

AP DE GEOLOGIE

Sujet d'analyse :

En vous appuyant sur ces données de terrain et d'autres informations présentes dans le dossier, rédigez une synthèse, illustrée par un ou plusieurs schémas, pour montrer que les indices recueillis permettent de construire un modèle de structure de la lune. Vous comparez ce modèle à celui de la Terre.

Votre réponse s'appuiera sur l'exploitation du dossier. Aucune étude exhaustive des documents n'est attendue.

Le 25 mai 1961, le président Kennedy annonçait le lancement d'un programme destiné à envoyer des hommes sur la Lune. Ce programme était baptisé Apollo ; il allait comporter 18 missions. Apollo I fut lancé le 27 janvier 1967... Apollo 11 le 16 juillet 1969 (la lune fut foulée le 21 juillet)... Lancé le 17 juillet 1975, Apollo 18 terminait le programme. Au cours de ces différentes missions, des échantillons de roches lunaires furent ramassés, des sismomètres placés en divers endroits...

1) Les tableaux ci-dessous présentent les analyses normatives et minéralogiques de quelques roches terrestres :

Compositions normatives	Péridotite (grenue)	Basalte (microlitique)	Gabbro (grenue)	Andésite (microlitique)	Rhyolite (microlitique)	Granite (grenue)
SiO ₂	42,40	50,0	49,8	57,5	73,66	73,86
Al ₂ O ₃	5,25	15,0	16,0	16,6	13,45	13,75
Fe ₂ O ₃	3,67	3,8	3,9	2,6	1,25	0,78
FeO	6,57	7,4	7,2	4	0,75	1,13
MgO	30,03	7,0	7,1	4,2	0,32	0,26
CaO	5,63	10,2	10,12	6,7	1,13	0,72
Na ₂ O	0,54	2,0	2,0	4,4	2,99	3,51
K ₂ O	0,41	0,3	0,3	2	5,35	4,47
autres	Qpc	Qpc	Qpc	Qpc	Qpc	Qpc

(Qpc = quantité pour 100 %)

Compositions minéralogiques	Péridotite (grenue)	Basalte (microlitique)	Gabbro (grenue)	Andésite (microlitique)	Rhyolite (microlitique)	Granite (grenue)
olivine	40	45	45			
pyroxènes	40	20	20			
amphiboles	5	5	5	10		
plagioclases	5	15	15	20	10	10
micas				20	20	20
orthose				20	20	20
quartz				20	40	40
autres	Qpc	Qpc	Qpc	Qpc	Qpc	Qpc

2) Données normatives.

Les échantillons de surface lunaires présentent la norme moyenne suivante (moyenne sur 21 échantillons totalisant 3,34 kg) :

SiO ₂	47.62	CaO	10.40
TiO ₂	1.81	Na ₂ O	0.29
Al ₂ O ₃	9.27	K ₂ O	0.06
FeO	20.26	P ₂ O ₅	0.08
MnO	0.28	SO ₂	0.07
MgO	8.94	Total	99.08

3) Données cristallographiques :

Nomenclature des roches lunaires	Composition minéralogique
Échantillons de type I	>90% plagioclases
Échantillons de type II	60-90% plagioclases, pour le reste surtout des pyroxènes
Échantillons de type III	60-90% plagioclases, pour le reste surtout de l'olivine
Échantillons de type IV	10-60% plagioclases, pour le reste surtout des pyroxènes
Échantillons de type V	10-60% plagioclases, pour le reste surtout de l'olivine

source : <http://epsc.wustl.edu/admin/resources/moon/howdoweknow.html> (modifié)

4) Données pétrologiques.

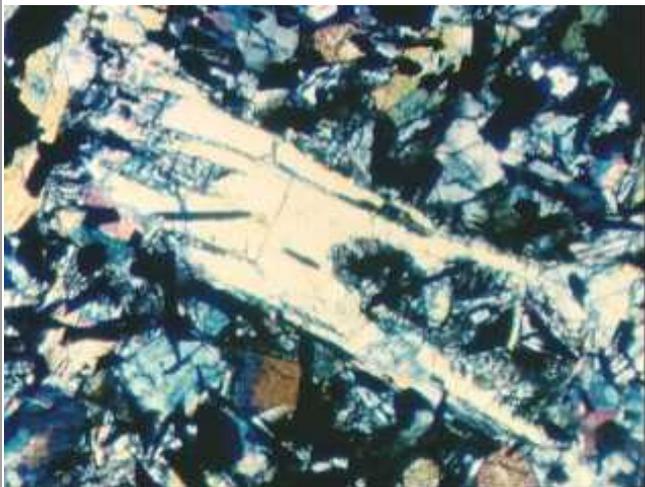
Certains échantillons, parmi les plus significatifs, sont présentés ci-après :

échantillon 10049 -Apollo 11

Le cube donné comme échelle mesure 1 cm de côté.

Cette roche est typique des mers lunaires. Sa couleur est gris sombre, unie. Aucun cristal macroscopiquement visible.

Source : <http://www.apolloexplorer.co.uk/>



Un des premiers échantillons étudiés au microscope

Échantillon 10022 - mission Apollo 11
Lumière polarisée analysée - Taille de la photographie : 1 cm. Le macrocristal est constitué par un pyroxène partiellement altéré.

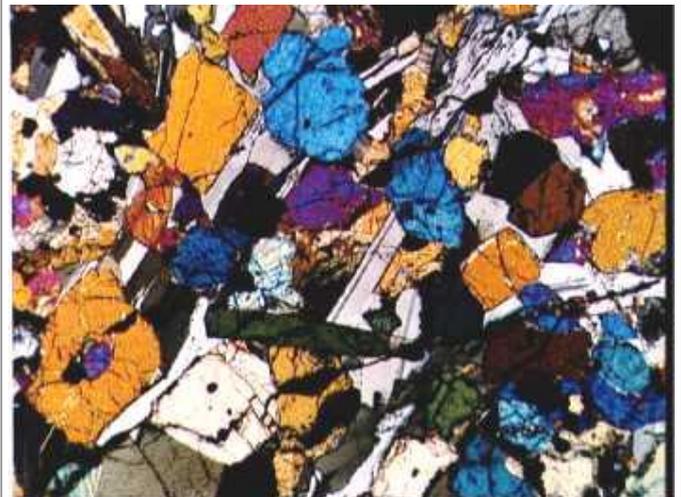
minéraux bleu clair et blancs	plagioclases
minéraux noirs	illménite (oxyde de fer et de titane)
minéraux bleus et verts ou orange et rouge	pyroxène

Sources : Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche - Direction de la technologie - SDTICE

Échantillon 12057.27 - mission Apollo 12 Lumière polarisée analysée

minéraux bruns et bleu violacé	pyroxène
minéraux noirs	illménite (oxyde de fer et de titane)
minéraux blancs et grisâtres	feldspaths
minéraux multicolores	olivine

Sources : Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche - Direction de la technologie - SDTICE

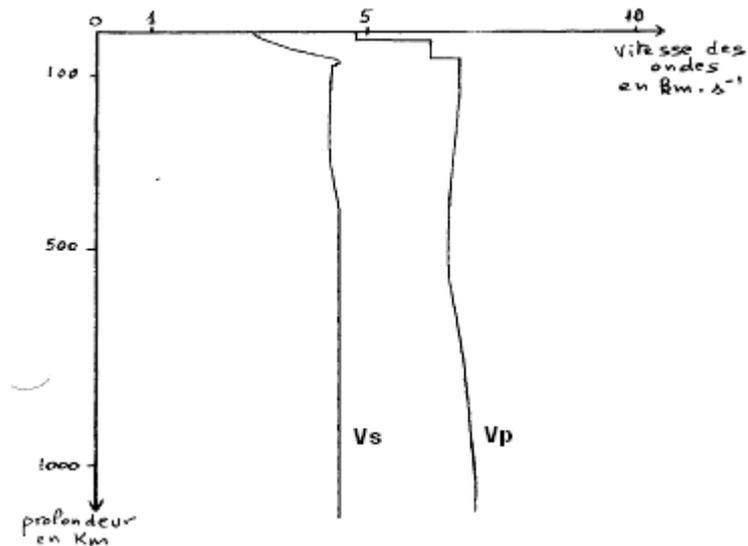


5) Données sismologiques :

Les données sismologiques recueillies ont permis de construire un modèle de propagation des ondes P et S pour les 1 000 premiers km (le rayon moyen de la Lune est 1 738 km).

La vitesse des ondes P tend à être stable soit vers 30 km de profondeur, soit vers 100 km de profondeur, selon les secteurs... La vitesse de ces ondes P se perd vers 1200 km profondeur...

Au dessous de 1 000 km on constate un ralentissement des ondes S.



6) La densité de la Lune est 3,36

Les données sur la densité moyenne et sur le moment d'inertie permettent de penser qu'il existe une masse centrale d'environ 300 km de rayon.