



Article scientifique

Article

1930

Published version

Open Access

This is the published version of the publication, made available in accordance with the publisher's policy.

Sur les basaltes et les roches basaltiques du plateau Abyssin

Duparc, Louis

How to cite

DUPARC, Louis. Sur les basaltes et les roches basaltiques du plateau Abyssin. In: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen, 1930, vol. 10, n° 1.

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:109188>

Sur les basaltes et les roches basaltiques du plateau Abyssin

par *L. Duparc*

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Sommaire	1
Introduction (Géologie générale)	2
Généralités sur les basaltes Abyssins	5
Disposition des basaltes sur le terrain	5
Caractères macroscopiques et microscopiques	5
Phénocristaux, Plagioclases, Microlites	7
Composition chimique des basaltes	17
Description des basaltes des divers affleurements sur le trajet de Gambeila à Addis-Abeba	20

(Avec 1 figure dans le texte et 2 planches)

SOMMAIRE

L'auteur donne d'abord un aperçu de la géologie et de la tectonique du Plateau Abyssin, constitué par un socle cristallin recouvert par des épanchements éruptifs tertiaires, le Trias et le Jurassique s'intercalant entre les deux formations dans la région orientale du plateau. Les roches éruptives, qui forment à la surface des coulées et même des montagnes, sont constituées principalement par les basaltes. Ceux-ci ont une très grande variété de formes créées par les rapports mutuels de la première et de la seconde consolidation. Ils peuvent être aphyriques, microphyriques, oligophyriques ou euphyriques. La première consolidation est généralement petite, sauf dans certains cas exceptionnels. Les phénocristaux sont représentés par la magnétite, l'olivine, l'augite et le labrador. Il existe deux classes très nettes de basaltes, ceux feldspathiques avec plagioclases dans la première consolidation, et ceux sans feldspath dont la première consolidation est de l'augite, de l'olivine ou les deux minéraux réunis. La pâte est toujours formée de microlites de magnétite et d'augite, avec ou sans olivine et de plagioclases du

groupe du labrador, dont la teneur en anorthite varie suivant les différents types. Il existe souvent du résidu vitreux entre les microlites. La structure est ordinairement microlitique, intersertale, ou dans certains cas doléritique, c'est à dire avec passage à la structure ophitique franche. L'auteur distingue 5 types principaux de ces basaltes, à savoir:

1) Un type aphyrique sans phénocristaux, avec microlites d'augite, d'olivine et de labrador.

2) Un type porphyrique feldspathique, avec plagioclases dans la première consolidation.

3) Un type augitique avec ou sans plagioclases, caractérisé par l'abondance dans la première consolidation de grandes augites titanifères zonées, accompagnées ou non de labrador.

4) Un type porphyrique sans feldspath, dont la première consolidation est exclusivement formée par la magnétite, l'olivine, et l'augite qui n'existe pas toujours.

5) Un type ophitique ou doléritique avec ou sans phénocristaux de plagioclases, et une pâte entièrement cristalline de magnétite, d'augite et de labrador, avec structure intersertale passant à la structure ophitique.

6) Un type tokéite avec une première consolidation très abondante et grosse d'augite, d'olivine et de magnétite, et une pâte microgrenue, holocristalline, de grains d'augite et de magnétite réunis localement par du labrador en plages pécilitiques.

Le travail donne les analyses de quelques-uns de ces basaltes et il se termine par l'examen rapide des différents basaltes récoltés sur le profil Gambeila, Addis-Abeba.

INTRODUCTION

Dans une note précédente¹⁾ j'ai donné un aperçu de la Géologie et de la Tectonique du Plateau Abyssin, et j'ai montré que celui-ci est formé par un soubassement cristallin, traversé en plusieurs endroits par des roches éruptives profondes acides, et aussi, mais plus rarement, par des roches basiques. Avant le Trias, ce vaste plateau formait une sorte de pénéplaine incomplètement abrasée, dont la partie E et NE fut recouverte par la mer triasique, tandis que le Soudan et la partie W restaient émergés. C'est à cette époque que se déposèrent, sur le substratum cristallin, les grès triasiques, dont la limite s'arrête à une faible distance à l'E de la

¹⁾ L. Duparc et E. Molly. Sur la tectonique de l'Abyssinie. Comptes rendus de la soc. de physique de Genève, Vol. 44, Janvier 1927.

Didessa. Pendant la période jurassique, la mer se retire vers le NE, mais elle occupe encore tout le N et l'E du haut plateau Abyssin actuel; ce retrait se continue pendant le Crétacé, et au début du Tertiaire la mer n'occupe plus que la région tout à fait orientale du plateau. C'est vers la fin de cette période de retrait que se produisirent les formidables éruptions qui recouvrent actuellement tout le plateau, et dont les appareils volcaniques sont encore en partie conservés, et forment les montagnes isolées et les chaînes que l'on observe à la surface de celui-ci. De l'W vers l'E, les roches éruptives recouvrent d'abord directement le socle cristallin, puis les grès du Trias, et enfin les formations sédimentaires mésozoïques intercalées comme un coin entre le soubassement cristallin et la carapace éruptive. Survint alors le grand effondrement qui donna naissance à la fosse de l'Aouache ainsi qu'à la région des lacs, bordée vers le N par la falaise abrupte du Plateau Abyssin proprement dit, et au S, par la chaîne du Tchertcher qui, en face de la vallée, présente des plis secondaires et des failles. Dans la vallée de l'Aouache elle-même, l'effondrement produisit de nombreuses fractures par lesquelles sont montées des roches éruptives plus jeunes que celles du Plateau, fractures qui sont jalonnées par des alignements de cônes. Dans cette vallée on trouve encore de nombreuses sources chaudes. Le profil donné par Molly dans sa thèse¹⁾ rend compte de la disposition indiquée.

Sur le Plateau Abyssin proprement dit, les roches éruptives que l'on rencontre sont assez banales, et rattachables à la famille des trachytes et des andésites; mais ce sont les basaltes qui, de beaucoup, constituent les produits volcaniques les plus importants. Ce sont eux qui forment la plupart des montagnes qui s'élèvent au-dessus de celui-ci. D'une façon générale, la venue des basaltes semble postérieure à celle des trachytes qu'ils recouvrent, mais en certains endroits que nous n'avons pas vus d'ailleurs, il y aurait à la base des trachytes des coulées de basaltes plus anciens.

J'ai, en compagnie de mon ancien élève Molly, traversé tout le Plateau Abyssin de l'W à l'E, depuis Gambeila jusqu'à Addis-Abeba, en levant chemin faisant un profil pétrographique aussi complet que possible, et j'ai récolté de nombreux échantillons sur tous les affleurements rencontrés en cours de route. Je compte étudier ces roches famille par famille, et pour le moment ce sont les basaltes qui font l'objet de ma première monographie.

¹⁾ Recherches sur le Tchertcher. Thèse présentée à la faculté des sciences Genève, No. 839, 1928.

COUPE E-O DU HAUT PLATEAU ABYSSIN ET DU TCHERTCHER

ENTRE LES PARALLÈLES 9° ET 9° 30' LAT. NORD.

OUEST ÉTHIOPIEN

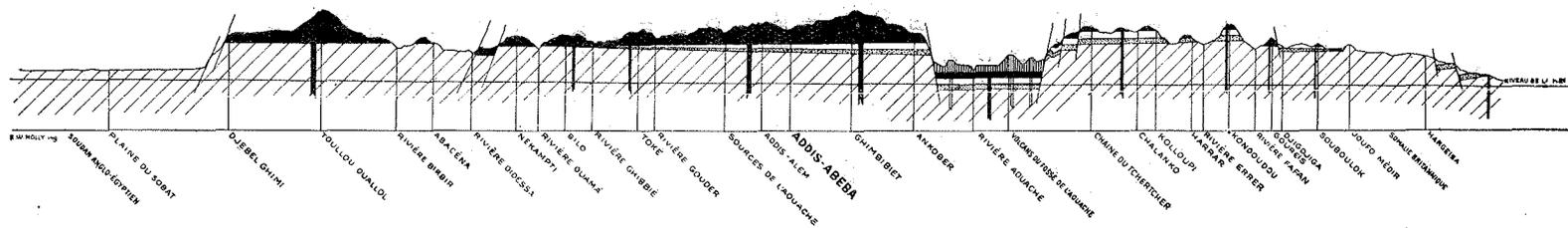
-  ROCHES VOLCANIQUES DU FOSSE DE L'ADJACHÉ (QUATÉRIAIRES.)
-  ROCHES D'ÉPANCHÉMENT TERTIAIRES.
-  CALCAIRES JURASSIQUES ET CRÉTACÉS.
-  GRÈS DU TRIAS
-  SOCLE CRISTALLIN ARCHÉEN.

EST ÉTHIOPIEN

ÉCHELLE DES HAUTEURS 1/20°



ÉCHELLE DES DISTANCES



GÉNÉRALITÉS SUR LES BASALTES ABYSSINS

Disposition des basaltes sur le terrain

Sur la bordure occidentale du plateau, le soubassement cristallin est à nu jusqu'à une quinzaine de km. vers l'intérieur. Puis apparaissent les premiers épanchements de roches éruptives, et notamment les basaltes. Sur le profil parcouru jusqu'à Addis-Abeba, qui est à peu près orienté de l'W à l'E, le premier affleurement de ces roches est visible au petit village d'Ourka, un peu au-dessous du Plateau, à l'altitude de 1800 m. environ. Ici les basaltes reposent indiscutablement sur le socle cristallin. Il en est de même pour toutes les coulées et les chaînes basaltiques que l'on croise depuis cette localité jusqu'au delà de la grande vallée de la Didessa vers l'est. Les premiers grès apparaissent sous les basaltes à Ouama-Kella, et plus loin vers l'E, il est certain que les roches éruptives reposent sur les calcaires mésozoïques. Sur tout le trajet parcouru, il est vrai, l'érosion des cours d'eau n'a pas été assez profonde pour faire apparaître le soubassement calcaire au delà d'Ouama-Kella, mais le recouvrement des calcaires par les roches éruptives est indiscutable. Ainsi dans les gorges du Nil bleu, près de son confluent avec le Mougèr, la superposition des roches volcaniques aux calcaires est nettement visible. D'autre part, tandis que sur la rivière Baro, dans la partie qui regarde le Soudan, nous avons constaté l'absence totale de formations sédimentaires entre le cristallin et les roches éruptives tertiaires, plus au N et au delà, le sédimentaire apparaît nettement intercalé entre les deux formations.

En ce qui concerne plus spécialement les basaltes, ceux-ci forment des coulées à la surface du plateau, mais la roche y affleure rarement d'une manière continue. Elle est ordinairement transformée en latérites rougeâtres. Par contre, de nombreux affleurements se rencontrent le long des cours d'eau qui ravinent le Plateau, et souvent sur les pentes qui dominent les vallées. D'autre part, comme nous l'avons déjà dit, les basaltes forment des chaînes plus ou moins étendues, qui s'élèvent à la surface du Plateau. Ordinairement dans celles-ci les basaltes sont à nu, et rarement recouverts par la végétation. Sur certains endroits la disposition en colonnes prismatiques est manifeste.

Caractères macroscopiques et microscopiques des basaltes

Les basaltes du Plateau Abyssin sont des roches noirâtres ou grisâtre foncé; ces dernières variétés pourraient dans certains cas

être prises pour des andésites, et seul le microscope permet de trancher la question. Ordinairement, les basaltes sont très durs, à cassure esquilleuse, d'un grain très variable. Certains types paraissent absolument compacts, d'autres sont plus ou moins finement grenus, d'autres encore sont d'un grain plus grossier et alors très cristallins. Macroscopiquement, ils sont presque toujours porphyriques, sauf certaines rares variétés complètement aphyriques. Souvent la première consolidation est très petite et à peine visible; ce sont les types microphyriques dont les phénocristaux peuvent être très abondants et fort petits. La grande majorité des basaltes correspond à des variétés méso- ou oligophyriques. Celles euphyriques sont rares; en tous cas, sauf sur un seul exemple, la pâte l'emporte toujours quantitativement sur les phénocristaux. La dimension de ces derniers oscille entre 0.5 et 2 mm. en moyenne. Très souvent quand la première consolidation est petite, on trouve quelques rares phénocristaux de grande taille. Dans quelques cas exceptionnels, ces phénocristaux peuvent atteindre de 5 à 8 mm.

Sous le microscope, la première consolidation est exclusivement représentée par la magnétite, l'olivine, l'augite et les plagioclases. L'olivine et l'augite peuvent se rencontrer simultanément ou s'exclure, leur abondance relative est très variable. Quant aux plagioclases, leur présence ou leur absence permet de distinguer deux types de basaltes bien tranchés; le premier, dit type feldspathique avec phénocristaux de plagioclases, le second, ne renfermant que des éléments noirs dans la première consolidation. Dans la première catégorie, les feldspaths l'emportent généralement sur l'élément noir, soit par le nombre, soit par la taille des phénocristaux; il existe cependant des types où ces plagioclases sont très réduits par rapport aux éléments fémiqes.

Lorsque la première consolidation est formée seulement d'éléments noirs, ordinairement l'olivine l'emporte de beaucoup sur l'augite, qui lui reste subordonnée. Il existe cependant une catégorie spéciale de basaltes où l'olivine fait totalement défaut, ou est réduite à un ou deux cristaux par préparation.

La pâte renferme en principe les même éléments que les phénocristaux; dans un seul cas, j'ai constaté la présence de rares petites lamelles de biotite. Dans la pâte, c'est en général l'augite qui prédomine de beaucoup sur l'olivine; celle-ci peut être même complètement absente. Enfin on rencontre très rarement quelques petites lamelles de biotite. On observe fréquemment aussi un peu de résidu

vitreux entre les microlites. Nous examinerons maintenant les caractères des divers minéraux constitutifs des deux consolidations.

Phénocristaux

Magnétite. Elle n'est jamais très abondante dans la première consolidation, et peut même y faire défaut. Elle se présente ordinairement en grains carrés ou en petits amas informes. Sa dimension oscille d'habitude entre 0.05 et 0.16 mm.; elle est donc beaucoup plus petite que les autres phénocristaux.

Olivine. C'est un élément très important; la dimension des cristaux oscille entre 0.5 et 2 à 3 mm. Ceux-ci sont presque toujours très fortement corrodés; sur certains spécimens, cependant, on observe les profils caractéristiques des faces (110), (010), (021), plus rarement (101) et jamais (001) et (011). Il existe toujours un faible allongement suivant l'arête $h^1 g^1 = (100), (010)$; par contre, on observe parfois un aplatissement très marqué parallèle à $g^1 = (010)$ qui simule un faux allongement. Le clivage (010) est constant, et se présente sous forme de lignes parallèles assez nettes. Le clivage (001) n'apparaît que sur les variétés décomposées. Le minéral est toujours plus ou moins craquelé.

Au point de vue optique, l'olivine est transparente et incolore, parfois très légèrement rosée dans les variétés en voie de décomposition. Le plan des axes optiques est transversal à l'allongement, donc parallèle à (001); la bissectrice aiguë est ordinairement positive, mais l'angle 2V étant souvent très voisin de 90°, le signe est indécis. On observe toutefois certaines variétés où la bissectrice est franchement négative.

Le tableau suivant résume les propriétés optiques de l'olivine établies sur plusieurs spécimens différents.

Propriétés optiques de l'Olivine

No. de la Coupe	$ng - np$	$ng - nm$	$nm - np$	Signe	2V
111*	0.0346	0.0176	0.0161	+	87° 30'
72	.0348	.0171	.0176	?	env. 90°
79	.0356	.0176	.0180	-	89° 22'
27	.036	.019	.017	+	+ 86°
141	.0351	.018	.017	+	+ 88° 22'

No. 111. Tokéite, arête de Toké.

No. 72. Basalte de Didessa-Kella.

No. 79. Basalte de Ouama-Kella.

No. 27. Basalte sur la crête de Youbdo, en filons dans les birbirites.

No. 141. Basalte sur la rivière Tchankatou.

1) Sur un autre spécimen on a trouvé antérieurement: $ng - np = 0.037$, $ng - nm = 0.020$, $nm - np = 0.017$ avec $2V = + 85\frac{1}{2}$.

L'olivine subit plusieurs sortes d'altération.

1) En premier lieu, elle se décompose en un minéral brun sale, violacé, qui se développe suivant les cassures, et envahit peu à peu toute l'olivine. Ce minéral présente des plages parfaitement isotropes qui donnent en lumière convergente une croix noire très nette, à peine disloquable, et de signe optique négatif. Ailleurs l'olivine est complètement épigénisée, et la section est alors biréfringente. Le minéral est orthorhombique, et s'éteint comme l'olivine, mais son indice moyen est notablement plus faible. Je n'ai pas pu mesurer exactement la biréfringence maximum $ng - np$, je pense qu'elle doit être aux environs de 0.027. Le polychroïsme est toujours appréciable, $ng =$ brunâtre ou brun violacé sale, foncé. $np =$ jaune brunâtre pâle. Ce minéral n'est certainement ni du chrysotile, ni de l'antigorite; il correspond peut-être à une variété d'iddingsite.

2) L'olivine se transforme en un minéral brun rouge très foncé, à polychroïsme à peine appréciable, qui se développe tantôt du centre vers la périphérie, tantôt inversement, de sorte que l'on rencontre simultanément des cristaux d'olivine à noyaux rouge foncé, ou au contraire des cristaux d'olivine bordés d'une couche plus ou moins épaisse de minéral rouge. Ce dernier s'infiltré beaucoup plus rarement que le précédent selon les cassures, et lorsqu'il épigénise complètement l'olivine, on observe souvent une zone de bordure qui est un peu plus foncée que le reste du minéral. En même temps on voit apparaître nettement un clivage $p = (001)$ discontinu. Sur des sections à profils (010) et (021) dont le noyau est formé par le minéral rouge, j'ai relevé les propriétés suivantes: l'olivine est perpendiculaire à la bissectrice ng , et le plan des axes est transversal, et parallèle au clivage (001) ; nm est alors bissectrice de l'angle (021) , $(0\bar{2}1)$. Pour le minéral rouge, il y a changement d'orientation optique, nm coïncide avec np de l'olivine, et le plan des axes optiques est parallèle à (010) . Il semble que la trace du plan des axes est ng , et que par conséquent la bissectrice coïncide avec np , mais vu l'intensité de la coloration, il ne m'est pas possible de l'affirmer absolument. En tenant compte de la transformation des notations, l'orientation serait donc celle donnée par Lacroix pour la bowlingite (Minéralogie de la France, Vol. 1, p. 44), mais la différence essentielle est que, tandis qu'il indique un angle $2V$ très petit autour de cette bissectrice np , l'angle que j'ai observé est très grand, et les hyperboles sortent du champ. Vu l'intensité de la coloration, je n'ai pu déterminer la biréfringence, qui d'ailleurs ne me semble pas être élevée. Par contre, la

réfringence est supérieure à celle de l'olivine. Dans toutes les positions en effet, la frange de Becke monte de l'olivine dans le minéral rouge.

La coloration est très intense, mais le polychroïsme est à peine perceptible; vu les difficultés de l'observation, la couleur de nm seule est certaine. Nous aurions vraisemblablement ng = rouge brun foncé, nm = rouge brun également, mais très légèrement plus foncé, et np rouge brun. La différence entre les trois teintes est d'ailleurs très difficile à saisir. Malgré sa réfringence élevée, je ne pense pas que ce minéral corresponde à la goethite; le plan des axes rouges ne se distingue pas de celui des bleus, il est parallèle à (010) et perpendiculaire à (001).

3) L'olivine se transforme enfin par enveloppement périphérique ou selon les cassures, en carbonates, qui isolent des noyaux encore intacts du minéral non transformé, ou qui épigénisent complètement tout le cristal en formant une véritable pseudomorphose. Ces carbonates forment alors dans la carcasse du minéral, une série de plages qui ont une structure fibreuse, et donnent comme les sphérolites une branche de croix noire en lumière parallèle.

Augite. Sauf dans une catégorie spéciale de basaltes dont nous parlerons plus loin, l'augite est généralement plus rare dans la première consolidation que l'olivine, mais souvent de plus grande taille; elle est corrodée comme celle-ci, et présente un léger allongement prismatique; on y distingue ordinairement les profils (110), (010) et (100). Sa couleur est grisâtre, gris sale, ou gris violacé. Elle renferme, comme l'olivine d'ailleurs, des grains de magnétite, puis de très nombreuses inclusions vitreuses, qui sont tantôt disposées sur le pourtour du cristal, tantôt à l'intérieur. Le plan des axes optiques est parallèle à (010), la bissectrice aiguë est positive = ng , l'extinction sur $g^1 = (010)$ est aux environs de 45° , et la biréfringence est normale.

Dans les basaltes augitiques qui évoluent vers les augitites, et chez lesquels l'augite forme ordinairement à elle seule la première consolidation, ou encore est associée à un ou deux cristaux d'olivine, l'augite est d'habitude violacée et toujours titanifère. Elle s'allonge alors considérablement selon l'arête $h^1 g^1 = (010)$, (100), et présente également un aplatissement marqué suivant (100). Les cristaux sont fréquemment maclés selon $h^1 = (100)$, soit sous forme de 2 individus, soit sous forme de 3, le troisième étant généralement lamellaire. Les formes cristallographiques de cette augite restent les mêmes que celles décrites ci-dessus, mais

la pyramide ($\bar{1}11$) est très souvent conservée, la corrosion étant moins forte sur ces cristaux que sur les autres. La dimension de ces augites peut atteindre 5 à 7 mm.; elles forment les plus gros cristaux de l'élément noir. Elles sont très fréquemment zonées, ou présentent encore sur (010) la disposition dite en sablier. Dans le premier cas, la zone externe est toujours plus colorée que le noyau, dans le second, la partie interne du sablier est plus claire que celle externe. Les propriétés optiques de cette augite sont un peu différentes de celles de l'augite normale. Le plan des axes optiques est également dans $g^1 = (010)$ mais l'extinction sur cette face peut atteindre jusqu'à 55°. Ordinairement les parties plus claires s'éteignent avant celles qui sont plus foncées, ou encore dans la disposition en sablier, il en est de même pour le centre qui est plus clair que la partie externe. Par contre, les parties plus colorées sont légèrement moins biréfringentes que les plus claires, mais de quelques unités de la troisième décimale seulement.

Le polychroïsme est appréciable dans certaines variétés; on a ordinairement ng et np violacé de même nuance, et nm plus foncé dans la même teinte.

Les propriétés optiques de cette augite, de même que de la précédente, sont données dans le tableau suivant; lorsque pour l'extinction il est indiqué 2 chiffres, le premier se rapporte à la partie la plus claire.

Propriétés optiques de l'Augite

No. de la Coupe	$ng - np$	$ng - nm$	$nm - np$	Extinction	2V
111	0.0234	0.0184	0.005	43°	+ 55° 25'
86	.023	.019	.004	44°	+ 55° 28'
116	.026	—	—	44°	
102	.026	.021	.005	48° à 55°	+ 52° 3'
106	.0263	—	—	42° à 51°	
108	.0267	.021	.006	42° à 51°	+ 55° 49'

No. 111. Tokéite. Arête de Toké. Augite légèrement violacée.

No. 86. Basalte. Rivière Itcho. Augite grise.

No. 116. Basalte. Rivière Lagadintou. Augite grise.

No. 102. Augitite, Laga-Kallou. Augite violacée zonée.

No. 106. Basalte augitique. Laga-Killé. Augite violacée zonée.

No. 108. Col entre les rivières Borodo et Galbati. Augite violacée zonée.

Plagioclases

Ceux-ci ont rarement conservé des profils géométriques. Ils sont ordinairement aplatis selon $g^1 = (010)$ et allongés selon $pg^1 = (001)$, (010). Dans certains types spéciaux, cette disposition

s'exagère, et les plagioclases prenant l'habitus microlitique, se présentent en longues et étroites baguettes. La disposition zonée est exceptionnelle, elle n'a été rencontrée qu'une ou deux fois, et encore avec un noyau très gros, et une mince zone extérieure. Les maçles que l'on rencontre ordinairement, sont celles de Karlsbad seule ou réunie à celle de l'albite, ou encore le complexe albite-Karlsbad. La macle de l'albite seule est plutôt rare, et quand il existe les deux maçles simultanées de l'albite et de Karlsbad, l'une des deux lamelles de l'albite est extrêmement fine. La macle de la péricline est pour ainsi dire absente, je ne l'ai rencontrée qu'une ou deux fois seulement, et encore réduite à une simple lamelle. La composition des plagioclases en Ab et An dépend du type de roche réalisé. Ordinairement chez les types où les plagioclases sont accompagnés d'olivine et d'augite, elle oscille entre 65 et 80% d'An, et reste en moyenne aux environs de 70 à 72 % d'An. On rencontre cependant quelques rares exceptions à cette règle, par exemple le basalte de Sayo, très feldspathique et pauvre en microlites d'élément noir, a des plagioclases qui renferment 56 % d'An. Chez certains spécimens dont les phénocristaux de plagioclases ont l'habitus microlitique, et qui sont d'ailleurs assez rares dans la première consolidation, on trouve 83 % d'An. A titre d'indication, je donnerai une ou deux déterminations complètes, en renvoyant pour le détail des feldspaths en phénocristaux comme en microlites, à mon travail qui paraîtra dans le Bulletin de la Soc. française de Minéralogie.¹⁾

No. 121: Un peu au delà de la rivière Tchaffé-Oyessa

I signifie la première

II la seconde consolidation

I Magnétite, Olivine assez rare, très peu d'augite, beaucoup de plagioclases.

II Largement cristallisée, magnétite, augite, olivine subordonnée, microlites de labrador, pas de résidu vitreux; structure inter-sertale.

Plagioclases:

(1 Macle Ab et K 1 = 47°, 2 = 31°, 3 = 18°, 4 = 25° = 72 % An.

2) Section normale à $pg^1 = (001)(010)$, maçlée selon K. Extinction de 1 = 40.

1' = ? 80 % An.

¹⁾ L. Duparc et R. Galopin. Sur les phénocristaux et les microlites des plagioclases des basaltes Abyssins. Bulletin de la soc. française de Minér. (à paraître).

	<i>np</i>	<i>ng</i>	<i>nm</i>		
3) P 1-2 = A 1-2	-36°	-70°	+60° (010)	Ab	65 % An.
C 1	+50°	-59°	+55° (001)		65 % An.
4) P 1-2 = A 1-2	+38°	-68°	+60° (010)	Ab	68 % An.
C 1	-44°	-59°	+63° (001)		70 % An.
5) P 1-2 = P 1-3 =					
P 1-4 = A 1-2	+38°	-68°	+60° (010)	Ab	68 % An.
A 1-3	-71°	+66°	+22° $\frac{\perp[001]}{(010)}$	complexe Ab K	73 % An.
A 1-4	-58°	-35°	+76° [001] K		66 % An.
Moyenne = 69 % An.					

No. 116: Affleurement sur la rivière Laga-Dintou

I Abondante: magnétite, olivine, augite prépondérante, plagioclases nombreux.

II Magnétite, augite grisâtre, beaucoup de plagioclases, peu ou pas de résidu vitreux; structure microlitique.

1) Section Snp maclée selon K	1 Snp = 32°	2 = 36°			72 % An.
2) Section Snp maclée selon K	1 = 35°	2 = 44°			78 % An.
3) Section maclée selon Ab K	1 = 19°	2 = 26°	3 = 49°		73 % An.
4) Face $g^1 = (010)$ Extinction à -31°					73 % An.
	<i>ng</i>	<i>np</i>	<i>nm</i>		
5) P 1-2	-40°	+64°	+63° (010)		78 % An.
A 1-2	+56°	+34°	+83° [001] K		78 % An.

Moyenne 75 % An.

No. 117: Affleurement sur la rivière Tétellé

I Abondante, magnétite, augite rare et petite, pas d'olivine, nombreux feldspaths.

II Magnétite, grains d'augite, pas d'olivine, nombreux microlites feldspathiques; structure microlitique.

Plagioclases:

1) Section normale à $pg^1 = (001)$ (010) extinction de 1 = 40°, 2 = 33°, macle de K.					Environ 80 % An.
2) Section $g^1 = (010)$ Extinction à -37° = 90 % An.					
	<i>ng</i>	<i>np</i>	<i>nm</i>		
3) P 1-2 = A 1-2	-43°	-61°	+61° = (010)	Ab	80 % An.
C 1	+46°	-52°	+70° = (001)		78 % An.
P 2-3	+46°	-59°	+62° = péricline		80 % An.

Moyenne = 82 % An.

Remarque: P = Pôle du plan de macle, A = Axe d'hémitropie, C = Clivage. Le signe () indique avec la notation, le plan de macle ou de clivage. Le signe [] avec la notation = axe d'hémitropie parallèle. $\frac{\perp [1]}{()}$ avec la notation indique le complexe; ainsi $\frac{\perp [001]}{(010)}$ se lira perpendiculairement à

Microlites

Les microlites sont formés par les mêmes éléments que ceux de la première consolidation.

Magnétite. Elle est ordinairement très abondante, et se présente en petits grains ou en octaèdres dont la dimension varie de 0.01 à 0.04, mais qui atteint exceptionnellement 0.1 mm.

Augite. Elle est grise ou violacée, et forme des grains ou des prismes légèrement allongés suivant l'arête prismatique. La dimension des grains varie beaucoup selon la nature de la pâte, et oscille en général entre 0.016 et 0.12 mm., mais peut atteindre exceptionnellement 0.3 mm., ce qui constitue un passage aux phénocristaux. Ses propriétés optiques sont analogues à celles de ces derniers, son extinction sur $g^1 = (010)$ oscille entre 45° et 51° . Ordinairement elle forme la plus grande partie de l'élément noir de la seconde consolidation. Quelquefois même, elle accompagne seule les feldspaths avec la magnétite.

Olivine. Elle est plutôt rare et jamais abondante; dans un seul spécimen, elle forme l'élément principal des minéraux femiques de la seconde consolidation. Elle est généralement de forme arrondie, et de taille analogue à celle des microlites d'augite, mais souvent elle passe insensiblement aux phénocristaux. D'habitude elle est incolore, mais quelquefois elle est rougie par un commencement d'altération analogue à celle qui se produit sur les phénocristaux.

Plagioclases. Les microlites de plagioclases sont de toutes tailles, depuis 0.01 jusqu'à 0.2 mm. Tantôt ils sont tous d'une seule venue, et leurs dimensions sont sensiblement égales; tantôt il y a en quelque sorte deux types de microlites de dimensions différentes, et lorsqu'il existe des plagioclases dans la première consolidation, il y a fréquemment passage des microlites aux phénocristaux. Ces microlites sont toujours maclés, et dans la très grande majorité des cas, la macle est formée de deux individus seulement, l'une des lamelles étant très fine et ne servant qu'à fixer l'orientation du plan de macle. Lorsque les deux lamelles sont distinctes, on rencontre presque toujours la macle de Karlsbad, ou le complexe albite-Karlsbad. La composition en Ab et An dépend beaucoup du type de la roche réalisé. Dans les variétés aphyriques, le % d'An, oscille invariablement entre 52 et 57 %, avec une moyenne d'environ 56 % comme le montre la détermination suivante, donnée à titre d'exemple:

Paxe d'hémitropie parallèle [001], dans le plan (010). Complexe Albite-Karlsbad noté Ab K. Les chiffres 1, 3, 3 etc. représentent les différentes lamelles, les signes sont rapportés à l'individu 1.

No. 7: Près du village Lallo-Killé

I Nulle.

II Magnétite, beaucoup d'augite violacée, rares grains d'olivine, gros microlites de labrador; structure intersertale avec peu de résidu vitreux.

Plagioclases:

1) Extinction maximum dans la zone de symétrie de l'albite $29^\circ = 52$ à 55% d'An.

	<i>ng</i>	<i>np</i>	<i>nm</i>	
2) P 1-2	-30°	$+75^\circ$	$+63^\circ$	(010) 55 % d'An.
A 1-2	$+76^\circ$	-57°	$+37^\circ$	$\frac{[001]}{(010)}$ complexe Ab K 57 % d'An.
			$2V = +78^\circ$	56 % d'An.
				Moyenne 56 % d'An.

Chez les types à phénocristaux de plagioclases dans la première consolidation, on observe toujours une acidité beaucoup plus grande des microlites, qui comporte de 15 à 20 % d'An au moins.

Ainsi dans le No. 121, où la moyenne des phénocristaux était de 70 % d'An, celle des microlites est de 51 %, comme le montre la détermination suivante.

No. 121: Affleurement un peu au delà de la rivière Tchaffé-Oyessa

Plagioclases:

1) Section maclée selon Ab K $1 = 1' = 16^\circ$, $2 = 32^\circ$, env. 54 % d'An.

	<i>ng</i>	<i>np</i>	<i>nm</i>	
P 1-2	$+31^\circ$	-78°	$+61^\circ$	(010) = 53 % d'An.
A 1-2	-63°	-51°	$+53^\circ$	[001] K 46 % d'An.
			$2V = +80^\circ$.	
				Moyenne = 51 % d'An.

Chez les types avec rares cristaux de plagioclases d'habitus microlitique, on observe le même phénomène, moins accusé cependant. Ainsi dans le numéro 103, pour une moyenne de 65 % An, pour les phénocristaux, celle-ci tombe à 61 pour les microlites, comme on le voit par l'examen suivant.

No. 103: Affleurement près de Laga-Kallou

I Abondante et de très grande taille, avec beaucoup d'augite titanifère, olivine rare, magnétite et rares plagioclases très allongés, d'habitus microlitique.

II Magnétite, augite, pas d'olivine, plagioclases et résidu vitreux; structure microlitique.

Plagioclases:

	<i>ng</i>	<i>np</i>	<i>nm</i>		
1) P 1	-31°	+71°	+64°	(010)	58 % An.
P 1	+37°	-71°	+61°	(010)	64 % An.
					Moyenne 61 % An.

Chez les variétés sans plagioclases dans la première consolidation, les microlites sont ordinairement d'un type plus basique que celui des variétés à phénocristaux de plagioclases, qui oscille entre 58 et 80 % d'An, avec une moyenne de 72 % d'An environ. Une exception doit être faite pour le No. 142, où les microlites ne renferment que 58 % d'An. L'exemple du No. 141 représente bien un type moyen.

No. 141: Affleurement sur la rivière Tchankitou

- I Abondante: magnétite, olivine prépondérante, augite plus rare.
- II Magnétite, gros grains d'augite, olivine plus rare, plagioclases abondants et grêles; structure microlitique, par places, fluidale.

	<i>ng</i>	<i>np</i>	<i>nm</i>		
1) P 1	+38°	-71°	+63°	(010)	69 % d'An.
2) P 1	+35°	-72°	+61°	(010)	65 % d'An.
3) Section maclée selon Ab et K	1 = 1' = 25°, 2 = 32°, 73 % d'An.				
					Moyenne 69 % An.

Dans le type doléritique à structure ophitique, avec ou sans phénocristaux de feldspath, la composition des microlites est d'environ 70% d'An, mais dans le premier cas, il existe encore une différence d'acidité entre les phénocristaux et les microlites comme le montre l'exemple du:

No. 143: Après la rivière Ouorolo

- I Assez abondante, mais généralement petite, à l'exception de quelques gros plagioclases; magnétite, olivine, augite rare, plagioclases d'habitus microlitique.
- II Très largement cristallisée, avec magnétite, plages ophitiques d'augite, et gros microlites de labrador.

Phénocristaux

Plagioclases:

- 1) Section normale à $pg^1 = (001)(010)$ maclée selon K, extinction de 1 = 37°, 2 = 22°, 73 % d'An.
- 2) Section maclée selon Ab et K extinction de 1 = 34°, 2 = 44°, 3 = 24°, 73 % An.

	<i>ng</i>	<i>np</i>	<i>nm</i>		
3) P 1-2 = C 1	-38°	-65°	+62°	(010)	74 % An.
A 1-2	+57°	-35°	+80°	[001] K	70 % An.
C 2	+46°	-61°	+59°	(001)	72 % An.

Moyenne 72 % An.

Microlites

	<i>ng</i>	<i>np</i>	<i>nm</i>		
1) P 1-2	-36°	+70°	+62°	(010)	67 % d'An.
A 1-2	+60°	+34°	+71°	[001] K	65 % d'An.
2) P 1	-33°	+73°	+64°	(010)	63 % d'An.
3) Section Sng maclée selon Ab.	Extinction 1 Sng = 42°				64 % d'An.

Moyenne 65 % d'An.

Chez les tokéites, dont il sera question ultérieurement, et qui présentent une structure microgrenue, les feldspaths formant ciment entre les éléments noirs et s'isolant localement en plages, sont d'un type relativement acide à 56 % d'An. Par contre, dans les cryptes que l'on trouve dans la pâte et qui sont remplies de gros microlites, ceux-ci sont d'une acidité remarquable, comme le montre le No. 112.

No. 112: Arête de Toké, un peu plus bas que le 111

I Abondante avec très gros phénocristaux; magnétite, olivine, augite violacée prépondérante, pas de feldspath.

II Microgrenue, holocristalline, formée par des grains d'augite et de magnétite avec plagioclases faisant ciment, et accumulés en microlites dans des cryptes.

Microlites

	<i>ng</i>	<i>np</i>	<i>nm</i>		
1) P 1	+ 6°	+89°	+84°	(010)	25 % An.
2) P 1	+ 7°	+85°	+85°	(010)	23 % An.
3) P 1-2	- 3°	+87°	+88°	(010)	18 % An.
A 1-2	-87°	-19°	+71°	$\frac{\perp [001]}{(010)}$	complexe Ab K 18 % An.

Moyenne 21 % An.

Verre. Beaucoup de ces basaltes sont holocristallins, et ne renferment pas des quantités appréciables de verre. D'autres, par contre, ont leurs microlites soudés par une quantité plus ou moins grande de résidu vitreux incolore ou brunâtre. Dans les types riches en verre, celui-ci renferme des dévitrifications sous forme de trichites.

Structure. La structure des basaltes est ordinairement microlitique, c'est à dire que les microlites d'éléments blancs et noirs gisent pêle-mêle avec ou sans résidu vitreux. La structure inter-

sertale est fréquente; elle passe latéralement à une véritable structure ophitique, dans laquelle les microlites de labrador sont moulés par des plages locales d'augite dans une masse intersertale, plages qui peuvent même constituer l'ensemble de la pâte. Je n'ai pas observé de types vitrophyriques. Par contre, la roche que j'ai appelé tokéite,¹⁾ présente une structure tout à fait spéciale. Celle-ci est holocristalline et microgrenue, mais les éléments noirs sont régionalement réunis par une sorte de ciment feldspathique de labrador à 56 % d'An, tandis qu'ailleurs dans la roche, on trouve des cryptes remplies de gros microlites de plagioclases très acides contenant 18 à 23 % An.

Composition chimique des basaltes

J'ai fait procéder dans mon laboratoire et sous mon contrôle permanent, à l'analyse de quelques variétés de ces basaltes; les résultats sont consignés dans le tableau qui suit. Ces analyses ont été faites plusieurs fois, et souvent le même spécimen a été analysé par plusieurs personnes, ce qui m'a permis de vérifier l'exactitude des résultats:

	No. 27	No. 82	No. 75	No. 111	No. 102	No. 145	No. 122
SiO ₂ =	42.47	44.99	44.29	43.60	42.04	46.69	45.14
TiO ₂ =	3.25	2.64	2.51	2.22	4.18	1.80	1.42
Al ₂ O ₃ =	14.45	16.20	14.76	10.65	13.66	14.88	18.64
Fe ₂ O ₃ =	3.55	6.24	6.36	3.53	6.43	10.09	9.26
FeO =	9.48	5.86	6.12	7.15	9.51	6.73	4.77
MnO =	.79	.41	.43	—	—	—	.14
P ₂ O ₅ =	—	.34	.49	—	—	—	.40
CaO =	10.40	9.51	11.74	17.42	11.33	8.97	10.54
MgO =	9.42	8.89	9.12	12.62	5.98	5.63	5.85
K ₂ O =	2.00	1.69	1.16	.55	2.46	1.48	1.52
Na ₂ O =	2.65	1.82	2.07	1.30	2.53	2.97	2.09
P. A. F. =	1.40	1.80	1.30	1.96	2.40	1.30	.66
	99.86	100.39	100.35	101.00	100.52	100.54	100.43

No. 27: Basalte microphyrique, arête du Youbdo, avec première consolidation d'olivine, très peu d'augite, sans feldspath, avec pâte formée de magnétite, d'augite, d'olivine subordonnée, de microlites de labrador et d'un abondant résidu vitreux. Structure microlitique. (Analyses de MM. Corbaz et Weibel.)

¹⁾ L. Duparc et E. Molly. Sur la tokéite, une nouvelle roche d'Abyssinie. Comptes rendus des séances de la soc. de physique de Genève, Vol. 45, No. 1, 1928.

No. 82: Basalte du col du Soddou à grain très fin, oligophyrique, avec petits phénocristaux d'augite, rares olivines, et pas de plagioclases. Pâte très riche en magnétite, en augite violacée, et en microlites très fins de labrador; peu de matière vitreuse. Structure microlitique fluidale. (Analyse de M. Bron.)

No. 75: Basalte de la rivière Dapo. Première consolidation formée par la magnétite et l'olivine, augite accidentelle. — Pâte constituée par des grains de magnétite, d'augite grise, de rares microlites d'olivine et des microlites de labrador abondants. Structure microlitique. (Analyses de MM. Dubois et Mottier.)

No. 111: Tokéite, arête de Toké. Première consolidation extrêmement abondante et très grosse, composée de magnétite, d'olivine et d'énormes cristaux d'augite prépondérants. Pâte microgrenue, formée de magnétite, d'augite, rares olivines, quelques lamelles de mica noir, le tout soudé par des plages de labrador à 56 % d'An. L'échantillon est sans crypte. (Analyse de L. Duparc.)

No. 102: Augitite, pentes qui dominent la rivière Laka-Kallou. Roche euphyrique noire, avec cristaux de 2 à 5 mm. d'augite titanifère très abondante, et magnétite. Pâte vitreuse, en partie dévitrifiée avec quelques rares microlites de labrador. (Analyse de M. Susz.)

No. 145: Basalte après la rivière Barga. Roche basaltique, euphyrique, avec première consolidation abondante formée par de la magnétite, de l'olivine et beaucoup de plagioclases de petite taille. Pâte avec magnétite, grains d'augite, peu d'olivine et microlites de labrador, avec résidu vitreux. Structure microlitique. (Analyse de M. Briquet.)

No. 122: Affleurement sur les pentes herbeuses un peu à l'W de la rivière Méti. Roche noirâtre avec nombreux petits phénocristaux.

I Magnétite assez rare. Olivine abondante en cristaux corrodés et très transparents, ordinairement petits, mais pouvant atteindre 1.5 mm. Pas d'augite. Très nombreux plagioclases, maclés selon l'albite Karlsbad et le complexe à 78 % d'An.

II Magnétite, augite violacée, quelques grains d'olivine puis microlites de labrador maclés selon Karlsbad et le complexe à 72 % d'An. Pas de résidu vitreux. Splendide structure ophitique. Type ophitique. (Analyse de M. Boll.)

Il serait sans doute désirable que ces analyses soient en plus grand nombre, mais on peut cependant tirer de leur examen quelques conclusions intéressantes.

Tout d'abord les basaltes Abyssins représentent un type remarquablement basique, qui, à ce point de vue, se distingue de la plupart des roches basaltiques ordinaires. La chaux l'emporte toujours sur la magnésie et la soude sur la potasse, qui est cependant très abondante. En effet, le rapport $\frac{\text{Na}_2\text{O}}{\text{K}_2\text{O}}$ varie de 1.08 à 2 pour une somme totale d'alcali de 3.51 à 4.65 %. Les augitites appartiennent ordinairement au magma basaltique, mais la disparition de l'olivine abaisse de 3 % la teneur en magnésie. Quant à la tokéite, elle constitue une roche à part, caractérisée par sa teneur élevée en chaux et en magnésie, et par sa pauvreté en alcalis. Pour un total de 1.85 de ces derniers, le rapport de $\frac{\text{Na}_2\text{O}}{\text{K}_2\text{O}}$ devient 2.3.

L'interprétation de ces analyses fera l'objet d'un travail spécial, qui paraîtra lorsque leur nombre sera plus grand.

Il nous reste maintenant à tenter un groupement dans les différents basaltes étudiés; ce groupement ne peut être qu'arbitraire et n'a d'autre avantage que celui de la commodité. Nous distinguerons donc les types suivants:

I Type aphyrique, dans lequel il n'y a pas de première consolidation, formé de microlites de magnétite, d'olivine plutôt rare, d'augite abondante, et de gros microlites de labrador à 56 % d'An. La structure est ordinairement intersertale ou microlitique.

II Type porphyrique feldspathique, caractérisé par des plagioclases souvent prédominants dans la première consolidation, qui comporte également de l'augite et de l'olivine ou les deux à la fois; et une pâte complètement cristalline, ou avec résidu vitreux plus ou moins abondant comportant les mêmes minéraux, l'olivine jouant toujours un rôle subordonné. La structure est microlitique ou intersertale.

III Type augitique avec ou sans plagioclases d'habitus microlitique. Ce type très spécial, passe aux augitites. Il est caractérisé par l'abondance de grandes augites titanifères zonées ou en sablier dans la première consolidation. Celles-ci sont très allongées selon m (110) et aplaties selon $h^1 = (100)$. L'olivine est toujours rare ou manque complètement. Quand il y a des feldspaths dans la première consolidation, ils sont toujours plutôt rares, et d'habitus microlitique.

IV Type porphyrique sans feldspath. Dans ce type, les phénocristaux sont exclusivement de la magnétite, puis de l'olivine et de l'augite, seules ou réunies. La pâte renferme les mêmes éléments, avec des microlites de labrador ordinairement à 70 % d'An. Le résidu vitreux, quand il existe, soude les microlites. La structure est microlitique, parfois fluidale ou intersertale.

V Type ophitique avec ou sans feldspaths, caractérisé surtout par la structure de sa pâte, type qui comporte ou non des phénocristaux de plagioclases, la première consolidation comprenant toujours de l'augite et de l'olivine. La pâte est formée de magnétite, d'augite et de labrador, ces deux derniers éléments associés en plages ophitiques.

VI Type tokéite, qui se distingue par l'extrême abondance et la grandeur de sa première consolidation, formé de magnétite, d'olivine subordonnée, et d'augite titanifère prépondérante, avec une pâte holocristalline microgrenue formée de grains de magnétite, de rares grains d'olivine, de gros microlites d'augite violette, le tout cimenté régionalement par un plagioclase à 56 % d'An, avec des cryptes contenant des microlites de plagioclases acides à 21 %.

DESCRIPTION DES BASALTES DES DIVERS AFFLEUREMENTS SUR LE TRAJET DE GAMBEILA A ADDIS-ABEBA

Les affleurements de basaltes dont la description suit, s'échelonnent sur un espace considérable compris entre Gambeila et Addis-Abeba, qui, à vol d'oiseau, mesure environ 500 km. Ils se suivent régulièrement de l'W vers l'E, et les échantillons sont décrits dans l'ordre où ils ont été récoltés. La manque d'une carte, et la difficulté de relever un itinéraire au cours d'une expédition qui dura plus de 25 jours, et dans laquelle on ne quittait pas la selle de 6 h. du matin à 4 h. de l'après-midi, font que nous n'avons pu situer exactement les numéros des échantillons récoltés, ce qui pourra toujours se faire quand on aura relevé la piste qui va d'Addis-Abeba à Gambeila. Il faudra seulement faire une enquête sérieuse sur les noms des rivières rencontrées qui, abstraction faite des grands cours d'eau déjà cartographiés, changent suivant le guide qui vous accompagne.

Dans la description qui suivra, nous donnerons toujours le nom du gisement de la roche et son aspect macroscopique. La terminaison abrégée S. L. M. signifie: sous le microscope, I indique la première consolidation; II la pâte avec ses caractères; nous nous abstien-

drons de donner pour chaque échantillon l'énumération des propriétés optiques des divers minéraux, et pour les feldspaths notamment, nous renverrons à notre ouvrage précité.

No. 2: Basalte de Sayo, au village même. Roche noire, finement grenue, microphyrique.

I Quelques grains irréguliers de magnétite. Olivine assez abondante, en petits cristaux corrodés, en partie altérés et transformés dans le minéral uniaxe brunâtre indiqué précédemment. Plagioclases abondants, mais minces, d'habitus microlitique, avec macles de Karlsbad et le complexe albite-Karlsbad, à 52 % d'An.

II Nombreux grains de magnétite, petits grains arrondis d'olivine, puis beaucoup de microlites de labrador assez courts, qui forment l'élément principal de la pâte. Teneur en An 46 %. Un peu de résidu vitreux brunâtre entre les microlites. Structure microlitique et fluidale. Type porphyrique feldspathique.

No. 7: Basalte, près de Lallo-Killé. Roche noire, compacte, cristalline, à grain très fin, et aphyrique.

I Nulle.

II Magnétite octaédrique abondante, gros grains d'augite violacée, à tendance prismatique (extinction 45° à 47°), olivine en petits grains incolores, subordonnée à l'augite, gros microlites de labrador, maclé selon Karlsbad, et l'albite et Karlsbad, à 75 % d'An. Un peu de résidu vitreux incolore. Structure intersertale, avec tendance locale à la structure ophitique. Type aphyrique.

No. 27: Sur la crête de Youbdo. Filon dans les birbirites. Roche noire, compacte, à grain fin et microphyrique.

I Magnétite, olivine abondante, en cristaux corrodés, mais conservant par places les profils géométriques, (010), (110), (021); elle renferme des inclusions de magnétite, et se transforme par places en minéral serpentineux uniaxe. — Augite très rare, formée par l'agrégat de 2 ou 3 cristaux diversement orientés, sa couleur est gris violacé.

II Grains de magnétite octaédrique, quelques grains d'olivine, microlites d'augite abondants, plagioclases maclés selon l'albite et Karlsbad, à 76 % d'An; un peu de résidu vitreux incolore. Structure microlitique. Type porphyrique sans feldspath.

No. 43: Basalte en colonnes, affleurement sur la rive gauche de la rivière Dibé. Roche aphyrique, très feldspathique.

I Nulle.

II Formée par des petits grains de magnétite, des grains arrondis d'olivine, des microlites d'augite, et beaucoup de plagioclases qui l'emportent sur les autres éléments. Macles de l'albite et Karlsbad, 56 % d'An. Structure microlitique fluidale. Type aphyrique.

No. 44: Affleurement sur la rive droite de la rivière Sarré. Roche noire, compacte, finement grenue.

I Nulle.

II Très nombreux grains de magnétite, microlites d'augite abondants, allongés suivant le prisme, (extinction à 50°). Grains d'olivine subordonnée à l'augite. Microlites de plagioclases maclés selon Karlsbad et le complexe albite-Karlsbad, 56 % d'An. Résidu vitreux de couleur grisâtre. Structure intersertale. Type aphyrique.

No. 72: Affleurement près de Didessa-Kella. Roche noire, basaltique, avec petits phénocristaux visibles à l'oeil nu.

I Abondante, rares grains de magnétite, olivine formant toute la première consolidation, corrodée, avec quelques profils géométriques; un seul cristal d'augite.

II Grains de magnétite, microlites d'augite violacée à tendance prismatique (extinction 50°), rares grains d'olivine, microlites de plagioclases abondants et petits, maclés selon Karlsbad, 73% d'An. Type porphyrique sans feldspath.

No. 74: Affleurement sur la rivière Yokorsa. Roche microphyrique noire, compacte, à grain très fin.

I Magnétite, olivine abondante, mais toujours altérée, et transformée partiellement ou complètement en carbonates.

II Magnétite, augite à tendance prismatique, plagioclases abondants, maclés selon Karlsbad et le complexe Ab. K., 70% d'An. Un peu de verre brunâtre réunissant les microlites. Structure microlitique. Type porphyrique sans feldspath.

No. 75: Affleurement sur la rivière Dapo. Roche noire, oligophyrique, à grain très fin, et à phénocristaux de petite taille.

- I Rares grains de magnétite, olivine en cristaux corrodés, fréquemment altérés et transformés en minéral brun serpentineux, un seul cristal d'augite violacée.
 - II Très abondante, formée par d'innombrables grains de magnétite, beaucoup d'augite grise, et quelques rares petits grains d'olivine faisant transition avec les phénocristaux. Beaucoup de microlites feldspathiques, maclés selon Karlsbad et le complexe, environ 70 % d'An. Très peu de résidu vitreux incolore. Structure microlitique. Type porphyrique sans feldspath.
- No. 78: Basalte affleurant au village de Nekampti. Roche noire, compacte, avec petits phénocristaux.
- I Magnétite rare. Beaucoup d'olivine en cristaux craquelés, présentant des profils reconnaissables (110), (010), (021).
 - II Prédominante. Grains de magnétite, nombreux microlites d'augite à tendance prismatique, et de microlites de labrador en quantité inférieure à l'augite; environ 70 % d'An. Passablement de résidu vitreux brunâtre. Structure microlitique. Type porphyrique sans feldspath.
- No. 79: Affleurement près de Ouama-Kella. Roche noire, finement grenue, cristalline, avec phénocristaux visibles à l'oeil nu; on observe dans la masse quelques petites taches blanches de forme arrondie.
- I Magnétite, olivine assez grosse, corrodée, mais avec quelques profils reconnaissables. Les cristaux sont souvent réunis en plages formées d'individus différemment orientés. Augite grisâtre, rare (2 sections seulement).
 - II Quelques grains de magnétite, beaucoup d'augite en microlites de forme raccourcie; labrador abondant, maclé selon l'albite et Karlsbad, 70 à 72 % d'An. Pas de résidu vitreux. Structure intersertale. Type porphyrique sans feldspath. Les taches blanches sont des petites enclaves formées par des fragments de quartzite.
- No. 82: Basalte pris au col du Soddou. Roche compacte, noire, microphyrique, à grain très fin et à cassure esquilleuse.
- I Quelques octaèdres de magnétite. Très nombreux et petits phénocristaux d'augite violacée (extinction 47°). Quelques sections plus grosses d'olivine remplies de produits de décomposition verdâtres, serpentineux. Il existe aussi dans la coupe quelques sections fortement allongées et de grande dimension, qui paraissent opaques, et qui, aux forts grossissements, sont

formées d'une quantité de petits grains ferrugineux entre lesquels on trouve une matière brunâtre plus ou moins biréfringente.

- II Très nombreux grains de magnétite, microlites d'augite violacée analogue aux phénocristaux, nombreux microlites de labrador, à environ 70 % d'An. Peu de matière vitreuse incolore. Structure microlitique fluidale. Type porphyrique sans feldspath.

No. 86: Affleurement sur la rivière Itcho. Roche noirâtre, finement grenue, à cassure esquilleuse, avec phénocristaux abondants mesurant jusqu'à 2 mm.

- I Peu de magnétite, en amas informes; olivine de plus grande taille que l'augite, mais plus rare, en cristaux corrodés et craquelés, légèrement altérés sur la périphérie en minéral uni-axe brun. Augite, en cristaux prismatiques peu allongés et corrodés, couleur légèrement violacée (extinction à 44° sur (010)). Elle renferme des inclusions de magnétite.

- II Grains de magnétite abondants, augite en prismes raccourcis analogue à celle des phénocristaux, quelques grains arrondis d'olivine, microlites de labrador, maclés selon K et le complexe. Un peu de résidu vitreux. Structure microlitique fluidale. Type porphyrique sans feldspath.

No. 98: Affleurement au-dessus de la rivière Dirki. Roche noire, mésophyrique, avec phénocristaux de quelques millimètres assez abondants.

- I Magnétite en octaèdres, fréquente, olivine prépondérante en cristaux corrodés et craquelés, légèrement serpentinisés sur les cassures et transformés en minéral brun rougeâtre ou brun verdâtre. Augite moins abondante que l'olivine, mais ordinairement plus petite, de couleur grisâtre avec les profils ordinaires.

- II Très nombreux grains de magnétite de 0.02 mm. environ, beaucoup d'augite violacée à tendance prismatique, de dimension moyenne 0.1 mm., pas d'olivine, microlites de labrador moins abondants que l'augite, mais à peu près de même dimension à 70 % d'An. Pas de résidu vitreux. Structure microlitique. Type porphyrique sans feldspath.

No. 100: Echantillon récolté au col du Ghédo Chéléa. Roche compacte, noire, mésophyrique, avec petits phénocristaux visibles à l'oeil nu.

I Magnétite octaédrique, olivine en cristaux corrodés, altérés périphériquement et sur les cassures, et transformée en minéral brun serpentineux et uniaxe. Sa dimension oscille entre 0.4 et 0.6 mm. Beaucoup d'augite grise en cristaux trapus, de dimension atteignant de 1.4 à 1.6 mm. Couleur légèrement violacée, avec bordure plus foncée.

II Nombreux grains de magnétite, augite prépondérante en grains et prismes raccourcis de couleur violacée. Pas d'olivine. Gros microlites de labrador atteignant jusqu'à 0.2 mm. et renfermant de 70 à 74 % d'An. Un peu de résidu vitreux incolore. Structure microlitique. Type porphyrique sans feldspath.

No. 101: Affleurement sur la rivière Ouallé. Roche compacte, noire, finement grenue.

I Nulle.

II Nombreux petits grains octaédriques de magnétite, petits microlites d'augite grisâtre, pas d'olivine, microlites de labrador formant l'élément prédominant de beaucoup et renfermant un peu plus de 54 % d'An. Résidu vitreux brunâtre abondant. Structure intersertale. Type aphyrique.

No. 102: Affleurement sur les pentes qui dominent la rivière Laga-Kallou. Roche noire, compacte, basaltique, avec nombreux phénocristaux d'augite de 3 à 4 mm.

I Octaèdres de magnétite, augite abondante, en volumineux cristaux allongés selon (110) (100) et aplatis selon (100). Pas d'olivine ni de plagioclases.

II En grande partie vitreuse, brunâtre, assez peu transparente, renfermant des petits grains de magnétite, des microlites allongés d'augite identique à celle des phénocristaux, puis des microlites très minces et rares de labrador. Structure vitrophyrique. Type augitique (augitite).

No. 103: Affleurement sur Laga-Kallou. Roche euphyrique, noire, surchargée de phénocristaux atteignant jusqu'à 8 mm.

I Peu de magnétite, énormes cristaux d'augite violacée avec bordure plus foncée, et inclusions vitreuses; elle empâte des octaèdres de magnétite. Olivine rare, en cristaux altérés par le minéral brun serpentineux. Plagioclases rares, également très allongés suivant $pg^1 = (001) (010)$ et aplatis suivant $g^1 = (010)$, d'habitus microlitique, et de dimension atteignant

jusqu'à 1.50 mm. sur 0.15 mm., maclés selon Karlsbad et le complexe albite-Karlsbad; 65 % d'An.

- II Beaucoup de grains de magnétite; augite violacée atteignant jusqu'à 0.4 mm., pas d'olivine. Très nombreux microlites de labrador, maclés comme les phénocristaux, et renfermant 61% d'An. Un peu de résidu vitreux brunâtre. Structure microlitique. Type augitique, à plagioclases d'habitus microlitique.

No. 104: Basalte d'un affleurement près de Goudela-Kella. Roche compacte à cassure esquilleuse.

I Nulle.

- II Innombrables petits octaèdres de magnétite, grains prismatiques d'augite grisâtre, beaucoup de microlites feldspathiques de dimension maximum 0.1 mm. à environ 70% d'An. Passablement de résidu vitreux brunâtre pâle. Structure microlitique. Type aphyrique.

No. 106: Affleurement près de Laga-Killé. Roche noire, compacte, eufyrique, augitique.

- I Magnétite en amas informes et en grains octaédriques. Augite très abondante, mesurant jusqu'à 1 cm. de longueur sur une épaisseur de 2 à 3 mm. Allongement selon [001] et aplatissement (100), avec formes (100), (010), (110) et ($\bar{1}11$). Couleur violacée, macles fréquentes suivant (100); disposition en sablier sur (010). Beaucoup de plagioclases dont la dimension atteint jusqu'à 4 mm., sur 0.5 d'épaisseur et d'habitus microlitique, maclés selon Karlsbad; labrador à 63 % d'An.

- II Nombreux grains octaédriques de magnétite, beaucoup d'augite brunâtre à tendance prismatique de dimension 0.07 mm., pas d'olivine, labrador en microlites de 0.166 mm. renfermant 67% d'An. Structure microlitique. Type augitique à plagioclases d'habitus microlitique.

No. 108: Echantillon pris entre les rivières Borodo et Galbati. Roche tout à fait analogue au No. 106, mais sans feldspath dans la première consolidation.

- I Magnétite en très gros octaèdres, assez abondante, augite superbe, identique à celle du No. 106. Pas d'olivine, ni de plagioclases. Une amygdale pleine de calcite.

- II Très fine, formée de très petits octaèdres de magnétite (dimension 0.0168 mm.), de petits prismes d'augite brunâtre (dimension 0.10 mm. et extinction à 46°), formant presque toute la pâte.

Quelques rares microlites de labrador à 56 % d'An. Un peu de résidu vitreux incolore. Structure microlitique. Cette roche comme le No. 79 renferme des petites plages blanches, qui sont des enclaves formées par des grains de quartz. Type augitique.

No. 109: Affleurement sur la rivière Kolba. Roche noire, compacte, avec phénocristaux mesurant jusqu'à 4 à 5 mm.

I Quelques octaèdres de magnétite, olivine plutôt rare en sections incolores mesurant jusqu'à 1.5 mm., légèrement serpentinisée sur les cassures. Augite très abondante, mais non zonée, présentant les mêmes formes et la même teinte que celle du No. 108.

II Nombreux grains de magnétite, augite brunâtre abondante, labrador en beaux microlites mesurant jusqu'à 0.16 mm. de longueur sur 0.04 de largeur. Labrador basique, un peu de résidu vitreux brun avec trichites noirs. Structure microlitique. Type augitique.

No. 110: Col de Toké. Roche noire, compacte, euphyrique, à très gros phénocristaux.

I Magnétite abondante, olivine rare, augite grise, presque incolore, renfermant des inclusions de magnétite.

II Très fine, aux forts grossissements innombrables petits grains de magnétite, prismes allongés d'augite de dimension 0.08, incolore ou légèrement violacée. Très petits microlites de feldspaths indéterminables; un peu de résidu vitreux. La roche renferme quelques plages de calcite, puis des régions parfaitement transparentes et incolores dans lesquelles, à côté de la calcite, on trouve de très petits cristaux d'un minéral peu biréfringent, à allongement négatif, qui s'éteignent à 0. Certaines sections obscures donnent une croix noire très floue, très probablement positive. La dimension de ces cristaux atteint au maximum 0.04 mm. Il existe aussi dans la préparation quelques petites plages remplies de lamelles d'un minéral chloriteux qui provient peut-être d'une olivine préexistante. Structure microlitique. Type augitique.

No. 111: Basalte (Tokéite) Arête de Toké. Roche noirâtre, euphyrique, avec grands phénocristaux dans une pâte réduite.

- I Magnétite. Olivine en cristaux plus rares et de plus petite taille que l'augite, fortement corrodés, et serpentinisés sur les cassures. Augite prépondérante, en cristaux corrodés également, zonés, de couleur grisâtre ou légèrement violacée. Plagioclases rares, paraissant s'être développés après coup, et empiétant localement les minéraux de la seconde consolidation; macle de l'albite et de Karlsbad; 56 % d'An.
- II Holocristalline et microgrenue, formée par des grains de magnétite, et des grains d'augite, analogue à celle de la première consolidation. Quelques lamelles de biotite uniaxe, polychroïque. Tous ces éléments sont réunis localement par des plages de labrador. Type tokéite.
- No. 112: Echantillon récolté un peu plus bas que le No. 111. L'échantillon est tout à fait semblable au No. 111, et comme lui est surchargé de gros phénocristaux. La pâte est identique, mais renferme des cryptes dans lesquelles on trouve de courts microlites de plagioclases à 21 % d'An. Type tokéite.
- No. 116: Affleurement sur la rivière Laga-Dintou. Roche gris noirâtre, avec phénocristaux abondants, mais de petite taille.
- I Magnétite. Olivine, plus rare que l'augite, très fraîche et de petite taille. Augite grise, à profils géométriques reconnaissables, maclée selon $h^1 = (100)$. Plagioclases très abondants, avec macles de l'albite et Karlsbad; labrador à 75 % d'An.
- II Magnétite, microlites d'augite grise, nombreux microlites de labrador de dimension 0.07 à 0.1 mm., avec des formes intermédiaires passant aux phénocristaux à 53 % d'An. Pas ou peu de résidu vitreux. Structure microlitique. Type porphyrique feldspathique.
- No. 117: Affleurement sur la rivière Tétellé. Roche noire, euphyrique, avec phénocristaux de 2 à 4 mm. Elle ressemble beaucoup au numéro précédent, mais la première consolidation est presque entièrement feldspathique.
- I Pas de magnétite, augite rare plus petite que les feldspaths et de couleur grise, pas d'olivine, plagioclases excessivement abondants et de grande taille, maclée selon l'albite et Karlsbad, 82 % d'An.
- II Nombreux grains de magnétite. Grains et petits prismes d'augite grise, beaucoup de microlites feldspathique maclés selon Karlsbad; 51 % d'An. Type porphyrique feldspathique.

No. 118: Affleurement sur la crête qui sépare l'Ouka de l'Oulouka. Roche noirâtre, avec quelques petits phénocristaux visibles à l'oeil nu.

I Olivine craquelée en voie de décomposition, entourée d'un liséré du minéral rouge; pas d'augite. Plagioclases peu nombreux, maclés selon le complexe albite-Karlsbad; labrador basique à 70 % An.

II Formée d'innombrables grains de magnétite, de grains et prismes d'augite grise, d'un peu d'olivine et de nombreux microlites de labrador de dimension maximum 0.12 mm. Pas de résidu vitreux appréciable, mais quelques plages de calcite. Structure microlitique fluidale. Type porphyrique feldspathique.

No. 119: Echantillon récolté un peu à l'E du No. 118. Roche noirâtre, finement grenue, avec quelques petits phénocristaux visibles à l'oeil nu.

I Magnétite assez rare. Olivine peu abondante, corrodée, à profils à peine reconnaissables, entourée d'un liséré de minéral rouge brun (bowlingite?). Pas d'augite. Un seul cristal de labrador.

II Nombreux petits grains de magnétite, et d'olivine rubéfiée; microlites d'augite grisâtre, et beaucoup de microlites de labrador formant deux séries distinctes par leur taille. Peu de résidu vitreux entre les microlites. Structure microlitique. Type porphyrique feldspathique.

No. 121: Affleurement sur le ruisseau boueux qui fait suite à Tchaffé-Oyessa. Roche gris noirâtre, eupyrique, à phénocristaux de 1 à 2 mm.

I Magnétite, en grains qui passent insensiblement à ceux de la seconde consolidation. Olivine assez rare, en cristaux corrodés et craquelés, transformés sur les cassures en minéral brunâtre uniaxe. Quelques cristaux d'augite grise, très corrodée également. Plagioclases abondants superbement maclés selon Karlsbad, l'albite et Karlsbad, et le complexe albite-Karlsbad, renfermant en moyenne 70 % d'An.

II Largement cristallisée, avec beaucoup de magnétite, des microlites d'augite brunâtre (extinction entre 48° et 50°), quelques grains arrondis et incolores d'olivine, et de très nombreux microlites de labrador maclés selon Karlsbad, à 51 % d'An. Pas de résidu vitreux. Structure intersertale. Type porphyrique feldspathique.

No. 122: Affleurement sur les pentes herbeuses un peu à l'W de la rivière Méti. Roche noirâtre avec nombreux petits phénocristaux.

I Magnétite assez rare. Olivine abondante en cristaux corrodés et très transparents, ordinairement petits, mais pouvant atteindre 1.5 mm. Pas d'augite. Très nombreux plagioclases, maclés selon l'albite Karlsbad, et le complexe, à 78 % d'An.

II Magnétite, augite violacée, quelques grains d'olivine, puis microlites de labrador maclés selon Karlsbad et le complexe, 72% d'An. Pas de résidu vitreux. Splendide structure ophitique. Type ophitique.

No. 123: Première rivière Méti. Roche noirâtre, finement grenue, mésophyrique, à première consolidation petite.

I Olivine généralement petite, craquelée, altérée, et souvent complètement transformée en minéral rouge brun foncé. Une seule section d'augite grise. Plagioclases maclés selon Karlsbad, à 62 % d'An.

II Nombreux petits grains de magnétite. Microlites d'olivine arrondis, partiellement ou complètement rubéfiés. Microlites prismatic d'augite incolore quantitativement inférieurs à l'olivine; puis labrador très abondant, en petits microlites (dimension 0.06 mm., quelques-uns de ceux-ci étant de dimension notablement supérieure aux autres). Macles de Karlsbad, et de l'albite. Structure microlitique fluidale. Type porphyrique feldspathique.

No. 124: Affleurement sur le premier ruisseau boueux qui fait suite à la Méti vers l'E. Roche noire, mésophyrique, avec première consolidation de petite taille.

I Olivine rare et de petite dimension, presque partout rubéfiée et transformée en minéral rouge brun. Peu d'augite grise (un seul cristal dans la coupe). Plagioclases très abondants, plus grands que l'élément noir, en cristaux corrodés, maclés selon Karlsbad, et l'albite et Karlsbad. Labrador à 80 % An.

II Nombreux octaèdres de magnétite; grains arrondis d'olivine en partie rubéfiée, grains et prismes d'augite incolore, et nombreux microlites de labrador. Peu ou pas de résidu vitreux. Structure microlitique. Type porphyrique feldspathique.

No. 126: Sur le second ruisseau boueux qui fait suite à celui du 124 vers l'E. Roche noirâtre, finement grenue, microphyrique.

I Exclusivement formée par de l'olivine très petite (dimension 0.2 à 0.45 mm.) et presque complètement rubéfiée.

II Largement cristallisée, avec nombreux octaèdres de magnétite, quelques rares et petits grains d'olivine rubéfiée également, beaucoup d'augite gris violacé, et de gros microlites de labrador à 72 % d'An. Très peu de résidu vitreux incolore. Structure intersertale. Type porphyrique sans feldspath.

No. 127: Affleurement sur la rivière Agamsa. Roche noire, oligophyrique, compacte, à grain fin.

I Pas de magnétite, olivine rare et petite, de dimension moyenne 0.54 mm., presque toujours corrodée et partiellement ou totalement rubéfiée. Une seule section d'augite grise. Plagioclases beaucoup plus gros et abondants que l'élément noir, mesurant jusqu'à plusieurs mm., maclés selon l'albite et Karlsbad; labrador à 74 % d'An.

II Beaucoup de grains de magnétite, microlites d'augite légèrement grisâtre, quelques grains arrondis d'olivine, puis microlites de labrador abondants, maclés selon l'albite-Karlsbad et le complexe; environ 70 % d'An. Un peu de résidu vitreux incolore. Structure microlitique fluidale. Type porphyrique feldspathique.

No. 129: Affleurement sur le plateau herbeux qui fait suite au second ruisseau rencontré après la rivière Agamsa. Roche gris noirâtre, euphyrique, avec nombreux phénocristaux de 1 à 4 mm.

I Magnétite rare, peu d'olivine rubéfiée sur le pourtour, ou quelquefois complètement épigénisée par le minéral rouge brun. Augite grise, en sections d'assez grande taille (extinction 45°). Plagioclases en cristaux atteignant jusqu'à 2.2 mm., légèrement zonés, maclés selon l'albite et Karlsbad; tenant de 65 à 70% d'An, la bordure plus acide à 50 % d'An environ.

II Très fine, produisant aux faibles grossissements l'impression d'une masse vitreuse. Aux forts grossissements on y voit des très petits grains de magnétite, des petits microlites d'augite grise de dimension 0.016 mm., puis des microlites filiformes de labrador de dimension maximum de 0.052 mm., et beaucoup de résidu vitreux. Structure microlitique. Type porphyrique feldspathique.

No. 130: Un peu plus loin que le 129 vers l'E, sur un affleurement. Roche gris noirâtre, compacte, avec phénocristaux de petite taille.

I Magnétite assez rare; en grains ou octaèdres. Olivine incolore, de petite taille, à contour corrodé, mais avec quelques profils reconnaissables. A côté des petits phénocristaux, il en existe quelques-uns de beaucoup plus grande taille, qui dépassent 1.5 mm. Augite grise assez rare, en petites sections moins abondantes que l'olivine (extinction sur (010): 47°). Plagioclases plus nombreux que les éléments noirs, et relativement de plus grande taille; macles de l'albite et de Karlsbad; environ 70 à 72 % d'An.

II Très fine, nombreux octaèdres de magnétite, grains et prismes d'augite grise, olivine accidentelle, et très petits microlites de plagioclases indéterminables. Il existe entre ceux-ci et les phénocristaux des microlites plus gros, qui correspondent à environ 52 % d'An. Un peu de résidu vitreux incolore. Structure microlitique fluidale. Type porphyrique feldspathique.

No. 135: Affleurement sur un petit ruisseau, le 3ème vers l'E depuis la première source de l'Aouache. Roche gris noirâtre, microphyrique, compacte, à grain très fin.

I Petite, visible seulement au microscope. Olivine de dimension 0.15 à 0.25 mm., rare d'ailleurs. Une seule section de labrador avec extinction à 39° par rapport à la trace du plan de macle de l'albite, correspondant sans doute à un labrador basique.

II Nombreux petits grains de magnétite, et d'augite grise, peu d'olivine, et beaucoup de microlites de labrador de 2 dimensions; les plus petits mesurent en moyenne 0.1 mm., les plus grands 0.37, tous deux maclés selon l'albite et Karlsbad. Labrador à 64 % d'An. Un peu de résidu vitreux. Structure microlitique fluidale. Type porphyrique feldspathique.

No. 136: Affleurement sur le 5ème ruisseau rencontré après l'Aouache, en venant de l'W. Roche grenue, noirâtre, paraissant très cristalline, avec phénocristaux assez abondants mais petits, quelques-uns cependant d'assez grande taille.

I Magnétite en gros octaèdres. Peu d'olivine très corrodée, et de petite taille. Plagioclases nombreux, maclés selon Karlsbad et le complexe albite-Karlsbad; 79 % d'An.

II Très cristalline, à structure ophitique. Les gros microlites de feldspath dont la dimension atteint 0.15 mm., sont moulés par des plages d'augite violette. Ces microlites maclés suivant l'albite, Karlsbad, et le complexe albite-Karlsbad, renferment 70 % d'An. Pas de résidu vitreux, mais quelques plages transparentes légèrement brunâtres en lumière naturelle qui, aux forts grossissements, sont formées par une multitude de petites lamelles groupées en sphérolites, et rattachables à une variété de chlorite. Type ophitique.

No. 141: Affleurement sur la rivière Tchankatou. Roche noire, grenue, cristalline, avec première consolidation abondante mais petite.

I Magnétite rare, quelques grains qui ne sont que l'exagération des microlites. Olivine abondante, corrodée et craquelée, avec profils (110), (010), (021) reconnaissables. Sa dimension oscille entre 0.4 et 1 mm. Augite grisâtre plus rare que l'olivine et de même dimension, quelques sections seulement dans la préparation.

II Largement cristallisée, nombreux octaèdres de magnétite, augite en très gros grains, et par places avec allongement prismatique marqué; dimension 0.2 à 0.3 mm., extinction à 45° sur (010). Olivine beaucoup plus rare, en petits grains arrondis et incolores. Plagioclases nombreux, mais grêles par rapport aux grains d'augite, de dimension moyenne 0.14 mm., maclés selon Karlsbad et le complexe, et renfermant 69 % d'An. Un peu de résidu vitreux. Structure microlitique particulière; les gros grains d'augite sont calés entre les microlites feldspathiques qui sont orientés plus ou moins parallèlement, et contournent souvent les augites comme s'ils avaient rencontré un obstacle. Type porphyrique sans feldspath.

No. 142: Affleurement sur le Plateau qui fait suite à la rivière Tchankatou. Roche gris noirâtre, cristalline, grenue, avec première consolidation petite, abstraction faite de 1 ou 2 cristaux isolés de grande taille.

I Magnétite, qui n'est qu'une exagération locale des microlites, peu abondante. Olivine en nombreux cristaux corrodés, quelques-uns présentant encore des profils géométriques; c'est l'olivine qui constitue les quelques grands cristaux trouvés dans la pâte, qui mesurent jusqu'à 4 mm., alors que les autres oscil-

lent entre 0.3 et 0.5 mm. Augite gris violacé, corrodée, beaucoup plus rare que l'olivine et de même taille.

II Largement cristallisée, nombreux grains de magnétite. Augite formant l'élément principal, en gros microlites trapus atteignant jusqu'à 0.18 mm., de couleur violacée, extinction sur g^1 à 47° . Quelques grains d'olivine, complètement subordonnée à l'augite. Microlites de labrador quantitativement très inférieurs à ceux de l'augite, grêles, de dimension moyenne 0.16 mm., maclés suivant l'albite et Karlsbad, contenant en moyenne 58 % d'An. Un peu de résidu vitreux entre les microlites. Structure micro-litique. Type porphyrique sans feldspath.

No. 143: Affleurement sur la pente qui domine la rivière Ouorollo. Roche gris noirâtre euphyrique, grenue, paraissant assez cristalline.

I Magnétite passant aux microlites du même élément. Olivine d'abondance moyenne, transparente et incolore, de dimension 0.8 à 1.6 mm. Pas d'augite. Plagioclases formant la majeure partie de la première consolidation, maclés selon Karlsbad, et selon l'albite et Karlsbad, renfermant 72 % d'An.

II Très largement cristallisée, avec gros grains de magnétite, grains d'olivine incolore très subordonnée, puis augite abondante, en gros grains et en plages ophitiques englobant simultanément plusieurs microlites. Gros microlites de labrador maclés selon Karlsbad, mesurant en moyenne 0.2 mm., et renfermant 63 % d'An. Pas de résidu vitreux. Superbe structure ophitique. Type ophitique.

No. 145: Affleurement après la rivière Barga. Roche noire, compacte, euphyrique, finement grenue, avec première consolidation de petite taille, sauf quelques gros cristaux exceptionnels qui atteignent jusqu'à 2 mm.

I Magnétite, olivine abondante et petite, très corrodée, pas d'augite, plagioclases nombreux mais de petite taille, macles de Karlsbad, puis de l'albite et Karlsbad, ce plagioclase renferme de 56 à 60 % d'An.

II Nombreux grains de magnétite, grains et prismes d'augite incolore de petite taille, rares grains d'olivine, microlites de labrador extrêmement fins mais indéterminables, résidu vitreux incolore. Structure microlitique. Type porphyrique feldspathique.

No. 146: Sur la rivière Galgal. Roche grisâtre, grenue, très cristalline, d'aspect plutôt andésitique, la première consolidation est ordinairement petite avec quelques rares cristaux de dimension plus grande.

I Magnétite rare, en petits amas, olivine abondante toujours rubéfiée périphériquement, par places transformée complètement en minéral rouge brun; sa dimension oscille entre 0.5 mm. et 0.6 avec exceptionnellement quelques cristaux de 2 mm. environ. Plagioclases rares, pouvant être considérés comme l'exagération des microlites.

II Pâte très cristalline, formée par de rares et gros microlites de magnétite, quelques petits grains d'olivine incolore, et beaucoup d'augite violacée accompagnée de microlites de labrador qu'elle moule en plages ophitiques. Les microlites sont maclés selon Karlsbad, et l'albite et Karlsbad. La teneur en anorthite pour les gros microlites est de 79 %, pour les petits 70 %. Pas de résidu vitreux. Superbe structure intersertale, passant latéralement à la structure ophitique. Type ophitique.

No. 147: Sur le plateau qui fait suite à Galgal vers l'E, un peu au delà du premier ruisseau traversé. Roche noirâtre, euphyrique avec première consolidation petite, à l'exception de quelques phénocristaux isolés.

I Magnétite plutôt rare. Olivine extrêmement abondante, de dimension 0.2 à 0.5 mm., exceptionnellement 1.5 mm., transparente, avec inclusions de magnétite et altération fréquente en minéral rouge foncé. Augite grise moins abondante que l'olivine, corrodée également, avec inclusions vitreuses.

II Très nombreux grains de magnétite, rares grains d'olivine incolores ou rubéfiés. Augite abondante, en grains grisâtres souvent allongés suivant le prisme. Labrador en microlites assez gros, à 73 % d'An. Un peu de résidu vitreux incolore entre les microlites. Structure microlitique. Type porphyrique sans feldspath.

No. 148: Un peu plus loin vers l'E que le 147, avant la rivière Ouolota, toujours sur le plateau et sur un nouveau ruisseau. Roche gris noirâtre, grenue, euphyrique à première consolidation de petite taille.

I Magnétite assez rare. Olivine extrêmement abondante, corrodée, non altérée, de dimension 0.8 à 1 mm. Plagioclases nombreux,

d'habitus microlitique, maclés selon l'albite et Karlsbad. Labrador à 72 % d'An.

II Beaucoup d'octaèdres de magnétite, très nombreux grains et prismes d'augite grise. Microlites de labrador de dimension 0.06 à 0.14. Un peu de résidu vitreux. Structure microlitique. Type porphyrique avec feldspath.

No. 149 b: Petite rivière après la rivière Ouolota vers l'E. Roche compacte, noire, très finement grenue, euphyrique, mais à première consolidation très petite.

I Magnétite. Olivine extrêmement abondante, très corrodée, mais avec les profils (011), (101), (110), (021) reconnaissables. Augite grise assez fréquente également, avec ses profils ordinaires, de même taille que l'olivine; quelques cristaux atteignent cependant la dimension de 1.9 mm. Elle renferme de très nombreuses inclusions vitreuses.

II Très fine, avec magnétite abondante, très nombreux grains d'augite grise de dimension 0.06 à 0.09 mm., puis rares grains d'olivine. Microlites de labrador mesurant 0.12 mm. environ, maclés selon le complexe albite-Karlsbad, à 70 % d'An. Pas de résidu vitreux. Structure microlitique. Type porphyrique sans feldspath.

No. 150: Affleurement sur la rivière Djiga. Cette roche absolument spéciale, n'a rien comme aspect d'un basalte, et rappelle beaucoup plus les roches trachytoïdes qu'on trouve plus loin vers l'E sur le grand plateau qui fait suite au col de Managacha, jusqu'à Addis-Abeba. C'est une roche grise, décomposée, avec une première consolidation très abondante.

I Quelques octaèdres de magnétite. Olivine en cristaux corrodés, mais à profils reconnaissables, partiellement ou complètement transformée en minéral rouge brun foncé. Augite grise, un peu moins répandue que l'olivine, mais beaucoup plus fraîche. Plagioclases excessivement abondants, zonés, criblés d'inclusions vitreuses, maclés selon l'albite, Karlsbad, et la péricline. Teneur en An 60 %.

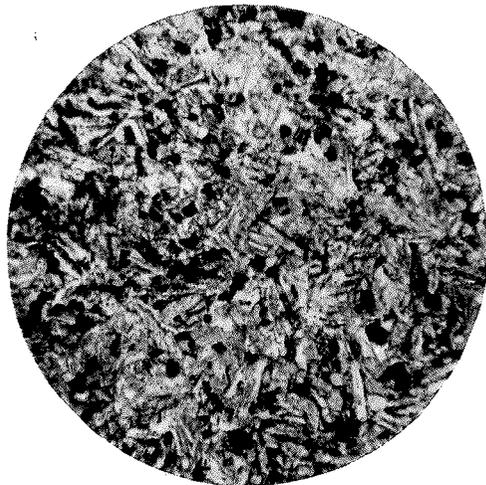
II Très nombreux grains de magnétite. Peu d'augite violacée en grains et en prismes, très peu d'olivine rubéfiée; beaucoup de plagioclases, maclés selon l'albite et Karlsbad, et contenant 60 % d'An. Cette roche reste très spéciale, en ce sens que microlites et phénocristaux ont la même composition, et que son aspect extérieur n'a rien d'un basalte.

Le profil s'arrête à Addis-Abeba. Dans un travail postérieur, nous décrirons les basaltes récoltés par Molly seul sur le profil qu'il a levé d'Addis-Abeba jusqu'au désert Somali par la vallée de l'Aouache et la chaîne Tchertcher.

Genève, Janvier 1930, Laboratoire de minéralogie de l'Université.

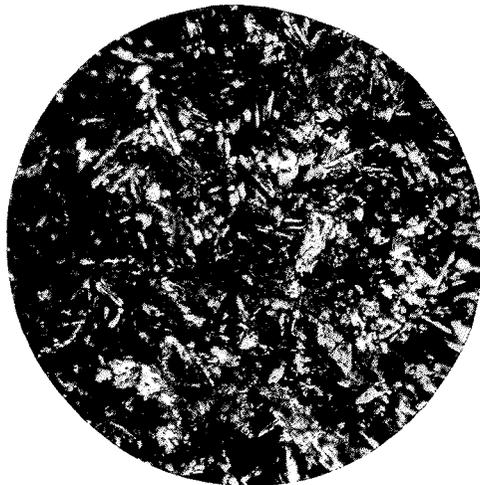
Manuskript eingegangen: 6. Januar 1930.

Planche I



No. 44

Basalte. Type aphyrique. Affleurement sur la rivière Saré. Lumière naturelle, grossissement = 70.



No. 44 bis

Même basalte en lumière polarisée, même grossissement.



No. 121

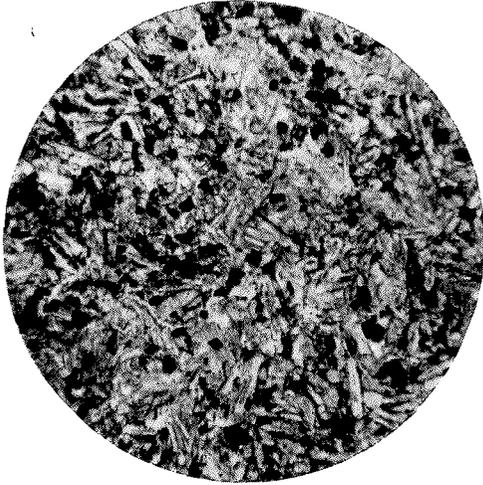
Basalte. Type porphyrique feldspathique. Affleurement à l'E de la rivière Tchaffé-Oyessa. Lumière polarisée, grossissement = 32.



No. 106

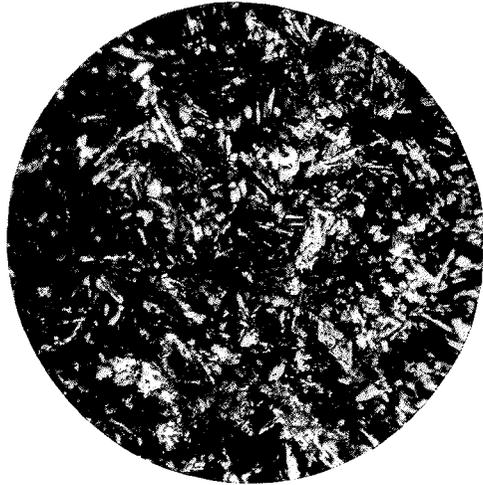
Basalte. Type augitique à plagioclases d'habitus microlitique. Affleurement de Laga-Killé. Lumière polarisée, grossissement = 32.

Planche I



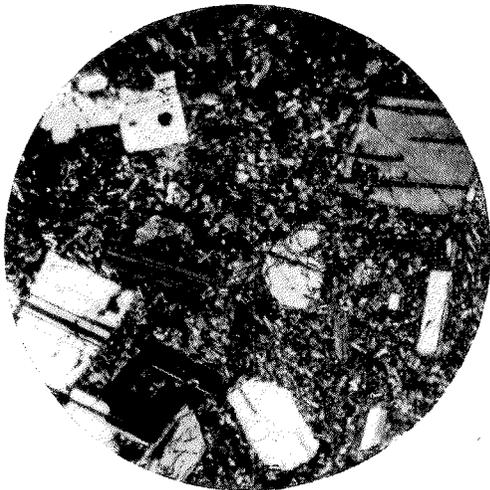
No. 44

Basalte. Type aphyrique. Affleurement sur la rivière Saré. Lumière naturelle, grossissement = 70.



No. 44 bis

Même basalte en lumière polarisée, même grossissement.



No. 121

Basalte. Type porphyrique feldspathique. Affleurement à l'E de la rivière Tchaffé-Oyessa. Lumière polarisée, grossissement = 32.



No. 106

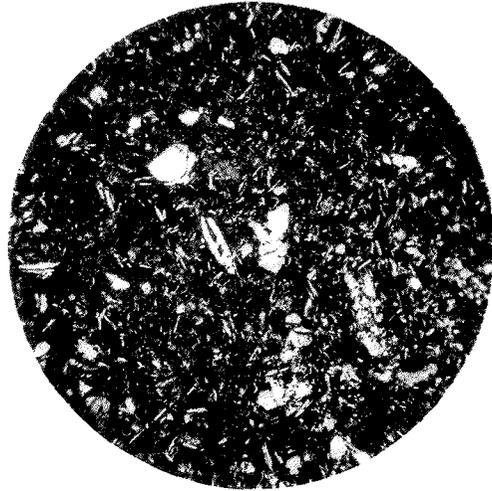
Basalte. Type augitique à plagioclases d'habitus microlitique. Affleurement de Laga-Killé. Lumière polarisée, grossissement = 32.

Planche II



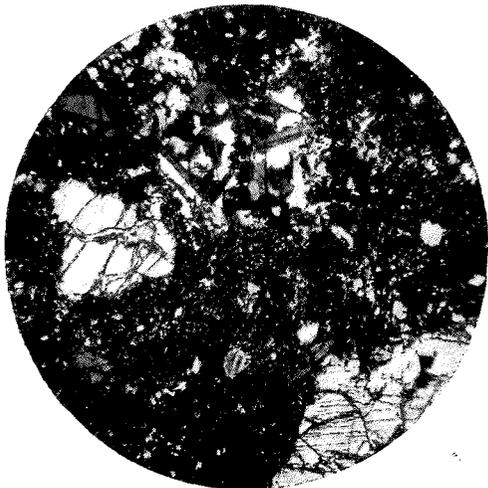
No. 102

Augite. Type voisin du 106. Pentagons qui dominent la rivière Laga-Kallou. Lumière polarisée, grossissement = 32.



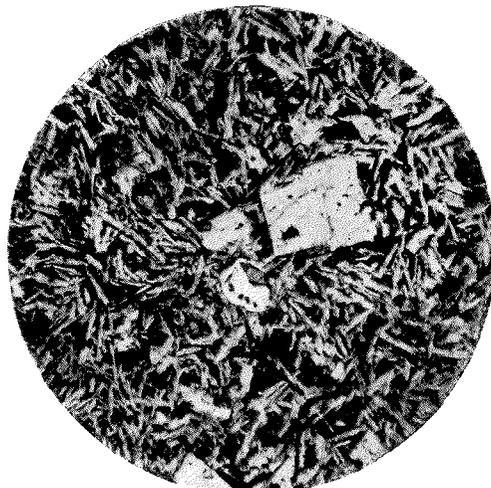
No. 27

Basalte. Type porphyrique sans feldspath. Crête de Youbdo, en filons dans les birbirites. Première consolidation en grande partie constituée par l'olivine de petite taille. Lumière polarisée, grossissement = 32.



No. 112

Tokéite. Arête de Toké. La coupe montre une crypte remplie de microlites feldspathiques. Grands cristaux d'olivine et d'augite, avec structure microgrenue. Lumière polarisée, grossissement = 32.



No. 143

Basalte. Type doléritique (ophitique). Pente qui domine la rivière Ouorolo. Lumière naturelle, grossissement = 32.