on n'a pas accepté la proposition de l'avocat du *Matin* d'une expertise complète et sérieuse du gisement et des objets. On a préféré empêcher cette expertise en déclenchant une perquisition dépourvue de garanties d'impartialité et de rigueur scientifique.

A ces procédés des adversaires de Glozel une attitude bien différente a été opposée par les chercheurs qui ne veulent faire triompher que la vérité. Au contraire de la Commission, le Dr Morlet, les savants norvégiens, le prof<sup>r</sup> Depéret et moi-même, nous avons fait exécuter des analyses sur des objets exhumés au cours des fouilles de Glozel.

Mais ce qu'il y a de plus étrange, c'est l'attitude de la Commission par rapport aux analyses réalisées à Porto sur des petites parcelles osseuses que j'ai prélevées sur un fémur provenant d'une des tombes de Glozel. Ayant été informés par M. le Comte Bégouen que ces analyses avaient révélé la présence de « toutes les matières organiques » du tissu osseux et montraient donc que l'on avait affaire à des ossements modernes, deux membres de la Commission m'ont demandé des précisions sur ces résultats avant la déposition de leur rapport. Je leur ai déclaré que l'analyse n'était pas terminée et que les résultats parcellaires déjà obtenus ne confirmaient nullement les informations qu'ils avaient reçues. Je leur promettais l'envoi de ces résultats aussitôt que les analyses seraient terminées, mais la Commission, tout en regrettant le manque des analyses, ne les a pas attendues pour son rapport, et elle a pris ses délibérations sous l'impression fâcheuse établie dans son esprit par les prétendues informations de Porto.

La publication des résultats analytiques tout de suite après la divulgation du rapport de la Commission a provoqué des lettres de MM. Bégouen et Breuil à la presse, en vue de diminuer la signification de ces analyses. Ils ont écrit que, les tombes étant truquées, on aurait pu y intro-

duire des ossements recueillis en des sépultures anciennes. M. Breuil, de son côté, a mis aussi en évidence la signification variable de l'état de minéralisation des ossements comme preuve de leur ancienneté.

Ces lettres n'ont pas cependant réussi à faire disparaître la contradiction que j'ai relevée dans l'attitude très expressive de la Commission. Dans une lettre au « Journal des Débats » du 11 janvier j'ai souligné cette contradiction. *Les analyses ont mérité l'intérêt de la Commission tant qu'on lui disait qu'elles montraient que les os étaient frais. Dès que l'on a constaté l'inexactitude de ces informations, la Commission a négligé les résultats analytiques.* Certes, l'intérêt de ces résultats serait nul ou presque nul, si l'on avait obtenu des preuves formelles, évidentes, indéniables, éclatantes, de la fraude. Mais la Commission n'a pas obtenu ces preuves, et c'est précisément pour cette raison qu'elle me demandait avec intérêt, comme des FAITS à ajouter à son modeste amas d'impressions subjectives, les résultats analytiques que l'on avait dits défavorables à l'authenticité préhistorique des ossements. Elle était bien peu sûre de l'importance réelle des arguments qu'elle avait si laborieusement échafaudés dans son rapport.

Cet incident a fourni une démonstration opportune de la méthode employée par les adversaires de Glozel. Mais le rapport Champion nous offre aussi une documentation des procédés anti-glozéliens. Sous l'exubérance de ses croquis et sous l'apparence de précision technique de ses constatations, on a pu déceler des imprécisions et des inexactitudes qui rendraient impossible la publication de cet exposé ou de quelque autre de ce genre dans la « Revue Anthropologique » si la commission de rédaction de cette revue n'était pas si déplorablement aveuglée par sa passion évidente contre Glozel.

Le croquis d'une pierre à inscription publié par M. Champion avec un agrandissement de quelques détails qu'il présente avec une netteté foudroyante, est bien différent de la photographie et du moulage que je possède de ce caillou.

J'ai pu ainsi constater que l'examen de Champion avait été hâtif et superficiel, et je n'hésite pas à croire aux démentis formels que le D<sup>r</sup> Morlet lui oppose en ce qui concerne quelques prétendues constatations qu'il dit avoir faites. Le plus curieux est l'affirmation que le faussaire aurait eu, malgré sa fameuse « malhabileté », la préoccupation constante de simuler le travail du silex et d'effacer les traces de l'usage d'outils métalliques en des détails qui passent souvent inaperçus aux spécialistes eux-mêmes.

La comparaison du croquis avec la photographie et le moulage montre bien l'imprécision des observations apparemment accablantes de M. Champion.

Mais son rapport contient encore une affirmation à laquelle aucun paléontologiste n'oserait souscrire. D'après M. Champion, les ossements néolithiques et paléolithiques ne contiennent jamais que des matières minérales. Les substances organiques du tissu osseux auraient disparu. L'auteur du rapport méconnaît que les matières organiques existent très souvent, en proportion considérable, dans des ossements paléolithiques, surtout dans ceux du paléolithique supérieur, et que les ossements néolithiques en possèdent généralement encore plus.

Mais M. Champion, tout en accordant l'existence de quelques os anciens, considère la plupart des objets en os de Glozel comme ayant servi au « pot-au-feu » de la veille.

A cette affirmation on peut opposer formellement tous les résultats analytiques que l'on a obtenus jusqu'aujourd'hui sur des parcelles osseuses, choisies au hasard et provenant des fouilles de Glozel.

\*  
\*  
\*

Les petites parcelles que j'ai prélevées sur le fémur ont révélé une minéralisation avancée. Le pourcentage de matière organique humide (19 0/0) en est bien inférieur à celui des os frais (plus de 30 0/0) et, par contre, très peu

supérieur à celui d'os fossiles d'ours de cavernes, certainement plus anciens, analysés par Gautier et Krocher (14 à 15 o/o). Les proportions de silice et d'oxydes de fer et d'aluminium que l'on a trouvées dans les os de Glozel sont aussi bien significatives comme preuves de l'état de minéralisation, tout en y apportant même quelques corrections numériques que le chimiste mon collègue croit admissibles en conséquence de la petite quantité de substance soumise à l'examen.

Les analyses d'Oslo ont confirmé absolument la constatation d'une diminution du taux de la matière organique dans les os de Glozel, par rapport aux os frais. La perte de poids par ignition permet de considérer comme inférieur à 16,4 o/o le pourcentage de matière organique humide. Ces 16,4 doivent encore comprendre le CO<sup>2</sup> des carbonates.

Ces analyses ont suscité un problème curieux en ce qui concerne la nature de la substance d'une aiguille claire et dure, classée sous le n° 3. M. Vollebach déclare que sa matière a été empruntée à la flèche d'une raie bouclée ou d'un aigle de mer. On peut se demander où le prétendu faussaire aurait obtenu cette matière première.

Les analyses exécutées simultanément à Lyon et à Porto sur les objets en os et en bois de cervidé trouvés aux abords du champ de Glozel par les envoyés du *Malin* se confirment mutuellement, malgré de petites différences qui sont tout à fait explicables pour des échantillons divers de la même pièce, et elles montrent, pour les os, une minéralisation encore plus avancée que celle du fémur mentionné ci-dessus.

Le tableau suivant fournit un aperçu des résultats des analyses de fragments osseux de Glozel, mis en parallèle avec les résultats des analyses d'os frais et d'os fossiles (1) :

(1) Ceux-ci d'après Armand Gautier, *Leçons de Chimie biologique*, 2<sup>e</sup> édition. Paris, 1897, p. 305 et 306.

	Os FRAIS (V. Bibra)		Os DE GLOZEL				Os d' <i>Ursus spelaeus</i>	
	Fémur humain, partie compacte	Fémur humain, partie spongieuse	Fémur humain (Pereira Salgado Porto)	Aiguille d'os (Johnson, Oslo)	Poinçon d'os des fouilles du <i>Matin</i>		(Gautier)	(Krocher)
					(Pereira-Salgado, Porto)	(Couturier, Lyon)		
Humidité	31,0	35,8	19,27	< 16,40	6,26	4,18	8,78	7,27
Matière organique					5,10	8,37	5,24	7,53
Silice, alumine, fer	—	—	5,51 (1)	> 83,60	1,49 (2)	87,45	2,35	85,20
Autres matières minérales	68,9	64,1	75,76		86,79		82,88	

(1) Matières insolubles (silice, etc.), alumine et oxyde de fer.

(2) Matières insolubles (silice, etc.), phosphates d'aluminium et de fer (Al. PO<sup>3</sup>).

La densité (2,56) du poinçon, déterminée par M. Pereira Salgado, est bien supérieure à celle des os frais (environ 2) et avoisine celle d'os fossiles incontestés comme ceux du Pithécantrope (2,7).

*J'ai constaté moi-même, à l'examen microscopique, qu'un fragment de harpon en bois de cervidé, découvert dans ces fouilles, présentait une patine jaunâtre constituant une zone extérieure épaisse où la structure du bois s'était modifiée. La minéralisation de cet objet était très avancée, comme l'analyse de M. Couturier l'a montré.*

Dans les analyses d'os que l'on a faites, on n'a pas déterminé le fluor, le chlore et l'iode, dont les proportions n'étaient pas certes considérables. Carnot a prouvé que la progression de la fossilisation d'un os est caractérisée par une augmentation des quantités de ces substances et par une diminution proportionnelle des carbonates. Il ne faut pas cependant oublier que les ossements de Glozel ne sont pas de véritables *fossiles*, puisqu'ils sont *post-pleistocènes*. Mais la minéralisation des ossements analysés est évidente. Elle démontre que l'on n'a nullement affaire à des os frais, et, d'un autre côté, il faut remarquer qu'une matière première

osseuse si minéralisée ne se laisserait pas façonner facilement en des instruments comme des harpons. Elle éclaterait ou serait réduite en poussière.

On sait très bien que le degré de minéralisation ne dépend pas seulement de l'âge de la pièce, mais aussi, et surtout, de la nature du terrain. Mais quelques mois d'ensevelissement dans le terrain le plus favorable ne suffiraient pas à transformer des os frais si profondément que les analyses l'ont pu constater.

Des analyses ont été aussi faites par M. Couturier sur des échantillons de cendres trouvées dans des urnes de Glozel. Des raisonnements très judicieux sur la teneur de ces échantillons en acide phosphorique, chaux et potasse, ont amené ce savant à conclure que les urnes contenaient, mêlés à des proportions différentes de matières terreuses et de bois charbonnisé, les produits d'incinération de cadavres. On ne saura nier l'importance de cette constatation.



L'étude de la patine des objets de Glozel rentre aussi jusqu'à un certain point dans le domaine des investigations analytiques. On a remarqué justement que plusieurs pièces lithiques et céramiques de Glozel n'étaient pas bien patinées. Les traits de quelques gravures sur des cailloux et les denticulations d'un harpon de schiste ne présentaient pas, par exemple, la patine de la surface naturelle de la pièce. Je crois que l'on exige trop des objets qui sont, tout au plus, néolithiques. On a cherché à Glozel les caractères des stations et des trouvailles paléolithiques. Certes les méthodes de critiques de l'authenticité préhistorique se ressemblent pour les gisements et les objets de tous les âges. Plusieurs collections néolithiques sont admirablement patinées. Mais la patine se présente en des degrés très variables. La patine du fond des traits des gravures néolithiques est bien souvent moins intense que celle de la surface naturelle de la pierre. Les traits gravés en quelques plaques-idoles en

schiste de l'énéolithique portugais sont blanchâtres, et personne n'en peut contester l'authenticité.

De même, la céramique à peine cuite de Glozel a été ensevelie dans un milieu qui, tout en étant moins compact, a une nature minéralogique semblable. Elle s'y est ramollie et s'est incorporée avec ce milieu dans une certaine mesure, sans la moindre solution de continuité, comme je l'ai pu directement constater pendant l'extraction d'une idole phalique. Celle-ci n'a pu être séparée de la terre qui la recouvrait de tous les côtés et qui s'identifiait avec elle, qu'après un séchage préliminaire et avec tous les soins. Cette céramique à peine cuite et environnée par un milieu de même nature minéralogique ne peut pas se patiner de la même façon que la céramique bien cuite dont la surface est soumise aux influences des agents chimiques d'un milieu différent.

Ces considérations montrent bien qu'il faut soumettre à une critique serrée les accusations que l'on a apportées contre Glozel. Celles-ci cachent souvent non seulement des inexactitudes déplorables, mais aussi des erreurs graves de la méthode employée et du jugement.

Les anti-glozéliers, s'abritant derrière le rapport *impressionniste* de la Commission et surtout derrière ce fameux croquis dont la précision apparente et l'intensité écrasante des lignes trompent facilement les lecteurs de bonne foi, ne veulent pas maintenant, et pour cause, la critique de tous ces détails et la recherche intégrale d'une solution scientifique de la question de Glozel. Leur attitude a égaré l'opinion publique et même celle du monde savant. Mais ce sera un égarement transitoire. Le calme reviendra inévitablement, et l'avenir, engagé dans la seule orientation vraiment scientifique, ne négligera aucun des moyens et des données qui conduisent avec une infailibilité mathématique à la vérité.

Porto, Université,  
Institut d'Anthropologie,  
Le 4 avril 1928.

A. A. MENDÈS-CORRÉA,  
Professeur à l'Université de Porto.

## ANALYSES DE PORTO

---

I. *Analyse d'un fragment de fémur humain, prélevé par M. le Professeur Mendès-Corréa, sur les débris osseux que renfermail la première tombe.*

Le Dr José Pereira Salgado, professeur de chimie des Facultés des Sciences et des Ingénieurs de l'Université de Porto, certifie que deux petits fragments osseux provenant d'un fémur découvert à Glozel lui ont été remis par M. le Prof<sup>r</sup> Mendès-Corréa. Il a obtenu, en les analysant, les résultats suivants :

a) *Caractères* : c'étaient deux très petites parcelles osseuses de couleur blanc-jaunâtre, du poids de mille sept cent quatre-vingt-un dixièmes de milligrammes (0<sup>gr</sup>, 1781).

b) *Analyse chimique* :

### *Composition par éléments*

Matières volatiles (humidité, matières organiques et acide carbonique). . . . .	27,80 o/o
Acide phosphorique P <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	26,45 o/o
Oxyde de calcium CaO . . . . .	40,28 o/o
Oxyde de magnésium MgO. . . . .	0,23 o/o
Oxydes d'aluminium et de fer (Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> et Fe <sup>3</sup> O <sup>2</sup> ) . . . . .	3,11 o/o
Matières insolubles dans l'acide azotique dilué (silice, etc.). . . . .	2,40 o/o

Ces résultats par éléments doivent donner pour les frag-

ments osseux analysés une composition qui sera sensiblement la suivante :

Matières organiques et humidité . . . . .	19,27 o/o
Phosphate de chaux . . . . .	57,79
Carbonate de calcium (avec le fluorure et le chlorure de calcium que l'on n'a pas pu doser)	17,47
Phosphate de magnésie . . . . .	0,50 (?)
Oxyde d'aluminium et de fer . . . . .	3,11
Matières insolubles dans l'acide azotique dilué . . . . .	2,40

Malgré l'extrême soin et toute la rigueur apportés à l'exécution de cette analyse, elle reste subordonnée à de petites corrections, puisque la quantité de matière qui nous a été fournie (0<sup>sr</sup>,1781) était si exigüe que quelques opérations analytiques ont été très difficiles : par suite de l'exigüité des précipités obtenus, il y aura peut-être des différences très petites qui, rapportées à cent, seront sensibles.

Le nombre qui exprime les matières volatiles (27,80 o/o) correspond à la perte de poids par la calcination au rouge des fragments osseux, tels qu'ils m'ont été présentés. Il doit donc résulter de l'eau, des matières organiques, de l'anhydride carbonique et d'autres éléments volatiles.

Dans notre deuxième tableau, les matières organiques et l'humidité sont évaluées à 19,27 o/o (1) par déduction sur les matières volatiles de la quantité d'anhydride carbonique, 8,53, qui théoriquement est nécessaire pour transformer l'oxyde de calcium qui ne s'est pas combiné avec l'acide phosphorique en carbonate de calcium.

Les nombres qui expriment l'oxyde de magnésium et le

(1) M. le Prof. Mendès-Corrêa ajoutait dans sa lettre accompagnant l'analyse : « Les résultats sont absolument favorables à la thèse de l'authenticité préhistorique. »

Une diaphyse humérale de l'*Ursus spelaeus*, probablement du pléistocène ancien, avait encore, d'après Gautier, 15 o/o environ de matière organique humide. Selon M. Boule, des ossements du pléistocène supérieur (donc plus anciens que ceux de Glozel) « sont à peine fossilisés ».

Enfin, nous rappelons ici que les os récents contiennent environ 40 o/o (Dictionnaire de médecine de Gilbert et Littré) de matières organiques et que les os néolithiques en ont généralement 20 o/o.

D<sup>r</sup> A. MORLET.

phosphate correspondant ne peuvent pas être considérés comme très rigoureux par suite de l'exiguité déjà mentionnée de la substance soumise à l'analyse. Il suffit de dire que le précipité de pyrophosphate de magnésie ( $Mg^2 P^2 O^7$ ) obtenu était de  $0^{sr},00054$ .

JOSÉ PEREIRA SALGADO,

Professeur-Directeur du Laboratoire de Chimie  
de la Faculté des Sciences.

## ANALYSES D'OSLO

---

Institut Minéralogique de l'Université.

Oslo, le 15 février 1928.

Monsieur le Professeur Marstrander,

OSLO.

Monsieur,

Vous m'avez envoyé en décembre dernier par l'intermédiaire de M. le Professeur V. M. Goldschmidt une série d'objets trouvés dans la terre à Glozel, et vous m'avez prié d'examiner s'il y avait moyen de déceler au microscope, sur les objets façonnés en os et en pierre, les traces d'un outil de fer, sous forme d'éclats de fer ou d'acier.

Voici la liste des objets que j'ai eu à examiner :

1. une pierre plate, ovale, de teinte claire, portant deux échancrures sur les côtés longs (poids d'engin de pêche?) ;

2. une pierre plate, ovale, de teinte foncée, perforée au milieu et portant sur l'un des côtés deux taches remarquables, de forme à peu près circulaire ;

3. un morceau d'os en forme d'aiguille, d'une matière claire, très dure ;

4<sup>a</sup> et 4<sup>b</sup>. deux *idem* d'une matière plus foncée, mais moins dure ;

5. un morceau d'os plat, à deux crochets, dont l'un épointé (harpon?) ;

6. un petit morceau d'os, plat, de forme rhombique, perforé au milieu, un peu entamé ;

7. un fragment de crâne humain ;

8. un petit morceau d'un minéral tendre, blanc (craie?).

En examinant ces objets au microscope nous n'avons pu déceler sur aucun d'eux la moindre trace de fer ou d'acier. — Mais il faut se rappeler que même dans le cas où les objets auraient été travaillés à l'aide d'un outil de fer de façon à garder des parcelles de fer microscopiques, ces petites parcelles auraient sûrement disparu par oxydation en très peu de temps pendant le séjour des objets dans la terre. Pour m'assurer de la justesse de ce raisonnement j'ai traité de la porcelaine non vernie avec différentes sortes d'aciers, et j'ai laissé la porcelaine reposer d'un jour au lendemain à une température intérieure normale, après l'avoir humectée, puis essuyée. Il est apparu que parmi les parcelles de fer microscopiques qui restaient sur la porcelaine, celles produites par de l'acier mou étaient complètement oxydées après 24 heures, et celles produites par un acier plus dur étaient déjà parvenues à un degré avancé d'oxydation. Le fait de ne pouvoir déceler aucune trace d'acier sur les objets déterrés dans les fouilles ne permet donc à mon avis de conclure rien de décisif relativement à l'outil qui a servi à les façonner.

Comme les deux taches foncées sur l'objet n° 2 portaient des traces d'une matière luisante et lisse qui rappelle la colle (celle d'une étiquette arrachée p. ex.), nous avons, sur le conseil du professeur Goldschmidt, examiné la pierre à la lumière ultra-violette afin de déterminer si nous nous trouvions ici en présence d'une matière organique. L'examen a montré l'absence de toute matière organique sur la pierre. En même temps l'examen à la lumière ultra-violette des objets en os a montré que l'objet n° 3 provoquait des réactions toutes différentes de celles provoquées par les autres objets et devait par conséquent être constitué par une substance osseuse essentiellement différente. En mesurant la perte de substance par ignition qu'éprouvait un éclat de l'objet n° 3 nous avons constaté une perte de 33,98 pour cent. Une épreuve du même genre faite sur

l'objet n° 4<sup>a</sup> a montré une perte par ignition de 16,40 pour cent (1).

Après avoir conféré au téléphone avec le professeur Goldschmidt, j'ai montré les objets de fouilles à M. Wollebaek, conservateur du Musée zoologique, en lui demandant quelles conjectures on pouvait former sur la matière dont sont constitués les objets d'os. Pour l'objet n° 3 il ne considère pas comme improbable que sa matière ait été empruntée à la flèche d'une raie bouclée ou d'un aigle de mer. Le professeur Dahl, de l'École supérieure d'Agronomie, qui par hasard se trouvait présent, a dit, à propos de l'objet n° 5, que celui-ci faisait l'impression d'être un fragment de harpon, fait d'une matière cornée. Ces messieurs n'ont pas cru possible de se prononcer d'une manière plus circonstanciée sur la nature de la corne ou de l'os employé dans ces objets.

L'Institut minéralogique de l'Université, Oslo.

MIMI JOHNSON.

(1) Il faudrait encore déduire l'humidité et l'anhydride carbonique, sur ces 33,98 o/o et 16,40 o/o représentant la perte de substance par ignition. Or l'humidité est généralement de 7 o/o, et la teneur en anhydride carbonique toujours assez élevée, comme on peut le voir dans l'analyse de M. le Prof. Pereira Salgado. (D' A. Morlet).

## ANALYSES DE LYON

### I. — Analyse de cendres contenues dans deux vases de Glozel :

L'analyse des deux échantillons de cendres, n° 1 d'aspect noirâtre, n° 2 gris clair, a donné comme résultats :

	<i>Échantil. n° 1</i>	<i>Échantil. n° 2</i>
Acide phosphorique.	$P^2O^3$ 19,4 o/o	$P^2O^5$ 72, o/o
Chaux . . . . .	CaO 19,1 o/o	CaO 6,7
Oxyde de fer . . . .	$Fe^2O^3$ 6,3	$Fe^2O^3$ 11,4
Alumine . . . . .	$Al^2O^3$ 6,1	$Al^2O^3$ 10,8
Potasse . . . . .	$K^2O$ 1,6	$K^2O$ 5,6
Acide carbonique . .	$CO^2$ 6,1	$CO^2$ Néant
	Insoluble 31,7	Insoluble 62,1

L'examen de ces analyses conduit à une première remarque importante, à savoir que l'acide phosphorique et la chaux se trouvent dans un rapport assez voisin de celui qui correspond à du phosphate de chaux, avec cependant un léger excès d'acide phosphorique, le rapport de l'acide phosphorique à la chaux, dans chacune des cendres, étant respectivement de  $\frac{19,4}{19,1}$  pour le n° 1 et  $\frac{7,2}{6,7}$  pour le n° 2; le calcul donnerait pour le même rapport dans le phosphate de chaux supposé pur les valeurs de  $\frac{19,4}{22,9}$  et  $\frac{7,2}{8,5}$ . D'autre part, les autres éléments constitutifs de ces cendres, fer, alumine, silice et silicates formant la partie insoluble aux réactifs, indiquent la présence de matière terreuse mélangée au phosphate de chaux.

Les deux échantillons présentent des compositions assez différentes, surtout en ce qui concerne leur teneur respective en phosphate de chaux; la cendre n° 1, la plus intéres-

sante, est assez riche en phosphate, la cendre n° 2 beaucoup plus pauvre; mais si cette dernière en contient 2 fois et demi moins que la première, cela tient à ce que la quantité de terre qui y est mélangée est sensiblement le double; et comme l'acide phosphorique et la chaux y sont encore dans le même rapport que dans la cendre n° 1, c'est encore à du phosphate de chaux qu'on a affaire.

L'origine de ce phosphate ne peut être attribuée ni à la constitution des substances végétales seules, telles que le bois, ni à la présence de la terre; les cendres de bois sont en effet pauvres en acide phosphorique (3,5 o/o en moyenne) et très riches en chaux (30 o/o); en outre le rapport de ces deux éléments est tout à fait différent de celui trouvé dans les cendres examinées.

Quant à la terre qui y est mélangée, son origine géologique de nature granitique implique une pauvreté naturelle en chaux et acide phosphorique, les terres granitiques ne contenant en moyenne que 0 gr. 05 o/o d'acide phosphorique.

De ces considérations il résulte que le phosphate de chaux trouvé ne peut appartenir qu'à des cendres d'os qui trouvent leur origine naturelle dans l'incinération de cadavres.

L'incinération de la chair peut à la vérité apporter aux cendres une certaine quantité d'acide phosphorique venant s'ajouter à celui fourni par les os; ce fait est du reste en parfaite concordance avec l'analyse et peut expliquer le léger excédent d'acide phosphorique, par rapport à la quantité nécessaire à la formation de phosphate de chaux.

Les cendres de l'échantillon n° 1 présentent encore une particularité intéressante due à la présence du charbon de bois, très nettement visible au microscope. On trouve là l'indice de matières végétales, telles que bois, ayant servi à l'incinération, et dont une partie a subi une combustion incomplète. La potasse trouvée confirme cette hypothèse, sa présence étant constante dans les cendres de bois.

COUTURIER,

Prof. de chimie agricole  
Faculté des Sciences de Lyon.

II. — *Analyse d'un fragment osseux, prélevé par M. le Doyen Depéret sur une sculpture de capridé, mise au jour par le Comité d'Études :*

RÉSULTAT DE L'ANALYSE :

<i>Humidité</i> . . . . .	5,23
<i>Matières minérales</i> (après correction du carbonate de chaux décomposé par calcination) . . . . .	84,45
<i>Matières organiques</i> . . . . .	10,32
	<u>100 0/0</u>

Le très faible poids de l'échantillon n'a permis de rechercher que le carbonate de chaux et l'oxyde de fer :

Co <sup>3</sup> Ca . . . . .	1,83 0/0
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	0,31

Il est à remarquer que les os frais ont des teneurs très différentes de ces deux éléments, soit 10 0/0 environ de carbonate de chaux et 0 gr. 10 d'oxyde de fer. Il y a donc dans l'échantillon disparition d'une grande partie du carbonate de chaux et *augmentation de l'oxyde de fer*, faits qui caractérisent un degré élevé de fossilisation.

Prof. COUTURIER,

Institut de Chimie de l'Université de Lyon.

III. — *Analyse d'un poinçon en os et d'un harpon fragmenté en bois de cervidé mis au jour, lors des fouilles du Matin, aux abords du champ des Morts.*

	<i>Harpon</i>	<i>Poinçon</i>
{ Humidité . . . . .	8,47 0/0	4,18 0/0
{ <i>Matières minérales</i> . . . . .	72,96 0/0	87,45 0/0
{ <i>Matières organiques</i> . . . . .	18,96 0/0	8,37 0/0

Prof. COUTURIER,

Institut de Chimie de l'Université de Lyon.

# Les os humains de Glozel

PAR

le D<sup>r</sup> JEAN BUY

PROFESSEUR D'ANATOMIE A L'ÉCOLE DE MÉDECINE  
DE CLERMONT-FERRAND

---

Chargé d'examiner les fragments d'os humains trouvés à Glozel, je donne d'abord le dessin et la description de chacun d'eux, me proposant de déduire et d'exposer ensuite les conclusions que comportera cette étude.

1) *deux molaires isolées à face triturante usée et en plateau.*

2) *fragment de pariétal gauche.*

La face externe présente une dépression anormale assez accentuée située en avant de la suture pariéto-occipitale. Cette dépression à peu près parallèle à la suture est surtout marquée vers la partie supérieure du fragment; elle s'atténue et disparaît vers la partie inférieure (fig. 1).

La face interne n'offre aucun caractère particulier. On y voit les sillons de l'artère méningée moyenne, qui permettent de distinguer facilement le bord supérieur du fragment osseux. Ces sillons semblent moins nombreux et moins sinueux qu'à l'époque actuelle (fig. 2).

L'épaisseur de l'os est plus considérable; elle est amincie au niveau de la dépression signalée plus haut.

On note sur la face externe quelques encoches en coups de silex.

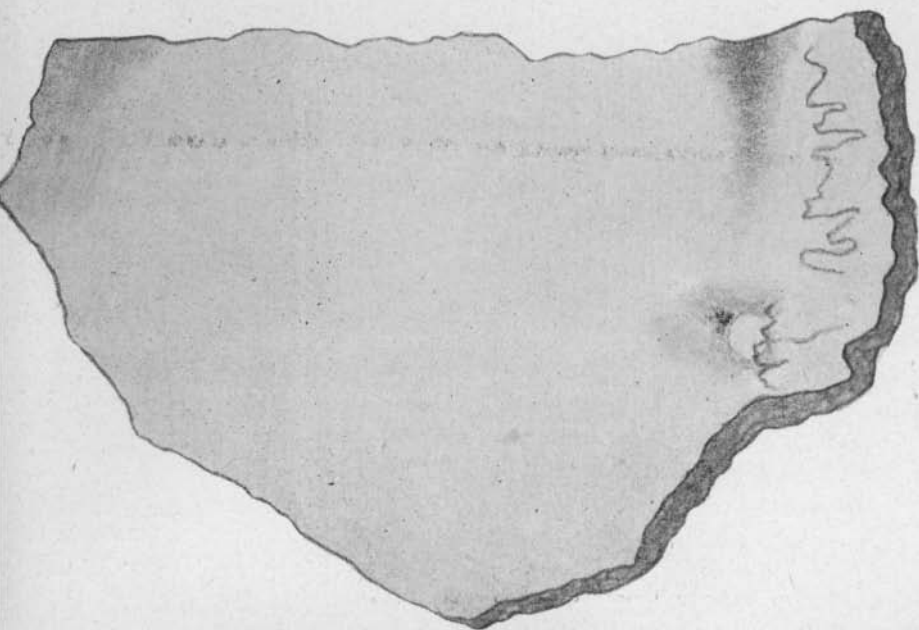


Fig. 1

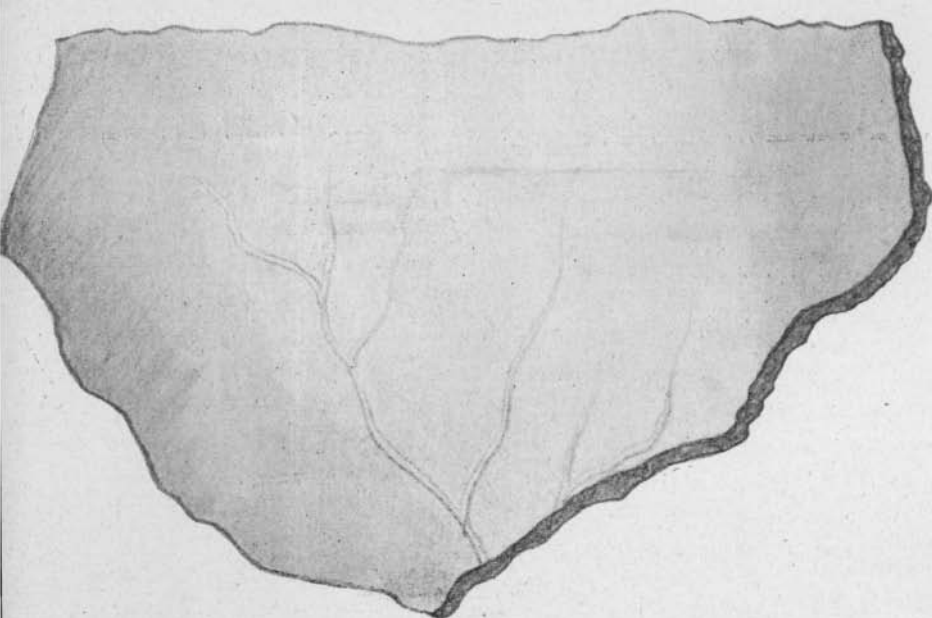


Fig. 2

Pas de trou pariétal; il devait être au-dessus du fragment.

3) *fragment inférieur de fémur gauche.*

La situation du trou nourricier, l'ouverture de la ligne âpre (fig. 3) et l'évasement en bas de la face antérieure (fig. 4) démontrent qu'il s'agit d'un fragment inférieur de fémur gauche.

L'extrémité supérieure semble un peu aplatie d'avant en arrière, et quoique la ligne âpre manque sur presque la moitié de la longueur (érosion par action géologique probable), on a l'impression d'un certain degré de platy-mérie.

L'épaisseur d'ensemble de l'os est légèrement accentuée au niveau des faces et de la ligne âpre.

La face externe de la diaphyse fémorale est plus excavée que la face interne.

L'indice de section du fémur au niveau de la division de la ligne âpre est de 119.

diamètre antéro-postérieur = 31 mm.

diamètre transversal = 26 mm.

4) *fragment supérieur et externe du fémur droit*  
(fig. 5).

L'épaississement considérable de la ligne âpre (12 millim.) au niveau de la partie supérieure, où elle est nettement visible sur la face interne (canal médullaire) du fragment et la direction des travées osseuses du canal médullaire font situer ce fragment suivant les dessins ci-joints.

La partie épaissie de la ligne âpre paraît correspondre au point de sa trifurcation supérieure.

On observe des encoches en coups de silex sur la face externe.



face ind

tron nouv.

ligne  
après

Fig. 3

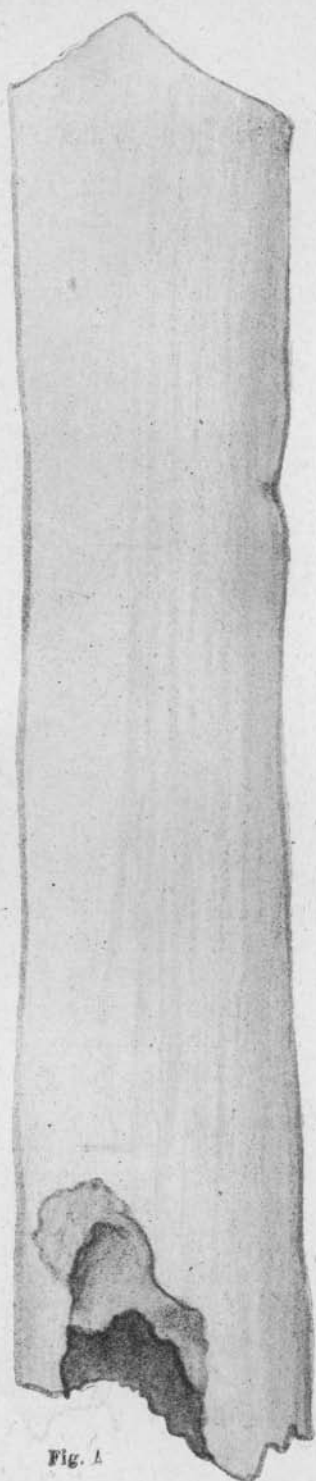


Fig. 1

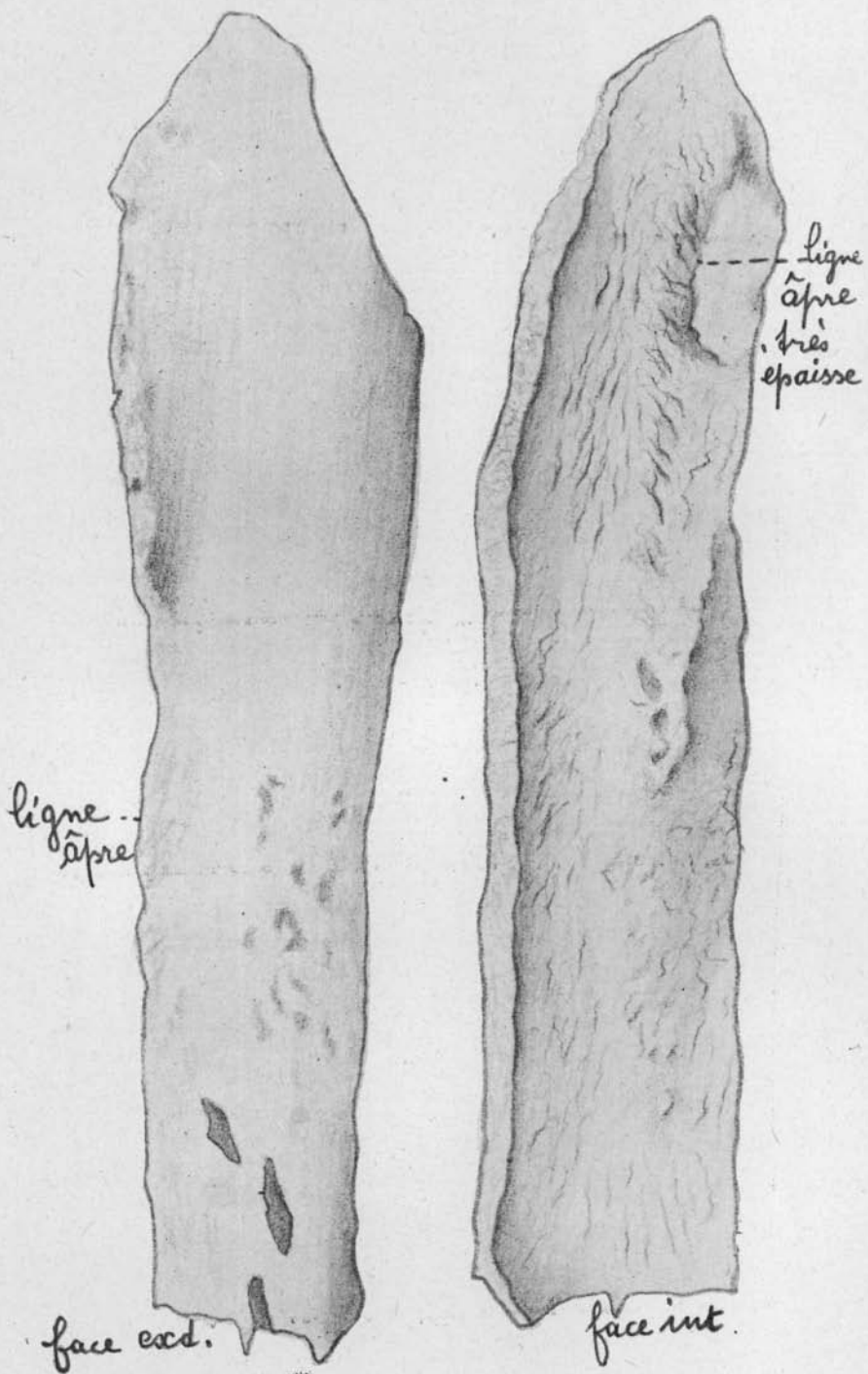


Fig. 5

5) *fragment de pariétal droit ou gauche* (fig. 6).

Ce fragment ne présente rien de particulier si ce n'est la coloration brun rougeâtre de sa face endocranienne où les sillons de l'artère ménagée moyenne sont plus larges et plus rectilignes que d'habitude.

L'épaisseur de la paroi crânienne est très considérable.



Fig. 6

6) *fragment de maxillaire inférieur.*

FACE ANTÉRIEURE. — La symphyse mentonnière est normale ou à peu près, offrant cependant une éminence men-

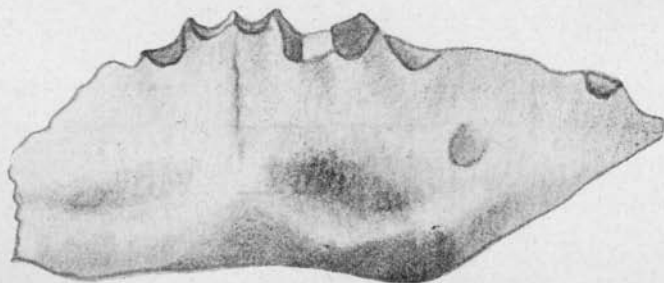


Fig. 7

tonnière un peu plus forte et légèrement projetée en avant (caractère humain).

De chaque côté de la symphyse mentonnière (fig. 7) il existe une dépression assez profonde, d'autant plus marquée, que le tubercule qui termine en dehors l'éminence mentonnière est saillant et comme replié en haut, accentuant ainsi la concavité précédemment signalée (menton carré).

Comment expliquer cette particularité? Faut-il y voir un caractère ostéogénétique : disposition plus accentuée des saillies, hyperactivité de l'extrémité antérieure du cartilage de Meckel?

En raison des faits observés ailleurs, je crois plutôt qu'il s'agit d'une action musculaire : insertion du triangulaire des lèvres (muscle de la tristesse) et surtout du carré du menton (muscle de la terreur) qui ont surélevé et augmenté le relief de leur surface d'attache.

Le trou mentonnier est de forme normale ; il répond à la ligne qui passe entre la première et la deuxième molaire.

*bord alvéolaire gauche* : La cavité alvéolaire de l'incisive médiane est sur un plan un peu plus élevé que celle de l'incisive latérale.

Il existe un petit espace entre l'incisive latérale et la cavité de la canine.

La cavité alvéolaire de la première molaire est masquée par la terre.

Le bord alvéolaire est atrophié et usé au niveau de la deuxième molaire. La cavité alvéolaire est absente ou réduite à une toute petite dépression remplie de terre.

*bord alvéolaire droit* : à signaler une belle cavité alvéolaire de l'incisive latérale, située encore sur un plan inférieur à celui de l'incisive médiane.

FACE POSTÉRIEURE. — Cette face est en grande partie détruite. On n'y trouve qu'une portion du rebord alvéolaire (fig. 8).

Les apophyses géni supérieures sont au nombre de deux ;

l'apophyse géni inférieure est unique, comme cela arrive souvent.

La facette ou empreinte digastrique (insertion antérieure du digastrique) est large, plus étendue qu'à l'état habituel.

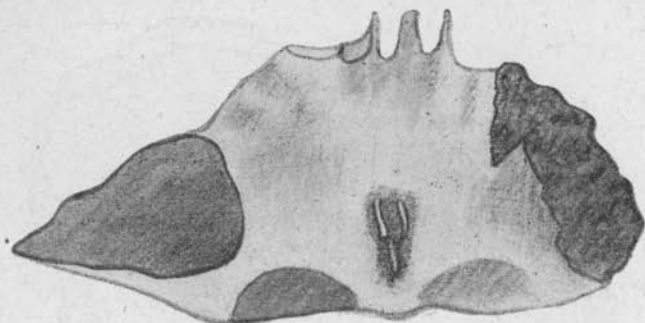


Fig. 8

7) *fragment de frontal gauche.*

Il s'agit de la partie verticale du frontal gauche, un peu en dehors de la ligne médiane et assez nettement au-dessus des bosses orbitaires (fig. 9).

Sur la face endocranienne on remarque, surtout au toucher, des dépressions peu marquées et des dimensions variables répondant aux saillies des circonvolutions.

On note aussi quelques sillons vasculaires très fins et des empreintes pachioniennes.

La face exocranienne n'offre rien de spécial si ce n'est un orifice situé vers le bord inférieur du fragment, orifice vasculaire dû sans doute à une branche pénétrante de l'artère sus-orbitaire.

L'épaisseur est particulièrement marquée, en moyenne de 1 centimètre et par conséquent le double de l'épaisseur normale.

Je signale quelques coups de raclage au silex sur la face exocranienne.

8) *gros fragment d'occipital (écaille).*

Il s'agit d'un gros fragment de l'écaille de l'occipital avec petit fragment adhérent du pariétal droit.

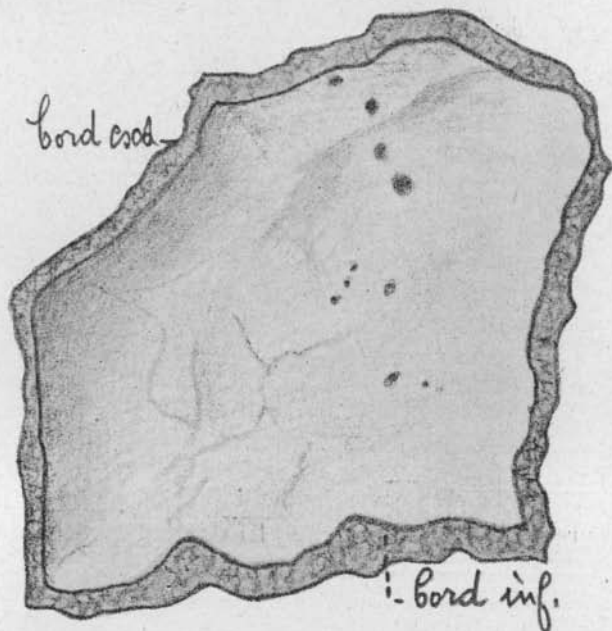


Fig. 9

*Face endocranienne (fig. 10).*

Les fosses cérébrales sont normales et nettement marquées. On y remarque fort bien les dépressions correspondant aux circonvolutions du lobe occipital.

Les fosses cérébelleuses sont plus larges et plus unies que les précédentes — (comme on le constate d'habitude) —; elles paraissent cependant un peu moins creuses que sur les crânes actuels.

A signaler par conséquent que le cerveau par son lobe occipital recouvre et dépasse nettement le cervelet.

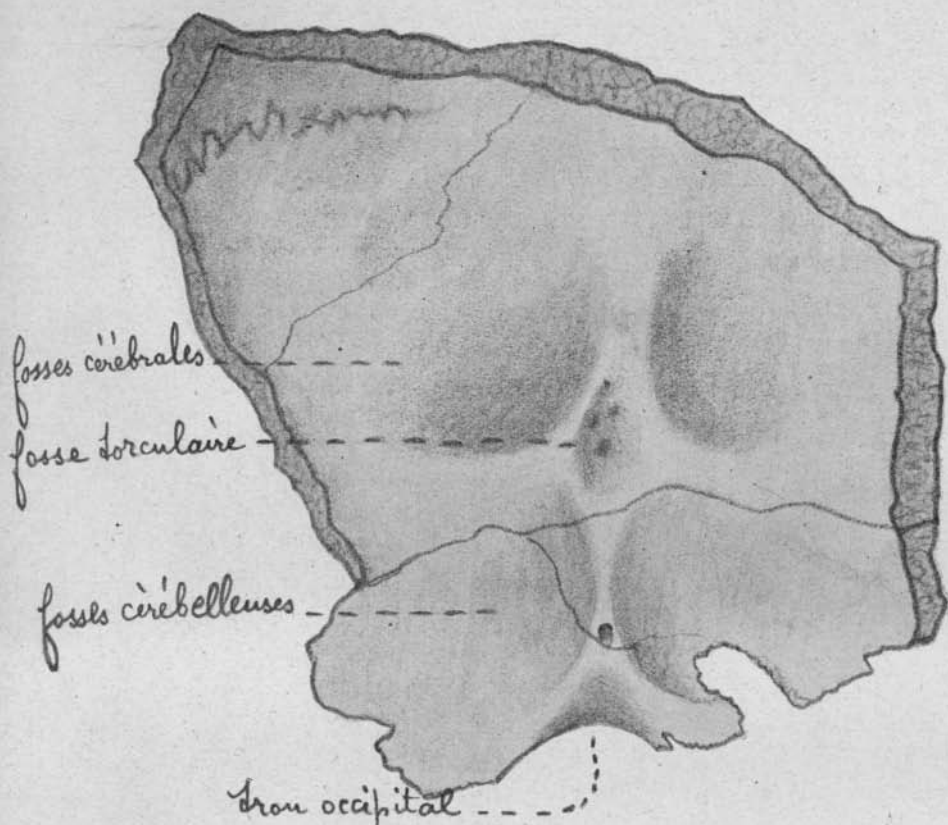


Fig. 10

La protubérance occipitale interne présente une fossette torculaire (Zoja).

Il n'existe pas de fossette vermiennne.

Les lignes qui traversent irrégulièrement le fragment sont des lignes de brisure.

*Face exocranienne (fig. 11).*

La protubérance occipitale externe est très marquée et constitue un relief très saillant.

Les lignes courbes occipitales supérieures sont aussi par-

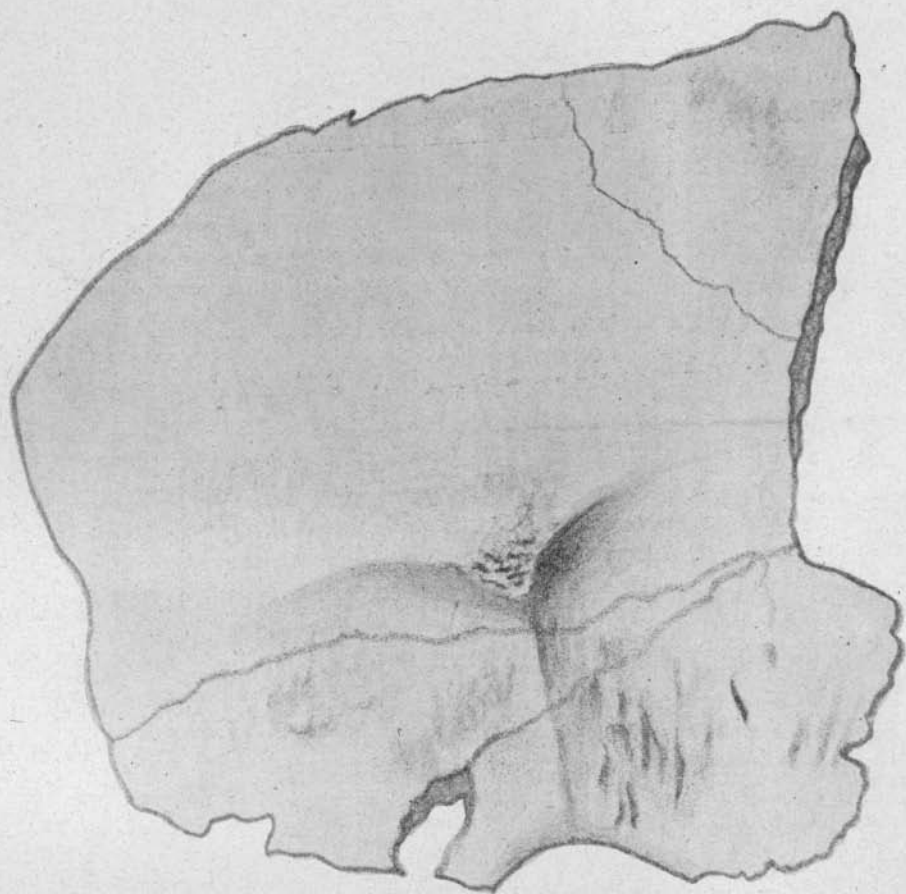


Fig. 11

faitement indiquées, plus à droite qu'à gauche. A droite aussi les rugosités et les arêtes d'insertion musculaires sont beaucoup plus accentuées.

L'épaisseur du fragment est considérable; elle mesure 9 millimètres au niveau des fosses cérébrales. Elle est plus mince au niveau des fosses cérébelleuses, où, cependant, elle dépasse l'épaisseur des crânes actuels.

9) *fragment de tête de fémur droit* (fig. 12 et 13).

Ce fragment de tête de fémur, d'un volume un peu fort, ne présente à signaler que des encoches nombreuses, fossilisées et résultant, à n'en pas douter, des coups de silex don-

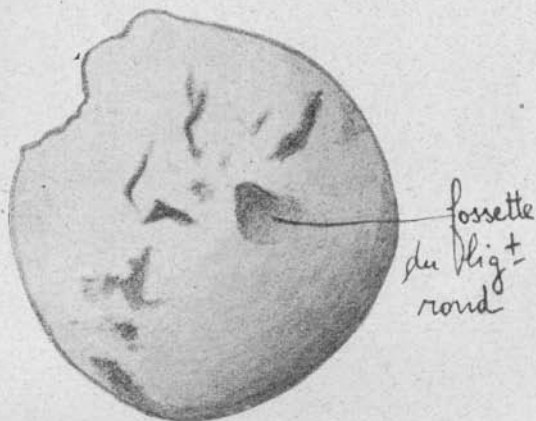


Fig. 12

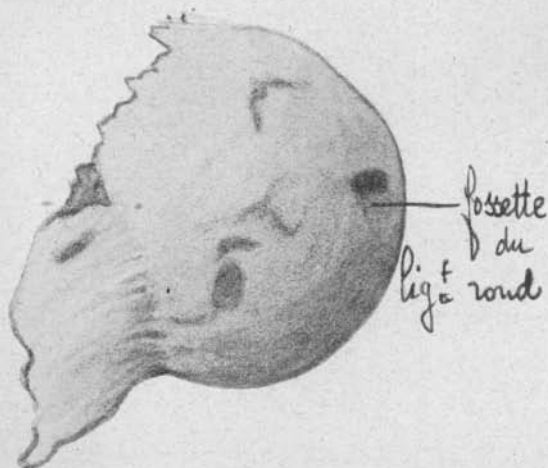


Fig. 13

nés au moment du décharnement des cadavres (désarticulation de la hanche).

10) *fragment de maxillaire inférieur.*

*face antérieure* (fig. 14). La symphyse mentonnière est un peu forte et assez projetée en avant. Sa largeur est moins accentuée que dans le spécimen précédemment étudié (fig. 7). Néanmoins la dépression située de chaque côté de la symphyse est à peu près identique — (moins marquée en profondeur et en largeur) — au maxillaire de la figure 7. Le menton est carré, mais moins large.

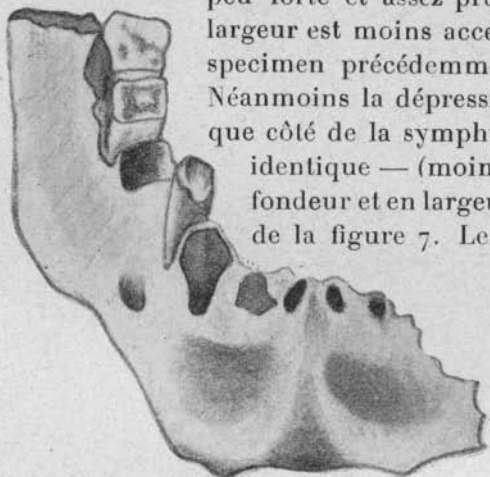


Fig. 14

Le trou mentonnier est en place.

Le bord alvéolaire présente deux petites cavités étroites et

ovales pour les incisives médianes. L'orifice de l'incisive latérale gauche est étroit et petit; celui de la droite paraît un peu plus grand mais rempli de terre.

Il existe une large et profonde cavité alvéolaire pour la canine droite avec tendance à la bifurcation de la racine.

La première petite molaire bien implantée et existante n'offre rien de spécial.

Les deux premières grosses molaires sont en place et très usées en plateau au niveau de la face triturante.

*face postérieure* (fig. 15). On y voit une ligne oblique interne irrégulière et d'un fort relief (insertion du mylohyoïdien).

La cavité sublinguale est assez profonde.

Les apophyses géni sont normales.

La facette digastrique (insertion du ventre antérieur du

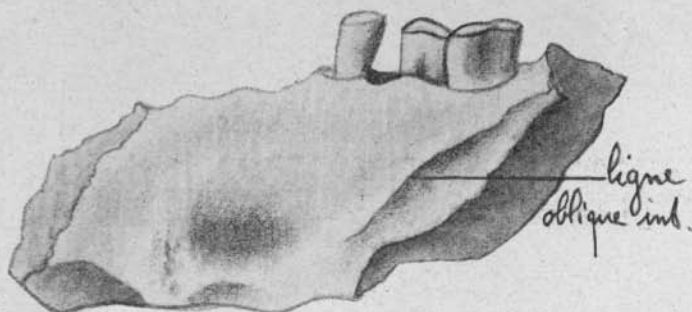


Fig. 15

digastrique) est ovale et très étendue surtout à gauche.

11) *fragment de fémur gauche :*

Il s'agit d'un fragment latéral interne de fémur gauche (fig. 16). La face latérale externe est en partie enlevée, le canal médullaire est ouvert et rempli de terre.

La ligne âpre est très épaisse.

Malgré l'absence de la face externe, on peut, en prenant quelques précautions, mesurer les divers diamètres et l'on a ainsi :

- a) pour l'extrémité supérieure :  
     diam. ant. postérieur = 28 mm.  
     diam. transversal = 30 mm.
- b) pour l'extrémité inférieure :  
     diam. ant. postérieur = 31 mm.  
     diam. transversal = 30 mm.

Ce qui pour l'extrémité inférieure donne un indice de section de 103 à 104 — et pour l'extrémité supérieure un certain degré de platymérie.

Sur la face superficielle de ce fragment de fémur on note quelques coups de silex.

Toutefois la dépression que l'on constate en haut paraît artificielle et récente; elle est due probablement à un coup de couteau au moment de la découverte.

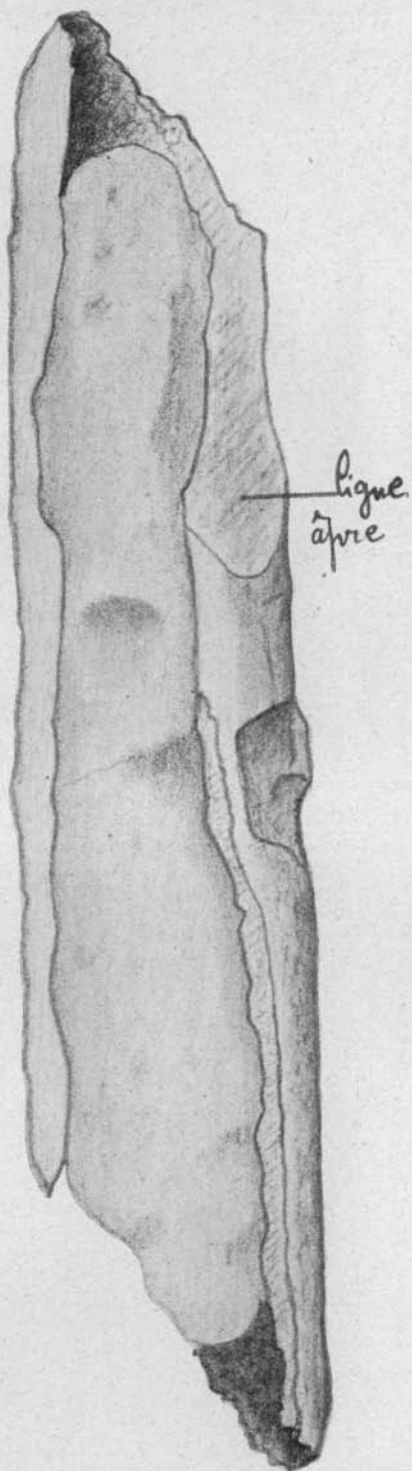


Fig. 16

12) *fragment de pariétal.*

— Sur la face externe (fig. 17) on note à la partie supérieure l'orifice externe du trou pariétal.

— Sur la face interne on voit les sillons de l'artère méningée moyenne; on est surtout frappé par l'existence d'une gouttière transversale qui paraît artificielle *mais ancienne et très patinée*. Au niveau de cette gouttière les sillons de l'artère méningée ont disparu, mais ils se continuent au delà. Cette particularité est difficile à expliquer. Je serais porté à la considérer comme une branche transversale

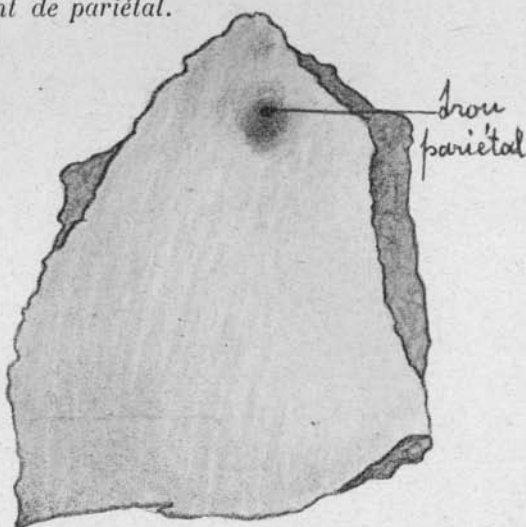


Fig. 17

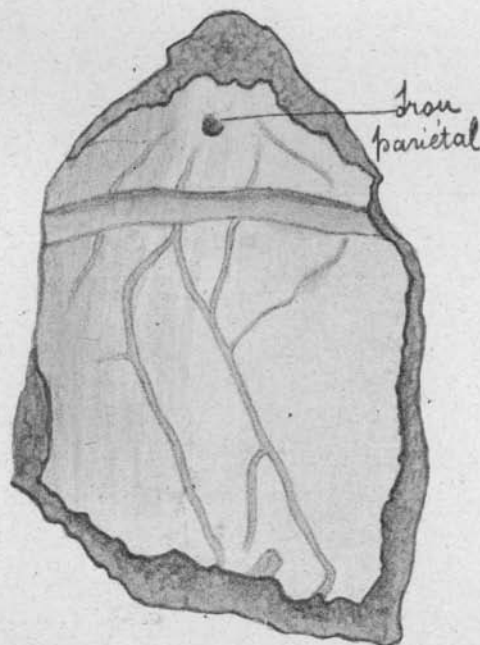


Fig. 18

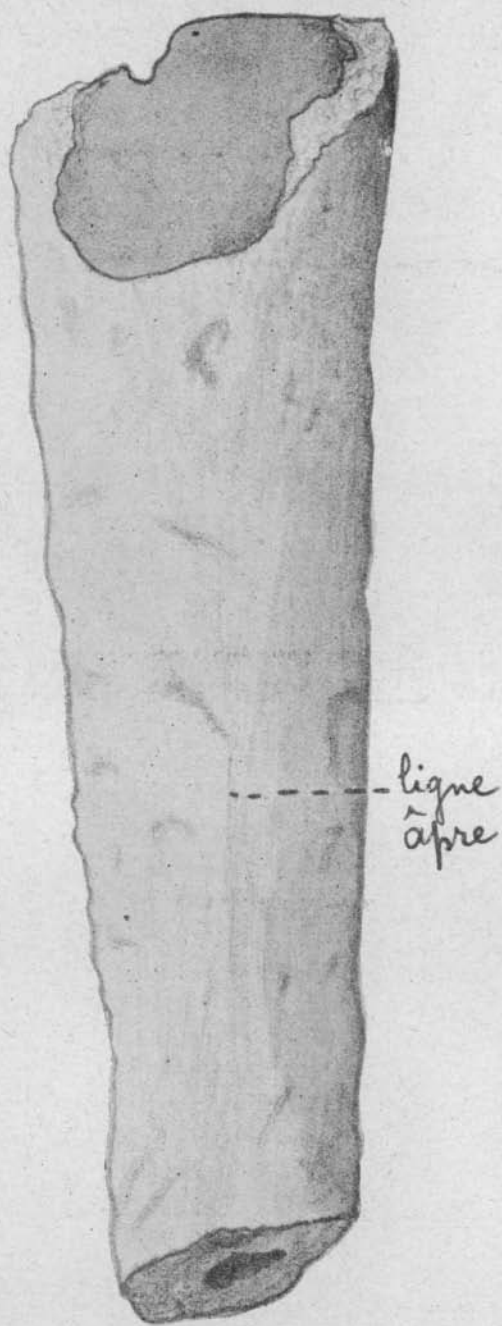


Fig. 19

du T sincipital, mais pratiquée sur la face interne (fig. 18).

— Toute la face interne est colorée en brun rougeâtre.

13) *fragment de fémur droit* (fig. 19).

Ce fémur est très fossilisé et présente un degré très marqué de platymérie au niveau de son extrémité supérieure, où

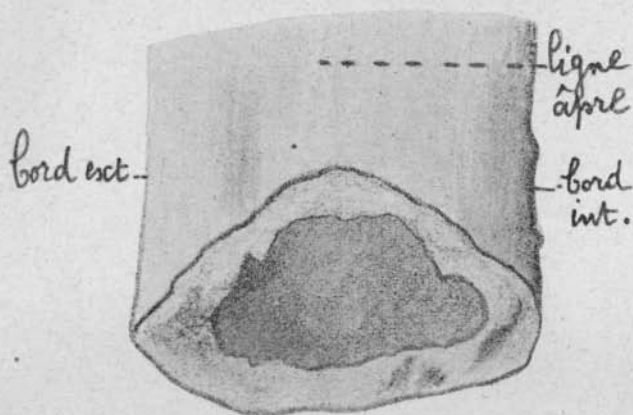


Fig. 20

le diamètre antéro-postérieur n'a que 24 mm., tandis que le diamètre transversal a 37 mm. (fig. 20).

La face interne est un peu plus excavée que l'externe.

L'extrémité inférieure (fig. 21) a conservé sa forme normale triangulaire. Le diamètre transversal et le

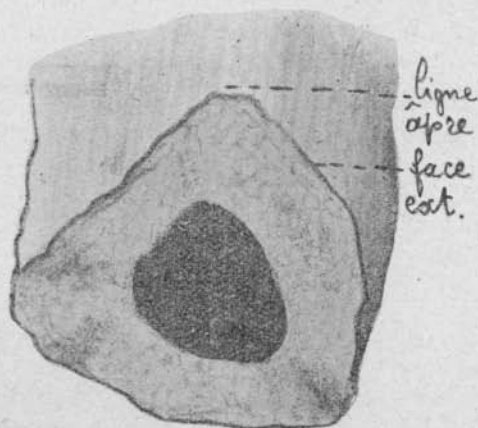


Fig. 21

diamètre antéro-postérieur mesurent 29 mm. L'indice de section est de 100.

14) *fragment de maxillaire inférieur* (fig. 22 et 23).

Les lignes oblique interne et externe sont très accentuées et forment un relief considérable.

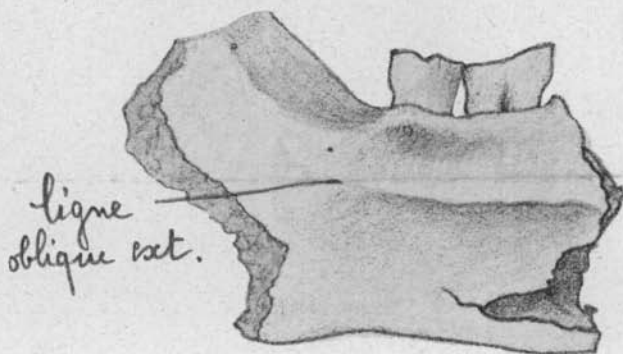


Fig. 22

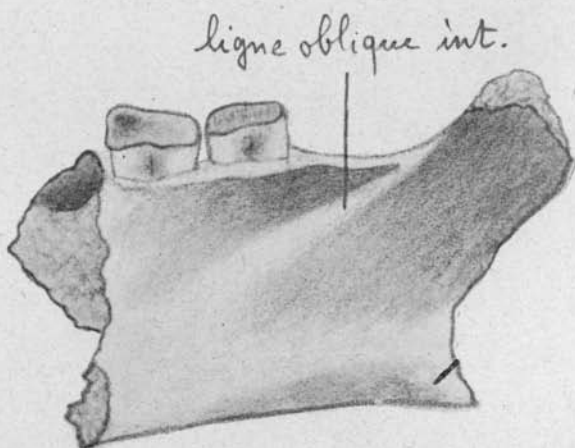


Fig. 23

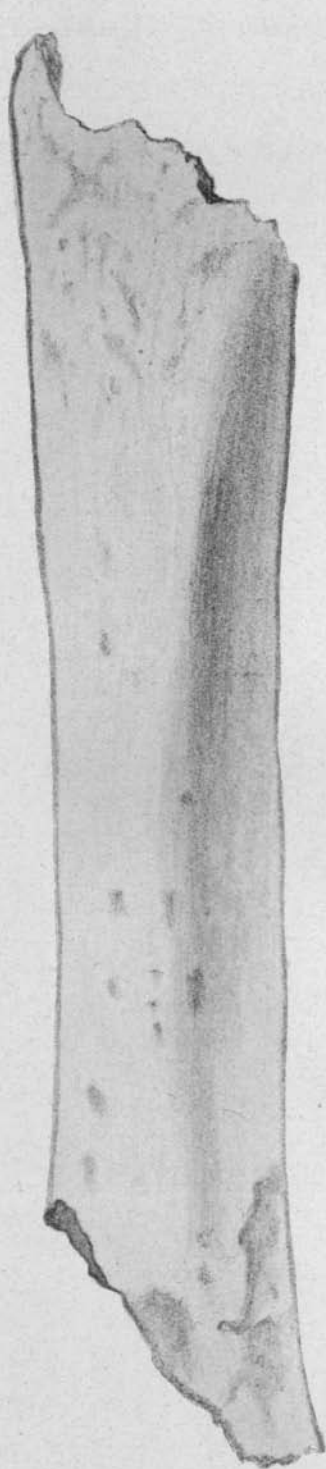


Fig. 24

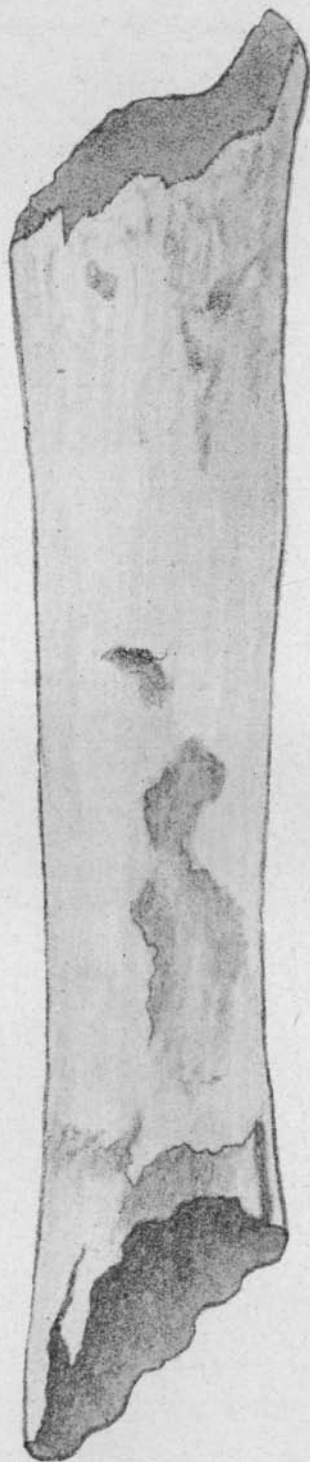


Fig. 25

Le bord alvéolaire porte la 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> grosses molaires. Sur la deuxième la face triturante est un peu excavée (légère carie) ; sur la troisième la face triturante est saine et usée en plateau.

15) *fragment de fémur gauche* (fig. 24 et 25).

Ici encore nous notons un degré marqué de platymérie. Au niveau de l'extrémité supérieure le diamètre antéro-postérieur mesure 22 mm., tandis que le diamètre transversal mesure 30 mm.

Au niveau de l'extrémité inférieure ces deux diamètres sont identiques (26 mm.)

La face antérieure présente un grand nombre de petits creux et d'irrégularités. Sans doute certains sont dus à l'action de la dissolution osseuse, mais la plupart donnent bien l'impression de coups de silex et d'arrachement de parcelles osseuses en coin ou en surface.

16) *fragment de fémur (1)*.

La ligne âpre est plus saillante. Le diamètre antéro-postérieur est de 34 mm., tandis que le diamètre transversal n'est que de 30 mm.

L'indice de section du fémur serait de 113.

L'extrémité supérieure, par contre, a une tendance à s'aplatir et à présenter un certain degré de platymérie.

Enfin la dépression de la face interne paraît un peu plus marquée.

Il m'est difficile de donner des conclusions nettes et précises, n'ayant eu à examiner que des fragments d'os. Aucun n'est complet et ne permet une étude sérieuse et définitive du squelette. Cependant de cet ensemble il se dégage des faits qui me paraissent indiscutables et donnent la possibilité d'émettre des hypothèses justifiées.

a) Tous sont des os humains et en général d'une épais-

(1) Déjà publié dans « Au Champ des Morts de Glozel ».

seur considérable. Il est indéniable que les os soumis à notre examen sont tous d'une épaisseur plus marquée qu'à l'époque actuelle. Un fragment de frontal a 1 cent. d'épaisseur, par conséquent le double de l'épaisseur normale. Enfin les cassures se font remarquer par une patine très accentuée.

b) Les dents sont solides, bien implantées et très usées au niveau de la face triturante. L'alimentation était carnivore sans doute, mais également herbivore, expliquant l'usure en plateau des molaires existantes. L'une d'elles avait été cariée.

c) La plupart des fragments craniens (1) sont teintés d'une coloration ocre ou brun rougeâtre, qui n'a aucun rapport avec une action colorante de la terre où on les a trouvés. Cette pratique n'est pas inconnue; elle a été signalée plusieurs fois, et certains archéologues affirment que cette coloration ne peut s'expliquer que par une application directe de la peinture sur l'os intentionnellement dépouillé de ses chairs (Déchelette, *Manuel d'archéologie*, p. 470).

d) Sur un pariétal gauche on constate à la face externe une dépression située un peu en avant de la suture pariéto-occipitale et dirigée à peu près parallèlement à la suture (fig. 1). A ce niveau l'épaisseur de l'os est diminuée. On ne rencontre jamais cette disposition dans les races actuelles (2).

Quelle en est la nature? Faut-il y voir le résultat d'une constriction (lanière de peau) ayant gêné le développement du crâne (crâne à chignon)? Il ne semble pas qu'il s'agisse d'un traumatisme; la table interne n'est pas bombée. Je crois donc que l'explication la plus plausible est celle que je signalais tout à l'heure : lien serré et *étroit* ayant déterminé une pression plus marquée sur la région supérieure et latérale du crâne.

e) Sur un autre pariétal on remarque, au niveau de la

(1) Les fragments craniens teintés de brun-rougeâtre proviennent de la tombe II où ils se trouvaient placés à côté d'un dépôt d'ocre brune.

(2) Dans la déformation toulousaine du crâne, le bandeau exerçait une pression beaucoup plus large et entraînait le développement du crâne en arrière.

face interne, une sorte de gouttière artificielle, non récente, très patinée, à disposition transversale (fig. 18).

Il ne peut être question de la gouttière sagittale, beaucoup moins accentuée. Le trou pariétal est au dessus, et la disposition des sillons de l'artère méningée, effacés au niveau de la gouttière mais se continuant au delà, montre qu'il s'agit d'un fragment de pariétal gauche seulement.

Faut-il parler d'une portion de T sincipital interne, analogue à celui que les néolithiques pratiquaient sur la face externe?

On sait en effet que l'homme préhistorique a effectué des trépanations et, non seulement des trépanations sur le vivant, mais aussi des trépanations posthumes. (Déchelette, *Manuel d'archéologie préhistorique*, p. 475, et Broca, *C. I. A.*, Budapesth, 1876).

Cette pratique a été confirmée par Manouvrier (1902), et cette opinion est maintenant généralement acceptée.

On trouve aussi dans Déchelette (*Man. d'archéol.*, p. 481) que Perrier du Carne et Manouvrier (1) ont publié des exemples de mutilation crânienne en forme de T, à laquelle ils ont donné le nom de T sincipital. Il s'agissait d'une rainure profonde suivant la suture sagittale et se terminant par un sillon perpendiculaire descendant en arrière jusqu'à la bosse pariétale. « On a déjà réuni, dit Déchelette, un certain nombre de textes de l'antiquité et du moyen-âge susceptibles d'expliquer cette étrange coutume. Il en résulte que l'usage existait de pratiquer parfois, sur le sommet de la tête, des incisions ou cautérisations en forme de croix, soit dans un but thérapeutique ou préservatif, soit comme un signe de consécration ou d'initiation, analogue aux tonsures des clercs, soit encore comme simple ornement rappelant la scarification de la face. L'archéologie préhistorique établit la haute antiquité de ces pratiques. »

Pourquoi ne pas admettre qu'une telle « opération » a été faite sur un crâne de cadavre et cette fois sur la face interne?

(1) Le Dolmen « de la Justice » d'Épône (Seine-et-Oise), *B. S. A.*, 1895, p. 244.

La teinte brun rougeâtre ou ocre de la face interne de ce pariétal incline à penser qu'il a été travaillé et qu'il a été considéré peut-être comme ayant un caractère spécial de vénération. « Broca n'a-t-il pas conclu que la trépanation néolithique était sans doute inspirée par des idées superstitieuses : les sujets l'ayant subie avec succès révélaient un tel caractère de sainteté qu'après leur mort on recherchait comme amulettes ou talismans les reliques de leur crâne » (Déchelette, p. 477).

e) Les os offrent à leur surface des irrégularités (éraflures, stries, entailles, encoches, arrachements superficiels sur une assez grande surface..., etc.), irrégularités dont certaines sont dues très probablement à une sorte de dissolution osseuse. Tel est le cas pour le fragment de fémur de la fig. 3; mais dans la plupart des « observations » il s'agit de vrais traumatismes anciens. Les éraflures ou encoches donnent bien l'impression de coups de silex pratiqués volontairement ou maladroitement sur la surface des os. Cette hypothèse me semble indiscutable en ce qui concerne la tête du fémur des fig. 12 et 13. Il n'est plus mis en doute en effet que les populations néolithiques dépouillaient plus ou moins complètement le cadavre des parties molles et n'ensevelissaient dans la tombe que des portions de squelette. Et particulièrement la profusion d'encoches que l'on observe sur la tête du fémur des fig. 12 et 13 m'entraîne à penser que, dans le décharnement présépulcral, les Glozéliens avaient pratiqué une véritable désarticulation de la hanche.

f) Les maxillaires inférieurs présentent des saillies plus accentuées au niveau des insertions musculaires. Sur l'un d'eux (fig. 22 et 23) la ligne oblique interne (insertion du mylo-hyoïdien) est forte, saillante, puissante. Sur le même la ligne oblique externe est nettement marquée. Sur deux autres, on constate une sorte de relèvement en tubercule élargi de la région voisine de la symphyse mentonnière, tubercule élargi qui donne au menton une disposition large et carrée, plus nettement accentuée sur le premier maxil-

laire (fig. 7) que sur le second (fig. 14). Sur le premier il en résulte la formation d'une large fossette qui s'évase vers le trou mentonnier.

Or, c'est sur ce tubercule élargi, continuation de la ligne oblique externe, que s'insèrent le triangulaire des lèvres (muscle de la tristesse) et surtout le carré du menton, muscle qui abaisse toute la lèvre inférieure et détermine une impression de terreur et d'effroi. Chez le nègre, Chudzinski a trouvé les carrés du menton très larges. N'y aurait-il pas lieu de considérer ces formations osseuses exagérées comme étant la conséquence d'insertions musculaires puissantes et résultant de la vie des néolithiques? D'autant que les fossettes digastriques (insertion antérieure du digastrique) sont aussi plus larges qu'à notre époque, donnant l'impression d'une attache musculaire forte et étendue.

Cette opinion est confirmée encore par l'examen de la face postérieure du fragment d'occipital que nous avons étudié (fig. 11). La protubérance occipitale externe et les lignes courbes qui s'en détachent sont volumineuses, saillantes, fortement détachées de la surface osseuse. Au-dessous d'elles les crêtes qui donnent attache aux muscles de la nuque présentent aussi un relief beaucoup plus marqué qu'à notre époque; et, fait très évident, *ces reliefs sont plus considérables à droite qu'à gauche, ce qui incline à penser que les néolithiques en question étaient très probablement des droitiers.*

g) Enfin si l'on examine avec soin la face interne de l'occipital dont nous venons de parler, on remarque (fig. 10) que la fosse cérébelleuse est peu profonde et que, par contre, la fosse cérébrale située au-dessus de la gouttière du sinus latéral offre des excavations larges, de dimensions variables et répondant sans contredit à une extrémité postérieure du cerveau dépassant en arrière le cervelet, ce qui doit être considéré comme un caractère de supériorité cérébrale et correspond à une intelligence assez affinée.

h) Les fragments de fémur sont au nombre de six et tous présentent des signes assez identiques.

L'épaisseur du cylindre osseux est plus considérable qu'à

notre époque, la ligne âpre plus rugueuse et surtout d'un relief plus accentué : 12 millim. dans un cas. La face interne de la diaphyse fémorale est en général un peu plus excavée que la face externe.

Les indices de section du fémur sont sur presque tous les exemplaires soumis à notre examen plus élevés qu'actuellement et vont de 100 à 119.

Cette disposition est certainement la conséquence d'attaches musculaires puissantes et décèlent un fonctionnement exagéré du quadriceps de la cuisse : muscle de la marche.

Enfin les degrés plus ou moins marqués de platymérie constante de l'extrémité supérieure de la diaphyse fémorale sont encore une preuve de l'influence de la marche sur la morphologie des os en question.

*En résumé, je conclus, sur des bases purement anatomiques, que les os examinés semblent appartenir à une race ancienne dont l'alimentation était en partie herbivore et dont la musculature puissante a déterminé des surfaces d'insertions musculaires larges, étendues et d'un grand relief, portant à penser qu'il s'agit d'hommes d'une activité et d'une force physique considérables, se livrant à de longues marches et probablement droitiers.*

*Néanmoins l'existence d'un cerveau recouvrant et dépassant le cervelet indique une intelligence assez développée.*

*Enfin les irrégularités observées sur les surfaces osseuses démontrent que cette race n'échappait pas aux habitudes étranges des néolithiques qui procédaient au décharnement des cadavres et pratiquaient sur les os des mutilations dont le caractère, magique ou non, nous est encore inconnu.*

# Étude géologique et paléontologique du gisement de Glozel

par M. CHARLES DEPÉRET

DOYEN DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LYON,  
MEMBRE DE L'INSTITUT

---

## I. — GÉOLOGIE DU GISEMENT

Le gisement préhistorique de Glozel est situé sur la rive gauche du Vareille, affluent du Sichon, sur un petit replat adossé au pied d'une forte pente au sous-sol de schistes métamorphiques, d'âge primaire, très fortement granitisés. Ces roches sont profondément altérées et *kaolinisées*, ce qui donne lieu à la formation, bien apparente sur plusieurs points de la pente, de sables siliceux et d'argile kaolinique. Ces sables fins et argiles ont ruisselé très lentement jusqu'au Vareille, où ils se sont accumulés au pied de la pente, au cours d'une longue série de temps géologiques.

Ainsi que l'ont établi les fouilles poursuivies pendant plusieurs années, le gisement comprend de haut en bas les trois couches suivantes :

1° Une *terre végétale* gris foncé ou noirâtre de 0 m. 30 d'épaisseur moyenne ;

2° La *couche archéologique* formée d'une argile jaune légèrement mélangée de sable fin siliceux, d'une épaisseur variable, de 0 m. 60 en moyenne jusqu'à 0 m. 80 et même près d'1 mètre en certains points ;

3° Une *couche argileuse plus pure*, de couleur plus claire,

plus dure et plus compacte, d'épaisseur inconnue, et reposant sans doute directement sur la roche granitisée.

Telle est la coupe que j'appellerai normale, et qui s'observe dans le centre et dans la partie aval du gisement. Mais, dans la partie amont, on observe une curieuse irrégularité. La couche archéologique jaune y fait défaut, et la couche argileuse inférieure y constitue une *sorte de dôme* qui vient en contact direct avec la terre végétale, sans aucune trace de la couche jaune archéologique. Cette irrégularité s'explique, à mon avis, de la manière suivante : le gisement est limité de chaque côté par un petit thalweg dont les eaux, torrentielles au moment des grandes pluies, ont entamé par érosion la couche inférieure avant le dépôt de la couche archéologique, de sorte que cette dernière s'est déposée à droite et à gauche sur les flancs du dôme, en pente légèrement inclinée dans tous les sens. Cette disposition explique d'une part le fait bien observé de la finesse de la couche archéologique dans la partie centrale du gisement et au contraire la fréquence de fragments anguleux, parfois assez gros, de la roche granitisée, entraînés par les deux thalwegs, débris rocheux dont j'ai constaté la présence dans la partie est du gisement et aussi à l'ouest dans le bois, au voisinage du second thalweg.

Au point de vue de la perméabilité des couches, voici ce qu'il est facile de constater. La couche végétale est tout naturellement *perméable*; la couche archéologique, contrairement à ce qui a été affirmé à tort à diverses reprises, est *très peu perméable* comme toutes les argiles sableuses fines; enfin la couche argileuse inférieure est tout à fait imperméable. Aucune nappe d'eau ne s'est formée sur toute la hauteur de la coupe, *ce qui confirme l'imperméabilité générale du gisement.*

Il suffit d'ailleurs pour s'en convaincre de voir, les jours de pluie, l'eau ruisseler à la surface du sol et former, en délayant l'argile superficielle, de véritables marécages boueux. Quand l'eau se rassemble dans les trous ou les tranchées ouvertes dans la couche archéologique, elle y

séjourne sans pénétrer dans le terrain et il est nécessaire, comme l'a fait notre Comité d'études, de creuser des rigoles profondes pour l'évacuer.

Cette imperméabilité permet, comme le savent tous les géologues, d'expliquer la conservation indéfinie des ossements et des dents fossiles dans ce terrain, ainsi que le faible développement de la patine de tous les objets qui y sont enfouis.

## II. — PALÉONTOLOGIE

Un nombre considérable d'ossements d'animaux entiers ou fragmentaires ou de dents presque toujours isolées ont été recueillis au cours des diverses fouilles pratiquées à Glozel. J'ai eu l'occasion, dans un séjour récent à Vichy, d'étudier de près l'ensemble de cette grosse collection et j'y ai reconnu, outre un certain nombre d'espèces actuelles de la région, les restes d'animaux émigrés depuis longtemps, notamment le *Renne*, la *Panthère* et le *Bouquetin*. Le présent travail est consacré à la description de cette faune.

### 1° Carnassiers

#### 1. Panthère. *Felis pardus antiqua* L.

Il a été recueilli à Glozel deux canines supérieures, droite et gauche, de Panthère, appartenant sans nul doute au même sujet.

La figure 1 *a* et *b* représente la canine gauche vue des deux côtés. Elle est identique par ses dimensions (longueur en ligne droite 65 mill., longueur de la couronne 32 mill.) à celle d'une Panthère actuelle. La couronne est un peu comprimée en travers, avec une légère carène postérieure. Sur la face externe existent deux sillons parallèles peu profonds, l'antérieur plus long que le postérieur; en dedans on voit une carène saillante continue séparant la surface en deux parties, l'antérieure plus convexe que la postérieure.

Tous ces caractères sont ceux des grands Félin et je n'hé-

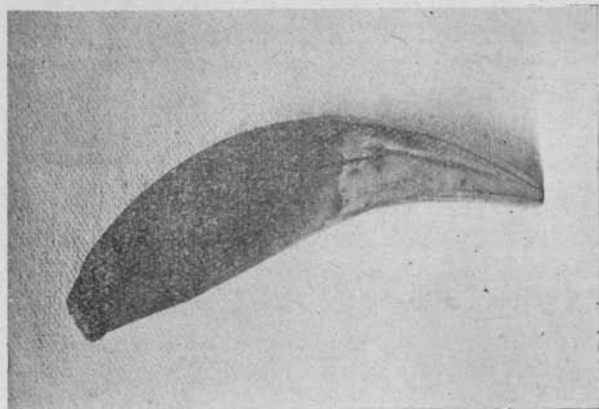


Fig. 1 b

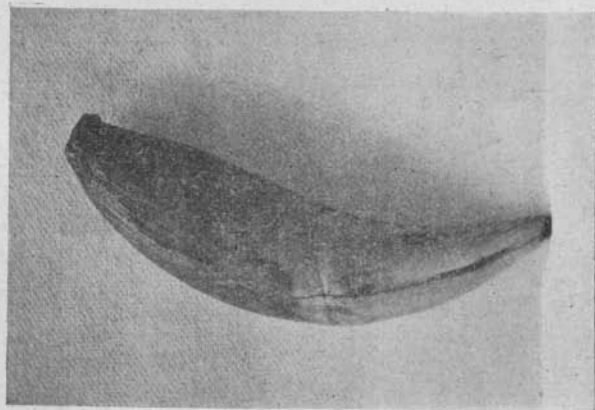


Fig. 1 a

site pas à rapporter ces dents à une Panthère de la taille de la Panthère actuelle. On sait qu'il existe dans tout le Paléolithique jusques et y compris le Magdalénien une Panthère peu différente de la Panthère vivante et qui a été nommée *Felis antiqua*. Elle est associée au Renne dans un grand nombre de ces gisements.

La persistance de ce Félin dans l'extrême début du Néolithique n'a donc rien de surprenant, mais constitue un fait nouveau très intéressant apportant une preuve formelle de l'ancienneté du gisement de Glozel.

### 2. Chat sauvage, *Felis catus ferus* L.

Je n'ai reconnu de ce petit Félidé que deux dents isolées d'ailleurs caractéristiques : une *carnassière inférieure* bilobée, légèrement incomplète en arrière au niveau du talon. Sa dimension (longueur 6 mill. 5) s'accorde avec celle du chat sauvage actuel. J'ai en outre reconnu une avant-dernière prémolaire inférieure avec une haute pointe centrale précédée et suivie d'un tout petit talon, le postérieur un peu plus fort.

Ces deux dents sont identiques à celle du Chat sauvage qui vit encore de nos jours dans diverses contrées de l'Europe centrale et méridionale.

### 3. Chien de moyenne taille, *Canis familiaris* L.

Un Canidé de taille intermédiaire entre le Loup et le Renard est représenté à Glozel par une série de dents isolées des deux mâchoires, notamment par une *carnassière inférieure* (longueur 22 mill.) et une *carnassière supérieure* (longueur 18 mill.). J'ai reconnu en outre une dernière prémolaire et deux avant-dernières prémolaires inférieures; enfin deux premières tuberculeuses inférieures et une dernière tuberculeuse supérieure.

Il est difficile de préciser la détermination d'un Chien sur des documents aussi précaires. Je l'ai comparé avec le *Cuon* actuel, mais j'ai remarqué que chez ce dernier animal

les prémolaires étaient plus élancées et au contraire la dent tuberculeuse était moins développée.

S'agit-il d'un Chien domestique descendant des Chiens découverts, quoique très rares, dans les gisements paléolithiques! C'est la solution la plus probable.

#### 4. Renard, *Vulpes vulgaris* L.

Je ne puis rapporter au Renard qu'une canine supérieure et une moitié distale d'humérus pourvue d'une perforation olécranienne. Les dimensions sont celles de l'espèce actuelle qui vit dans le pays.

### 2° Ongulés Sailliens

#### 5. Sanglier, *Sus scrofa ferus* L.

Le Sanglier, très commun aujourd'hui dans la région, était aussi fort répandu à Glozel aux temps néolithiques. J'en ai déterminé de nombreuses pièces, dont un grand nombre, chose curieuse, proviennent de jeunes marcassins. C'est ainsi que le musée Fradin comprend plusieurs défenses inférieures de grande taille de 20 à 30 mill. de diamètre, tandis que d'autres ont à peine 6 à 7 mill. à la base de la couronne. Ces défenses de Sanglier sont souvent percées d'un trou de suspension qui les transforme en pendeloques et en colliers et ornées en surface de caractères alphabétiques (voir in Morlet. *Nouvelle station néolithique*, 3<sup>e</sup> fascicule, p. 18, fig. 18-19). Deux canines supérieures ont aussi des perforations et des signes analogues (id. fig. 19).

On a aussi recueilli des dents molaires. Je citerai pour la dentition supérieure une partie de maxillaire avec la dernière molaire, une première molaire isolée et une dernière prémolaire usée; pour la dentition inférieure une dernière molaire adulte, une partie de mandibule avec la dernière molaire de lait (trouvée par moi-même) enfin une partie de mandibule avec la dernière prémolaire et l'alvéole de la première molaire.

Comme os du squelette, je n'ai noté qu'un seul *astragale*, brisé par moitié.

### 3° Ruminants

#### 6. Renne, *Cervus tarandus* L.

Le Renne est de beaucoup l'espèce la plus intéressante de la faune de Glozel à cause du caractère archaïque qu'il donne à ce gisement. J'ai pu déterminer en toute certitude 3 dents et 2 os des pattes.

*Molaires*. — Je figure deux *prémolaires inférieures* (fig. 2, *a* et *b*) l'avant-dernière (longueur 16 mill.) et la dernière (longueur 17 mill.), vues par la couronne, et latéralement.

Ces dents sont à l'état de germes non encore entamés par

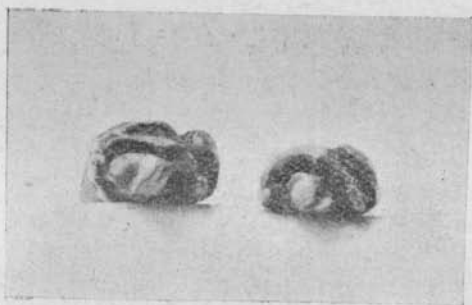


Fig. 2 a

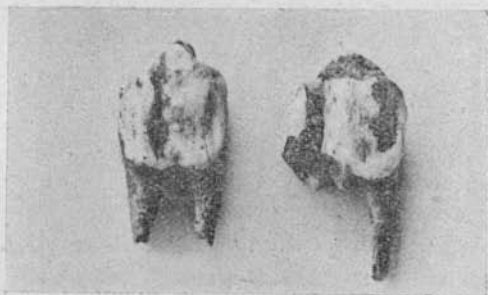


Fig. 2 b

l'usure; elles sont néanmoins très caractéristiques du Renne, grâce à la profonde vallée qui pénètre par la face externe de la dent et détache sur le côté antéro-externe de la couronne un îlot d'émail entièrement isolé du reste de la dent. La vallée médiane semi-circulaire est aussi en libre communication avec l'extérieur par son bout interne.

Ces prémolaires sont identiques à celles d'une mandibule de Renne du gisement paléolithique de Villefranche-sur-Saône, auxquelles j'ai pu les comparer directement.

J'ai en outre reconnu, malgré son état fragmentaire, une moitié d'arrière-molaire supérieure de Renne (fig. 3), grâce



Fig. 3

à la profonde vallée qui pénètre dans l'intérieur de la couronne par l'angle antéro-externe et rejoint en se recourbant en demi-croissant la vallée médiane de la dent qui sépare le denticule externe du denticule interne. On voit sur cette



Fig. 4

pièce une toute petite colonnette interlobaire accolée à la face postérieure du denticule antéro-interne.

Os des pattes. — J'ai reconnu deux os de la patte de derrière d'un Renne, l'astragale (fig. 4) et une 2<sup>e</sup> phalange (fig. 5, *a* et *b*). Ces os sont identiques de grandeur et de forme à ceux du Renne de Solutré.

L'astragale mesure 42 mill. de longueur maximum et 27 mill. de largeur en bas; la 2<sup>e</sup> phalange mesure 38 mill. de longueur sur le côté antérieur.



Fig. 5 a



Fig. 5 b

On connaît la fréquence des admirables dessins de Renne gravés sur galets ou sculptés en relief sur os, recueillis dans le gisement de Glozel. L'authenticité de ces figurations prises d'après nature sur l'animal vivant se trouve maintenant attestée par la découverte des dents et ossements de cet animal, qui était peut-être alors domestiqué comme il l'est aujourd'hui chez les Lapons.

7. Daim, *Cervus dama* L.

Le Daim, que j'ai déjà eu l'occasion de signaler à Glozel, est représenté par un petit nombre de dents bien typiques. Je citerai deux arrière-molaires supérieures d'un vieux sujet ayant les dimensions exactes du Daim actuel (longueur respective sur le bord externe 17 et 18 mill.). J'ai observé en outre une arrière-molaire inférieure un peu incomplète en avant, et une dernière prémolaire inférieure (longueur 17 mill.).

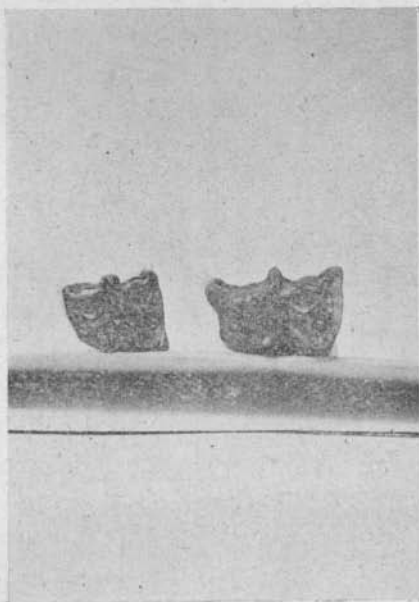


Fig. 6 a

Le Daim n'existe plus en France à l'état sauvage, mais conservé seulement par l'homme dans quelques points.

8. Chèvre, *Capra hircus* L.

La Chèvre est l'un des animaux les plus communs du gisement. J'ai compté plus de 50 dents isolées des deux mâchoires, et de nombreux os des pattes et du squelette. Les dents sont pour la plupart de petite taille et indiquent une petite race; il en est cependant un certain nombre sensiblement plus fortes, dénotant des variations de taille assez sensibles.

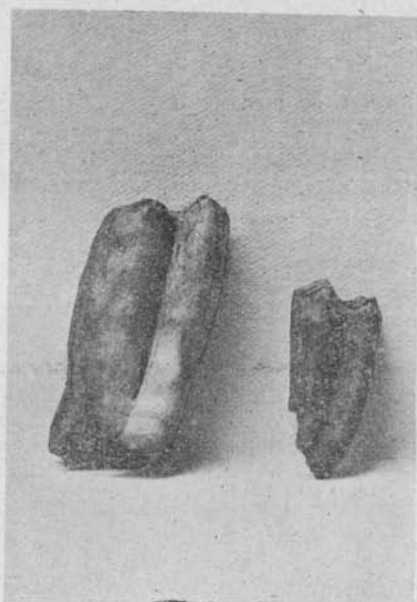


Fig. 6 b

9. Bouquetin, *Capra ibex* L.

Je crois pouvoir attribuer à un Bouquetin deux molaires supérieures dont la mieux conservée est figurée à côté d'une molaire de Chèvre de petite race (fig. 6, a et b). La molaire

en question, encore peu entamée par l'usure, montre tous les caractères des Capridés : fût élancé et cylindroïde, absence de colonnette interlobaire, face antérieure large et plate. L'attribution à une molaire supérieure résulte du fait que la muraille externe est ornée de trois plis verticaux saillants, un médian et les autres tout à fait latéraux. Ces plis sont beaucoup moins accusés aux molaires inférieures dont la muraille a une apparence presque lisse chez les Bouquetins.

La comparaison avec une molaire supérieure de Chèvre de Glozel montre une différence de taille importante : la molaire du Bouquetin mesure en effet 17 mill. de longueur sur le bord externe, tandis que la molaire de Chèvre ne mesure que 8 mill. sur le même bord.

La présence du Bouquetin dans la faune de Glozel est encore attestée par un beau dessin avec les longues cornes déjetées en arrière qui existe sur un galet du gisement de *Chez Guerrier*, à 1500 m. de Glozel sur le versant opposé du Vareille; cette pièce fait partie des collections de la Faculté des sciences de Lyon.

La détermination spécifique du Bouquetin de Glozel est un peu délicate avec des documents aussi précaires. Sans doute s'agit-il du Bouquetin des Cévennes (*Ibex Cebennarum*), décrit par P. Gervais, de la grotte de Mialet (Gard) et retrouvé récemment en abondance dans la grotte paléolithique de Collias (Gard). Les débris de Bouquetin sont si abondants dans cette grotte que nous nous proposons de reconstituer prochainement un squelette entier de cet animal au laboratoire de géologie de Lyon.

Le Bouquetin a disparu du Plateau Central depuis la fin du Paléolithique, mais des espèces ou variétés voisines vivent encore dans les Alpes, les Pyrénées et la péninsule ibérique.

#### 10. Bœuf, *Bos taurus* L.

On a trouvé à Glozel une grosse série de dents isolées et

de rares fragments de mâchoires d'un Bœuf de taille au-dessous de la moyenne des Bœufs actuels. J'ai compté une quarantaine de molaires et prémolaires d'en haut et d'en bas et des os des pattes en petit nombre.

La comparaison de grandeur avec un Bœuf actuel de taille ordinaire donne les résultats suivants : les arrièremolaires supérieures du Bœuf de Glozel mesurées sur le côté externe ont de 25 à 29 mill. de longueur, alors que le chiffre ordinaire est de 30 mill. dans le Bœuf domestique actuel; la dernière molaire inférieure, pourvue d'un fort talon, mesure 36 mill. dans le Bœuf de Glozel et 38 mill. dans les Bœufs vivants.

Le Bovidé de Glozel n'est donc ni un Bison, ni un *Bos primigenius*, ni un Buffle, mais un Bœuf ordinaire, rappelant plutôt la petite race des palaffites. Il me paraît probable qu'il ne s'agit pas d'un Bœuf sauvage, mais d'un Bœuf déjà domestiqué par les Néolithiques de Glozel.

#### *Résumé et conclusions*

La faune des 10 espèces de Mammifères que je viens de décrire du gisement de Glozel peut se partager dans les trois groupes suivants :

1° Un groupe d'espèces actuelles vivant encore dans la région : le Chien, le Renard, le Sanglier, la Chèvre et le Bœuf, au total 5 espèces.

2° Un groupe d'animaux vivant encore en France, mais non plus dans la région de Glozel : le Chat sauvage, le Daim et le Bouquetin.

3° Un groupe d'animaux émigrés au loin, hors du territoire de l'Europe centrale : la Panthère réfugiée dans l'Afrique du Nord, le Renne émigré dans les contrées arctiques.

Ce dernier groupe est de beaucoup le plus intéressant. La Panthère (*Felis pardus antiqua*) a vécu en France pendant tout le Paléolithique, où elle a coexisté avec le Renne; mais jusqu'ici elle n'a été encore signalée à ma connaissance

dans le Néolithique, pas même dans l'Azilien. C'est donc un fait nouveau de première importance.

Quant au Renne il est surtout un animal de climat froid et il a vécu à ce titre en France surtout dans le Moustérien, l'Aurignacien et le Magdalénien. Mais nous savions déjà qu'il avait persisté à l'extrême début du Néolithique et qu'on a constaté sa présence dans la grotte azilienne de la Tourasse (H<sup>te</sup>-Garonne).

Le Renne paraît avoir été assez abondant à Glozel à la même époque, à en juger par la quantité de figurations, gravures et sculptures, laissées par les Glozéliens avec un art merveilleux.

La conclusion s'impose. Le gisement de Glozel contient une faune extrêmement archaïque pour l'époque Néolithique et appartient à une époque tout à fait voisine du Magdalénien terminal.

---

# Étude chimique et minéralogique de la couche archéologique de Glozel

par M. E. BRUET

DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Les recherches dont il est fait ci-dessous mention ont été effectuées sur un prélèvement exécuté par M. Depéret dans la couche archéologique de Glozel.

Ayant déterminé les caractéristiques physiques et chimiques de ce niveau, je vais considérer ici en particulier :

1° L'analyse complète que j'ai faite de ce terrain ;

2° Ses caractéristiques minéralogiques obtenues au microscope, en lames minces, en lumière naturelle et en lumière polarisée ;

3° Sa perméabilité à l'eau.

## 1° *Analyse chimique :*

Sur matière desséchée à l'étuve à 100° j'ai obtenu les résultats suivants :

Silice libre :	37,20
Silice combinée :	<u>30,00</u>
Silice totale :	67,20
Alumine :	18,04
Oxyde de fer :	3,64
Chaux :	0,25
Magnésie :	0,44
Acide titanique :	0,63
Acide sulfurique :	0,08
Potasse :	0,98
Soude :	4,08
Perte au feu :	4,50
Non dosés et pertes :	<u>0,16</u>
	100,00

*2° Caractéristiques minéralogiques :*

J'ai fait exécuter sur les échantillons qui m'ont été remis 13 plaques minces.

3 de ces plaques ont été faites avec le terrain même de la couche archéologique;

7 sur le terrain décalcifié;

3 sur le classement par les liqueurs lourdes des minéraux denses renfermés dans le terrain décalcifié.

Chaque catégorie a été examinée au microscope en lumière naturelle et en lumière polarisée.

Les résultats de ces observations peuvent s'exposer comme suit :

*a) Structure :*

La structure de ce terrain est celle d'une argile mais dans laquelle subsistent encore nettement des feldspaths en décomposition. Le quartz, fissuré, à inclusions, n'y est pas rare. On y trouve aussi des fragments de quartzites, ainsi que des sphérolites à croix noire que j'attribue à la calcédoine. Certains grains de quartz ont jusqu'à 8<sup>mm</sup> sur la plus grande dimension.

Des cavités remplies par le baume du Canada ne peuvent être attribuées, en raison du soin apporté dans la confection des plaques minces, qu'à une assez grande porosité de l'argile qui m'a été confirmée par des essais physiques. On sait que la porosité n'a pas de rapport avec la perméabilité.

Certains feldspaths présentent sur leur périphérie des plaques d'argile colloïdale qui forment un véritable feutrage.

*b) Composition :*

Les minéraux rencontrés sont les suivants :

Des feldspaths très décomposés englobant des quartz corrodés à bords dentelés, à inclusions. Ces quartz présentent souvent l'extinction roulante ;

Des micas ;

Du fer sous forme de limonite et de magnétite ;

Des grenats ;

Du zircon ;  
De la calcédoine.

Certains éléments semblent indiquer un transport sans amplitude.

### 3° Perméabilité à l'eau :

Pour évaluer la perméabilité de la couche archéologique, j'ai mesuré la rapidité de filtration de l'eau. Dans des conditions identiques, j'ai examiné l'ocre rouge à mammifères fossiles du Pliocène supérieur d'Arc-en-Barrois, étant donné qu'en pratique ce dernier terrain est imperméable.

J'ai examiné 2 échantillons de la couche archéologique de Glozel et 1 échantillon de l'ocre rouge d'Arc-en-Barrois.

Chaque échantillon a été mis tel quel sur papier-filtre couvrant complètement un tamis de 12<sup>cm</sup> de diamètre, dont les mailles avaient 2<sup>mm</sup>5 de côté. L'épaisseur de la couche a été relevée. J'ai mesuré le temps nécessaire pour obtenir la filtration de 98<sup>cm<sup>3</sup></sup> d'eau, la porosité ayant été auparavant amenée à zéro par imbibition complète de chaque échantillon. L'eau était répartie d'une façon uniforme, elle était recueillie après filtration dans un récipient et mesurée.

Dans ces conditions, j'ai obtenu les résultats suivants :

a) 98<sup>cm<sup>3</sup></sup> d'eau ont traversé l'ocre d'Arc (ayant satisfait aux conditions d'imbibition) sur tamis de 12<sup>cm</sup> de diamètre, sous une épaisseur de 18<sup>mm</sup>5, en 2 heures 5 minutes 30 secondes.

b) La même quantité d'eau, dans les mêmes conditions, a traversé une couche de l'argile de Glozel, sous une épaisseur de 17<sup>mm</sup>5 en 5 heures 1 minute 30 secondes.

### CONCLUSION :

La couche archéologique de Glozel est composée d'une argile en voie d'élaboration. Des éléments sont suffisamment arrondis, pour que l'on puisse admettre un transport limité. D'autres éléments à angles vifs semblent prouver le contraire. Je pense que ces derniers peuvent résulter de la décomposition ou de l'évolution de roches dont les contours originels ne nous sont pas connus. La teneur élevée en alu-

mine relevée dans l'analyse vient à l'appui de cette hypothèse. Enfin ce terrain se révèle aux essais comme imperméable aux eaux météoriques.

---

E. BRUET.

### Examen au microscope polarisant d'une brique à inscriptions de Glozel

Cet examen a été fait à l'aide d'une préparation effectuée sur un fragment d'une brique à inscriptions trouvée par M. Depéret dans la couche archéologique de Glozel.

La roche composant la brique est bien identique à la roche qui constitue la couche archéologique. Ce sont les mêmes minéraux, sous les mêmes aspects; notamment des quartz, des Feldspaths et des micas.

Mais la brique a conservé nettement des traces de l'action du feu.

En particulier cette action a eu pour résultat de faire disparaître complètement le feutrage d'argile colloïdale qui formait des plages dans cette argile en voie d'élaboration qui est la couche archéologique de Glozel. Il en résulte une structure parfaitement homogène des quartz et de feldspaths avec remplissage ferrugineux.

Le Feldspath orthose qui apparaissait comme légèrement trouble dans les préparations faites dans la couche archéologique se révèle comme *déformé* dans la brique. Cette modification dans les caractéristiques optiques du Feldspath orthose indique qu'une température de cuisson d'au moins 600° a été atteinte.

Le Feldspath orthose est plus abondant dans la brique que dans la couche archéologique. Dans des essais en cours d'exécution nous nous efforcerons de déterminer les conséquences de cette indication.

Paris, le 18 octobre 1928.

E. BRUET.

# Analyse du verre

Par F. CROZE

PROFESSEUR DE PHYSIQUE A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE NANCY,  
CHARGÉ DE COURS DE SPECTROSCOPIE A L'INSTITUT D'OPTIQUE DE PARIS.

---

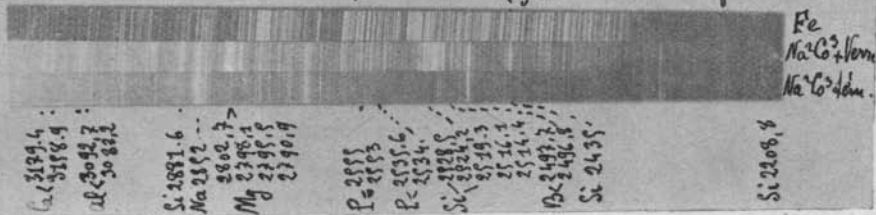
## I. — ANALYSE CHIMIQUE ET SPECTROSCOPIQUE DU VERRE DE GLOZEL

Les échantillons de verre qui ont été mis à ma disposition se présentaient sous l'aspect d'un noyau vitreux de couleur verdâtre recouvert d'une croûte opaque plus ou moins épaisse. Cette croûte était relativement peu adhérente; elle pouvait être détachée aisément avec une lame de couteau, laissant à nu la matière vitreuse. Celle-ci était rayée facilement par le couteau; mise dans l'eau froide, après avoir été finement pulvérisée, elle donnait une réaction fortement alcaline. D'après cela, il y avait lieu de s'attendre que sa composition correspondît à une teneur en silice relativement faible, à une teneur en alcalis, relativement forte. Ce que l'analyse a permis de vérifier.

Cette analyse a été faite de deux façons: au moyen du spectroscope et suivant les procédés classiques de l'analyse chimique par voie humide.

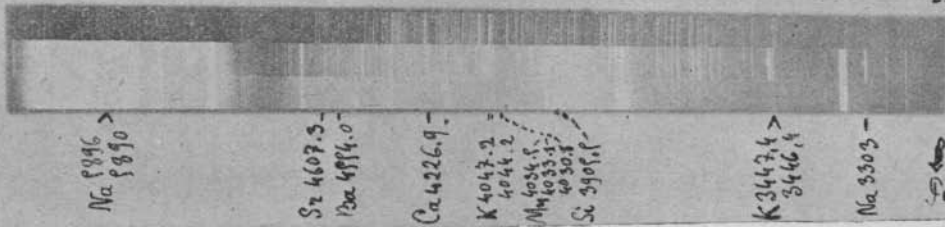
J'ai confié le soin de faire les essais spectroscopiques à M. Dureuil, ancien préparateur de M. Arnaud de Gramont, qui est chargé actuellement du service des analyses spectrales à l'Institut d'Optique où ont été transportés les appareils établis par M. de Gramont. Ces appareils permettent d'enregistrer photographiquement les raies spectrales émises par les éléments chimiques contenues dans la substance analy-

juin 1926. Laboratoire de Gramont. Spectrographe quartz (3250.2200) WA  
 cliché N° 2  
 Céd. Courant alt. cond. 0.10232 Pl. Joule h. m. Poses  $\left\{ \begin{array}{l} 30 \text{ sec.} \\ 3 \text{ m.} \\ 3 \text{ m.} \end{array} \right.$  Verre dans  $\text{Na}^2\text{Co}^3$   
 en fusion



juin 1926. Laboratoire de Gramont. Spectrographe violet (7000-3100) WA.  
 cliché N° 1

Brûlé:  
 Si B (Q)  
 Ca Sr  
 Mn Ba.  
 Fe  
 Na  
 K  
 Mg (Q)  
 Al (Q)  
 Fe ( $\text{Na}^2\text{Co}^3$ )  
 P (Q)



Verre  
 support Mg. arc  
 110v. 1 amp.  
 For L'incelle  
 Mg arc + Verre  
 Mg arc témoin  
 Pl. manchro V.R  
 Lumière m. Fer  
 Poses  $\left\{ \begin{array}{l} 15 \text{ sec} \\ \text{Arc} \end{array} \right.$

sée, pourvu que les longueurs d'onde de ces raies soient comprises entre 7000 et 2200 unités d'Angstrom (l'unité d'Angstrom (A) est égale à un dix-millionième de millimètre) : un spectroscopie à prismes en verre uviol permet d'enregistrer les raies comprises entre 7000 et 3100 A, un spectroscopie à prisme de quartz toutes les raies comprises entre 3250 et 2200 A.

Ces deux spectroscopies ont été utilisés pour l'analyse du verre de Glozel. Dans l'essai effectué avec le premier spectroscopie, un fragment du verre à analyser était introduit entre deux électrodes de magnésium entre lesquelles on faisait éclater l'arc électrique. Le spectre de la lumière émise dans ces conditions était comparé ensuite à celui de l'arc éclatant entre les électrodes avant l'introduction du verre et à celui de la lumière émise par une étincelle électrique entre électrodes de fer. Ces deux spectres de comparaison sont représentés, de part et d'autre du spectre objet de l'analyse, dans le cliché n° 1. Pour l'essai effectué avec le spectroscopie à prisme de quartz, le verre était introduit dans une petite cuillère en platine contenant du carbonate de sodium en fusion; une étincelle électrique éclatait entre la solution contenue dans cette cuillère et une électrode de platine disposée au dessus. Le spectre de la lumière émise dans ces conditions était comparé à celui de l'étincelle éclatant avant que le verre ne fût introduit dans le carbonate de sodium et à celui d'une étincelle entre électrodes de fer. Ces deux spectres de comparaison sont donnés dans le cliché n° 2, où ils encadrent le spectre à analyser.

Il résulte de ces deux essais que les éléments chimiques contenus en proportions notables dans le verre de Glozel sont les suivants.

Silicium (Si)	Potassium (K)	Calcium (Ca)
Aluminium (Al)	Magnésium (Mg)	Sodium (Na).

On y trouve aussi, mais en proportion plus faible, les éléments :

Fer (Fe)	Manganèse (Mn).
----------	-----------------

et en proportions encore plus faibles, les éléments :

Titane (Ti) Barium (Ba) Strontium (Sr) Phosphore (P) Bore (B).

Les raies caractéristiques des spectres de ces corps sont marquées sur les clichés.

Il restait à préciser les teneurs du verre de Glozel en ces divers éléments, ou plutôt en leurs oxydes, l'oxygène qu'ils contiennent n'étant pas révélé par les méthodes ordinaires de l'analyse spectrale. J'ai demandé à M. Travers, professeur de chimie industrielle à la Faculté des Sciences de Nancy, de vouloir bien faire ces dosages. L'analyse faite sur une prise moyenne, d'une dizaine de grammes, lui a donné les résultats suivants pour la composition centésimale du verre de Glozel :

Silice	Si O <sup>2</sup>	48,5	}	60,1
Alumine	Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	10,6		
Oxyde de Fer	Fe O	1,0		
Chaux	Ca O	13,5	}	18,7
Magnésie	MgO	5,2		
Potasse	K <sup>2</sup> O	15,2	}	19,2
Soude	Na <sup>2</sup> O	4,2		
Oxyde de Manganèse	Mn O	0,95	}	38,1
Anhydride phosphorique	P <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	0,51		
Oxyde de Titane	Ti O <sup>2</sup>	0,15		

La quantité de verre utilisable était trop faible pour permettre la recherche des traces de Strontium, de Baryum et de Bore, dont la présence avait été révélée par l'analyse spectrale. Elle était largement suffisante pour permettre de reconnaître l'absence des métaux lourds autres que le Fer, le Manganèse et le Titane, qu'on aurait pu s'attendre à trouver dans un verre. C'est ainsi en particulier qu'on n'a trouvé ni Cuivre, ni Plomb.

D'après cette analyse, le verre de Glozel paraît donc caractérisé : 1° par sa teneur relativement très faible en silice ; 2° par sa très forte teneur en alumine et en bases alcalines et alcalino-terreuses. Sa très faible teneur en silice et sa très

forte teneur en bases alcalines et alcalino-terreuses expliquent son peu de dureté, la facilité avec laquelle il est attaqué par l'eau et la température relativement peu élevée, 800° environ, à laquelle il commence à fondre. Son imparfaite transparence, qui conduit à le ranger parmi les *pâles vitreuses* plutôt que parmi les verres proprement dits, est due évidemment à sa faible teneur en silice; le prisme de « larmes bataviques » à côté des échantillons analysés montre cependant qu'on n'a pas affaire à un émail et qu'il y a bien eu fusion préalable de la nature vitreuse. Quant à sa couleur, elle est due à la présence de l'oxyde de Fer (FeO), de l'alumine et des oxydes de Manganèse et de Titane.

## II. — COMPARAISON DU VERRE DE GLOZEL AVEC LES VERRES MODERNES

Parmi les verres fabriqués aujourd'hui, il en est bien dont la teneur en silice se rapproche de celle du verre de Glozel : ce sont des verres au plomb, qui contiennent à peu près tous une forte proportion (30 o/o et plus) d'oxyde de ce métal, lequel fait complètement défaut dans le verre de Glozel. Ces verres au plomb sont d'ailleurs très pauvres en alumine.

Il existe aussi des verres modernes, dont les teneurs en alumine et oxyde de Fer sont assez voisines de celles du verre de Glozel. Tels sont les deux verres à bouteilles suivants, dont les compositions sont données pour le premier par M. Le Chatelier dans son livre *Silices et Silicates* (p. 261), pour le second par Appert et Henrivaux dans leur ouvrage *Verre et Verrerie* (p. 11) :

		Silice	Alumine	Oxyde de fer	Chaux	Soude	Potasse
Verres à	1	58	12	1,5	19,5	6,0	3,0
bouteilles	2	53,55		11,75	29,22		5,48
Verre Glozel		48,5	10,6	1,0	13,5	4,2	15,2

Mais dans ces verres, ainsi que dans les autres verres alu-

mineux mentionnés par Appert et Henrivaux, la teneur en silice reste toujours supérieure et la teneur en alcalis toujours très inférieure aux teneurs du verre de Glozel en ces mêmes éléments. Dans tous ces verres d'ailleurs, le pourcentage en chaux l'emporte de beaucoup sur le pourcentage en alcalis, alors que dans le verre de Glozel le pourcentage total en bases alcalino-terreuses, chaux et magnésie ( $13,5 + 5,2 = 18,7$ ) n'atteint même pas le pourcentage total en bases alcalines, potasse et soude ( $15,2 + 4,2 = 19,4$ ).

Parmi les verres modernes, il en existe bien dont la teneur en alcalis est voisine de celle du verre de Glozel; ce sont les « crowns » utilisés en optique, et aussi les glaces. Mais, outre que ces verres ne contiennent jamais que très peu d'alumine, ils sont beaucoup plus riches en silice que le verre de Glozel : leur teneur en ce corps varie de 75 à 62 pour cent.

*La composition du verre de Glozel ne s'apparente donc à celle d'aucun des types de verre moderne.*

### III. — COMPARAISON DU VERRE DE GLOZEL AVEC LES VERRES ANCIENS

1° *Verres romains.* — Par sa richesse en alcalis, le verre de Glozel se rattache aux verres antiques; la richesse en alcalis, entraînant une fusibilité plus grande, était en effet une « condition presque nécessaire à une époque où les moyens de fusion étaient peu puissants » (Appert et Henrivaux, p. 3).

Il ne semble pas cependant que le verre de Glozel s'apparente aux verres romains. Voici un tableau qui permettra de comparer avec la composition du verre de Glozel celles d'un verre à vitres de Pompeï analysé par Claudet, d'un verre trouvé près de Rome et analysé par Fowler, d'un lot de verres romains trouvés à Autun et analysés par Peligot, celle enfin qui est donnée par Franchet comme la composition moyenne des verres romains.

Éléments	Verre Glo- zel	Pompéi	Verre Rome	Verres d'Autun					Romain moyen
Silice	48,5	69,43	59,2	66,0	66,7	67,4	69,4	70,9	65
Alumine	10,6	6,70	5,6	3,0	2,8	5,7	2,9	4,5	1
Oxyde de fer	1,0		2,5						4
Oxyde de Manganèse	0,95	0,39							
Chaux	13,5	7,24	7,0	7,2	5,8	2,7	6,4	7,9	5
Magnésie	5,2		1,0						
Potasse	15,2		3,0	23,8	24,7	24,2	21,3	16,7	25
Soude	4,2	17,31	21,7						

Bien qu'il soit difficile d'apprécier la précision de ces diverses analyses, on voit que le verre de Glozel ne se rapproche des verres romains que par sa teneur en alcalis ! encore doit-on remarquer que dans les verres romains, dont l'analyse a déterminé les teneurs en potasse ou en soude, c'est la soude qui prédomine, alors que dans le verre de Glozel c'est la potasse. Mais les verres romains sont tous beaucoup plus riches en silice, beaucoup plus pauvres en alumine, en chaux et en magnésie. Alors que la teneur du verre de Glozel en bases alcalino-terreuses est de 18,7 o/o, 13,5 o/o pour la chaux et 5,2 o/o pour la magnésie, elle n'est que de 5 o/o en moyenne dans les verres romains, dans lesquels d'ailleurs l'absence de magnésie est un phénomène très fréquent (Parodi, Thèse Grenoble, 1908).

2° *Verres du moyen-âge.* — La composition du verre de Glozel se rapproche beaucoup plus de celles de certains verres fabriqués au moyen-âge. Dans un ouvrage, *Silice et Silicates*, M. Le Chatelier signale que les verres des vieux vitraux des cathédrales contiennent jusqu'à 8 o/o d'alumine avec des teneurs relativement basses en silice, de 54 à 56 o/o. Dans sa « Note sur les verres des vitraux anciens », M. L. Appert, qui a étudié un très grand nombre de ces verres, signale aussi des verres de vitraux verdâtres peu teintés, dans lesquels les proportions d'alumine varient de 3,5 à 11,3 o/o, les proportions correspondantes de silice variant de 57 à 69 o/o. Dans les verres des vitraux de cette

époque la teneur en chaux et en potasse est également du même ordre de grandeur que dans le verre de Glozel. C'est ce que montre le tableau suivant, qui donne, d'après L. Appert, la composition moyenne de deux verres (rouges) du XIII<sup>e</sup> siècle, de compositions d'ailleurs très voisines.

Silice	Alumine	Oxyde de fer	Chaux	Potasse
56,25	8,15	3,00	14,35	17,30

La teneur de ces verres en bases alcalines, potasse et soude, et surtout en bases alcalino-terreuses, chaux et magnésie, reste néanmoins inférieure à celle du verre de Glozel, 17,3 au lieu de  $15,2 + 4,2 = 19,4$  pour les bases alcalines, 14,35 au lieu de  $13,5 + 5,2 = 18,7$  o/o en bases alcalino-terreuses. *Quant à leur teneur en silice, qui ne descend pas au-dessous de 56 0/0, elle est toujours notablement supérieure à celle, 48,5 0/0, du verre de Glozel.* Celui-ci se distingue donc par un caractère important de tous les verres donnés par Appert et Le Chatelier comme types des verres alumineux du moyen-âge.

On est amené à la même conclusion en comparant le verre de Glozel aux verres fabriqués à la même époque en dehors de l'Europe. C'est ainsi que parmi les verres et les émaux arabes du moyen-âge, ceux qui se rapprochent le plus du verre de Glozel par leur teneur en silice n'en contiennent pas moins de 56 o/o (Parodi, Thèse de Grenoble, 1908). Ils sont d'ailleurs beaucoup moins riches en bases alcalino-terreuses, 8 o/o au lieu de 18,7 o/o, notablement moins riches en alumine et oxyde de fer, 8 o/o au lieu de 11,6 o/o et notablement plus riches en alcalis, 25 o/o au lieu de 19 o/o.

3<sup>o</sup> *Verres antiques.* — La comparaison avec les verres antiques antérieurs aux verres romains met en évidence de non moindres différences. A la vérité, les plus anciens verres de l'Égypte, où, d'après l'opinion adoptée aujourd'hui, est né l'art de la verrerie, ressemblent assez par leur aspect au verre de Glozel. C'est ainsi que l'Ashmolean Museum

possède de petites plaques de verre bleu-verdâtre portant les noms des rois des premières dynasties, que l'Antiquarium de Munich possède un gobelet, portant le nom de Touthmosis III, qui est fait d'une pâte de verre verdâtre, peu transparente, si peu qu'on avait pu la prendre à tort pour de la faïence (v. Bisuny, *Revue Archéologique*, 1906). Or un grand nombre d'échantillons de verres égyptiens ont été analysés en 1908 par M. H.-D. Parodi. Les compositions de ceux qui se rapprochent le plus du verre de Glozel sont donnés dans le tableau suivant, avec l'indication de leurs époques :

	TOUTHMOSIS		RAMSÈS IV		ÉPOQUE PERSANE (525 A. C.)	
	Verre bleu	Verre jaune	Verre vert	Pâte bleue	Verre bleu clair	Perle bleue
Silice	59,83	59,02	60,41	58,71	57,92	58,09
Alumine	} 2,67	} 3,87	} 3,51	} 5,01	} 5,28	} 4,97
Oxyde de fer						
Chaux	3,44	3,67	3,746	3,75	5,432	5,63
Magnésie	2,99	3,01	2,166	1,82*	1,12	0,96
Potasse	} 30,46	} 30,15	1,44	} 29,61	} 29,71	} 29,91
Soude			28,30			
Oxyde de manganèse	0,49	0,37	0,42	0,98	0,41	0,41
Oxyde de cuivre			Traces		Traces	
Oxyde de cobalt	0,001			0,001		Traces

Dans tous ces verres, la teneur en alcalis, représentée principalement par de la soude, est beaucoup plus grande que dans le verre de Glozel, dans lequel l'alcali le plus abondant est la potasse. La teneur en bases alcalino-terreuses et en alumine et oxyde de fer est au contraire beaucoup plus faible. Quant à leur teneur en silice, elle ne descend pas au-dessous de celle des verres les moins riches en silice que nous avons déjà rencontrés : elle est de 10 o/o supérieure à celle du verre de Glozel.

## IV. — CONCLUSION

Étant donné que le verre de Glozel est caractérisé par une très forte teneur en alumine et une très faible en silice, nous l'avons comparé avec tous les verres alumineux pauvres en silice dont nous avons pu avoir des analyses. Dans tous ces verres, le pourcentage en bases alcalines et alcalino-terreuses est toujours très considérable; ce n'est en effet que de nos jours qu'on a réussi à incorporer facilement l'alumine aux verres sans accroître exagérément le pourcentage des bases. On y est arrivé en introduisant de l'acide borique (de 1 à 16 o/o), lequel ne se trouve qu'à l'état de traces dans le verre de Glozel et n'est même pas mentionné dans les analyses des verres anciens. C'est dans le verre de Glozel que ce pourcentage en bases a sa plus grande valeur, et qu'en même temps le pourcentage en silice est le plus faible. Pour mettre ce fait en évidence, nous avons réuni dans le tableau suivant les teneurs globales en bases alcalines et alcalino-terreuses de tous les types de verre considérés dans ce qui précède, en donnant pour chacun d'eux leur teneur en silice et aussi leur teneur globale (seule donnée dans beaucoup d'analyses) en alumine et oxyde de Fer :

	Glozel	Verres Egyptiens			Verres romains		Verres du Moyen âge			Verres modernes	
		Touth-mosis IV	Ramsès IV	Per-sane	Rome (Fowler)	Moyen	Arabes émail	Vitraill	Français	1	2
Silice	48,5	59,83	58,71	57,92	59,2	65	55,71	58,13	56,25	58	53,75
Alumine et Oxyde de Fer	11,6	2,67	5,01	5,28	8,1	5	8,25	7,41	11,15	13,5	11,75
Bases	38,1	37,89	35,18	36,56	32,7	30	33,08	33,36	31,65	28,5	35,70

Si l'on fait abstraction du dernier des verres du tableau, verre à bouteilles, qui diffère nettement du verre de Glozel

par les pourcentages relatifs des bases alcalines et des bases alcalino-terreuses, on voit que des verres les plus anciens aux verres les plus récents le pourcentage en bases diminue constamment, et que c'est dans les plus anciens qu'il est le plus voisin de celui du verre de Glozel. Quant à leur teneur en silice, elle est supérieure à celle de Glozel, de 5 o/o pour le dernier verre moderne, de 10 o/o en moyenne pour les autres.

Il serait sans doute prématuré de conclure à partir de ces faits que le verre de Glozel est un type tout à fait primitif. Notre enquête est certainement trop peu étendue. Nous aurions désiré vivement pouvoir faire état d'analyses portant sur des échantillons plus nombreux de verres anciens. Mais il semble que les archéologues se soient intéressés presque exclusivement à l'aspect extérieur des objets en verre trouvés au cours de leurs fouilles et qu'ils aient rarement demandé aux chimistes de les renseigner sur la composition exacte de ces objets. C'est pourquoi nous serions très reconnaissants à tous ceux qui voudraient bien compléter nos informations ou nous permettre de les compléter nous-même en mettant à notre disposition des échantillons authentiques de verres anciens de diverses époques et provenances.

Tout ce que nous pouvons dire actuellement, c'est que la composition du verre de Glozel diffère par des caractères importants de celles de tous les verres, modernes et anciens dont nous avons pu trouver des analyses détaillées. Mais nous pensons pouvoir tirer des conclusions plus précises de l'étude chimique et microscopique de la croûte qui enrobe les échantillons du verre de Glozel. Ce sera l'objet de nouvelles études.

---

## TABLE DES MATIÈRES

---

	Pages
A. A. MENDÈS-CORRÉA. — Les Analyses de Glozel. . . . .	7
Analyses de Porto . . . . .	15
Analyses d'Oslo . . . . .	18
Analyses de Lyon . . . . .	21
D <sup>r</sup> J. BUY. — Les os humains de Glozel. . . . .	24
Ch. DEPÉRET. — Étude géologique et paléontologique du gisement de Glozel . . . . .	50
E. BRUET. — I. Étude chimique et minéralogique de la couche archéologique de Glozel . . . . .	64
II. Examen au microscope polarisant d'une brique à inscriptions de Glozel. . . . .	67
F. CROZE. — Analyse du verre . . . . .	68

## Études du D<sup>r</sup> A. Morlet

---

- Premières Hypothèses sur le Système de Numération des Glozéliens,*  
Mercure de France, 15 juin 1927.
- Des transcriptions latines de M. C. Jullian,*  
Mercure de France, 15 juin 1927.
- Le travail de l'os, à Glozel,* Mercure de France, 1<sup>er</sup> juillet 1927.
- Les Vases inscrits de Glozel,* Mercure de France, 15 juillet 1927.
- Au champ des Morts de Glozel,* Mercure de France, 1<sup>er</sup> et 15 août 1927.
- Sherlock Holmès à Glozel,* Mercure de France, 1<sup>er</sup> août 1927.
- De quelques Groupements dans les Inscriptions de Glozel,*  
Mercure de France, 15 septembre 1927.
- Le premier âge de l'argile,* Mercure de France, 1<sup>er</sup> octobre 1927.
- En marge du Champ des Morts,* Mercure de France, 1<sup>er</sup> octobre 1927.
- L'idole glozélienne à masque postérieur,*  
Mercure de France, 15 octobre 1927.
- Les Fouilles de contrôle de l'année 1927,*  
Mercure de France, 15 novembre 1927.
- Lettre ouverte à M. l'abbé Breuil,* Mercure de France, 15 novembre 1927.
- Réponse à M. Dussaud,* Mercure de France, 1<sup>er</sup> décembre 1927.
- Et réponse à M. Boule,* Mercure de France, 1<sup>er</sup> décembre 1927.
- Réfutation du Rapport de la Commission,*  
Mercure de France, 1<sup>er</sup> février 1928.
- Trouvailles glozéliennes au Mayet-de-Montagne,*  
l'Illustration, 28 janvier 1928.
- Un autre habitat glozélien,* l'Illustration, 4 février 1928.
- Deux nouveaux gisements néolithiques glozéliens du vallon du Vareille,*  
par CH. DEPÉRET et D<sup>r</sup> A. MORLET,  
(Bulletin n° 4 de l'Association régionale de Préhistoire. Lyon 1928.)

Vient de paraître :

## ÉLÉMENTS DE PRÉHISTOIRE

par **D. Peyrony**. Préface par le D<sup>r</sup> CAPITAN, professeur au Collège de France. — Vol. 25 × 16 cm., br., nombr. illustrations. . 12 fr. »

*Nouvelle édition revue et augmentée (6<sup>e</sup> mille)*

## REVUE DES ÉTUDES PRÉHISTORIQUES

publiée sous la direction de A. DE PANIAGUA

SOMMAIRE. — Le dolmen récemment découvert à Alésia (J. TOUTAIN). — Prométhée (A. DE PANIAGUA). — Le grand art landais pendant le paléolithique supérieur (E. DUBALEN). — Les ancêtres des populations gauloises (P. CAMUS). — La Barque solaire dans le Folklore (L. STROOBANT). — Les habitations préromaines découvertes sur l'emplacement de l'antique Alésia, en 1901 et 1912 (J. TOUTAIN). — Les Albans (A. DE PANIAGUA). — L'art rudimentaire de la sculpture à l'époque paléolithique (I. DHARVENT). — Les sépultures néolithiques de Vandrest et d'Orrouy (P. CAMUS). — L'Iliade et l'Odyssée, documents préhistoriques (L. PAULIAT). — Les colonies normandes en Amérique au X<sup>e</sup> siècle. La légende et l'histoire (A. SHALCK DE LA FAVERIE). — Les Fées (A. DE PANIAGUA). — Influences celtiques communes au français et au flamand (F. VERCOULLIE). — Les tertres tumuliformes de Lacajunte, Arboucaive et communes voisines (E. DUBALEN).

3 numéros parus (1913). . . . . 30 fr. »

**PANIAGUA (A. de)**. Les Monuments mégalithiques. Destination. Signification. (Les Dolmens. Les Tumuli. Les Menhirs. Les Alignements). Préface de J. DE MORGAN. — Vol. 22 × 14 cm., de XII-92 pages, avec 21 figures . . . . . 15 fr. »

Il a été tiré, en outre, 60 exemplaires numérotés, sur papier à la forme des Manufactures d'Arches. Chaque exemplaire, br. . . . . 22 fr. »

**PANIAGUA (A. de)**. L'Age du Renne. Vol. 22 × 14 cm., broch. de 292 pp., avec 161 fig. dans le texte. . . . . 45 fr. »

SOMMAIRE. — Les races humaines paléolithiques dans l'Occident de l'Europe. Le Berceau oriental. L'Industrie. Les Arts et la Parure. Les Mœurs et la Religion. Le Déluge. *Appendice.*

**PANIAGUA (A. de)**. La Civilisation néolithique. — Vol. 22 × 14 cm., de XLII-218 pp. avec 94 fig. dans le texte et hors texte. Br. . . . . 25 fr. »

**PANIAGUA (A. de)**. Les Celtes-Bretons et les Phocéens dans le Sud-Ouest de la Gaule. — Vol. 25 × 16 cm., de 64 pp., carte et illustr. Br. . . . . 7 fr. 50