

MÉTÉORITES. — *Sur la météorite de Saint-Séverin (Charente). Chute du 27 juin 1966.* Note (*) de MM. **JEAN ORCEL**, Membre de l'Académie, **BENJAMIN DAVID**, **François KRAUT**, **DANIEL NORDEMANN** et **JACQUES TOBAILEM**.

Le 27 juin 1966, une météorite pierreuse est tombée dans la région de Saint-Séverin (Charente) et d'Allemans (Dordogne). Huit fragments ont été recueillis; ils pèsent au total 271 kg. Il s'agit d'une amphotérite à olivine et hypersthène. La présente Note expose la relation de la chute et les résultats des premières études minéralogique et chimique de cette météorite.

Le 27 juin 1966 vers 15 h 40 m, heure légale, les habitants de la région de Saint-Séverin (Charente) et d'Allemans (Dordogne) ont entendu une série de détonations et de sifflements assimilés, selon les témoins, au dépassement de la vitesse du son par un avion à réaction, à un bombardement ou à l'écrasement d'un avion au sol. Peu après, un bloc de pierre pesant 113 kg a été trouvé en bordure du chemin vicinal qui relie Saint-Séverin à l'usine de Marchais. Ce bloc (A) a creusé une cavité de 60 cm de profondeur et de 80 cm de largeur (1).

Dès le 29 juin, en accord avec le Muséum national d'Histoire naturelle qui assure la conservation et l'étude des échantillons recueillis, une équipe du Centre des faibles radioactivités de Gif-sur-Yvette s'est rendue sur les lieux et a récupéré ce fragment. Les premières mesures de radioactivité effectuées à Gif, sur ce fragment, par spectrométrie γ à bas niveau, ont pu ainsi débiter 60 h seulement après la chute.

Les premiers témoignages faisaient état de la présence d'un cratère dans la région d'Allemans aux environs de Chaufour où nous avons pu découvrir un bloc (B) de 57,6 kg.

Un troisième fragment (C), pesant 27,2 kg, est tombé au lieu-dit « Les Plantes », commune d'Allemans. L'objet semblait provenir de la direction de Bertric. L'orientation et l'inclinaison du cratère, peu profond (30 cm environ), suggèrent une trajectoire ayant une direction Est-Ouest (à 15° près) et une inclinaison d'environ 65° par rapport à l'horizontale.

Un quatrième fragment (D) de 19,9 kg, a été recueilli à 500 m à l'Ouest du lieu-dit « Le Durbet ». Il reposait à une profondeur de 1,50 m, au fond d'une cavité cylindrique creusée dans une terre argileuse. Les parois de ce cratère présentaient des traces hélicoïdales indiquant un mouvement de rotation du fragment lors de sa pénétration dans le sol.

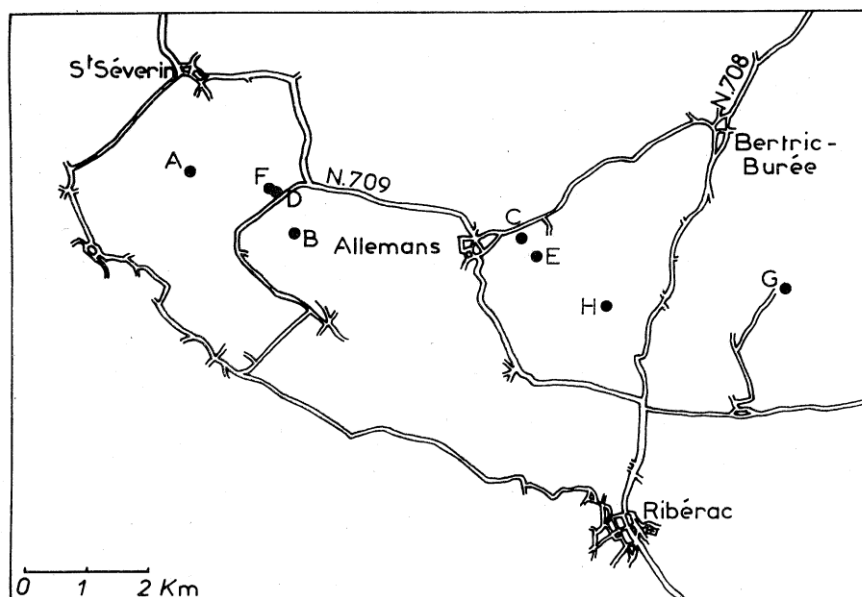
Un cinquième fragment (E) de 2,7 kg gisait en bordure d'un chemin empierré à 150 m environ à l'Est de Leyterie. L'empreinte de l'impact avait une profondeur de quelques centimètres.

Le sixième (F), pesant 45 kg, se trouvait à proximité du lieu-dit « Le Pourboutou-La-Gabarre » au fond d'un cratère à parois verticales traversant 1,50 m d'argile, 0,15 m de tourbe et 0,20 m de calcaire.

Le septième (G) morceau, d'environ 350 g, recueilli près du lieu-dit « La Dérame », n'a pas creusé de cratère visible.

Le huitième (H) a été extrait près du lieu-dit « Le Puy Barry », d'un cratère de 70 cm environ de profondeur. Sa masse est de 5,2 kg.

Les déclarations des témoins et l'orientation du quatrième cratère, ainsi que l'alignement approximatif des points de chute observés, suggèrent



la direction Est-Ouest pour la trajectoire finale du bolide qui a donné naissance à cette averse (*fig. ci-dessus*).

Composition minéralogique et structure. — Une simple observation macroscopique de plaques polies taillées dans la météorite de Saint-Séverin montre la présence de nombreuses plages gris verdâtre, cimentées par une masse beaucoup plus claire. Cette hétérogénéité donne à la roche un aspect bréchoïde très frappant.

L'examen microscopique en lames minces montre qu'on a affaire à une « amphotérite ». Les chondres sont, en effet, pour la plupart incomplètement développés ou oblitérés, c'est-à-dire plus ou moins envahis par les cristaux du ciment (*pl. I, fig. 1*).

En ce qui concerne la composition minéralogique, aucun produit vitreux n'a été observé, même aux plus forts grossissements : tous les constituants de la météorite sont cristallisés. L'olivine est parmi eux de beaucoup le plus abondant. Elle est optiquement négative, avec un angle $2V = 86^\circ$. La deuxième place, au point de vue quantitatif, revient à l'hypersthène. Son signe optique est négatif, l'angle $2V = 74$ à 78° . Le plagioclase (oligoclase voisin de l'albite) est très répandu et l'on observe souvent, inégalement répartie, la merrillite-whitlockite.

Bien que les constituants métalliques ne représentent qu'environ 12 % de sa masse totale, les espèces minérales opaques sont plus nombreuses que les minéraux transparents dans cette météorite; l'examen microscopique en lumière réfléchie nous a permis d'en déterminer neuf, à savoir : la troïlite, la kamacite, la taenite, la magnétite, la chromite, l'ilménite, la chalcopyrrhotite, la mackinawite et le cuivre natif.

Dans leur grande majorité les chondres appartiennent au type « barré monosomatique ». Ils sont alors formés par l'olivine à laquelle s'ajoutent, remplissant les intervalles des barres, le plagioclase (*pl. I, fig. 2*), l'hypersthène et les minéraux opaques.

Il arrive que tout l'hypersthène interstitiel s'éteint en même temps entre nicols croisés et le chondre résulte de l'interprétation d'un monocristal de péridot et d'un monocristal de pyroxène. Bien plus souvent c'est le plagioclase qui remplit les espaces entre les barres. Ce feldspath englobe parfois des plages de troïlite et de ferronickel et presque sans exception des essais de minuscules grains de chromite.

Par contre, si l'olivine prédomine encore dans le ciment, l'hypersthène et le plagioclase y sont très répandus et relativement abondants.

Les trois minéraux jouent des rôles assez différents dans la pâte. L'olivine fournit des éléments de formes et de dimensions très variables : grains à contours quelconques ou polygonaux, grandes plages à limites irrégulières ou vaguement géométriques. L'hypersthène montre fréquemment des macles polysynthétique. Le plagioclase est partout présent, soit en agrégats de grains, soit en îlots isolés.

En ce qui concerne leurs positions relatives, on voit fréquemment l'olivine englobée par l'hypersthène (*pl. I, fig. 3*) et par le plagioclase. Il semble que le péridot a commencé à cristalliser le premier, puis le pyroxène et en dernier lieu le feldspath, sans qu'il s'agisse pour autant de phases séparées; probablement la première phase n'est pas achevée lorsque commence la seconde et celle-ci semble continuer encore pendant la durée ou au début de la troisième.

La merrillite (whitlockite) fait défaut dans les chondres. Elle se localise dans le ciment où elle renferme parfois des fragments d'olivine.

Parmi les minéraux opaques, la troïlite et le ferronickel sont visibles à l'œil nu, en lambeaux dont certains atteignent plusieurs centimètres. La troïlite forme, en outre, de petites taches presque ponctuelles. (Ces dernières sont nettement plus nombreuses dans les parties foncées de la météorite que dans les parties claires.) L'examen microscopique confirme cette différence de granulométrie. On découvre, en effet, aux plus forts grossissements, presque à la limite de la visibilité, une poussière de troïlite, alors que la taenite et la kamacite ne sont pas aussi finement divisées.

Lorsqu'elle est largement développée la troïlite montre, en section polie, des contours xénomorphes, mais en petites plages elle possède,

en général, des formes géométriques anguleuses ou ovales. Ses associations avec le ferronickel sont fréquentes (*pl. II, fig. 10*).

La taenite et la kamacite sont tantôt homogènes, isolées dans le ciment silicaté, tantôt réunies en grains mixtes. Ces derniers montrent parfois la structure graphique des plessites (*pl. I, fig. 6*). Enfin, le ferronickel forme des agrégats avec la troïlite et la chromite.

La chromite, très répandue dans toutes les sections, montre une grande diversité au point de vue granulométrie; elle est, en partie, plus finement dispersée que les poussières de troïlite.

L'ilménite se présente exclusivement en minuscules cristaux à l'intérieur des plages de chromite ou sur leur pourtour (*pl. II, fig. 9*).

La chalcopyrrhotite n'est pas rare. On l'a observée plusieurs fois en contact direct avec la mackinawite (*pl. I, fig. 5*).

Une cloison de cuivre natif sépare parfois le ferronickel, la troïlite et la chromite (*pl. I, fig. 4*). Par endroits, le cuivre forme la limite entre ces minéraux et le ciment silicaté.

La magnétite se développe dans la partie externe de la croûte. Elle s'y présente comme un nuage de cristaux squelettiformes extrêmement ténus (*pl. II, fig. 8*).

En ce qui concerne leur répartition dans la météorite, on constate que les minéraux opaques n'existent jamais largement développés à l'intérieur des chondres; seuls de petits cristaux métalliques y prennent place et ceci à des titres très inégaux. La chromite ne fait presque jamais défaut dans le plagioclase des chondres barrés et elle est très abondante dans les chondres formés par le feldspath seul (*pl. II, fig. 7*).

Dans le ciment même le plagioclase est en général chargé de chromite et l'on peut considérer le lien étroit entre ces deux minéraux comme un des traits caractéristiques de la météorite.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche I.

Fig. 1. — Chondre barré incomplet en olivine. Dans les intervalles : plagioclase et chromite. ($G \times 123$.) Lumière transmise. Nicols croisés.

Fig. 2. — Détail dans un fragment de chondre. Barres d'olivine et cristal de plagioclase. Remplissage par la chromite. ($G \times 1040$.) Lumière transmise. Nicols croisés.

Fig. 3. — Plage d'hypersthène avec inclusions d'olivine ($G \times 130$.) Lumière transmise. Nicols croisés.

Fig. 4. — *A gauche* : troïlite; *à droite* : taenite. Les deux minéraux sont séparés par une cloison de cuivre natif. ($G \times 600$.) Lumière réfléchie naturelle.

Fig. 5. — La troïlite englobe une plage, plus claire, de chalcopyrrhotite et un cristal de mackinawite qui montre ici le minimum de son pouvoir réflecteur. ($G \times 1470$.) Lumière réfléchie naturelle.

Fig. 6. — Plessite formée par l'association de taenite (plages blanches) et de kamacite (plages grises). ($G \times 114$.) Lumière réfléchie naturelle.



Fig. 1.



Fig. 2.

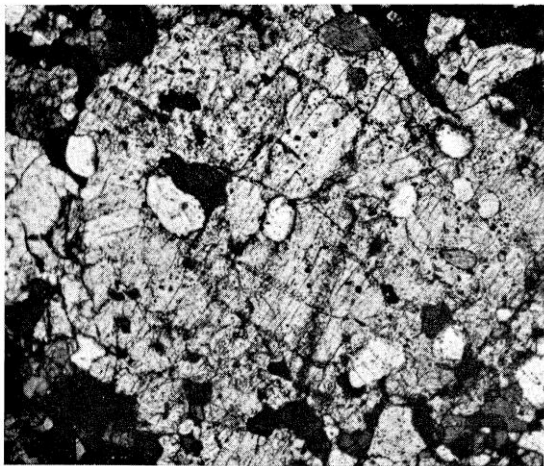


Fig. 3.

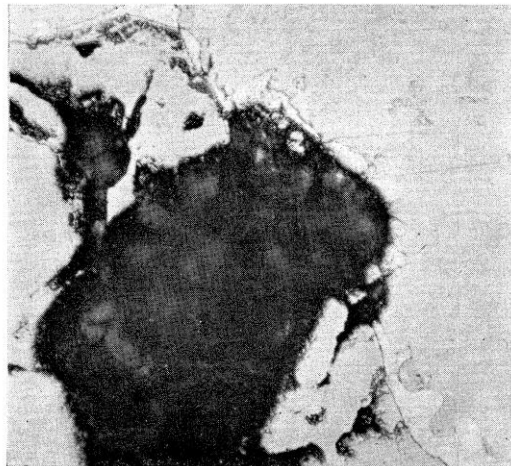


Fig. 4.

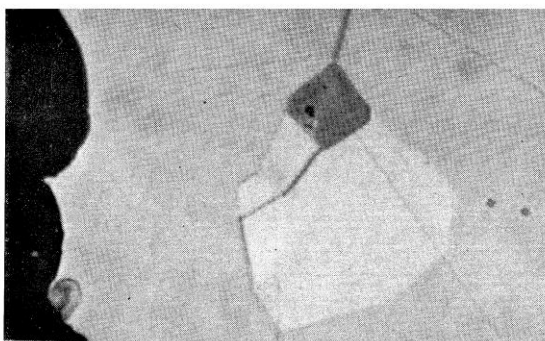


Fig. 5.

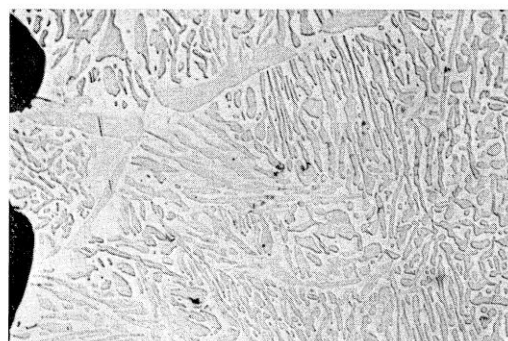


Fig. 6.

PLANCHE II.

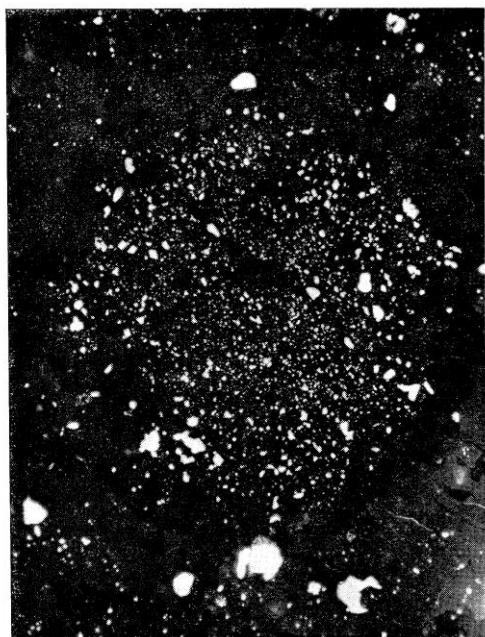


Fig. 7.

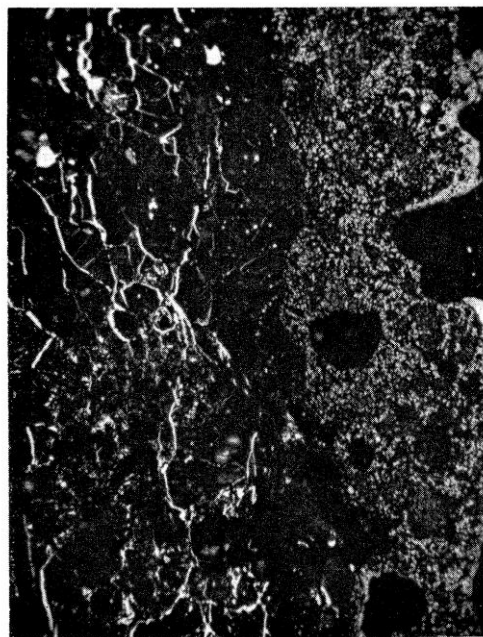


Fig. 8.

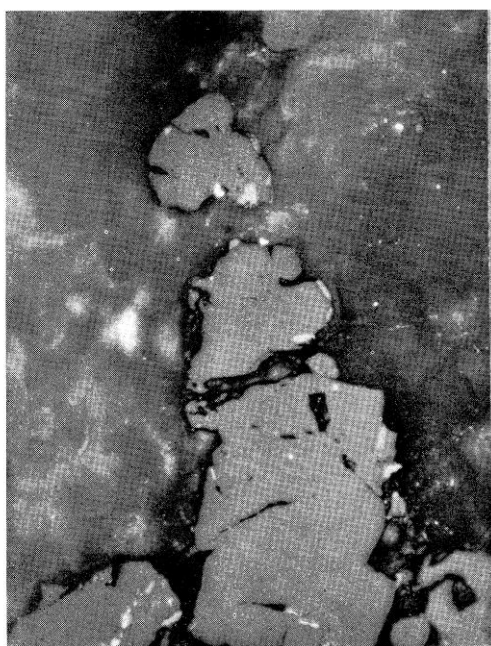


Fig. 9.



Fig. 10.

Planche II.

Fig. 7. — Chondre de plagioclase criblé d'inclusions de chromite. (G×120.) Lumière réfléchie naturelle.

Fig. 8. — Minéraux opaques de la croûte. *A droite* : Minuscules cristaux de magnétite suivis d'une zone stérile (noire). *A gauche* : lambeaux de troïlite parallèles à la surface de la météorite. (G×600.) Lumière réfléchie naturelle.

Fig. 9. — Plages de chromite bordées par endroits de petits cristaux allongés d'ilménite. (G×530.) Lumière réfléchie naturelle.

Fig. 10. — Plage de taenite (blanche) avec pointements de chromite (plages grises). (G×114.) Lumière réfléchie naturelle.

Ajoutons que le périclase se trouve couramment dans les chondres; par contre, la taenite et la kamacite y sont exceptionnelles.

Composition chimique (Analyse de M. Jean Patureau). — L'analyse chimique a été faite séparément sur la partie silicatée et sur la partie métallique. Elle a donné les résultats suivants :

Partie silicatée.	
SiO ₂	40,00
Al ₂ O ₃	2,30
FeO.....	15,75
MnO.....	0,23
MgO.....	26,70
CaO.....	1,90
Na ₂ O.....	0,70
K ₂ O.....	0,15
P ₂ O ₅	0,24
TiO ₂	0,12
Cr ₂ O ₃	0,42
H ₂ O ^(100°)	0,05
H ₂ O (comb.).....	0,10
Partie métallique.	
Fe } Ferronickel.....	{ 4,00
Ni }	{ 1,05
Co }	{ 0,05
Fe } Troïlite.....	{ 3,60
S }	{ 2,05
TOTAL.....	99,41
Fe total.....	19,80

Cette analyse montre qu'il y a plus de fer dans la partie silicatée que dans la partie métallique, ce qui place la météorite de Saint-Séverin dans le groupe L des chondrites, d'après Urey et Craig [(²), (³)] où elle se situe bien dans le domaine des amphotérites à la limite des chondrites à hypersthène et olivine.

(*) Séance du 6 mars 1967.

(¹) *La Charente libre* du 29 juin 1966.

(²) H. C. UREY et H. CRAIG, *Geochim. Acta*, 4, 1953, p. 36-82.

(³) B. MASON, *Meteorites*, New York et Londres, 1962, p. 78.

(Laboratoire de Minéralogie du Muséum national d'Histoire naturelle,
61, rue de Buffon, Paris, 5^e.
Centre d'Études nucléaires de Saclay (Service d'Électronique physique),
et Centre des faibles radioactivités du C. N. R. S.
de Gif-sur-Yvette, Essonne.)

